Bài 5: Ngôn ngữ SQL

Nội dung

1. Giới thiệu
2. Các ngôn ngữ giao tiếp
3. Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu
4. Ngôn ngữ thao tác dữ liệu
5. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu có cấu trúc
6. Ngôn ngữ điều khiển dữ liệu

1. Giới thiệu

- Là ngôn ngữ chuẩn để truy vấn và thao tác trên CSDL quan hệ
- Là ngôn ngữ phi thủ tục
- Khởi nguồn của SQL là SEQUEL - *Structured English Query Language*, năm 1974*)*
- *Các chuẩn SQL*
  - SQL89
  - SQL92 (SQL2)
  - SQL99 (SQL3)

2. Các ngôn ngữ giao tiếp

- **Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu** (*Data Definition Language - DDL*): cho phép khai báo cấu trúc bảng, các mối quan hệ và các ràng buộc.
- **Ngôn ngữ thao tác dữ liệu** (*Data Manipulation Language - DML* liệu.
- **Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu** (*Structured Query Language – SQL*): cho phép truy vấn dữ liệu.
- **Ngôn ngữ điều khiển dữ liệu** (*Data Control Language – DCL*

u.

3. Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu

3.1 Lệ o bảng (CREATE)

3.1.1 Cú pháp

3.1.2 Một số kiểu dữ liệu

3.2 Lệnh sử u trúc bảng (ALTER)

3.2.1 Thêm thuộc tính

3.2.2 Sửa kiểu dữ liệu của thuộc tính

3.2.3 Xoá thuộc tính

3.2.4 Thêm ràng buộc toàn vẹn

3.2.5 Xoá ràng buộc toàn vẹn

3.3 Lệnh xóa bảng (DROP)

3.1 Lệnh tạo bảng

3.1.1 Cú pháp

CREATE TABLE <tên_bảng>
(
<tên_cột1> <kiểu_dữ_liệu> [not null],
<tên_cột2> <kiểu_dữ_liệu> [not null],
…
<tên_cột1> <kiểu_dữ_liệu> [not null],
khai báo khóa chính, khóa ngoại, ràng buộc
)

3.1 Lệnh tạo bảng (2)

3.1.2 Một số kiểu dữ liệu

Kiểu dữ liệu	SQL Server
Chuỗi ký tự	varchar(n), char(n),nvarchar(n), nchar(n)
Số	tinyint,smallint, int, numeric(m,n), decimal(m,n),float, real, smallmoney, money
Ngày tháng	smalldatetime, datetime
Luận lý	bit

3.1 Lệnh tạo bảng (3)

Lược đồ CSDL quản lý bán hàng gồm có các quan hệ sau:

KHACHHANG (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH, DOANHSO, NGDK, CMND)

NHANVIEN (MANV,HOTEN, NGVL, SODT)

SANPHAM (MASP,TENSP, DVT, NUOCSX, GIA)

HOADON (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA)

CTHD (SOHD,MASP,SL)

3.1 Lệnh tạo bảng (4)

```
Create table KHACHHANG
(
    MAKH        char(4) primary key,
    HOTEN       varchar(40),
    DCHI        varchar(50),
    SODT        varchar(20),
    NGSINH      smalldatetime,
    DOANHSO     money,
    NGDK        smalldatetime,
    CMND        varchar(10)
)
```

3.1 Lệnh tạo bảng (5)

```
Create table CTHD
(
    SOHD      int foreign key
                    references HOADON(SOHD),
    MASP      char(4) foreign key
                    references SANPHAM(MASP),
    SL        int,
    constraint PK_CTHD  primary key (SOHD,MASP)
)
```

3.2 Sửa cấu trúc bảng(1)

3.2.1 Thêm thuộc tính

ALTER TABLE tênbảng ADD têncột kiểudữliệu

- Ví dụ t Ghi_chu vào bảng khách hàng

ALTER TABLE KHACHHANG ADD GHI_CHU varchar(20)

3.2.2 Sửa kiểu dữ liệu thuộc tính

ALTER TABLE tênbảng ALTER COLUMN têncột kiểudữliệu_mới

- **Lưu ý:**

Không phải sửa bất kỳ kiểu dữ liệu nào cũng được

3.2 Sửa cấu trúc bảng(2)

- **Ví dụ**: Sửa Cột Ghi_chu thành kiểu dữ liệu varchar(50)

ALTER TABLE KHACHHANG ALTER COLUMN GHI_CHU varchar(50)

- Nếu sửa kiểu dữ liệu của cột Ghi_chu thành varchar(5), mà trước đó đã nhập giá trị cho cột Ghi_chu có độ dài hơn 5ký tự thì không được phép.
- Hoặc sửa từ kiểu chuỗi ký tự sang kiểu số, …

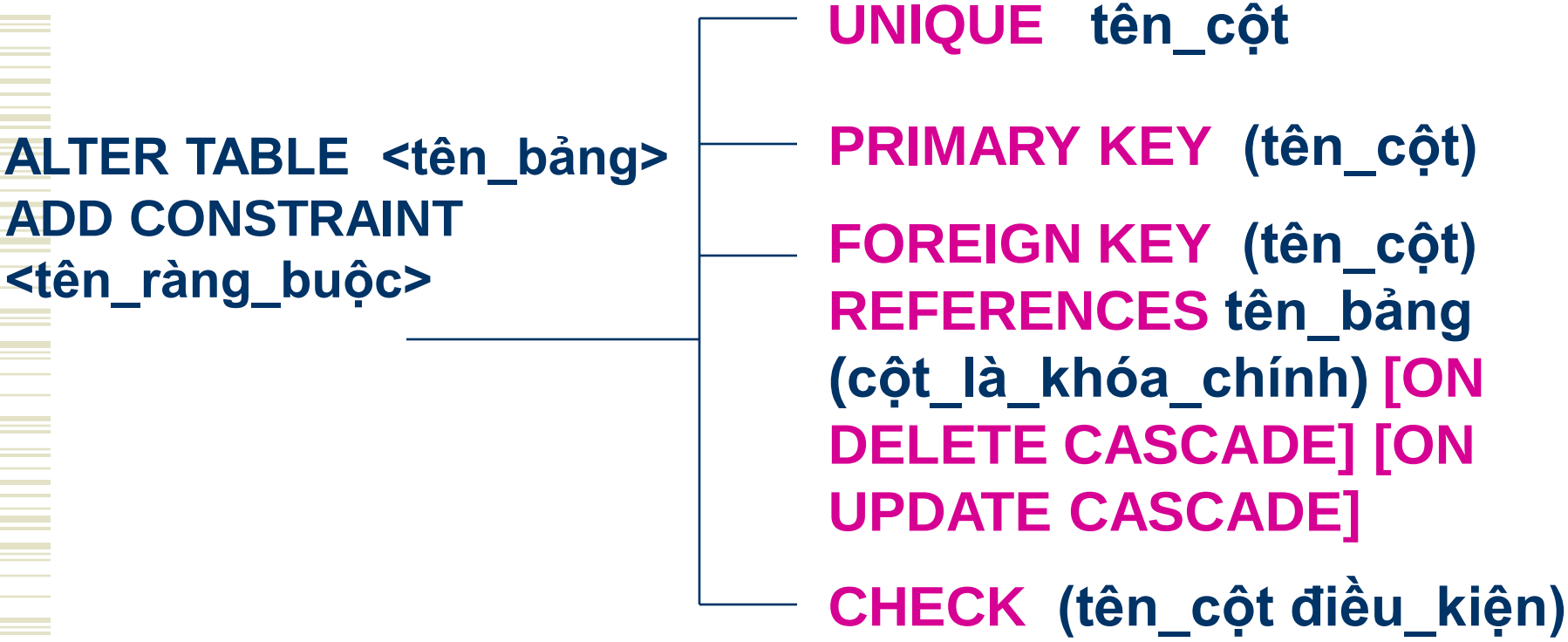
3.2.3 Xóa thuộc tính

ALTER TABLE tên_bảng DROP COLUMN tên_cột

- Ví dụ: xóa cột Ghi_chu trong bảng KHACHHANG
  ALTER TABLE NHANVIEN DROP COLUMN Ghi_chu

3.2 Sửa cấu trúc bảng(3)

3.2.4 Thêm ràng buộc toàn vẹn



3.2 Sửa cấu trúc bảng(4)

- **Ví dụ**
  - ALTER TABLE NHANVIEN ADD CONSTRAINT PK_NV PRIMARY KEY (MANV)
  - ALTER TABLE CTHD ADD CONSTRAINT FK_CT_SP FOREIGN KEY (MASP) REFERENCES SANPHAM(MASP)
  - ALTER TABLE SANPHAM ADD CONSTRAINT CK_GIA CHECK (GIA >=500)
  - ALTER TABLE KHACHHANG ADD CONSTRAINT UQ_KH UNIQUE (CMND)

3.2 Sửa cấu trúc bảng(5)

3.2.5 Xóa ràng buộc toàn vẹn

ALTER TABLE tên_bảng DROP CONSTRAINT tên_ràng_buộc

- **Ví dụ**:
  - Alter table CTHD drop constraint FK_CT_SP
  - Alter table SANPHAM drop constraint ck_gia

- **Lưu ý**: đối với ràng buộc khóa chính, muốn xóa ràng buộc này phải xóa hết các ràng buộc khóa ngoại tham chiếu tới nó

3.3 Lệnh xóa bảng

- **Cú pháp**

  DROP TABLE tên_bảng

- **Ví dụ**: xóa bảng KHACHHANG.

  DROP TABLE KHACHHANG

- **Lưu ý**: khi muốn xóa một bảng phải xóa tất cả những khóa ngoại tham chiếu tới bảng đó trước.

4. Ngôn ngữ thao tác dữ liệu

- G m các lệnh:
  - 4.1 Lệnh thêm dữ u (INSERT)
  - 4.2 Lệnh sửa dữ u (UPDATE)
  - 4.3 Lệnh xóa dữ u (DELETE)

4.1 Thêm dữ liệu

- **Cú pháp**

  INSERT INTO tên_bảng (cột1,…,cộtn) VALUES (giá_trị_1,…., giá_trị_n)

  INSERT INTO tên_bảng VALUES (giá_trị_1, giá_trị_2,…, giá_trị_n)

- **Ví dụ:**
  - insert into SANPHAM values('BC01','But chi', 'cay', 'Singapore', 3000)
  - insert into SANPHAM(masp,tensp,dvt,nuocsx,gia) values ('BC01','But chi','cay','Singapore',3000)

4.2 Sửa dữ liệu

- **Cú pháp**

  UPDATE tên_bảng
  SET cột_1 = giá_trị_1, cột_2 = giá_trị_2 ….
  [WHERE điều_kiện]

- **Lưu ý**: cẩn thận với các lệnh xóa và sửa, nếu không có điều kiện ở WHERE nghĩa là xóa hoặc sửa tất cả.
- **Ví dụ**: Tăng giá 10% đối với những sản phẩm do "Trung Quoc" sản xuất

  UPDATE SANPHAM
  SET Gia = Gia*1.1
  WHERE Nuocsx='Trung Quoc'

4.3 Xóa dữ liệu

- **Cú pháp**

  DELETE FROM tên_bảng [WHERE điều_kiện]

- **Ví dụ:**
  - Xóa toàn bộ nhân viên

    DELETE FROM NHANVIEN
  - Xóa những sản phẩm do Trung Quốc sản xuất có giá thấp hơn 10000

    DELETE FROM SANPHAM
    WHERE (Gia <10000) and (Nuocsx='Trung Quoc')

5. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu có cấu trúc

5.1 Câu truy vấn tổng quát
5.2 Truy vấn đơn giản
5.3 Phép kết
5.4 Đặt bí danh, sử dụng *, distinct
5.5 Các toán tử
5.6 Câu truy vấn con (subquery)
5.7 Phép chia
5.8 Hàm tính toán, gom nhóm

5.1Câu truy vấn tổng quát

SELECT [DISTINCT] *|tên_cột | hàm
FROM bảng
[WHERE điều_kiện]
[GROUP BY tên_cột]
[HAVING điều_kiện]
[ORDER BY tên_cột ASC | DESC]

5.2 Truy vấn đơn giản(1)

- SELECT
  - Tương đương phép chiếu của ĐSQH
  - Liệt kê các thuộc tính cần hiển thị trong kết quả
- WHERE
  - Tương ứng với điều kiện chọn trong ĐSQH
  - Điều kiện liên quan tới thuộc tính, sử dụng các phép nối luận lý AND, OR, NOT, các phép toán so sánh, BETWEEN
- FROM
  - Liệt kê các quan hệ cần thiết, các phép kết

5.2 Truy vấn đơn giản(2)

- Tìm masp, tensp do “Trung Quoc” sản xuất có giá từ 20000 đến 30000

```
Select    masp,tensp
From      SANPHAM
Where     nuocsx=‘Trung Quoc’
    and   gia between 20000 and 30000
```

5.3 Phép kết(1)

- Inner Join, Left Join, Right Join, Full Join
- **Ví dụ**:
  - In ra danh sách các khách hàng (MAKH, HOTEN) đã mua hàng trong ngày 1/1/2007.

```
select  KHACHHANG.makh,hoten
from    KHACHHANG inner join HOADON on
        KHACHHANG.makh=HOADON.makh
where   nghd='1/1/2007'
```

5.3 Phép kết (2)

- **Ví dụ**: In ra danh sách tất cả các hóa đơn và họ tên của khách hàng mua hóa đơn đó (nếu có)
  - Select sohd, hoten
From HOADON left join KHACHHANG on HOADON.makh=KHACHHANG.makh
  - Select sohd, hoten
From HOADON ,KHACHHANG
where HOADON.makh*=KHACHHANG.makh

5.4 Đặt bí danh, sử dụng *, distinct

- Đặt bí danh – Alias: cho thuộc tính và quan hệ: tên_cũ AS tên_mới
  - Select manv,hoten as [ho va ten] From NHANVIEN
- Liệt kê tất cả các thuộc tính của quan hệ:
  - Select * from Nhanvien
  - Select NHANVIEN.* from NHANVIEN
- Distinct: trùng chỉ lấy một lần
  - Select distinct nuocsx from SANPHAM
- Sắp xếp kết quả hiển thị: Order by
  - Select * from SANPHAM order by nuocsx, gia DESC

5.5 Toán tử truy vấn(1)

- Toán tử so sánh: =, >,<,>=,<=,<>
- Toán tử logic: AND, OR, NOT
- Phép toán: +, - ,* , /
- BETWEEN …. AND
- IS NULL, IS NOT NULL
- LIKE (_ %)
- IN, NOT IN
- EXISTS , NOT EXISTS
- SOME, ALL

5.5 Toán tử truy vấn(2)

- **IS NULL, IS NOT NULL**
  - Select sohd from HOADON where makh is Null
  - Select * from HOADON where makh is Not Null
- **Toán tử so sánh, phép toán**
  - Select gia*1.1 as [gia ban] from SANPHAM where nuocsx<>'Viet Nam'
  - Select * from SANPHAM where (gia between 20000 and 30000) OR (nuocsx='Viet Nam')
- **Toán tử IN, NOT IN**
  - Select * from SANPHAM where masp NOT IN ('BB01','BB02','BB03')

5.5 Toán tử so sánh(3)

Toán tử LIKE

- So sánh chuỗi tương đối
- Cú pháp: s LIKE p, p có thể chứa % hoặc _
- % : thay thế một chuỗi ký tự bất kỳ
- _ : thay thế một ký tự bất kỳ
- **Ví dụ**: Select masp,tensp from SANPHAM where masp like 'B%01‘

5.6 Câu truy vấn con (1)

In hoặc Exists

- **Ví dụ**: Tìm các số hóa đơn mua cùng lúc 2 sản phẩm có mã số "BB01" và "BB02".
  - select distinct sohd
    from CTHD where masp='BB01' and sohd **IN**
    (select distinct sohd from CTHD where masp='BB02')
  - select distinct A.sohd
    from CTHD A where A.masp='BB01' and
    EXISTS (select * from CTHD B
    where B.masp='BB02' and A.sohd=B.sohd)

5.6 Câu truy vấn con (2)

Not In hoặc Not Exists

- **Ví dụ**: Tìm các số hóa đơn có mua sản phẩm mã số ‘BB01’ nhưng không mua sản phẩm mã số ‘BB02’.
  - select distinct sohd
    from CTHD where masp='BB01' and sohd **NOT IN**
    (select distinct sohd from CTHD where masp='BB02')
  - select distinct A.sohd
    from CTHD A where A.masp='BB01' and
    NOT EXITST (select * from CTHD B
    where B.masp='BB02‘ and A.sohd=B.sohd)

5.7 Phép chia

Sử dụng NOT EXISTS

- **Ví dụ**: Tìm số hóa đơn đã mua tất cả những sản phẩm do "Trung Quoc" sản xuất.

- Select sohd from HOADON where not exists
  (select * from SANPHAM
  where nuocsx='Trung Quoc' and not exists
  (select * from CTHD where
  HOADON.sohd=CTHD.sohd and
  CTHD.masp=SANPHAM.masp))

5.8 Các hàm tính toán và gom nhóm (1)

5.8.1 Các hàm tính toán cơ bản

- COUNT: Đếm số bộ dữ liệu của thuộc tính
- MIN: Tính giá trị nhỏ nhất
- MAX: Tính giá trị lớn nhất
- AVG: Tính giá trị trung bình
- SUM: Tính tổng giá trị các bộ dữ liệu

NHANVIEN					
MANV	**HOTEN**	**PHAI**	**MANQL**	**PHONG**	**LUONG**
NV001	Nguyễn Ngọc Linh	Nữ	Null	NC	2.800.000
NV002	Đinh Bá Tiến	Nam	NV002	DH	2.000.000
NV003	Nguyễn Văn Mạnh	Nam	NV001	NC	2.300.000
NV004	Trần Thanh Long	Nam	NV002	DH	1.800.000
NV005	Nguyễn Thị Hồng Vân	Nữ	NV001	NC	2.500.000
NV006	Nguyễn Minh	Nam	NV002	DH	2.000.000
NV007	Hà Duy Lập	Nam	NV003	NC	1.800.000
NV008	Trần Kim Duyên	Nữ	NV003	NC	1.800.000
NV009	Nguyễn Kim Anh	Nữ	NV003	NC	2.000.000

Ví dụ

1. Tính lương thấp nhất, cao nhất, trung bình và tổng lương của tất cả các nhân viên.
2. Có tất cả bao nhiêu nhân viên
3. Bao nhiêu nhân viên có người quản lý
4. Bao nhiêu phòng ban có nhân viên trực thuộc
5. Tính lương trung bình của các nhân viên
6. Tính lương trung bình của các nhân viên theo từng phòng ban

1. Tính lương thấp nhất, cao nhất, trung bình và tổng lương của tất cả các nhân viên.

```
SELECT   min(luong) as thapnhat,
         max(luong) as caonhat,
         avg(luong) as trungbinh,
         sum(luong) as tongluong

FROM     NhanVien
```

2. Có tất cả bao nhiêu nhân viên

SELECT **count(*)** FROM NhanVien

3. Bao nhiêu nhân viên có người quản lý

- Select count(*) FROM NhanVien WHERE manql is not null
- SELECT **count(Manql)** FROM NhanVien

4. Bao nhiêu phòng ban có nhân viên trực thuộc

SELECT **count(distinct phong)** FROM NhanVien

5.8 Các hàm tính toán và gom nhóm (2)

5.8.2 Gom nhóm: mệnh đề GROUP BY

- Sử dụng hàm gom nhóm trên các bộ trong quan hệ.
- Mỗi nhóm bộ bao gồm tập hợp các bộ có cùng giá trị trên các thuộc tính gom nhóm
- Hàm gom nhóm áp dụng trên mỗi bộ độc lập nhau.
- SQL có mệnh đề GROUP BY để chỉ ra các thuộc tính gom nhóm, các thuộc tính này phải xuất hiện trong mệnh đề SELECT

5. Tính lương trung bình của các nhân viên

```
SELECT      avg(LUONG) as LUONGTB
FROM        NhanVien
```

6. Tính lương trung bình của các nhân viên theo từng phòng ban.

```
SELECT      phong, avg(LUONG) as LUONGTB
FROM        NhanVien
GROUP BY    phong
```

5.8 Các hàm tính toán và gom nhóm (3)

5.8.3 Điều kiện sau gom nhóm: mệnh đề HAVING

- Lọc kết quả theo điều kiện, sau khi đã gom nhóm
- Điều kiện ở HAVING được thực hiện sau khi gom nhóm, các điều kiện có liên quan đến thuộc tính Group By

- **Ví dụ**: tìm phòng có số lượng nhân viên "Nữ" trên 5 người

```
SELECT      phong
FROM        NhanVien
WHERE       phai = 'Nữ'
GROUP BY    phong
HAVING      count(manv) > 5
```

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI
SỞ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

NGÔN NGỮ SQL

(Mã số giáo trình: 3CD3)

HÀ NỘI. 2005

HÀ NỘI, 12-2004

LỜI MỞ ĐẦU

Ngôn ngữ SQL (Structured Query Language) được sử dụng trong hầu hết các hệ quản trị cơ sở dữ liệu để truy vấn và sửa đổi cơ sở dữ liệu. Ngôn ngữ SQL hỗ trợ các truy vấn dựa trên các phép toán đại số quan hệ, đồng thời cũng chứa các lệnh sửa đổi cơ sở dữ liệu và mô tả lược đồ cơ sở dữ liệu. Như vậy, SQL vừa là một ngôn ngữ thao tác dữ liệu, vừa là một ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu. Ngoài ra SQL cũng tiêu chuẩn hoá nhiều lệnh cơ sở dữ liệu khác.

Có nhiều phiên bản khác nhau của SQL. Trước tiên, có ba bản chuẩn. Đó là ANSI (American National Standards Institute) SQL. Sau đó đến năm 1992, bản chuẩn SQL-92 ra đời gọi là SQL2. Gần đây nhất, chuẩn SQL-99 (trước đó gọi là SQL3) mở rộng SQL2 với các đặc trưng quan hệ - đối tượng và một số khả năng mới khác. Ngoài ra còn có nhiều phiên bản của SQL được các nhà bán các hệ quản trị cơ sở dữ liệu sản xuất. Các phiên bản này có tất cả các khả năng của chuẩn ANSI nguyên gốc và chúng cũng phù hợp với các mở rộng của SQL cũng như các tính chất của chuẩn SQL-99. Trong giáo trình này chúng tôi trình bày dựa trên chuẩn SQL-99. Giáo trình gồm ba chương:

Chương 1: SQL cơ bản, trình bày các truy vấn cơ bản trên các bảng cơ sở dữ liệu, các kiểu dữ liệu cơ bản trong SQL và cách tạo cơ sở dữ liệu đơn giản trong SQL

Chương 2: Các ràng buộc và các trigger. Chương này trình bày các loại ràng buộc: ràng buộc miền, ràng buộc khóa, ràng buộc toàn vẹn thực thể, ràng buộc toàn vẹn tham chiếu, các ràng buộc khác và cách thể hiện chúng trong SQL.

Chương 3: Lập trình với SQL, trình bày các phương pháp lập trình trong SQL: lập trình nhúng, SQL động, các hàm và các thủ tục PSM, sử dụng giao diện gọi. Ngoài ra, chương này còn đề cập đến vấn đề an toàn trên cơ sở dữ liệu SQL.

Cuối mỗi chương có tổng kết các vấn đề trình bày trong chương và một số bài tập. Để hiểu được giáo trình này bạn đọc cần phải có các kiến thức về cơ sở dữ liệu quan hệ.

Do hạn chế về thời gian và kinh nghiệm, chắc chắn giáo trình vẫn còn nhiều thiếu sót. Mong các bạn đọc góp ý, phê bình. Chúng tôi xin cảm ơn trước và hứa sẽ tiếp thu để hoàn thiện giáo trình hơn.

- Tên môn học: Ngôn ngữ SQL.

- Mã số môn học: 3CD3
- Thời gian: 45 tiết (lí thuyết + thực hành)
- Mục tiêu: Hướng dẫn học viên sử dụng thành thạo ngôn ngữ truy vấn SQL.
- Những kiến thức cần được trang bị trước: Cơ sở dữ liệu quan hệ.
- Nội dung môn học:

Chương I: CƠ BẢN VỀ SQL.
Chương II: CÁC RÀNG BUỘC VÀ TRIGGER.
Chương III: LẬP TRÌNH

- Đối tượng học: Các lập trình viên.
- Biên soạn: Bộ môn Các hệ thống thông tin, Khoa Công nghệ thông tin, Trường ĐH Công Nghệ, ĐHQG Hà Nội.

CHƯƠNG I: SQL CƠ BẢN

Giống như các ngôn ngữ bậc cao khác, ngôn ngữ SQL được xây dựng dựa trên các chữ cái, các chữ số, các ký tự (dấu phép toán, dấu ngăn, dấu cách và các ký tự đặc biệt) và một tập các từ khóa. Một lệnh của SQL có thể được viết trên một dòng hoặc nhiều dòng, kết thúc bằng dấu chấm phảy ";".

Ngôn ngữ SQL được chia thành ba nhóm:

- Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu dùng để mô tả cấu trúc của cơ sở dữ liệu (các bảng, các khung nhìn, các thuộc tính, các chỉ mục, ...)
- Ngôn ngữ thao tác dữ liệu cho phép thực hiện các thao tác trên cơ sở dữ liệu như cập nhật cơ sở dữ liệu và truy vấn lấy ra các thông tin từ cơ sở dữ liệu.
- Ngôn ngữ kiểm soát dữ liệu bao gồm các lệnh dùng để quản lý các giao tác, các quyền truy cập dữ liệu, kết nối với server..

Ngôn ngữ SQL có thể sử dụng theo hai kiểu: kiểu trực tiếp và lập trình. SQL trực tiếp cho phép thực hiện một truy vấn và nhận được kết quả ngay tức khắc. SQL lập trình cho phép sử dụng SQL trong một chương trình viết bằng ngôn ngữ ngôn ngữ lập trình bậc cao khác (C, Pascal,..), hoặc viết các chương trình con.

Trong chương này chúng ta sẽ làm quen với các lệnh cơ bản của SQL. Các lệnh này được minh họa dựa trên một cơ sở dữ liệu "CÔNGTY" cho ở phần PHỤLỤC của giáo trình.

1.1 CÁC TRUY VẤN ĐƠN GIẢN TRONG SQL.

Giả sử chúng ta muốn đưa ra các nhân viên của đơn vị có MãsốĐV = 5, chúng ta viết trong SQL như sau

```
SELECT *
FROM NHÂNVIÊN
WHERE MãsốĐV = 5 ;
```

Truy vấn này trình bày dạng đặc trưng ***select-from-where*** của hầu hết các truy vấn SQL.

- Mệnh đề FROM cho quan hệ hoặc các quan hệ mà truy vấn tham chiếu đến. Trong ví dụ trên, quan hệ đó là NHÂNVIÊN.

- Mệnh đề WHERE là một điều kiện, giống như điều kiện chọn trong đại số quan hệ. Các bộ phải thoả mãn điều kiện chọn để phù hợp với truy vấn. Điều kiện ở đây là thuộc tính MãsốĐV của bộ phải có giá trị 5. Tất cả các bộ đáp ứng điều kiện đó sẽ thoả mãn điều kiện chọn.
- Mệnh đề SELECT nói các thuộc tính nào của các bộ đáp ứng điều kiện sẽ được đưa ra như một phần của câu trả lời. Dấu * trong ví dụ này chỉ ra rằng tất cả các thuộc tính của bộ sẽ được đưa ra. Kết quả của truy vấn là một quan hệ chứa tất cả các bộ do tiến trình này sản xuất ra.

Một cách giải thích truy vấn này là xem xét từng bộ giá trị của quan hệ được kể ra trong mệnh đề FROM. Điều kiện trong mệnh đề WHERE được áp dụng cho bộ. Chính xác hơn, các thuộc tính được kể ra trong mệnh đề WHERE được thay thế bằng các giá trị của thuộc tính đó ở trong bộ. Sau đó, điều kiện được tính, và nếu đúng thì các thành phần xuất hiện trong mệnh đề SELECT được sản xuất ra như là một bộ của câu trả lời.

1.1.1 Phép chiếu trong SQL

a) Chúng ta có thể chiếu một quan hệ do một truy vấn SQL sản xuất ra lên trên một số thuộc tính của nó. Để làm điều đó, ở vị trí của dấu * trong mệnh đề SELECT ta liệt kê ra một số thuộc tính của quan hệ được chỉ ra trong mệnh đề FROM. Kết quả sẽ được chiếu lên các thuộc tính được liệt kê.

Ví dụ 1: Đưa ra Họđệm và Tên của các nhân viên ở đơn vị có mã số bằng 5. Chúng ta có thể viết:

```
SELECT Họđệm, Tên
FROM NHÂNVIÊN
WHERE MãsốĐV =5;
```

Kết quả là một bảng có hai cột, có tên là Họđệm và Tên. Các bộ của bảng này là các cặp, mỗi cặp gồm Họđệm và Tên của nhân viên, đó là các nhân viên của đơn vị có mã số bằng 5. Bảng kết quả có dạng như sau:

Họđệm	Tên
Lê	Vân

Trần Đức Nam

Nguyễn Sơn

Vũ Hương Giang

b) Đôi khi chúng ta muốn tạo ra một quan hệ với đầu cột khác với các thuộc tính của quan hệ được kể ra trong mệnh đề FROM. Chúng ta có thể viết sau tên của thuộc tính một từ khoá AS và một bí danh (alias), bí danh đó sẽ trở thành đầu cột của quan hệ kết quả. Từ khoá AS là tuỳ chọn, nghĩa là có thể viết bí danh đi ngay sau tên thuộc tính mà không cần phải có từ khoá AS.

Ví dụ 2: Ta có thể sửa đổi ví dụ 1 ở trên để đưa ra một quan hệ có các thuộc tính Họnhânviên và Tênnhânviên thay cho vị trí của Họđệm và Tên như sau:

```
SELECT Họđệm AS Họnhânviên, Tên AS Tênnhânviên
FROM NHÂNVIÊN
WHERE MãsốĐV = 5 ;
```

Bảng kết quả có dạng như sau:

Họnhânviên	Tên nhânviên
Lê	Vân
Trần Đức	Nam
Nguyễn	Sơn
Vũ Hương	Giang

c) Một tuỳ chọn khác trong mệnh đề SELECT sử dụng một biểu thức ở vị trí của một thuộc tính.

Ví dụ 3: Chúng ta muốn đưa ra Họđệm, Tên và lương sau khi đã được tăng 10% của các nhân viên ở đơn vị có mã số bằng 5. Ta viết:

```
SELECT Họđệm, Tên, Lương*1.1 AS Lươngmới
FROM NHÂNVIÊN
WHERE MãsốĐV =5;
```

Kết quả

Họđệm	Tên	Lươngmới
Lê	Vân	3300

Trần Đức Nam 4400

Nguyễn Sơn 4180

Vũ Hương Giang 2750

d) Chúng ta cũng có thể cho phép một hằng như là một biểu thức trong mệnh đề SELECT.

Ví dụ 4: Ta muốn đưa thêm từ 'ngàn đồng' vào sau giá trị của lương, ta viết:

```
SELECT Họđệm, Tên, Lương*1.1 AS Lươngmới, 'ngàn đồng' AS Đơnvịtính
FROM NHÂNVIÊN
WHERE MãsốĐV =5;
```

Kết quả

Họđệm	Tên	Lươngmới	Đơnvịtính
Lê	Vân	3300	ngàn đồng
Trần Đức	Nam	4400	ngàn đồng
Nguyễn	Sơn	4180	ngàn đồng
Vũ Hương	Giang	2750	ngàn đồng

Chúng ta đã sắp xếp một cột có tên là Đơnvịtính và mỗi bộ trong câu trả lời sẽ có hằng 'ngàn đồng' ở cột thứ tư.

1.1.2 Phép chọn trong SQL

Phép toán chọn của đại số quan hệ và nhiều thứ nữa sẵn có trong mệnh đề WHERE của SQL. Các biểu thức đi sau WHERE bao gồm các biểu thức điều kiện giống như các biểu thức điều kiện trong các ngôn ngữ lập trình. Chúng ta có thể xây dựng các điều kiện bằng cách so sánh các giá trị sử dụng sáu phép toán so sánh =, <>, <, >, <=, >=. Các giá trị có thể được so sánh bao gồm các hằng và các thuộc tính của các quan hệ được kể ra sau FROM. Chúng ta cũng có thể áp dụng các phép toán số học thông thường như +, -, *, / đối với các giá trị số trước khi chúng ta so sánh chúng và áp dụng phép nối || đối với các xâu. Một ví dụ về phép so sánh là

MãsốĐV = 5

Ở trong các ví dụ ở trên. Thuộc tính MãsốĐV được kiểm tra xem có bằng hằng 5 hay không. Hằng này là một giá trị số. Các hằng số, như các số nguyên và số thực được sử dụng và được ghi như cách thông thường trong

các ngôn ngữ lập trình. Ngoài các hằng số còn có các hằng xâu. Các xâu trong SQL được ghi bằng cách đặt chúng và trong cặp dấu nháy đơn, ví dụ, 'Hà nội'.

Kết quả của một phép so sánh là một giá trị lô gic TRUE hoặc FALSE. Các giá trị lô gic có thể được kết hợp bằng các phép toán logic AND, OR, NOT với các ý nghĩa của chúng.

Ví dụ 5: Truy vấn sau đây hỏi về Họđệm, Tên và Giớitính của các nhân viên ở đơn vị có mã số bằng 5 và Giớitính = 'Nam'

```
SELECT Họđệm, Tên, Giớitính
FROM NHÂNVIÊN
WHERE (MãsốĐV =5) AND (Giớitính = 'Nam');
```

Kết quả

Họđệm	Tên	Giớitính
Lê	Vân	Nam
Trần Đức	Nam	Nam
Nguyễn	Sơn	Nam

Trong điều kiện này, chúng ta có AND của hai giá trị logic. Các giá trị đó là các phép so sánh bình thường. Tiếp theo, ta xét ví dụ sau:

```
SELECT Họđệm, Tên
FROM NHÂNVIÊN
WHERE (MãsốĐV =5) AND (Giớitính = 'Nữ' OR Lương <= 3000);
```

Họđệm	Tên
Lê	Vân
Vũ Hương	Giang

Truy vấn này đòi hỏi các nhân viên hoặc là nữ hoặc có lương nhỏ hơn hoặc bằng 3000. Chú ý rằng các phép so sánh có thể nhóm lại bằng việc sử dụng các dấu ngoặc đơn. Các dấu ngoặc là cần thiết bởi vì thứ tự ưu tiên của các phép toán lô gic trong SQL là giống như trong các ngôn ngữ lập trình, AND có thứ tự cao hơn OR, NOT có thứ tự cao hơn cả AND và OR.

1.1.3 So sánh các xâu

Hai xâu là bằng nhau nếu chúng là cùng một dãy ký tự. SQL cho phép các mô tả các kiểu xâu khác nhau, ví dụ, các mảng ký tự có độ dài cố định và các danh sách ký tự có độ dài thay đổi.

Khi chúng ta so sánh các xâu bằng một trong các phép toán "nhỏ hơn" như là < hoặc >=, chúng ta đang hỏi xem có phải xâu này đi trước xâu kia trong thứ tự từ điển. Như vậy, nếu $a_1a_2\ldots a_n$ và $b_1b_2\ldots b_m$ là hai xâu, thì xâu thứ nhất là "nhỏ hơn" xâu thứ hai nếu hoặc $a_1 < b_1$, hoặc nếu $a_1 = b_1$ và $a_2 < b_2$, hoặc $a_1 = b_1$, $a_2 = b_2$ và $a_3 < b3$ …Ta cũng nói rằng $a_1a_2\ldots a_n < b_1b_2\ldots b_m$ nếu $n<m$ và $a_1a_2\ldots a_n = b_1b_{2\ldots}b_n$, nghĩa là xâu thứ nhất là một tiền tố đúng của xâu thứ hai. Ví dụ 'na' < 'nam'.

SQL cũng cung cấp khả năng để so sánh các xâu trên cơ sở một mẫu đối chiếu đơn giản. Một dạng lựa chon của biểu thức logic là

s LIKE p

trong đó s là một xâu và p là một mẫu đối chiếu. Một mẫu đối chiếu là một xâu có sử dụng hai ký tự đặc biệt % và _. Các ký tự thông thường trong p chỉ đối sánh được với chính chúng ở trong s, nhưng % có thể đối sánh với một dãy có 0 hoặc nhiều hơn các ký tự trong s, và _ đối sánh với bất kỳ ký tự nào trong s. Giá trị của biểu thức này là đúng khi và chỉ khi xâu s hợp với mẫu p. Một cách tương tự, s NOT LIKE p là đúng khi và chỉ khi xâu s không hợp với mẫu p.

Ví dụ 6:

```
SELECT Tên
FROM NHÂNVIÊN
WHERE Tên LIKE 'N_ _' ;
```

Truy vấn này đòi hỏi thuộc tính Tên có giá trị gồm 3 ký tự, ký tự đầu tiên là N và sau đó là một dãy nào đó gồm hai ký tự. Kết quả của truy vấn này là một tập các tên nhân viên thích hợp, chẳng hạn như Nam, Núi,..

Ví dụ 7: Chúng ta hãy tìm tên của các nhân viên có chứa chữ a. Ta có truy vấn sau:

```
SELECT Tên
```

FROM NHÂNVIÊN

WHERE Tên LIKE ‘%a%’;

Kết quả của truy vấn này là một tập các tên nhân viên thoả mãn điều kiện chọn, chẳng hạn như Nam, Thanh, Hoa.

1.1.4 Ngày tháng và thời gian

Các thể hiện của SQL nói chung hỗ trợ ngày tháng và thời gian như những kiểu dữ liệu đặc biệt. Các giá trị này thường trình bày được trong nhiều dạng khác nhau như 14/5/1948 hoặc 14-05-48. Ở đây chúng ta sẽ chỉ mô tả cách ghi chuẩn của SQL.

Một hằng ngày tháng được biểu diễn bằng từ khoá DATE sau đó là một xâu có dạng đặc biệt để bên trong cặp dấu nháy đơn. Ví dụ: DATE’1948-05-14’. Bốn ký tự đầu là các chữ số biểu diễn năm, sau đó là dấu -, hai ký tự tiếp theo là các chữ số biểu diễn tháng, tiếp theo là dấu - và cuối cùng là hai ký tự số biểu diễn ngày.

Một hằng thời gian được biểu diễn tương tự bằng từ khoá TIME và một xâu được đặt trong cặp dấu nháy đơn. Xâu này có hai chữ số cho giờ trên đồng hồ quân sự (24 giờ), sau đó là dấu hai chấm, hai chữ số cho phút, một dấu hai chấm nữa và hai chữ số cho giây. Nếu phần lẻ của giây là cần thiết, chúng ta có thể tiếp tục với một dấu chấm và một số các chữ số có nghĩa. Ví dụ, TIME’15:00:02.5’ biểu diễn thời gian 15 giờ không phút hai giây 5 phần mười. Thời gian còn có thể được biểu diễn theo nhiều cách khác nữa.

Để kết hợp ngày tháng và thời gian chúng ta sử dụng một giá trị kiểu TIMESTAMP. Các giá trị này gồm một từ khoá TIMESTAMP, một giá trị ngày tháng, một khoảng cách và một giá trị thời gian. Ví dụ, TIMESTAMP’1948-05-14 12:00:00’ biểu diễn 12 giờ trưa ngày 14 tháng 5 năm 1948.

Chúng ta có thể so sánh ngày tháng và thời gian bằng cách sử dụng các phép toán so sánh giống như đối với các số hoặc các xâu. Như vậy, dấu < trên ngày tháng chứng tỏ ngày tháng thứ nhất sớm hơn ngày tháng thứ hai, còn dấu < trên thời gian chứng tỏ thời gian thứ nhất sớm hơn thời gian thứ hai.

1.1.5 Các giá trị NULL và các so sánh bao hàm NULL.

SQL cho phép các thuộc tính có giá trị đặc biệt NULL, được gọi là giá trị null. Một thuộc tính có giá trị null khi không biết giá trị của nó hoặc khi giá trị là không áp dụng được hoặc giá trị bị giấu.

Trong mệnh đề WHERE, chúng ta có thể được chuẩn bị cho khả năng một thành phần của một bộ nào đó là null. Có hai quy tắc quan trọng cần phải nhớ khi chúng ta làm phép toán trên các giá trị null.

1.Khi chúng ta làm phép toán một giá trị null và một giá trị nào đó, bao gồm cả giá trị null khác, bằng việc sử dụng một phép toán số học như là * hoặc +, kết quả phép toán là null.

2.Khi chúng ta so sánh một giá trị null và một giá trị khác, bao hàm cả giá trị null khác, bằng cách sử dụng các phép so sánh như là = hoặc >, kết quả phép so sánh là UNKNOWN. Giá trị UNKNOWN là một giá trị lô gic khác, giống như TRUE và FALSE.

Chúng ta phải nhớ rằng mặc dù NULL là một giá trị có thể xuất hiện trong các bộ nhưng nó không phải là một hằng. Như vậy, trong khi các quy tắc ở trên áp dụng khi chúng ta cố gắng làm phép toán trên một biểu thức mà giá trị của nó là NULL, chúng ta không thể dùng NULL một cách rõ như là một toán hạng.

Ví dụ 8: Giả sử x có giá trị null. Khi đó giá trị của x+3 cũng là null. Tuy nhiên null+3 không phải là một biểu thức SQL hợp lệ. Tương tự, giá trị của x = 3 là UNKNOWN bởi vì chúng ta không thể nói rằng giá trị của x (một giá trị NULL) là bằng 3. Tuy nhiên, phép so sánh NULL = 3 không phải là phép so sánh SQL đúng.

Cách đúng đắn để hỏi xem x có giá trị null hay không là dùng biểu thức x IS NULL. Biểu thức này có giá trị TRUE nếu x có giá trị NULL và nó có giá trị FALSE trong trường hợp ngược lại. Một cách tương tự, x IS NOT NULL có giá trị TRUE trừ khi giá trị của x là NULL. Trong một số phiên bản của SQL, trước khi thực hiện các phép toán với các giá trị null, người ta sử dụng các hàm chuyển đổi giá trị null thành ra giá trị 0 (nếu toán hạng

tương ứng có kiểu số) hoặc thành một xâu rỗng ‘ ’ nếu toán hạng tương ứng là kiểu ký tự.

1.1.6 Giá trị lôgic UNKNOWN

Ở trên, chúng ta giả thiết rằng kết quả của một phép so sánh hoặc là TRUE hoặc là FALSE, và các giá trị lôgic này được kết hợp một cách rõ ràng bằng việc sử dụng các phép toán AND, OR, NOT. Khi xuất hiện giá trị NULL, các phép so sánh có thể cho một giá trị lô gic thứ ba UNKNOWN. Bây giờ chúng ta phải biết các phép toán logic đối xử như thế nào trên các tổ hợp của ba giá trị logic này. Chúng ta có thể nghĩ đến TRUE như là 1, FALSE như là 0, UNKNOWN như là 1/2. Khi đó:

1.AND của hai giá trị lôgic là min của các giá trị đó. Như vậy, x AND y là FALSE nếu x hoặc y là FALSE, là UNKNOWN nếu x và y không là FALSE nhưng ít nhất có một giá trị là UNKNOWN và là TRUE khi cả x và y là TRUE.

2.OR của hai giá trị lôgic là max của các giá trị đó. Như vậy x OR y là TRUE nếu x hoặc y là TRUE, là UNKNOWN nếu x và y không là TRUE nhưng có ít nhất là một giá trị UNKNOWN và có giá trị FALSE nếu cả x và y đều FALSE.

3. Phủ định của giá trị lôgic v là 1-v. Như vậy, NOT x có giá trị TRUE khi x là FALSE, có giá trị FALSE khi x là TRUE và có giá trị UNKNOWN khi x là UNKNOWN. Bảng dưới đây tổng kết các phép toán lôgic trên các giá trị lôgic:

x	y	x AND y	x OR y	NOT x
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	UNKNOWN	UNKNOWN	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
UNKNOWN	TRUE	UNKNOWN	TRUE	UNKNOWN
UNKNOWN	UNKNOWN	UNKNOWN	UNKNOWN	UNKNOWN
UNKNOWN	FALSE	FALSE	UNKNOWN	UNKNOWN
FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
FALSE	UNKNOWN	FALSE	UNKNOWN	TRUE

FALSE FALSE FALSE FALSE TRUE

Hình 1: Bảng chân trị cho logic ba giá trị

Các điều kiện SQL như xuất hiện trong các mệnh đề WHERE của các lệnh ***select-from-where***, áp dụng cho mỗi bộ trong một quan hệ nào đấy, và với mỗi bộ, một trong ba giá trị TRUE, FALSE, hoặc UNKNOWN được sinh ra. Tuy nhiên, chỉ có các bộ mà đối với nó điều kiện có giá trị TRUE sẽ trở thành một phần của câu trả lời; các bộ có UNKNOWN hoặc FALSE như là giá trị sẽ bị loại ra khỏi câu trả lời.

Ví dụ 9: Giả sử chúng ta có truy vấn trên đây trên quan hệ NHÂNVIÊN_DỰÁN

```
SELECT *
FROM  NHÂNVIÊN_DỰÁN
WHERE Sốgiờ <=12 OR Sốgiờ > 12 ;
```

Một cách trực quan, chúng ta mong đợi nhận được một bản sao của quan hệ NHÂNVIÊN_DỰÁN, bởi vì mỗi nhân viên có thể làm việc cho một dự án ít hơn hoặc bằng 12 giờ hoặc nhiều hơn 12 giờ. Tuy nhiên, giả sử rằng có các bộ của NHÂNVIÊN_DỰÁN có giá trị NULL trong thành phần Sốgiờ. Khi đó cả hai phép so sánh Sốgiờ <= 12 và Sốgiờ >12 được tính là UNKNOWN. OR của hai UNKNOWN là UNKNOWN. Như vậy, với mọi bộ có một NULL trong thành phần Sốgiờ, mệnh đề WHERE được tính là UNKNOWN. Một bộ như vậy không được trả lại như một phần của câu trả lời cho truy vấn. Kết quả được đưa ra theo ý nghĩa đúng đắn của truy vấn là "tìm tất cả các bộ NHÂNVIÊN_DỰÁN có Sốgiờ không NULL".

1.1.7 Sắp thứ tự dữ liệu ra

Chúng ta có thể yêu cầu rằng các bộ được một truy vấn tạo ra sẽ được biểu diễn trong một thứ tự sắp xếp. Thứ tự có thể dựa trên giá trị của một thuộc tính nào đó, kết hợp với giá trị của thuộc tính thứ hai, …. Để nhận được dữ liệu ra theo một thứ tự sắp xếp, chúng ta thêm vào lệnh ***select-from-where*** một mệnh đề

ORDER BY < danh sách các thuộc tính >

Thứ tự được ngầm định là tăng dần nhưng chúng ta có thể nhận dữ liệu ra theo thứ tự giảm dần bằng cách thêm vào từ khoá DESC. Tương tự, chúng ta có thể chỉ ra thứ tự tăng dần bằng cách thêm vào từ khoá ASC (tùy chọn).

Ví dụ 10: Để nhận được các Họđệm, Tên theo thứ tự tăng dần của Tên của tất cả các nhân viên trong đơn vị có mã số bằng 5, ta có truy vấn sau:

```
SELECT Họđệm, Tên
FROM NHÂNVIÊN
WHERE MãsốĐV = 5
ORDER BY Tên ;
```

1.1.8 Các hàm thông dụng trong SQL

Trong SQL có một số các hàm xây dựng sẵn. Sau đây là một số hàm thông dụng.

1) Các hàm nhóm:

Hàm AVG trả về giá trị trung bình của cột. Ví dụ:

```
SELECT AVG(Lương)
FROM NHÂNVIÊN;
```

Hàm MIN trả về giá trị nhỏ nhất của cột. Ví dụ:

```
SELECT MIN(Lương)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

Hàm MAX trả về giá trị lớn nhất của cột. Ví dụ:

```
SELECT MAX(Lương)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

Hàm SUM trả về tổng các giá trị của cột. Ví dụ:

```
SELECT SUM(Lương)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

Hàm COUNT trả về số lượng các bản ghi. Ví dụ:

```
SELECT COUNT(*)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

Việc sử dụng các hàm này trong các phép toán nhóm sẽ nói đến trong các phần sau.

2) Các hàm xử lý các chuỗi ký tự

Hàm ASCI I, trả về giá trị mã ASCII của ký tự bên trái chuỗi. Ví dụ:

Print ASCII (‘Tôi’); trả về kết quả 84 (mã ASCII của T).

Hàm CHAR, chuyển đổi mã ASCII sang ký tự. Ví dụ:

Print CHAR(35) ; trả về kết quả ký tự #

Hàm UPPER, chuyển đổi chuỗi sang kiểu chữ hoa. Ví dụ:

Print UPPER(‘Nam’); trả về kết quả NAM

Hàm LOWER, chuyển đổi chuỗi sang kiểu chữ thường. Ví dụ:

Print LOWER(‘NAM’) ; trả về kết quả nam

Hàm LEN, trả về độ dài của chuỗi. Ví dụ:

Print LEN(‘NAM’) ; trả về kết quả 3.

Hàm LTRIM, loại bỏ các khoảng trống bên trái của chuỗi. Ví dụ:

Print LTRIM(‘ NAM’) ; trả về kết quả ‘NAM’.

Hàm RTRIM, loại bỏ các khoảng trống bên phải của chuỗi. Ví dụ:

Print RTRIM(‘NAM ’) ; trả về kết quả ‘NAM’.

Hàm LEFT(chuỗi,n) trả về n ký tự bên trái của chuỗi. Ví dụ

Print LEFT(‘NAM’, 2) ; trả về kết quả ‘NA’.

Hàm RIGHT(chuỗi,n) trả về n ký tự bên phải của chuỗi. Ví dụ

Print LEFT(‘NAM’, 1) ; trả về kết quả ‘AM’.

Hàm CHARINDEX (chuỗi1, chuỗi2) trả về vị trị bắt đầu của chuỗi 1 trong chuỗi 2. Ví dụ:

CHARINDEX(‘Tâm’,‘Hữu Tâm’) trả về kết quả 4.

3) Các hàm thời gian

Hàm GETDATE() trả về ngày tháng năm của hệ thống.

Ví dụ SELECT GETDATE() trả về kết quả: 2004-10-17 14:25:36.234

Hàm DATEPART() trả về một phần của một chuỗi dạng ngày tháng đầy đủ

DATEPART(d,GETDATE()), trả về ngày

DATEPART(m,GETDATE()), trả về tháng

DATEPART(yy,GETDATE()), trả về năm ….Các tham số d,m,yy là định dạng ngày, tháng, năm, …

Hàm DATEDIFF (định dạng, Ngàytrước, Ngàysau) hiệu số giữa Ngày sau và

Ngàytrước

Hàm DAY trả về ngày, Hàm MONTH trả về tháng, Hàm YEAR trả về năm

4) Các hàm toán học

Hàm SQUARE trả về bình phương của một biểu thức.

Hàm SQRT trả về căn bậc hai của một biểu thức

Hàm ROUND trả về số làm tròn của một biểu thức

5) Các hàm chuyển đổi

Hàm CAST trả về giá trị có kiểu dữ liệu theo định nghĩa. Ví dụ

PRINT CAST (GETDATE() AS VARCHAR) trả về Oct 18 2004.

Hàm CONVERT chuyển đổi giá trị từ kiểu này sang kiểu khác.

1.2 CÁC TRUY VẤN BAO GỒM NHIỀU HƠN MỘT QUAN HỆ

Sức mạnh của đại số quan hệ là khả năng tổ hợp hai hoặc nhiều quan hệ thông qua các phép nối, tích, hợp, giao và trừ. Trong SQL có tất cả các phép toán đó.

1.2.1 Tích và nối trong SQL

SQL có một cách đơn giản để ghép cặp các quan hệ vào một truy vấn: liệt kê từng quan hệ trong mệnh đề FROM. Sau đó, các mệnh đề SELECT và WHERE có thể tham chiếu đến các thuộc tính của bất kỳ quan hệ nào bên trong mệnh đề FROM.

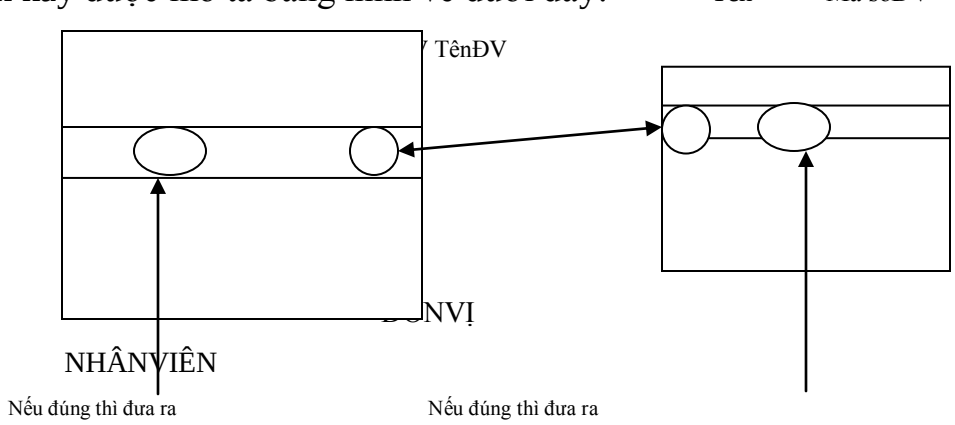
Ví dụ 11: Giả sử chúng ta muốn biết tên của nhân viên và tên đơn vị của người đó. Để trả lời cho câu hỏi này, chúng ta cần hai quan hệ NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ. Ta có truy vấn sau:

SELECT Tên, TênĐV

FROM NHÂNVIÊN, ĐƠNVỊ

WHERE NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV ;

Truy vấn này đòi hỏi chúng ta xem xét tất cả các cặp bộ giá trị, một từ ĐƠNVỊ và bộ kia từ NHÂNVIÊN. Điều kiện trên các cặp này được nói rõ trong mệnh đề WHERE: Thành phần MãsốĐV trong các bộ này phải có giá trị như nhau. Khi nào chúng ta tìm thấy một cặp bộ thoả mãn điều kiện, chúng ta đưa ra các thuộc tính Tên của bộ từ quan hệ NHÂNVIÊN và thuộc tính TênĐV của bộ từ quan hệ ĐƠNVỊ như một phần của câu trả lời. Quá trình này được mô tả bằng hình vẽ dưới đây:



Hình 2: minh hoạ truy vấn của ví dụ 11.

1.2.2 Làm rõ nghĩa các thuộc tính

Đôi khi chúng ta đòi hỏi một truy vấn bao gồm nhiều quan hệ và trong những quan hệ này có hai hoặc nhiều thuộc tính có cùng tên. Nếu như vậy, chúng ta cần có cách để chỉ rõ thuộc tính nào trong số các thuộc tính đó là được sử dụng. SQL giải quyết vấn đề này bằng cách cho phép ta đặt tên quan hệ và một dấu chấm ở đằng trước thuộc tính. Như vậy, R.A tham chiếu đến thuộc tính A của quan hệ R.

Trong ví dụ 11, hai quan hệ NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ có các thuộc tính MãsốĐV trùng tên. Để phân biệt, trong mệnh đề WHERE ta viết

NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV

Một quan hệ, theo sau là một dấu chấm được cho phép ngay cả trong trường hợp khi không có sự không rõ nghĩa. Ví dụ, chúng ta hoàn toàn thoải mái khi viết truy vấn có dạng như sau:

```
SELECT NHÂNVIÊN.Tên, ĐƠNVỊ.TênĐV
FROM NHÂNVIÊN, ĐƠNVỊ
WHERE NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV ;
```

Kết quả của truy vấn 11 là:

Tên	TênĐV
Vân	Nghiêncứu
Nam	Nghiêncứu
Thanh	Hànhchính
Bằng	Hànhchính
Sơn	Nghiêncứu
Giang	Nghiêncứu
Hoa	Hànhchính
Giáp	Lãnhđạo

1.2.3 Các biến bộ

Việc làm rõ nghĩa các thuộc tính bằng cách thêm tên quan hệ vào đầu hoạt động khi một truy vấn bao hàm tổ hợp nhiều quan hệ khác nhau. Tuy nhiên, đôi khi chúng ta cần đòi hỏi môt truy vấn bao hàm hai hoặc nhiều bộ từ cùng một quan hệ Chúng ta có thể liệt kê một quan hệ R bao nhiêu lần như ta muốn trong một mệnh đề FROM, nhưng chúng ta cần có cách tham chiếu đến từng lần có mặt của R. SQL cho phép chúng ta định nghĩa đối với từng lần có mặt của R trong mệnh đề FROM một "bídanh" mà chúng ta sẽ tham chiếu đến nó như là một biến bộ. Mỗi lần sử dụng của R trong mệnh đề FROM được theo sau bằng một từ khoá AS và tên của biến bộ. Từ khóa AS là không bắt buộc, có thể có hoặc không. Trong phạm vi tài liệu này, chúng ta sẽ bỏ qua từ khoá AS.

Trong các mệnh đề SELECT và WHERE, chúng ta có thể làm rõ nghĩa các thuộc tính của R bằng cách thêm vào trước chúng một biến bộ thích hợp và một dấu chấm. Như vậy, một biến bộ phục vụ như là một tên khác của quan hệ R và có thể được sử dụng trong vị trí của nó khi chúng ta muốn.

Ví dụ 13: Giả sử chúng ta muốn đưa ra tên của nhân viên và tên của người giám sát nhân viên đó. Như vậy, các tên này đều được lấy từ quan hệ NHÂNVIÊN. Sử dụng các biến bộ như các bí danh cho hai sử dụng của NHÂNVIÊN, chúng ta có thể viết truy vấn như sau:

```
SELECT  NV.Tên, NV1.Tên
FROM  NHÂNVIÊN NV, NHÂNVIÊN NV1
WHERE NV.MãsôNGS = NV1.Mã sốNV;
```

Chúng ta nhìn thấy trong mệnh đề FROM mô tả của hai biến bộ, NV và NV1; mỗi biến bộ là một bí danh cho quan hệ NHÂNVIÊN. Các biến bộ được sử dụng trong mệnh đề SELECT để tham chiếu đến các thành phần Tên của hai bộ. Các bí danh này cũng được sử dụng trong mệnh đề WHERE để nói rằng hai bộ từ NHÂNVIÊN được biểu diễn bởi NV và NV1 có giá trị như nhau trong các thành phần MãsôNGS và MãsốNV của chúng

Kết quả của truy vấn 13

NV.Tên	NV1.Tên
Vân	Nam
Nam	Giáp
Thanh	Bằng
Bằng	Giáp
Sơn	Nam
Giang	Nam
Hoa	Bằng

1.2.4 Phép hợp, phép giao, phép trừ của các truy vấn

Đôi khi chúng ta muốn tổ hợp các quan hệ bằng cách sử dụng các phép toán tập hợp của đại số quan hệ: hợp, giao, trừ. SQL cung cấp các phép toán tương ứng áp dụng cho các kết quả của các truy vấn với điều kiện là các truy vấn đó tạo ra các quan hệ có cùng danh sách các thuộc tính và các kiểu thuộc tính. Các từ khoá được sử dụng là UNION, INTERSECT và EXCEPT cho hợp, giao và trừ tương ứng. Các từ như UNION được sử dụng giữa hai truy vấn, và các truy vấn này phải được đặt trong cặp dấu ngoặc đơn.

Ví dụ 14: Giả sử chúng ta muốn đưa ra MãsốNV của các nhân viên làm việc cho dự án có MãsốDA =1 và các nhân viên làm việc cho dự án có Mã sốDA = 2. Sử dụng quan hệ NHÂNVIÊN_DỰÁN, ta viết truy vấn như sau:

```
(SELECT MãsốNV
 FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN
```

```
WHERE MãsốDA = 1)
  UNION
(SELECT MãsốNV
FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN
WHERE MãsốDA = 2)
```

Lệnh SELECT đầu đưa ra các MãsốNV của các nhân viên làm việc cho dự án có MãsốDA =1, lệnh SELECT sau đưa ra các MãsốNV của các nhân viên làm việc cho dự án có MãsốDA = 2, hai tập hợp này hợp với nhau tạo thành câu trả lời cho truy vấn.

Kết quả MãsốNV

NV001

NV002

NV016

NV018 (các bộ trùng lặp bị loại bỏ)

Ví dụ 15: Theo cách tương tự, chúng ta muốn đưa ra MãsốNV của các nhân viên vừa làm việc cho dự án có MãsốDA =1 vừa làm việc cho dự án có Mã sốDA = 2. Sử dụng quan hệ NHÂNVIÊN_DỰÁN, ta viết truy vấn như sau:

```
(SELECT MãsốNV
 FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN WHERE MãsốDA = 1)
  INTERSECT
(SELECT MãsốNV
FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN WHERE MãsốDA = 2)
```

Kết quả MãsốNV

NV001

NV018

Ví dụ 16: Giả sử chúng ta muốn đưa ra MãsốNV của các nhân viên làm việc cho dự án có MãsốDA =1 nhưng không làm việc cho dự án có Mã sốDA = 2. Sử dụng quan hệ NHÂNVIÊN_DỰÁN, ta viết truy vấn như sau:

```
(SELECT MãsốNV
  FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN
  WHERE MãsốDA = 1)
   EXCEPT
  (SELECT MãsốNV
  FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN
  WHERE MãsốDA = 2)
```

Kết quả MãsốNV

(không có)

1.3 CÁC TRUY VẤN CON

Trong SQL, một truy vấn có thể được sử dụng trong nhiều cách khác nhau để giúp việc tính giá trị của truy vấn khác. Một truy vấn là một phần của truy vấn khác được gọi là một truy vấn con. Các truy vấn con lại có thể có các truy vấn con và như vậy có thể đi xuống rất nhiều mức. Chúng ta đã có cơ hội nhìn thấy việc sử dụng truy vấn con. Trong các ví dụ ở phần trên, chúng ta đã xây dựng các truy vấn hợp, giao, trừ bằng cách nối hai truy vấn con để tạo nên truy vấn đầy đủ. Có rất nhiều cách để sử dụng các truy vấn con:

1. Các truy vấn con có thể trả lại một hằng đơn và có thể so sánh hằng đó với giá trị khác trong mệnh đề WHERE.

2. Các truy vấn con có thể trả lại các quan hệ và có thể sử dụng các quan hệ này bằng nhiều cách trong mệnh đề WHERE.

3. Các truy vấn con có thể có các quan hệ của chúng xuất hiện trong mệnh đề FROM giống như các quan hệ được lưu giữ có thể.

1.3.1 Các truy vấn con tạo ra các giá trị vô hướng

Một giá trị nguyên tử có thể xuất hiện như một thành phần của một bộ được xem là một vô hướng. Một biểu thức *select-from-where* có thể tạo ra một quan hệ có số các thuộc tính tuỳ ý và có số bộ giá trị tuỳ ý trong quan hệ. Tuy nhiên, thông thường chúng ta chỉ quan tâm đến các giá trị của một thuộc tính đơn. Hơn nữa, đôi lúc chúng ta có thể suy ra từ thông tin về khoá

hoặc từ các thông tin khác. Chẳng hạn, chúng ta có thể so sánh kết quả của một truy vấn con như vậy với một hằng hoặc một thuộc tính.

Ví dụ 17: Chúng ta muốn đưa ra Họđệm và Tên của các nhân viên trong đơn vị có tên là 'Nghiêncứu'. Chúng ta cần truy vấn hai quan hệ: NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ. Bởi vì chỉ có quan hệ đầu có thông tin về Họđệm và Tên và chỉ có quan hệ thứ hai có các tên của đơn vị. Thông tin được liên kết bằng 'MãsốĐV'.

Có nhiều cách khác nhau để nhìn vào truy vấn này. Chúng ta chỉ cần quan hệ ĐƠNVỊ để nhận được số MãsốĐV cho đơn vị có tên là 'Nghiên cứu'. Mỗi khi chúng ta có nó, chúng ta có thể truy vấn quan hệ NHÂNVIÊN để tìm ra họ đệm và tên của các nhân viên trong đơn vị đó. Vấn đề đầu tiên là nhận được MãsốĐV. Chúng ta có thể viết nó như một truy vấn con và kết quả của nó sẽ là một giá trị đơn. Có thể sử dụng giá trị này trong truy vấn "chính" để đạt được kết quả mong muốn:

```
1)   SELECT Họđệm, Tên
2)   FROM NHÂNVIÊN
3)   WHERE  MãsốĐV =
4)       (SELECT MãsốĐV
5)        FROM ĐƠNVỊ
6)        WHERE TênĐV = 'Nghiêncứu' ;
```

Các dòng từ 4) đến 6) là truy vấn con. Chỉ nhìn vào truy vấn con này chúng ta sẽ thấy rằng kết quả sẽ là một quan hệ có một thuộc tính là MãsốĐV và chúng ta hy vọng sẽ tìm thấy chỉ một bộ trong quan hệ này, giả sử đó là 5.

Khi đã thực hiện truy vấn con này, chúng ta có thể thực hiện các dòng từ 1) đến 3) của truy vấn trên như là giá trị 5 đã thay thế truy vấn con. Như vậy, truy vấn "chính" sẽ được thực hiện như là

```
SELECT Họđệm, Tên
FROM NHÂNVIÊN
WHERE  MãsốĐV = 5 ;
```

Kết quả của truy vấn là Họđệm và Tên của các nhân viên của đơn vị có tên là 'Nghiên cứu'.

1.3.2 Các điều kiện có bao hàm các quan hệ

Có một số các phép toán của SQL mà ta có thể áp dụng cho một quan hệ R và tạo ra một kết quả lôgic. Thông thường, quan hệ R sẽ là kết quả của một truy vấn con *select-from-where*. Một số các phép toán (EXISTS, IN, ALL, ANY) sẽ được giải thích ở đây dưới dạng đơn giản nhất của nó, trong đó có chứa một giá trị vô hướng s. Trong hoàn cảnh này, R phải là một quan hệ có một cột

1. EXISTS R là một điều kiện có giá trị true khi và chỉ khi R không rỗng.

2. s IN R có giá trị TRUE khi và chỉ khi s bằng một trong các giá trị của R. Tương tự, s NOT IN R có giá trị TRUE khi và chỉ khi s không bằng giá trị nào trong R. Ở đây, chúng ta giả thiết R là quan hệ có một cột.

3. s > ALL R là đúng khi và chỉ khi s lớn hơn mọi giá trị trong quan hệ một cột R. Tương tự, có thể thay dấu > bằng một trong các phép so sánh khác.

4. s > ANY R là đúng khi và chỉ khi s lớn hơn ít nhất là một giá trị trong quan hệ một cột R

Các phép toán EXISTS, IN, ALL và ANY có thể được phủ định bằng cách đặt NOT ở trước biểu thức. Ví dụ, NOT EXISTS R đúng khi và chỉ khi R là rỗng. NOT s > ALL R là đúng khi và chỉ khi s không phải là giá trị max trong R và NOT s > ANY R là đúng khi và chỉ khi s là giá trị min trong R.

1.3.3 Các điều kiện có bao hàm các bộ

Một bộ trong SQL được biểu diễn bằng một danh sách các giá trị vô hướng được đặt trong dấu ngoặc. Ví dụ: (5,'Nghiêncứu', 'NV002', 2000-09-15) là một bộ của quan hệ ĐƠNVỊ.

Nếu một bộ t có cùng số thành phần như một quan hệ R thì có thể so sánh t và R. Ví dụ: t IN R hoặc t<> ANY R (Chú ý rằng khi so sánh một bộ với các thành phần của một quan hệ R, chúng ta phải so sánh các thành phần theo thứ tự của các thuộc tính của R).

Ví dụ 18: Giả sử ta muốn đưa ra Họđệm và tên của các nhân viên có lương cao nhất ở trong từng đơn vị. Ta viết truy vấn sau:

1) SELECT Họđệm, Tên

2) FROM NHÂNVIÊN
3) WHERE (Lương, MãsốĐV) IN
4) (SELECT (MAX(Lương), Mã sốĐV
5) FROM NHÂNVIÊN
6) GROUP BY Mã sốĐV);

Truy vấn này bao gồm một truy vấn chính và một truy vấn con. Truy vấn con khảo sát các bộ của quan hệ NHÂNVIÊN và đưa ra một quan hệ gồm các bộ với giá trị của các thuộc tính MAX(Lương) và MãsốĐV. Truy vấn chính, từ dòng 1) đến dòng 3) xem xét các bộ của quan hệ NHÂNVIÊN để tìm các bộ có thành phần Lương và MãsốĐV là một trong các bộ do truy vấn con đưa ra. Với mỗi bộ như vậy, Họđệm và Tên sẽ được đưa ra và cho chúng ta tập hợp những nhân viên có lương cao nhất trong từng đơn vị như chúng ta mong muốn.

Kết quả:

Hođệm	Tên
Trần Đức	Nam
Phạm	Bằng
Hoàng	Giáp

1.3.4 Các truy vấn con tương quan với nhau

Các truy vấn con đơn giản nhất có thể được thực hiện một lần cho tất cả, và kết quả được sử dụng trong truy vấn mức cao hơn. Việc sử dụng các truy vấn con lồng nhau phức tạp hơn đòi hỏi truy vấn con được thực hiện nhiều lần, mỗi lần đối với một phép gán giá trị cho một mục nào đó trong truy vấn con. Giá trị gán xuất phát từ một biến bộ ở bên ngoài truy vấn con. Một truy vấn con kiểu như vậy được gọi là một truy vấn con tương quan. Chúng ta bắt đầu bằng một ví dụ.

Ví dụ 19: Chúng ta muốn đưa ra Họđệm và Tên của các nhân viên có lương lớn hơn lương trung bình của đơn vị của họ. Chúng ta xem xét lần lượt các bộ của quan hệ NHÂNVIÊN, với mỗi bộ như vậy, chúng ta đòi hỏi trong một truy vấn con liệu giá trị của Lương có lớn hơn trung bình lương của đơn vị có mã số giống như giá trị của thành phần MãsốĐV của bộ hay không. Toàn bộ truy vấn được viết như sau:

```
1)  SELECT Họđệm, Tên
2)     FROM NHÂNVIÊN NV
3)    WHERE (Lương >
4)        (SELECT (AVG(Lương)
5)         FROM NHÂNVIÊN
6)         WHERE MãsốĐV = NV.MãsốĐV;
```

Giống như với các truy vấn lồng nhau khác, chúng ta hãy bắt đầu từ truy vấn con trong cùng, các dòng từ 4) đến 6). Nếu NV.MãsốĐV ở dòng 6 được thay bằng một số nguyên như là 5, chúng ta có thể hiểu nó hoàn toàn dễ dàng như là một truy vấn hỏi trung bình lương của đơn vị có mã số là 5. Truy vấn con hiện tại có khác một tý. Vấn đề là ở chỗ chúng ta không biết MãsốĐV có giá trị như thế nào. Tuy nhiên, như chúng ta sắp xếp trên các bộ của truy vấn ngoài từ dòng 1) đến dòng 3), mỗi bộ cung cấp một giá trị của Mã sốĐV. Sau đó chúng ta thực hiện truy vấn từ dòng 4) đến dòng 6) với giá trị đó của Mã sốĐV để quyết định chân trị của mệnh đề WHERE trải trên các dòng từ 3) đến 6). Điều kiện của dòng 3) là đúng nếu có một đơn vị có trung bình lương nhỏ hơn lương của bộ đang xét.

Kết quả

Hođệm	Tên
Trần Đức	Nam
Nguyễn	Sơn
Phạm	Bằng
Hoàng	Giáp

Khi viết một truy vấn tương quan, điều quan trọng là chúng ta phải nhận thức được quy tắc phạm vi đối với các tên. Nói chung, một thuộc tính trong một truy vấn con thuộc về một trong các biến bộ của mệnh đề FROM của truy vấn con đó nếu một quan hệ nào đó của biến bộ có thuộc tính đó trong lược đồ của nó. Nếu không, chúng ta tìm ở truy vấn trực tiếp ngay bên ngoài ….

Tuy nhiên, chúng ta có thể sắp xếp cho một thuộc tính thuộc về một biến bộ khác nếu chúng ta viết trước nó một biến bộ và một dấu chấm. Điều đó là vì chúng ta đã đưa ra bí danh NV cho quan hệ NHÂNVIÊN của truy vấn ngoài và vì chúng ta tham chiếu đến NV.Mã sốĐV trong dòng 6). Chú ý rằng nếu

hai quan hệ trong các mệnh đề FROM của các dòng 2) và 5) là khác nhau, chúng ta không cần đến bí danh. Dĩ nhiên, trong truy vấn con, chúng ta có thể tham chiếu trực tiếp đến các thuộc tính của quan hệ được chỉ ra trong dòng 2).

1.3.5 Các truy vấn con trong mệnh đề FROM

Một cách dùng khác đối với các truy vấn con là như các quan hệ trong một mệnh đề FROM. Trong danh sách FROM, thay cho một quan hệ được lưu giữ, chúng ta có thể sử dụng một truy vấn con để trong dấu ngoặc. Bởi vì chúng ta không có tên cho kết quả của một truy vấn con, chúng ta phải cho nó một bí danh biến bộ. Sau đó chúng ta tham chiếu đến các bộ trong kết quả của một truy vấn con như chúng ta sẽ tham chiếu đến các bộ trong một quan hệ bất kỳ xuất hiện trong danh sách FROM.

Ví dụ 20: Chúng ta hãy xem lại vấn đề của ví dụ 18, ở đó chúng ta đã viết một truy vấn tìm Họđệm và Tên của các nhân viên có lương cao nhất trong các đơn vị. Giả sử rằng chúng ta đã có một quan hệ chứa Max(lương) và MãsốĐV. Khi đó việc tìm các Họđệm và Tên sẽ đơn giản hơn bằng cách tìm trong quan hệ NHÂNVIÊN. Truy vấn như vậy có dạng

```
1)    SELECT Họđệm, Tên
2)  FROM NHÂNVIÊN, (SELECT MAX(Lương), MãsốĐV)
3)                  FROM NHÂNVIÊN
4)                  GROUP BY MãsốĐV) NV1
5)        WHERE (Lương, MãsốĐV) = NV1.(MAX(Lương),MãsốĐV);
```

Các dòng từ 2) đến 4) là mệnh đề FROM của truy vấn ngoài. Trong mệnh đề đó, ngoài quan hệ NHÂNVIÊN nó còn có một truy vấn con. Truy vấn này đưa ra quan hệ có hai thuộc tính là MAX(Lương) và MãsốĐV. Tập hợp đó được gán cho bí danh là NV1 ở dòng 4. Ở dòng 5), các quan hệ NHÂNVIÊN và truy vấn con có bí danh NV1 được nối theo hai điều kiện là Lương và MãsốĐV phải như nhau. Kết quả là đưa ra được tập Họđệm và Tên giống như trong ví dụ 18.

1.3.6 Các biểu thức nối của SQL

Chúng ta có thể xây dựng các quan hệ bằng các phép nối khác nhau áp dụng trên hai quan hệ. Các cách này gồm tích, nối tự nhiên, nối têta, và nối ngoài. Kết quả có thể là một truy vấn. Vì các biểu thức này tạo ra các quan hệ nên chúng có thể được sử dụng như các truy vấn con trong mệnh đề FROM của một biểu thức select-from-where.

Dạng đơn giản nhất của một biểu thức nối là nối chéo (cross join). Thuật ngữ này đồng nghĩa với tích Đềcac hoặc tích. Ví dụ, nếu chúng ta muốn có tích Đềcac của hai quan hệ NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ. Chúng ta có thể nói

NHÂNVIÊN CROSS JOIN ĐƠNVỊ ;

và kết quả sẽ là một quan hệ có 13 cột, chứa tất cả các thuộc tính của NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ. Mỗi một cặp gồm một bộ của NHÂNVIÊN một bộ của ĐƠNVỊ sẽ là một bộ của quan hệ kết quả.

Các thuộc tính trong quan hệ tích có thể được gọi là R.A, trong đó R là một trong hai quan hệ nối và A là một trong các thuộc tính của nó. Nếu chỉ có một trong các quan hệ có thuộc tính là A thì có thể bỏ R và dấu chấm đi. Trong hoàn cảnh hiện tại, bởi vì quan hệ NHÂNVIÊN và quan hệ ĐƠNVỊ có một thuộc tính chung là MãsốĐV, nên ở trong quan hệ tích cần phải phân biệt chúng NHÂNVIÊN.MãsốĐV và ĐƠNVỊ.MÃsốĐV, các tên khác của các thuộc tính trong hai quan hệ là khác nhau nên không cần có tên quan hệ và dấu chấm ở trước. Tuy nhiên, phép toán tích là một phép toán ít khi được sử dụng. Phép nối têta là thuận tiện hơn. Phép nối này gồm từ khoá JOIN được đặt giữa hai tên quan hệ R và S, sau chúng là từ khoá ON và một điều kiện. Ý nghĩa của JOIN ...ON ... là phép tính tích R x S, sau đó là một phép chọn theo điều kiên đi sau ON.

Ví dụ 21: Giả sử chúng ta muốn nối hai quan hệ NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ với điều kiện là các bộ được nối là các bộ tham chiếu đến cùng một mã số đơn vị. Như vậy, các mã số đơn vị từ cả hai quan hệ phải như nhau. Chúng ta có thể đòi hỏi truy vấn này là:

```
NHÂNVIÊN JOIN ĐƠNVỊ ON NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV;
```

Kết quả lại là một quan hệ với 13 cột cùng với các tên thuộc tính như trên. Tuy nhiên, bây giờ một bộ từ NHÂNVIÊN và một bộ từ ĐƠNVỊ kết hợp với nhau để tạo thành một bộ kết quả chỉ khi hai bộ có mã số đơn vị như nhau. Trong kết quả, một cột là thừa bởi vì mỗi một bộ của kết quả sẽ cùng giá trị trong cả hai thành phần MãsốĐV

Nếu chúng ta lo lắng với sự kiện là phép nối ở trên có một thành phần thừa, chúng ta có thể sử dụng biểu thức đầy đủ như là một truy vấn con trong mệnh đề FROM và sử dụng mệnh đề SELECT để loại bỏ các thuộc tính không mong muốn. Như vậy, chúng ta có thể viết:

SELECT <danh sách các thuộc tính trong hai quan hệ nhưng thuộc tính MãsốĐV chỉ xuất hiện một lần>

FROM NHÂNVIÊN JOIN ĐƠNVỊ ON NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV;

để nhận được một quan hệ có 12 cột, đó là các bộ của quan hệ NHÂNVIÊN được mở rộng thêm các bộ của ĐƠNVỊ

1.3.7 Nối tự nhiên (Natural Join)

Phép nối tự nhiên khác với phép nối têta ở chỗ:

1. Điều kiện nối là tất cả các cặp thuộc tính từ hai quan hệ có một tên chung được so sánh bằng và không có điều kiện nào khác.

2. Một thuộc tính trong mỗi cặp thuộc tính được so sánh bằng được chiếu ra ngoài. (nghĩa là trong quan hệ kết quả không có hai cột giống nhau).

Phép nối tự nhiên của SQL ứng xử một cách chính xác theo cách đó. Các từ khoá NATURAL JOIN xuất hiện giữa các quan hệ để biểu thị phép nối.

Ví dụ 22: Giả sử chúng ta muốn làm phép nối tự nhiên của hai quan hệ ĐƠNVỊ và NHÂNVIÊN. Kết quả sẽ là một quan hệ có lược đồ chứa thuộc tính MãsốĐV cộng với tất cả các thuộc tính xuất hiện trong cả hai quan hệ. Biểu thức

NHÂNVIÊN NATURAL JOIN ĐƠNVỊ

Mô tả súc tích quan hệ mong muốn.

1.3.8 Nối ngoài

Nối ngoài là một cách để làm tăng kết quả của một phép nối bằng các bộ treo, độn thêm vào các giá trị null. Trong SQL, chúng ta có thể chỉ rõ một nối ngoài; NULL được sử dụng như là giá trị null.

Ví dụ 23: Giả sử chúng ta đưa ra Họđệm và Tên của các nhân viên cũng như Họđệm và Tên của những người giám sát họ. Trên thực tế, không phải nhân viên nào cũng có người giám sát trực tiếp, vì vậy đối với những người không có người giám sát trực tiếp hoặc thông tin về người giám sát của họ là không xác định (null). Nếu muốn hiển thị cả những bộ như vậy, ta sử dụng nối ngoài

SQL xem nối ngoài chuẩn độn thêm vào các bộ treo từ hai phía của các đối số của chúng là nối ngoài đầy đủ (full outerjoin). Cú pháp như sau:

NHÂNVIÊN FULL OUTER JOIN NHÂNVIÊN ON MãsốNV = MãsốNGS;

Kết quả của phép toán này là một quan hệ, trong đó có những bộ được độn vào các giá trị NULL do không có giá trị nối tương ứng. (Chú ý, trong phép nối bình thường không có những bộ như vậy). Tất cả các loại nối ngoài được nói đến trong các phép toán đại số quan hệ đều có sẵn trong SQL. Nếu chúng ta muốn một left- hoặc right-outerjoin, ta thêm vào từ LEFT hoặc RIGHT thích hợp vào vị trí của từ FULL. Ví dụ:

NHÂNVIÊN LEFT OUTER JOIN NHÂNVIÊN ON MãsốNV = MãsốNGS;
NHÂNVIÊN RIGHT OUTER JOIN NHÂNVIÊN ON MãsốNV = MãsốNGS;

Tiếp theo, giả sử ta muốn một nối ngoài tự nhiên thay vì một nối ngoài têta. Khi đó chúng ta sẽ sử dụng từ khóa NATURAL đặt vào trược từ JOIN và bỏ ON đi.

Ví dụ 24: Chúng ta hãy xem lại ví dụ 22, ở đó chúng ta muốn nối hai quan hệ NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ với điều kiện là các thuộc tính MãsốĐV của hai quan hệ là bằng nhau. Nếu chúng ta sửa đổi ví dụ này như sau

NHÂNVIÊN NATURAL FULL OUTER JOIN ĐƠNVỊ

thì chúng ta sẽ nhận được không chỉ là các bộ được tạo nên từ các bộ tham gia nối mà còn có thêm các bộ được độn vào các giá trị NULL

Từ khoá FULL có thể được thay thế bằng LEFT hoặc RIGHT trong phép nối ngoài ở trên.

1.4 CÁC PHÉP TOÁN QUAN HỆ ĐẦY ĐỦ

Trước tiên chúng ta để ý rằng SQL sử dụng các quan hệ như là các túi (bag) chứ không phải như tập hợp. Điều đó có nghĩa là một bộ có thể xuất hiện nhiều lần trong một quan hệ.

1.4.1 Loại bỏ trùng lặp

Như đã nói đến ở trên, khái niệm quan hệ của SQL khác với khái niệm quan hệ trừu tượng được trình bày trong mô hình quan hệ. Một quan hệ là một tập hợp, không thể có nhiều hơn một bản sao của một bộ cho trước. Khi một truy vấn SQL tạo một quan hệ mới, hệ thống SQL không loại bỏ các trùng lặp. Như vậy, SQL trả lời cho một truy vấn có thể liệt kê nhiều lần cùng một bộ.

Nhớ lại rằng một định nghĩa cho một truy vấn select-from-where của SQL là như sau: Chúng ta bắt đầu với tích Đêcac của các quan hệ được tham chiếu đến trong mệnh đề FROM. Mỗi bộ của tích được kiểm tra bằng điều kiện trong mệnh đề WHERE và những bộ nào qua được kiểm tra sẽ được đưa cho dữ liệu ra cho phép chiếu phù hợp với mệnh đề SELECT. Phép chiếu này có thể sinh ra cùng một bộ cho kết quả từ nhiều bộ khác nhau của tích, và nếu như vậy, mỗi bản sao của kết quả sẽ được in ra. Hơn nữa, không có gì sai đối với một quan hệ SQL có trùng lặp.

Nếu chúng ta không muốn có sự trùng lặp trong kết quả, ta có thể tiếp theo sau từ khoá SELECT bằng từ khoá DISTINCT. Từ đó nói với SQL chỉ tạo ra một bản sao cho một bộ giá trị. Chẳng hạn

```
SELECT DISTINCT Lương
FROM NHÂNVIÊN ;
```

1.4.2 Trùng lặp trong phép hợp, phép giao và phép trừ

Không giống như lệnh SELECT giữ gìn sự trùng lặp như mặc định và chỉ loại bỏ chúng khi đưa vào từ khoá DISTINCT, các phép toán hợp, giao và trừ thường loại bỏ sự trùng lặp. Như vậy, các túi được đổi thành tập hợp và

bản tập hợp của phép toán được áp dụng. Để ngăn ngừa việc loại bỏ trùng lặp, chúng ta phải viết sau các phép toán UNION, INTERSECT, EXCEPT từ khoá ALL. Nếu chúng ta làm như vậy thì chúng ta nhận được cú pháp túi thông qua các phép toán này.

Ví dụ 26: Xét biểu thức hợp của ví dụ 14 nhưng có thêm vào từ khoá ALL:

```
(SELECT MãsốNV
FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN
WHERE MãsốDA = 1)
  UNION ALL
(SELECT MãsốNV
FROM NHÂNVIÊN_DỰÁN
WHERE MãsốDA = 2)
```

Kết quả

MãsốNV
NV001
NV001
NV002
NV018
NV018

Ta thấy bây giờ trong kết quả xuất hiện các bộ trùng nhau. Nếu một nhân viên làm việc cho cả dự án 1 và dự án 2 thì mã số của nhân viên đó xuất hiện trong kết quả hai lần.

Cũng như đối với UNION, các phép toán INTERSECT ALL và EXCEPT ALL là giao và trừ của các túi (bag). Như vậy, nếu R và S là các quan hệ thì kết quả của biểu thức

R INTERSECT ALL S

là một quan hệ trong đó số lần xuất hiện của một bộ t là số nhỏ nhất của số lần xuất hiện của bộ đó trong R và số lần xuất hiện của bộ đó trong S.

Kết quả của biểu thức

R EXCEPT ALL S

là một quan hệ trong đó số lần xuất hiện bộ t bằng số lần xuất hiện của nó trong R trừ đi số lần xuất hiện của nó trong S với điều kiện hiệu số này là dương.

1.4.3 Nhóm và sự kết hợp trong SQL

Phép toán nhóm và kết hợp trong đại số quan hệ cho phép ta phân chia các bộ của một quan hệ thành các nhóm dựa trên các giá trị của một hoặc nhiều thuộc tính trong các bộ. Sau đó chúng ta có thể kết hợp một số các cột khác của quan hệ bằng cách áp dụng phép toán kết hợp đối với các cột đó. Nếu có các nhóm thì phép kết hợp sẽ được thực hiện riêng rẽ cho từng nhóm. SQL cung cấp mọi khả năng của phép toán trên thông qua việc sử dụng các phép toán nhóm trong mệnh đề SELECT và một mệnh đề GROUP BY đặc biệt.

1.4.4 Các phép toán nhóm

SQL sử dụng 5 phép toán nhóm SUM, AVG, MIN, MAX, và COUNT. Các phép toán này được sử dụng bằng cách áp dụng chúng cho các biểu thức có giá trị vô hướng, thường là một tên cột, ở trong mệnh đề SELECT. Có một ngoại lệ là biểu thức COUNT(*), biểu thức này đếm tất cả các bộ trong một quan hệ được thiết lập từ mệnh đề FROM và mệnh đề WHERE của truy vấn.

Hơn nữa, chúng ta có tuỳ chọn loại trừ trùng lặp ra khỏi cột trước khi áp dụng phép toán nhóm bằng việc sử dụng từ khoá DISTINCT. Như vậy, một biểu thức như là COUNT(DISTINCT x) đếm số các giá trị khác nhau trong cột x. Chúng ta có thể sử dụng các phép toán khác ở vị trí của COUNT ở đây nhưng biểu thức như SUM(DISTINCT x) thường không có ý nghĩa mấy, bởi vì nó yêu cầu ta tính tổng các giá trị khác nhau trong cột x.

Ví dụ 27: Truy vấn sau đây tìm giá trị lương trung bình của tất cả các nhân viên:

```
SELECT AVG(Lương)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

Chú ý rằng ở đây không có mệnh đề WHERE. Truy vấn này xem xét cột Lương của quan hệ NHÂNVIÊN, tính tổng các giá trị tìm được ở đây, một giá trị cho mỗi bộ (cho dù nếu bộ là trùng lặp của một vài bộ khác), và chia tổng số cho số các bộ. Nếu không có các bộ trùng lặp thì truy vấn này cho

lương trung bình như chúng ta mong đợi. Nếu có các bộ trùng lặp, thì một giá trị lương trùng lặp n lần sẽ được tính n lần trong trung bình.

Ví dụ 28:

Truy vấn sau đây:

```
SELECT COUNT(*)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

đếm số các bộ trong quan hệ NHÂNVIÊN.

Truy vấn tương tự:

```
SELECT COUNT(Lương)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

đếm số giá trị trong cột Lương của quan hệ. Bởi vì các giá trị trùng lặp không bị loại bỏ khi chúng ta chiếu lên cột Lương trong SQL, tổng đếm này sẽ giống như tổng đếm do truy vấn với COUNT(*) sinh ra.

Nếu chúng ta muốn chắc chắn rằng ta không đếm các giá trị trùng lặp quá một lần, chúng ta có thể sử dụng từ khoá DISTINCT trước thuộc tính nhóm, như:

```
SELECT COUNT(DISTINCT Lương)
FROM NHÂNVIÊN ;
```

Bây giờ mỗi lương sẽ được đếm một lần, không cần quan tâm đến việc nó xuất hiện trong bao nhiêu bộ.

1.4.5 Nhóm

Để nhóm các bộ, chúng ta sử dụng mệnh đề GROUP BY, đi sau mệnh đề WHERE. Theo sau từ khoá GROUP BY là một danh sách các thuộc tính nhóm. Trong hoàn cảnh đơn giản nhất, chỉ có một tham chiếu quan hệ trong mệnh đề FROM, và quan hệ này có các bộ của nó được nhóm theo theo các giá trị của chúng trong các thuộc tính nhóm. Dù phép toán nhóm nào được sử dụng trong mệnh đề SELECT cũng chỉ được áp dụng bên trong các nhóm.

Ví dụ 29: Vấn đề tìm trong quan hệ NHÂNVIÊN tổng lương theo từng đơn vị:

```
SELECT MãsốĐV, SUM(Lương)
FROM NHÂNVIÊN
GROUP BY MãsốĐV ;
```

Chúng ta có thể tưởng tượng là các bộ của quan hệ NHÂNVIÊN được sắp xếp lại và được nhóm sao cho tất các các bộ đối với đơn vị 1 là cùng với nhau, tất cả các bộ của đơn vị 4 là cùng với nhau, …. Các tổng của các thành phần Lương của các bộ trong từng nhóm được tính toán, MãsốĐV được đưa ra cùng với tổng đó.

Quan sát ví dụ 29 ta thấy mệnh đề SELECT có hai loại số hạng:

1. Các kết hợp, ở đó một phép toán nhóm được áp dụng cho một thuộc tính hoặc một biểu thức bao gồm các thuộc tính. Như đã đề cập đến, các số hạng này được tính giá trị trên cơ sở từng nhóm. Trong ví dụ này, SUM(Lương) là một kết hợp.

2.Các thuộc tính, chẳng hạn như MãsốĐV trong ví dụ này, xuất hiện trong mệnh đề GROUP BY. Trong một mệnh đề SELECT có các phép toán nhóm, chỉ những thuộc tính nào được đề cập đến trong mệnh đề GROUP BY mới có thể xuất hiện như các thuộc tính không nhóm trong mệnh đề SELECT.

Khi các truy vấn có chứa GROUP BY nói chung có cả các thuộc tính nhóm và sự kết hợp trong mệnh đề SELECT, về mặt kỹ thuật không cần thiết có mặt cả hai. Ví dụ, chúng ta có thể viết:

```
SELECT MãsốĐV
FROM NHÂNVIÊN
GROUP BY MãsốĐV;
```

Truy vấn này sẽ nhóm các bộ của NHÂNVIÊN theo mã số đơn vị của nó và sau đó in ra mã số đơn vị cho mỗi nhóm, không cần quan tâm đến có bao nhiêu bộ có cùng mã số đơn vị. Như vậy, truy vấn ở trên có cùng kết quả như

```
SELECT DISTINCT MãsốĐV
FROM NHÂNVIÊN ;
```

Có thể sử dụng mệnh đề GROUP BY trong một truy vấn với nhiều quan hệ. Các truy vấn như vậy được thể hiện bằng dãy các bước sau đây:

1. Tính quan hệ R được biểu diễn bằng các mệnh đề FROM và WHERE. Như vậy, quan hệ R là tích Đềcac của các quan hệ được chỉ ra trong mệnh đề FROM và áp dụng phép chọn của mệnh đề WHERE đối với nó.

2.Nhóm các bộ của R theo các thuộc tính trong mệnh đề GROUP BY.

3. Kết quả là các thuộc tính và các kết hợp của mệnh đề SELECT được tạo ra cứ như là truy vấn trên một quan hệ được lưu trữ R.

Ví dụ 30: Giả sử chúng ta muốn đưa ra tên đơn vị và số lượng các nhân viên trong từng đơn vị. Chúng ta cần lấy thông tin từ hai quan hệ: NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ. Chúng ta bắt đầu bằng cách nối têta chúng bằng cách so sánh bằng các mã số đơn vị từ hai quan hệ. Bước này cho chúng ta một quan hệ mà trong đó mỗi bộ ĐƠNVỊ được cặp với các bộ NHÂNVIÊN có mã số đơn vị giống với mã số đơn vị của nó. Bây giờ, chúng ta có thể nhóm các bộ được chọn của quan hệ này theo tên của đơn vị. Cuối cùng, chúng ta đếm số các nhân viên trong từng nhóm. Truy vấn được viết như sau:

```
SELECT TênĐV, COUNT(*)
FROM NHÂNVIÊN NV, ĐƠNVỊ ĐV
WHERE NV.MãsốĐV = ĐV.MãsốĐV
GROUP BY TênĐV ;
```

Kết quả

TênĐV	COUNT(*)
Nghiêncứu	4
Hànhchính	3
Lãnhđạo	1

1.4.6 Các mệnh đề HAVING

Giả sử rằng chúng ta không muốn tính đến tất cả các tên đơn vị trong bảng của chúng ta ở ví dụ 30 ở trên. Chúng ta có thể hạn chế các bộ trước khi nhóm theo cách có thể làm rỗng các nhóm không mong muốn. Ví dụ, nếu chúng ta chỉ muốn số các nhân viên của một đơn vị phải lớn hơn hoặc bằng 3. Khi đó, chúng ta tiếp theo mệnh đề GROUP BY một mệnh đề HAVING. Mệnh đề HAVING bao gồm từ khoá HAVING theo sau là một điều kiện về nhóm.

Ví dụ 31: Giả sử chúng ta muốn in ra Tên đơn vị và số nhân viên trong từng đơn vị đối với những đơn vị nào có nhiều hơn hoặc bằng 3 nhân viên. Chúng ta có thể thêm vào ví dụ 30 mệnh đề

```
HAVING COUNT(*) >= 3 ;
```

Truy vấn kết quả được cho như dưới đây:

Kết quả	TênĐV	COUNT(*)
	Nghiêncứu	4
	Hànhchính	3

Chúng ta phải nhớ một số quy tắc về các mệnh đề HAVING:

. Một phép nhóm trong mệnh đề HAVING chỉ áp dụng đối với các bộ của nhóm đã được kiểm tra.

. Bất kỳ thuộc tính nào của các quan hệ trong mệnh đề FROM đều có thể được nhóm trong mệnh đề HAVING, nhưng chỉ có các thuộc tính có thể xuất hiện trong danh sách GROUP BY không được nhóm trong mệnh đề HAVING (cùng quy tắc như với mệnh đề SELECT).

Một số điều cần nhớ:

* Thứ tự của các mệnh đề trong các truy vấn SQL:

Cho đến bây giờ chúng ta đã gặp tất cả sáu mệnh đề trong một truy vấn "select-from-where": SELECT, FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING và ORDER BY. Chỉ có hai mệnh đề đầu là bắt buộc, nhưng ta không thể sử

dụng mệnh đề HAVING mà không có mệnh đề GROUP BY. Bất kỳ mệnh đề phụ thêm nào cũng phải xuất hiện theo thứ tự ở trên.

* Nhóm, Tập hợp và Null:

Khi các bộ có giá trị Null, cần nhớ một số quy tắc sau:

- Giá trị Null được lờ đi trong tập hợp. Nó không góp phần vào **sum, average**, hoặc **count** hoặc không là **min** hoặc **max** trong cột của chúng. Ví dụ, COUNT(*) luôn luôn là một phép đếm của số các bộ trong một quan hệ, nhưng COUNT(A) là số các bộ với giá trị của thuộc tính A không Null.

- Mặt khác, NULL được xử lý như là một giá trị thông thường trong một thuộc tính nhóm. Ví dụ, SELECT a, AVG(b) FROM R sẽ tạo ra một bộ với NULL cho giá trị của a và giá trị trung bình của b đối với các bộ với a =NULL, nếu có ít nhất một bộ trong R với thành phần a là NULL.

1.5 SỬA ĐỔI CƠ SỞ DỮ LIỆU

Ngoài dạng truy vấn SQL chuẩn select-from-where, có một số các dạng lệnh khác không trả lại một kết quả nhưng làm thay đổi trạng thái của quan hệ. Trong phần này chúng ta sẽ hướng đến các dạng lệnh cho phép ta

- Chèn các bộ vào một quan hệ
- Xoá một số bộ ra khỏi quan hệ
- Cập nhật các giá trị của một số thành phần của một số bộ đã tồn tại.

Các phép toán như vậy gọi là các phép toán sửa đổi.

1.5.1 Chèn

Dạng cơ bản của lệnh chèn bao gồm:

1. Từ khoá INSERT TO

2.Tên của một quan hệ R

3.Một danh sách các thuộc tính của quan hệ R đặt trong dấu ngoặc

4.Từ khoá VALUES

5.Một biểu thức bộ, nghĩa là một danh sách các giá trị cụ thể được đặt trong dấu ngoặc, một giá trị cho mỗi thuộc tính ở trong danh sách ở điểm 3.

Như vậy, dạng chèn cơ bản là

INSERT INTO R(A_1,A_2,…,A_n) VALUES (v_1,v_2,…,v_n)

Một bộ được tạo ra bằng cách sử dụng giá trị v_i cho thuộc tính A_i, với i = 1,2,…,n Nếu danh sách của các thuộc tính không bao hàm tất cả các thuộc tính của quan hệ R thì bộ được tạo ra có các giá trị ngầm định cho tất cả các thuộc tính bị thiếu. Giá trị ngầm định hay dùng là NULL, nhưng cũng có thể có các tuỳ chọn khác.

Ví dụ 32:

1) INSERT INTO ĐƠNVỊ (MãsốĐV, TênĐV, MãsốNQL, Ngàybắtđầu)

2) VALUES (8,’Kếhoạch’, ‘NV018’, ‘1977-16-24’);

Kết quả của việc thực hiện lệnh này là một bộ với bốn thành phần ở dòng 2) sẽ được chèn vào quan hệ ĐƠNVỊ. Vì tất cả các thuộc tính của ĐƠNVỊ đã được kể đến ở dòng 1) nên không cần phải thêm vào các thành phần ngầm định. Các giá trị trên dòng 2) phù hợp với các thuộc tính trên dòng 1) theo thứ tự cho trước, như vậy, ‘Kế hoạch’ trở thành giá trị của thuộc tính TênĐV.

Nếu chúng ta cung cấp tất cả các giá trị cho tất cả các thuộc tính của quan hệ thì chúng ta có thể bỏ qua danh sách các thuộc tính đi theo sau tên quan hệ. Ví dụ, chúng ta có thể viết lại lệnh trên dưới dạng

INSERT INTO ĐƠNVỊ

VALUES (8,’Kếhoạch’, ‘NV018’, ‘1977-16-24’);

Tuy nhiên, nếu chúng ta lấy tuỳ chọn này thì ta phải chắc chắn rằng thứ tự của các giá trị là giống như thứ tự chuẩn của các thuộc tính đối với quan hệ. Nếu ta không chắc chắn về thứ tự chuẩn đối với các thuộc tính thì tốt nhất là liệt kê chúng trong mệnh đề INSERT để ta chọn cho các giá trị của nó trong mệnh đề VALUES.

Lệnh INSERT đơn giản được mô tả ở trên chỉ đặt một bộ vào một quan hệ. Thay vì sử dụng các giá trị rõ cho một bộ, chúng ta có thể tính toán một tập hợp các bộ được chèn vào bằng cách sử dụng một truy vấn con. Truy vấn con này thay thế từ khoá VALUES và biểu thức bộ trong dạng lệnh INSERT được mô tả ở trên.

Ví dụ 33: Giả sử chúng ta có một quan hệ ĐƠNVỊ1 chứa các bộ giá trị cùng kiểu với các bộ trong quan hệ ĐƠNVỊ. Nếu muốn chèn tất cả các bộ của ĐƠNVỊ1 vào quan hệ ĐƠNVỊ ta viết lệnh chèn như sau:

```
1)  INSERT INTO ĐƠNVỊ
2)      SELECT *
3)      FROM ĐƠNVỊ1 ;
```

1.5.2 Xóa

Một lệnh xoá bao gồm

1. Các từ khoá DELETE FROM
2. Tên của một quan hệ, R
3. Từ khoá WHERE và
4. một điều kiện.

Như vậy, dạng của phép xoá là

DELETE FROM R WHERE < điều kiện> ;

Hậu quả của việc thực hiện lệnh này là mỗi bộ thoả mãn điều kiện sẽ bị xoá khỏi quan hệ.

Ví dụ 34: Chúng ta có thể xoá khỏi quan hệ ĐƠNVỊ bộ giá trị

(8,'Kếhoạch', 'NV018', '1977-16-24') bằng lệnh SQL sau đây:

```
DELETE FROM ĐƠNVỊ
WHERE TênĐV = 'Kếhoạch';
```

Chú ý rằng không giống như lệnh chèn ở ví dụ 32, chúng ta không thể chỉ ra một cách đơn giản một bộ sẽ bị xoá. Đúng hơn, chúng ta phải mô tả bộ một cách chính xác bằng mệnh đề WHERE.

Ví dụ 35 Lệnh sau đây

DELETE FROM NHÂNVIÊN

WHERE Lương < 3000 ;

sẽ xoá khỏi quan hệ NHÂNVIÊN tất cả các bộ giá trị có thành phần Lương nhỏ hơn 3000.

1.5.3 Cập nhật

Lệnh update trong SQL làm thay đổi một số thành phần của các bộ đã tồn tại trong cơ sở dữ liệu. Dạng tổng quát của lệnh update là:

1.Từ khoá UPDATE

2. Một tên quan hệ, R

3.Từ khoá SET

4. Một danh sách các công thức, mỗi công thức đặt một thuộc tính của quan hệ R bằng một giá trị của một biểu thức hoặc một hằng.

5. Từ khoá WHERE và

6. Một điều kiện.

Như vậy dạng lệnh update là

UPDATE R SET < gán giá trị mới > WHERE < điều kiện> ;

Mỗi một < gán giá trị mới > là một thuộc tính, một dấu bằng và một công thức. Nếu có nhiều hơn một phép gán thì chúng được phân cách nhau bằng dấu chấm phảy (;).

Hậu quả của lệnh này là tìm tất cả các bộ giá trị trong R thoả mãn điều kiện. Mỗi bộ này sau đó sẽ được thay đổi bằng cách tính giá trị các công thức và gán cho các thành phần của bộ với các thuộc tính tương ứng của R.

Vídụ 36: Hãy sửa đổi TênSV của các bộ trong quan hệ ĐƠNVỊ có tên đơn vị là ‘Hànhchính’ thành tên mới là ‘Kếhoạch’. Ta viết lệnh UPDATE như sau:

1) UPDATE ĐƠNVỊ

2) SET TênĐV = ‘Kếhoạch’

3) WHERE TênĐV = ‘Hànhchính’ ;

Dòng 3) kiểm tra rằng có phải tên đơn vị là ‘Hànhchính’ hay không. Nếu đúng, dòng 2) sẽ thay thế tên này bằng ‘Kếhoạch’.

1.6 ĐỊNH NGHĨA MỘT LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ TRONG SQL

Trong phần này chúng ta sẽ thảo luận về định nghĩa dữ liệu, một phần của ngôn ngữ SQL cho phép mô tả các cấu trúc thông tin trong cơ sở dữ liệu. Ngược lại, các khía cạnh SQL thảo luận trước kia - các truy vấn và cập nhật- thường được gọi là thao tác dữ liệu.

Chủ đề của phần này là mô tả các lược đồ của các quan hệ được lưu giữ. Chúng ta sẽ thấy mô tả một quan hệ (bảng) mới, một khung nhìn như thế nào.

1.6.1 Các kiểu dữ liệu

Trước tiên chúng ta đưa ra các kiểu dữ liệu nguyên tử được hệ thống SQL hỗ trợ. Mọi thuộc tính phải có một kiểu dữ liệu.

1. Các xâu ký tự có độ dài thay đổi hoặc cố định. Kiểu CHAR(n) ký hiệu một xâu gồm n ký tự. Như vậy, nếu một thuộc tính có kiểu CHAR(n) thì trong một bộ bất kỳ, thành phần cho thuộc tính này là một xâu gồm n ký tự. VARCHAR(n) ký hiệu một xâu gồm nhiều nhất là n ký tự. Các thành phần cho các thuộc tính thuộc kiểu này sẽ là một xâu có từ 0 đến n ký tự. SQL cho phép các ép buộc hợp lý giữa các giá trị của các kiểu xâu ký tự. Thường thường, các xâu có độ dài cố định được thêm vào các dấu khoảng trống nếu giá trị của nó nhỏ hơn độ dài cho phép. Khi so sánh một xâu với một xâu khác, các dấu trống thêm vào sẽ được bỏ qua.

2. Các xâu bit có độ dài cố định hoặc thay đổi. Các xâu này tương tự như các xâu ký tự có độ dài cố định hoặc thay đổi, nhưng giá trị của chúng là các xâu bit. BIT(n) ký hiệu các xâu bit có độ dài n, trong khi đó BIT VARYING(n) ký hiệu các xâu bit có độ dài nhỏ hơn hoặc bằng n.

3. Kiểu BOOLEAN ký hiệu các thuộc tính có giá trị lô gic. Các giá trị có thể có của thuộc tính thuộc loại này là TRUE, FALSE và UNKNOWN.

4. Kiểu INT hoặc INTEGER ký hiệu các giá trị nguyên. Kiểu SHORTINT cũng ký hiệu các giá trị nguyên nhưng có số các chữ số ít hơn.

5. Các số dấu phảy động có thể biểu diễn bằng nhiều cách. Chúng ta sử dụng kiểu REAL hoặc FLOAT (hai kiểu này cùng nghĩa) đối với các số dấu phảy động. Độ chính xác cao hơn có thể nhận được với kiểu DOUBLE PRECISION. SQL cũng có các kiểu với các số thực dấu phảy cố định. Đó là kiểu DECIMAL(n,d) cho phép các giá trị chứa n chữ số thập phân, với vị trí của dấu chấm thập phân được giả thiết là vị trí d kể từ bên phải sang. Kiểu NUMERIC hầu như đồng nghĩa với DECIMAL.

6. Ngày và giờ cũng có thể được biểu diễn nhờ các kiểu DATE và TIME. Các giá trị của chúng là các xâu ký tự dạng đặc biệt. Thực vậy, chúng ta có thể biến đổi ngày và giờ thành kiểu xâu và ngược lại.

1.6.2 Các khai báo bảng đơn giản

Dạng đơn giản nhất của khai báo một lược đồ quan hệ bao gồm các từ khoá CREATE TABLE sau đó là tên của quan hệ và một danh sách các thuộc tính cùng với kiểu của chúng được đặt trong dấu ngoặc.

Ví dụ 1.37 Lược đồ quan hệ ĐƠNVỊ biểu thị trong SQL như sau:

```
1)  CREATE TABLE ĐƠNVỊ (
2)   MãsốĐV  INT,
3)  TênĐV VARCHAR(15),
4)  MãsốNQL  CHAR(9),
5)  Ngàybắtđầu DATE );
```

Thuộc tính đầu tiên, MãsốĐV là một số nguyên. Thuộc tính thứ hai là xâu ký tự có độ dài nhỏ hơn hoặc bằng 15. Thuộc tính thứ ba là một xâu có độ dài cố định gồm 9 ký. Như vậy nếu có một mã số người quản lý không có đủ 9 ký tự thì nó sẽ được hệ thống đưa thêm vào một số khoảng trống, còn một mã số có quá 9 ký tự thì sẽ bị chặt bớt đi. Cuối cùng, thuộc tính Ngàybắtđầu kiểu DATE. Trong SQL chuẩn không có kiểu này, chúng ta thay nó bằng CHAR(10).

1.6.3 Sửa đổi các lược đồ quan hệ

- Chúng ta có thể loại bỏ một quan hệ R bằng lệnh SQL:

DROP TABLE R;

Quan hệ R sẽ không còn là một phần của lược đồ cơ sở dữ liệu và chúng ta không còn có thể truy cập đến các bộ giá trị của nó nữa.

- Thông thường chúng ta hay sửa đổi lược đồ của một quan hệ đã tồn tại hơn là xoá bỏ một quan hệ là một phần của cơ sở dữ liệu tồn tại lâu dài. Những sự sửa đổi này được thực hiện bằng một lệnh bắt đầu với từ khoá ALTER TABLE và tên của quan hệ. Sau đó chúng ta có nhiều tuỳ chọn, quan trọng nhất là

1. ADD sau đó là một tên cột và kiểu của nó.
2. DROP sau đó là một tên cột.

Ví dụ 38: Chúng ta có thể thêm vào quan hệ ĐƠNVỊ Sốđiệnthoại và bỏ đi thuộc tính Ngàybắtđầu bằng các lệnh sau:

DROP TABLE ĐƠNVỊ ADD Sốđiệnthoại CHAR(10);

DROP TABLE ĐƠNVỊ DROP Ngàybắtđầu ;

Kết quả là quan hệ ĐƠNVỊ được thêm vào một thuộc tính Sốđiệnthoại, đó là một xâu ký tự có độ dài cố định gồm 10 ký tự. Trong quan hệ hiện tại, các bộ giá trị đều có các thành phần đối với Sốđiệnthoại nhưng chúng ta biết rằng không có số điện thoại nào được đặt vào đó. Như vậy, giá trị của mỗi thành phần sẽ là NULL. Sau đây chúng ta sẽ thấy có khả năng chọn một giá trị "ngầm định" thay cho NULL đối với các giá trị không biết.

1.6.4 Các giá trị ngầm định

Khi chúng ta tạo ra hoặc sửa đổi các bộ giá trị, đôi lúc chúng ta không có các giá trị cho tất cả các thành phần. Như ví dụ ở trên, khi ta thêm một cột vào một quan hệ, các bộ giá trị đang tồn tại sẽ không có giá trị cho thuộc tính đó và NULL được sử dụng để thay thế cho giá trị "thực". Tuy nhiên SQL còn cung cấp khả năng chọn giá trị ngầm định, một giá trị xuất hiện trong cột mỗi khi không các giá trị khác được biết.

Nói chung, bất kỳ chỗ nào chúng ta khai báo một thuộc tính và kiểu dữ liệu của nó chúng ta có thể thêm vào từ khoá DEFAUL và một giá trị thích hợp. Giá trị đó hoặc là NULL hoặc là một hằng. Một số các giá trị khác cũng được hệ thống cung cấp như là thời gian hiện tại, hoặc một tuỳ chọn.

Vídụ 39 Xét ví dụ 37 ở trên. Chúng ta có thể sử dụng ký tự ? làm ngầm định cho MãsốNQL, sử dụng '0000-00-00' làm ngầm định cho Ngàybắtđầu, ta viết như sau:

4) MãsốNQL CHAR(9) DEFAULT '?',
5) Ngàybắtđầu DATE DEFAULT DATE'0000-00-00'

1.6.5 Các chỉ số

Một chỉ số trên một thuộc tính A của một quan hệ là một cấu trúc dữ liệu làm có hiệu quả việc tìm các bộ giá trị có giá trị cố định đối với thuộc tính A. Các chỉ số thường giúp đỡ với các truy vấn trong đó thuộc tính A của chúng ta được so sánh với một hằng, ví dụ A = 3 hoặc A<=3.

Khi các quan hệ là rất lớn, việc quét tất cả các bộ của quan hệ để tìm các bộ thoả mãn một điều kiện cho trước trở nên rất tốn kém. Ví dụ, xét truy vấn sau đây:

```
SELECT *
FROM NHÂNVIÊN
WHERE Tên = 'Thanh' AND Ngàysinh = '1965-08-23' ;
```

Giả sử có 10000 bộ NHÂNVIÊN, trong đó chỉ có 100 có tên là Thanh và có 10 bộ có tên là Thanh và ngày sinh là '1965-08-23'.

Một cách vụng về để thực hiện truy vấn này là nhận tất cả 10000 bộ và kiểm tra điều kiện của mệnh đề WHERE trên từng bộ. Một cách có hiệu quả hơn là chỉ nhận 100 bộ có tên là 'Thanh' và kiểm tra từng bộ xem nó có phải là sinh vào '1965-08-23' hay không. Nó sẽ còn hiệu quả hơn nếu chỉ nhận 10 bộ thoả mãn cả hai điều kiện của mệnh đề WHERE. Điều đó sẽ làm được nhờ kỹ thuật chỉ số (index).

Giả sử chúng ta muốn có một chỉ số trên thuộc tính Tên đối với quan hệ NHÂNVIÊN, ta viết

CREATE INDEX TênIndex ON NHÂNVIÊN(Tên);

Kết quả là một chỉ số có tên là TênIndex sẽ được tạo ra trên thuộc tính Tên của quan hệ NHÂNVIÊN. Từ nay về sau, những truy vấn SQL có chỉ ra một Tên có thể được bộ xử lý truy vấn SQL thực hiện theo cách là chỉ những bộ nào của NHÂNVIÊN với Tên được chỉ rõ là được xem xét. Như vậy, thời gian cần để trả lời cho truy vấn sẽ giảm xuống rất nhiều.

Thông thường, một hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho phép ta xây dựng một chỉ số đơn trên nhiều thuộc tính. Kiểu chỉ số này lấy các giá trị của nhiều thuộc tính và tìm được các bộ với các giá trị đã cho đối với các thuộc tính này. Ví dụ, chúng ta có thể khai báo một chỉ số trên các thuộc tính của quan hệ NHÂNVIÊNN_DỰÁN như sau:

CREATE INDEX DA_NVIndex ON NHÂNVIÊN (MãsốDA, MãsốNV);

Nếu chúng ta muốn xoá bỏ chỉ số, ta sử dụng lệnh sau:

DROP INDEX <Tên chỉ số>

Ví dụ: DROP INDEX TênIndex ;

1.6.6 Nhập môn về việc lựa chọn các chỉ số

Việc lựa chọn các chỉ số đòi hỏi người thiết kế cơ sở dữ liệu phải cân bằng nhiều yếu tố và trên thực tế việc lựa chọn này là một trong các sự kiện chính có ảnh hưởng đến việc một thiết kế cơ sở dữ liệu có chấp nhận được hay không. Hai sự kiện quan trọng cần xét là:

- Sự tồn tại của một chỉ số trên một thuộc tính làm tăng nhanh tốc độ của các truy vấn trong đó có chỉ ra một giá trị đối với thuộc tính, và trong một số trường hợp có thể tăng tốc độ các phép nối liên quan đến thuộc tính đó.

- Mặt khác, mỗi một chỉ số được xây dựng cho một thuộc tính của một quan hệ nào đấy làm cho các phép chèn, xoá và cập nhật đối với quan hệ đó phức tạp và tốn thời gian hơn.

Việc lựa chọn chỉ số là một trong những phần khó nhất của việc thiết kế cơ sở dữ liệu vì nó đòi hỏi phải đánh giá sự trộn lẫn đặc thù của các truy vấn và các phép toán khác sẽ có trên cơ sở dữ liệu. Nếu một quan hệ được truy vấn thường xuyên hơn là cập nhật thì các chỉ số trên các thuộc tính thường được chỉ ra trong truy vấn là có ý nghĩa. Các chỉ số có lợi với các thuộc tính có khả năng được so sánh với các hằng trong mệnh đề WHERE của các truy vấn. Các chỉ số cũng có lợi đối với các thuộc tính thường xuất hiện trong các điều kiện nối.

1.7 KHUNG NHÌN (VIEW)

Các quan hệ được định nghĩa với lệnh CREATE TABLE tồn tại thực sự trong cơ sở dữ liệu. Như vậy, hệ thống SQL lưu trữ các bảng trong một tổ chức vật lý nào đó. Chúng là thường trực và tồn tại lâu dài, chỉ bị thay đổi khi thực hiện lệnh INSERT hoặc các lệnh cập nhật.

Có một lớp các quan hệ khác của SQL, gọi là các khung nhìn, không tồn tại một cách vật lý. Đúng hơn là chúng được định nghĩa bằng một biểu thức giống như một truy vấn. Các khung nhìn có thể được truy vấn như là chúng tồn tại một cách vật lý, và trong một số trường hợp, chúng ta có thể sửa đổi các khung nhìn.

1.7.1 Khai báo các khung nhìn

Dạng đơn giản nhất của một định nghĩa khung nhìn là

1. Các từ khoá CREATE VIEW,
2. Tên của khung nhìn,
3. Từ khoá AS và

4. Một truy vấn Q. Truy vấn này là định nghĩa của khung nhìn. Mỗi khi chúng ta truy vấn khung nhìn, SQL ứng xử như là Q đã được thực hiện tại thời điểm đó và truy vấn được áp dụng đối với quan hệ do Q sinh ra.

Như vậy, một khai báo khung nhìn đơn giản có dạng:

CREATE VIEW < tên khung nhìn> AS < định nghĩa khung nhìn>;

Vídụ 40: Giả sử chúng ta muốn có một khung nhìn là một phần của quan hệ NHÂNVIÊN, chứa MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương và MãsốĐV của các nhân viên có địa chỉ là 'Hànội'. Chúng ta có thể định nghĩa khung nhìn này bằng:

1) CREATE VIEW NVHÀNỘI AS
2) SELECT MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, MãsốĐV
3) FROM NHÂNVIÊN
4) WHERE Địachỉ = 'Hà nội' ;

Theo định nghĩa này, tên của khung nhìn là NVHÀNỘI, các thuộc tính của khung nhìn là MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, Địachỉ, MãsốĐV. Định nghĩa của khung nhìn là từ dòng 2 đến dòng 4).

1.7.2 Truy vấn các khung nhìn

Quan hệ NVHÀNỘI không chứa các bộ theo nghĩa thông thường. Đúng hơn là nếu chúng ta truy vấn NVHÀNỘI, các bộ thích hợp sẽ nhận được từ bảng cơ sở NHÂNVIÊN, vì vậy truy vấn có thể được trả lời. Kết quả là chúng ta có thể hỏi NVHÀNỘI hai lần cùng một truy vấn và nhận được các trả lời khác nhau. Lý do là ở chỗ, mặc dù chúng ta không thay đổi định nghĩa của khung nhìn NVHÀNỘI nhưng bảng cơ sở NHÂNVIÊN có thể bị thay đổi trong thời gian giữa hai lần truy vấn.

Vídụ 41 Chúng ta có thể truy vấn khung nhìn NVHÀNỘI như thể nó là một bảng được lưu giữ, chẳng hạn:

```
SELECT Tên
FROM NVHÀNỘI
WHERE MãsốĐV = 4 ;
```

Định nghĩa của khung nhìn NVHÀNỘI được sử dụng để biến đổi truy vấn ở trên thành truy vấn mới chỉ nhắm đến bảng cơ sở NHÂNVIÊN. Truy vấn trên tương đương với truy vấn

```
SELECT Tên
FROM  NHÂNVIÊN
WHERE Địachỉ = 'Hà nội' AND MãsốĐV = 4 ;
```

Ví dụ 42 Có thể viết các truy vấn chứa cả bảng lẫn khung nhìn, chẳng hạn:

```
SELECT TênĐV, Tên
FROM NVHÀNỘI, ĐƠNVỊ
WHERE NVHÀNỘI.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV
```

Truy vấn này đòi hỏi tên của đơn vị và tên của các nhân viên có địa chỉ tại Hà nội.

Vídụ 43 Chúng ta hãy xét một truy vấn phức tạp hơn được sử dụng để định nghĩa một khung nhìn.

```
CREATE VIEW NVĐV AS
SELECT TênĐV, Tên
FROM NHÂNVIÊN, ĐƠNVỊ
WHERE NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV;
```

Chúng ta có thể truy vấn khung nhìn này như thể nó là một quan hệ được lưu trữ, ví dụ

```
SELECT Tên
FROM NVĐV
WHERE Tên = 'Thanh';
```

Truy vấn ở trên tương đương với truy vấn:

```
SELECT Tên
FROM NHÂNVIÊN, ĐƠNVỊ
WHERE (NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV)
```

AND (Tên = ‘Thanh’);

1.7.3 Đặt tên lại các thuộc tính

Đôi khi chúng ta thích đặt tên mới cho các thuộc tính của khung nhìn. Để làm điều đó, chúng ta chỉ ra các thuộc tính của khung nhìn bằng cách liệt kê chúng ở trong cặp dấu ngoặc và đặt ở sau tên của khung nhìn trong lệnh CREATE VIEW. Ví dụ, chúng ta có thể viết lại định nghĩa khung nhìn ở ví dụ 1.43 như sau:

CREATE VIEW NVĐV(Tênđơnvị, Tênnhânviên) AS

SELECT TênĐV, Tên

FROM NHÂNVIÊN, ĐƠNVỊ

WHERE NHÂNVIÊN.MãsốĐV = ĐƠNVỊ.MãsốĐV;

Hai khung nhìn là hoàn toàn như nhau nhưng các thuộc tính được đặt tên lại, Tênđơnvị và Tênnhânviên thay cho TênĐV và Tên.

1.7.4 Sửa đổi các khung nhìn

Trong nhiều trường hợp chúng ta không thể thực hiện một lệnh chèn, xoá hoặc cập nhật đối với một khung nhìn bởi vì khung nhìn không giống như một bảng cơ sở. Tuy nhiên, đối với các khung nhìn tương đối đơn giản, gọi là các khung nhìn cập nhật được, có khả năng chuyển đổi cập nhật của khung nhìn thành một cập nhật tương đương trên một bảng cơ sở và phép cập nhật có thể được thực hiện đối với bảng cơ sở. Điều kiện để khung nhìn cập nhật được là các khung nhìn được định nghĩa bằng phép chọn một số thuộc tính từ một quan hệ R (quan hệ này cũng có thể là một khung nhìn cập nhật được). Hai điểm kỹ thuật quan trọng:

- Mệnh đề WHERE không được bao hàm R trong một truy vấn con
- Danh sách trong mệnh đề SELECT phải chứa đủ các thuộc tính sao cho với mỗi bộ được chèn vào khung nhìn, chúng ta có thể điền các thuộc tính khác vào với các giá trị null hoặc ngầm định thích hợp và có một bộ của quan hệ cơ sở sẽ được tạo nên từ bộ được chèn vào của khung nhìn.

Ví dụ 44 Giả sử chúng ta cố gắng chèn vào khung nhìn NVHÀNỘI một bộ:

INSERT INTO NVHÀNỘI

VALUES (‘NV065’, ‘Nguyễn Đình’, ‘Thi’, 4500, 4);

Khung nhìn NVHÀNỘI hầu như thoả mãn các điều kiện cập nhật được của SQL bởi vì khung nhìn chỉ yêu cầu một số thành phần của các bộ của bảng cơ sở NHÂNVIÊN. Chỉ có một vấn đề là vì thuộc tính Địachỉ của bảng NHÂNVIÊN không phải là một thuộc tính của khung nhìn, bộ giá trị mà chúng ta chèn vào NHÂNVIÊN sẽ có giá trị NULL chứ không phải là ‘Hà nội’ như là giá trị của nó cho Địachỉ. Bộ giá trị này không thoả mãn điều kiện là địa chỉ của nhân viên là Hà nội.

Như vậy, để làm cho khung nhìn NVHÀNỘI cập nhật được, chúng ta sẽ thêm thuộc tính Địachỉ cho mệnh đề SELECT của nó, mặc dù rõ ràng là địa chỉ nhân viên là Hà nội. Định nghĩa lại của khung nhìn NVHÀNỘI là:

```
1) CREATE VIEW NVHÀNỘI AS
2) SELECT MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, Địachỉ,MãsốĐV
3) FROM NHÂNVIÊN
4) WHERE Địachỉ = ‘Hà nội’ ;
```

Sau đó, chúng ta viết lệnh chèn vào khung nhìn cập nhật đượcNVHÀNỘI như sau:

INSERT INTO NVHÀNỘI

VALUES (‘NV065’, ‘Nguyễn Đình’, ‘Thi’, 4500, 4);

Thực hiện lệnh chèn, chúng ta tạo ra một bộ của NHÂNVIÊN sinh từ một bộ của khung nhìn được chèn vào khi định nghĩa khung nhìn được áp dụng cho NHÂNVIÊN. Các thuộc tính khác không xuất hiện trong khung nhìn chắc chắn tồn tại trong bộ NHÂNVIÊN được chèn vào. Tuy nhiên chúng ta không thể suy ra giá trị của chúng. Trong kết quả bộ mới của NHÂNVIÊN phải có trong các thành phần đối với mỗi thuộc tính này các giá trị mặc định thích hợp hoặc NULL hoặc một ngầm định nào đó đã được khai báo cho thuộc tính.

Chúng ta cũng có thể loại bỏ ra khỏi một khung nhìn cập nhật được. Lệnh xoá, cũng như lệnh chèn, được thực hiện thông qua một quan hệ nền R và gây ra việc loại bỏ một bộ của R gây ra bộ được xoá của khung nhìn.

Vídụ 45: Giả sử chúng ta muốn xoá khỏi khung nhìn cập nhật được NVHÀNỘI tất cả các bộ có tên chứa từ 'an'. Ta có thể viết lệnh xoá như sau:

```
DELETE FROM NVHÀNỘI
WHERE Tên LIKE "%an%" ;
```

Lệnh xoá này được chuyển thành một lệnh xoá tương đương trên bảng cơ sở NHÂNVIÊN; chỉ khác ở chỗ là điều kiện định nghĩa khung nhìn NVHÀNỘI được thêm vào các điều kiện của mệnh đề WHERE. Kết quả là lệnh xoá như sau:

```
DELETE FROM NHÂNVIÊN
WHERE Tên LIKE "%an%" AND Địachỉ = 'Hà nội';
```

Tương tự, một lệnh cập nhật trên một khung nhìn cập nhật được được thực hiện thông qua quan hệ nền. Như vậy lệnh cập nhật khung nhìn có tác dụng cập nhật tất cả các bộ của quan hệ nền sinh ra các bộ được cập nhật trong khung nhìn.

Ví dụ 46: Lệnh cập nhật khung nhìn

```
UPDATE NVHÀNỘI
SET Lương = 4500
WHERE MãsốNV = 'NV002';
```

được chuyển thành lệnh cập nhật bảng cơ sở:

```
UPDATE NHÂNVIÊN
SET Lương = 4500
WHERE MãsốNV = 'NV002' AND Địachỉ = 'Hà nội';
```

Loại cập nhật một khung nhìn cuối cùng là loại bỏ nó. Lệnh cập nhật này có thể thực hiện dù khung nhìn có cập nhật được hay không. Lệnh DROP thông thường là:

DROP VIEW NVHÀNỘI ;

Chú ý rằng lệnh này xoá định nghĩa của khung nhìn vì vậy chúng ta không thể tiếp tục truy vấn hoặc cập nhật đối với khung nhìn này nữa. Tuy nhiên, việc xoá bỏ một khung nhìn không làm ảnh hưởng đến một bộ nào của quan hệ nền NHÂNVIÊN. Ngược lại

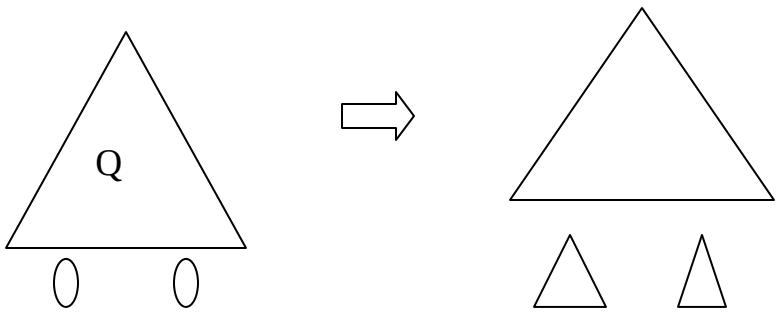
DROP TABLE Movie

sẽ không chỉ xoá bỏ bảng NHÂNVIÊN, nó cũng sẽ làm cho khung nhìn NVHÀNỘI trở nên vô dụng bởi vì một truy vấn sử dụng nó sẽ tham chiếu đến một quan hệ NHÂNVIÊN không tồn tại.

1.7.5 Giải thích các truy vấn có chứa các khung nhìn

Để giải thích các truy vấn khung nhìn, chúng ta lần theo cách một truy vấn có chứa khung nhìn được xử lý như thế nào.

Tư tưởng cơ bản được minh hoạ ở hình vẽ dưới đây (hình 3). Một truy vấn Q được biểu thị bằng cây biểu thức trong đại số quan hệ. Cây biểu thức này sử dụng các quan hệ là các khung nhìn làm lá. Trong hình vẽ cây có hai lá, đó là các khung nhìn V và W. Để giải thích Q theo thuật ngữ của các bảng cơ sở, chúng ta tìm các định nghĩa của V và W. Các định nghĩa này cũng được biểu thị bằng các cây biểu thức trong đại số quan hệ. Trong hình 3 (ở bên phải) chúng ta thay các lá V và W bằng các định nghĩa của các khung nhìn đó. Cây kết quả là một truy vấn trên các bảng cơ sở tương đương với truy vấn gốc trên các khung nhìn.



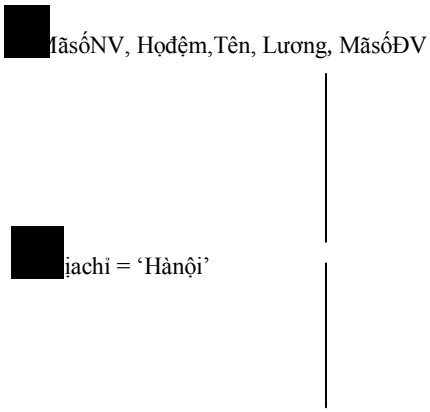
V W

Hình 3: Thay thế các định nghĩa khung nhìn cho các tham chiếu khung nhìn

Ví dụ 47: Ta xét khung nhìn và truy vấn được định nghĩa như sau:

1) CREATE VIEW NVHÀNỘI AS
2) SELECT MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, MãsốĐV
3) FROM NHÂNVIÊN
4) WHERE Địachỉ = ‘Hà nội’ ;

Một cây biểu thức cho truy vấn định nghĩa khung nhìn này được chỉ ra ở hình 4.

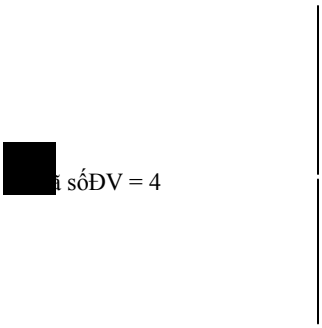


Hình 4: Cây biểu thức cho khung nhìn NVHÀNỘI

Truy vấn ở ví dụ 41 có dạng

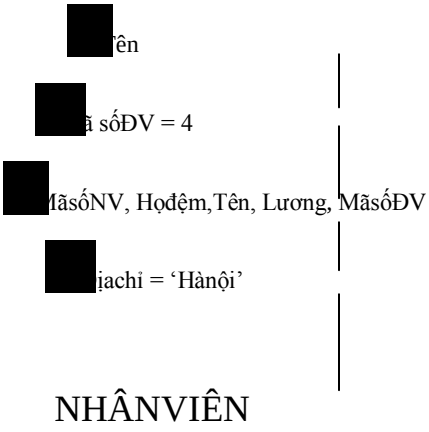
SELECT Tên
FROM NVHÀNỘI
WHERE MãsốĐV = 4 ;

Cây biểu thức cho truy vấn này được chỉ ra ở hình 5



Hình 5: Cây biểu thức cho truy vấn ở ví dụ 41

Chú ý rằng lá của cây này biểu diễn khung nhìn NVHÀNỘI. Từ đó, chúng ta giải thích truy vấn bằng cách thay thế cây truy vấn của NVHÀNỘI vào vị trí của NVHÀNỘI trong cây biểu thức của truy vấn. Kết quả, chúng ta có cây biểu thức như sau:



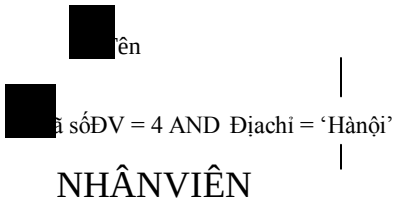
Cây truy vấn này là một giải thích chấp nhận được của truy vấn. Tuy nhiên nó được diễn đạt bằng cách phức tạp không cần thiết. Hệ thống SQL sẽ áp dụng các biến đổi đối với cây này để làm cho nó giống như biểu thức cây đối với truy vấn

SELECT Tên

FROM NHÂNVIÊN

WHERE Địachỉ = ‘Hànội’ AND MãsốĐV = 4 ;

Chẳng hạn, chúng ta có thể đưa phép chiếu MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, MãsốĐV lên trên phép chọn ã sốĐV = 4 vì việc thay đổi đó không làm ảnh hưởng đến kết quả của biểu thức. Sau đó, chúng ta có hai phép chiếu liên tiếp, đầu tiên chiếu trên MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, MãsốĐV, sau đó chiếu trên Tên. Rõ ràng lần chiếu thứ nhất là thừa, chúng ta có thể loại bỏ nó. Như vậy chúng ta có thể thay thế hai phép chiếu bằng bằng một phép chiếu trên Tên. Hai phép chọn cũng có thể được kết hợp lại. Nói chung, có thể thay thế hai phép chọn liên tiếp bằng một phép chọn với phép toán AND của các điều kiện của chúng. Cây biểu thức kết quả là:



Đó là cây nhận được từ truy vấn:

```
SELECT Tên
FROM NHÂNVIÊN
WHERE Địachỉ = ‘Hà nội’;
```

1.8 TỔNG KẾT CHƯƠNG I

1- SQL: Ngôn ngữ SQL là ngôn ngữ truy vấn chính cho các hệ cơ sở dữ liệu quan hệ. Chuẩn hiện tại được gọi là SQL-99 hoặc SQL3

2- Các truy vấn Select-From-Where: Dạng truy vấn SQL phổ biến nhất có dạng select-from-where. Nó cho phép ta lấy tích của nhiều quan hệ (mệnh đề FROM), áp dụng một điều kiện đối với các bộ của kết quả (mệnh đề WHERE) và sinh ra các thành phần mong muốn (mệnh đề SELECT).

3- Truy vấn con: Các truy vấn Select-From-Where cũng có thể được sử dụng như các truy vấn con bên trong một mệnh đề WHERE hoặc mệnh đề FROM của một truy vấn khác. Các phép toán EXIST, IN, ALL, và

ANY coa thể được sử dụng để diễn đạt các điều kiện có giá trị Lôgic về các quan hệ là kết quả của một truy vấn con trong mệnh đề WHERE.

4- Các phép toán tập hợp trên các quan hệ: Chúng ta có thể lấy hợp, giao, hoặc trừ của các quan hệ bằng cách nối các quan hệ hoặc nối các truy vấn xác định các quan hệ, với các từ khóa UNION, INTESECT và EXCEPT tương ứng.

5- Các biểu thức nối: SQL có các phép toán như NATURAL JOIN có thể áp dụng cho các quan hệ như các truy vấn hoặc để xác định các quan hệ trong một mệnh đề FROM.

6- Các giá trị Null: SQL cung cấp một giá trị NULL đặc biệt, nó xuất hiện trong các thành phần của các bộ không có giá trị cụ thể cho chúng. Các phép toán số học và logic không dùng được với NULL. Việc so sánh một giá trị bất kỳ với NULL, thậm chí giá trị so sánh là NULL, sẽ cho giá trị UNKNOWN. Giá trị UNKNOWN đối xử trong các biểu thức có giá trị logic như là nửa đường giữa TRUE và FALSE.

7- Nối ngoài: SQL cung cấp một phép toán OUTER JOIN. Phép toán này nối các quan hệ và tạo ra kết quả có chứa các bộ treo từ một hoặc cả hai quan hệ tham gia phép nối. Các bộ treo được độn thêm các giá trị NULL ở trong kết quả.

8- Mô hình túi (bag) của các quan hệ: SQL xem các quan hệ như các túi các bộ chứ không phải tập hợp các bộ. Chúng ta có thể ép buộc việc loại bỏ các bộ trùng lặp bằng từ khóa DISTINCT, trong khi đó từ khóa ALL cho phép kết quả là một túi trong hoàn cảnh các túi không phải là ngầm định.

9- Phép nhóm: Các giá trị xuất hiện trong một cột của quan hệ có thể được tính tổng (kết hợp lại) bằng cách sử dụng một trong các từ khóa SUM, AVG, MIN, MAX hoặc COUNT. Các bộ có thể được phân nhóm trước để kết hợp với các từ khóa GROUP BY. Một số nhóm có thể bị loại bỏ với một mệnh đề HAVING.

10- Các lệnh cập nhật: SQL cho phép chúng ta làm thay đổi các bộ trong một quan hệ. Chúng ta có thể INSERT (chèn các bộ mới), DELETE

(xóa các bộ), UPDATE(thay đổi một số bộ đã tồn tại) bằng cách viết các lệnh SQL sử dụng các từ khóa đó.

11- Định nghĩa dữ liệu: SQL có các lệnh mô tả các phần tử của một lược đồ cơ sở dữ liệu. Lệnh CREATE TABLE cho phép chúng ta mô tả lược đồ cho các quan hệ được lưu giữ (gọi là các bảng), chỉ ra các thuộc tính và kiểu của chúng và các giá trị ngầm định.

12- Sửa đổi các lược đồ: Chúng ta có thể thay đổi diện mạo của một lược đồ cơ sở dữ liệu bằng một lệnh ALTER. Các thay đổi này bao gồm việc thêm và loại bỏ các thuộc tính các lược đồ quan hệ và thay đổi các giá trị ngầm định liên kết với một thuộc tính hoặc một miền. Chúng ta cũng có thể sử dụng lệnh DROP để loại bỏ hoàn toàn các quan hệ hoặc các thành phần lược đồ khác.

13- Các chỉ số: Trong khi không phải là một phần của chuẩn SQL, các hệ thống SQL thương mại cho phép mô tả các chỉ số trên các thuộc tính; các chỉ số này là tăng tốc độ một số truy vấn và cập nhật chứa đặc tả của một giá trị đối với thuộc tính được chỉ số hóa.

14- Khung nhìn: Một khung nhìn là một định nghĩa về việc một quan hệ (khung nhìn) được xây dựng từ các bảng được lưu giữ trong cơ sở dữ liệu như thế nào. Các khung nhìn có thể được truy vấn giống như chúng là các bảng được lưu giữ, và một hệ thống SQL sửa đổi các truy vấn về một khung nhìn sao cho truy vấn được thay thế thành truy vấn trên bảng cơ sở đã được sử dụng để định nghĩa khung nhìn.

MỘT SỐ BÀI TẬP

Giả sử chúng ta có cơ sở dữ liệu sau(xem ở PHỤ LỤC 2):

Product(maker, model, type)

PC(model, speed, ram, hd, rd, price)

Laptop(model, speed, ram, hd, screen, price)

Printer(model, color, type, price)

I. Viết các truy vấn sau:

1) Tìm số model, tốcđộ, và kích cỡ đĩa cứng của tất cả các máy PC có giá thấp hơn $1200.
2) Làm như câu 1) nhưng thay tên cột speed bằng megahertz và cột hd bằng gigabyte
3) Tìm các nhà sản xuất các máy in
4) Tìm số model, kích cỡ bộ nhớ và kích cỡ màn hình của các máy xách tay (Laptop) có giá trên $2000
5) Đưa ra tất cả các bộ trong quan hệ Printer với các máy in màu. Chú ý rằng color là thuộc tính có giá trị lôgic
6) Đưa ra số model, tốc độ và kích cỡ của đĩa cứng đối với các máy PC coa đĩa DVD 12X hoặc 16X và giá thấp hơn $2000. Bán có thể xem thuộc tính rd như là thuộc tính có giá trị là chuỗi ký tự.

II Viết các truy vấn

1) Đưa ra nhà sản xuất và tốc độ của các Laptop với đĩa cứng ít nhất là 30 gigabyte.
2) Đưa ra số model và giá của tất cả các sản phẩm (với mọi kiểu) do nhà sản xuất B làm ra
3) Đưa ra những nhà sản xuất bán các Laptop nhưng không bán các máy PC
4) Tìm các kích cỡ đĩa cứng có trong hai hoặc nhiều hơn PC
5) Đưa ra các cặp model PC có cùng tốc độ và bộ nhớ (ram). Một cặp chỉ được liệt kê một lần nghĩa là liệt kê (i,j) nhưng không liệt kê (j,i).
6) Đưa ra các nhà sản xuất sản xuất ít nhất là hai loại máy tính khác nhau (PC hoặc Laptop) với tốc độ ít nhất là 1000.

III. Trong phần bài tập này, bạn phải sử dụng ít nhất một truy vấn con trong câu trả lời và viết mỗi truy vấn trong hai cách khác nhau.

1) Đưa ra những người sản xuất các PC có tốc độ ít nhất là 1200.

2) Đưa ra các máy in có giá cao nhất.
3) Đưa ra các máy xách tay có tốc độ thấp hơn tốc độ của các PC
4) Đưa ra số model của các mục (PC, laptop, printer) với giá cao nhất.
5) Đưa ra nhà sản xuất của máy in màu có giá thấp nhất.
6) Đưa ra các nhà sản xuất của các PC có bộ xử lý nhanh nhất trong số các PC có dung lượng RAM bé nhất.

IV. Sử dụng hàm nhóm

1) Tìm tốc độ trung bình của các PC.
2) Tìm tốc độ trung bình của các Laptop có giá trên $2000
3) Tìm giá trung bình của các PC do nhà sản xuất "A" làm ra
4) Tìm giá trung bình của các PC và laptop do nhà sản xuất "D" làm ra
5) Đưa ra giá trung bình của các PC đối với mỗi tốc độ khác nhau.
6) Đối với mỗi nhà sản xuất, hãy đưa ra kích cỡ trung bình của màn hình của các laptop.
7) Đưa ra các nhà sản xuất làm ra ít nhất là 3 model máy PC khác nhau.
8) Đưa ra kích cỡ trung bình của các đĩa cứng của các PC đối với các nhà sản xuất làm ra các máy in.

IV. Sửa đổi cơ sở dữ liệu.

1) Sử dụng hai lệnh INSERT để lưu trữ vào cơ sở dữ liệu sự kiện model PC 1100 được nhà sản xuất C làm ra, có tốc độ 1800, RAM 256, đĩa cứng 80, 20x DVD và bán với giá $2499.
2) Chèn vào các sự kiện kiểm tra rằng với mỗi PC có một laptop với cùng nhà sản xuất, tốc độ, RAM và đĩa cứng, một màn hình 15 inch, một số model lớn hơn 1100, và một giá trên $500.
3) Loại bỏ tất cả PC với đĩa cứng nhỏ hơn 20 gigabyte.
4) Loại bỏ tất cả các laptop của các nhà sản xuất không sản xuất máy in.

5) Nhà sản xuất A mua nhà sản xuất B. Thay đổi tất cả các sản phẩm do B sản xuất thành ra do A sản xuất.

6) Với mỗi PC, hãy làm tăng gấp đôi dung lượng của RAM và thêm đĩa vào cứng 20 gigabyte.

7) Với mỗi laptop do nhà sản xuất B làm ra hãy thêm vào kích cỡ màn hình 1 inch và giảm giá $100.

VI. Mô tả cơ sở dữ liệu. Viết các khai báo sau:

1) Một lược đồ thích hợp cho quan hệ Product

2) Một lược đồ thích hợp cho quan hệ PC

3) Một lược đồ thích hợp cho quan hệ Laptop

4) Một lược đồ thích hợp cho quan hệ Printer.

5) Một tùy chọn cho lược đồ Printer từ 4) để loại bỏ thuộc tính Color

6) Một tùy chọn cho lược đồ Laptop ở 3) để thêm và thuộc tính cd. Giả sử giá trị mặc định của thuộc tính này là none nếu laptop không có CD reader

CHƯƠNG II: CÁC RÀNG BUỘC VÀ CÁC TRIGGER

Trong chương này chúng ta sẽ nhằm vào các khía cạnh của SQL cho phép chúng ta tạo ra các phần tử "tích cực". Một phần tử tích cực là một biểu thức hoặc một lệnh được viết một lần, được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu và chờ đợi phần tử thực hiện vào những lúc thích hợp. Thời gian hành động có thể là khi một sự kiện nào đó xảy ra, chẳng hạn khi chèn một bộ giá trị vào một quan hệ cụ thể hoặc có thể là khi cơ sở dữ liệu thay đổi sao cho một điều kiện có giá trị logic trở thành đúng.

Một trong những vấn đề nghiêm trọng đối mặt với những người viết chương trình ứng dụng để cập nhật cơ sở dữ liệu là thông tin mới có thể sai theo nhiều cách, chẳng hạn do các lỗi chính tả hoặc chép lại khi nhập dữ liệu bằng tay. Một cách đơn giản nhất để đảm bảo rằng việc sửa đổi cơ sở dữ liệu không cho phép các bộ giá trị không thích hợp trong các quan hệ là viết các chương trình ứng dụng sao cho mỗi lệnh chèn, xoá và cập nhật liên kết với các kiểm tra cần thiết để đảm bảo tính đúng đắn. Các đòi hỏi về tính đúng đắn luôn luôn phức tạp và chúng thường lặp lại; các chương trình ứng dụng phải thực hiện các kiểm tra như nhau sau mỗi lần sửa đổi.

Thật may mắn, SQL cung cấp nhiều kỹ thuật để biểu thị các ràng buộc toàn vẹn như là một phần của lược đồ cơ sở dữ liệu. Trong chương này chúng ta sẽ nghiên cứu các phương pháp cơ bản. Trước tiên chúng ta nói đến các ràng buộc khoá, trong đó một thuộc tính hay một tập thuộc tính được khai báo như là một khoá đối với quan hệ. Tiếp theo, chúng ta xem xét một dạng của toàn vẹn tham chiếu được gọi là "các ràng buộc khoá ngoài", chúng đòi hỏi rằng một giá trị trong một (hoặc các) thuộc tính của một quan hệ cũng phải xuất hiện như là một giá trị của một (hoặc các) thuộc tính của một quan hệ khác. Sau đó, chúng ta xem xét các ràng buộc trên các thuộc tính, các bộ và các quan hệ. Chúng ta sẽ nhằm vào các ràng buộc giữa các quan hệ được gọi là các khẳng định (asertion). Cuối cùng, chúng ta thảo luận về "trigger", đó là một dạng của phần tử tích cực được gọi vào hoạt động trên các sự kiện cụ thể nào đó, chẳng hạn như chèn vào một quan hệ cụ thể.

2.1 KHÓA VÀ KHÓA NGOÀI

Ràng buộc quan trọng nhất trong một cơ sở dữ liệu là khai báo một (hoặc một tập) thuộc tính nào đó tạo nên một khoá cho một quan hệ. Nếu một tập các thuộc tính S là một khoá cho một quan hệ R thì hai bộ bất kỳ của R phải khác nhau tại ít nhất là một thuộc tính trong tập S. Như vậy, nếu R có một khoá được khai báo thì trong R không được có các bộ trùng lặp.

Giống như các ràng buộc khác, một ràng buộc khoá được mô tả bên trong lệnh CREATE TABLE của SQL. Có hai cách tương đương để mô tả các khoá: sử dụng từ khoá PRIMARY KEY hoặc từ khoá UNIQUE. Tuy nhiên, một bảng chỉ có thể có một khoá chính nhưng có nhiều mô tả "unique".

SQL cũng sử dụng thuật ngữ khoá kết hợp với ràng buộc toàn vẹn tham chiếu. Các ràng buộc này, được gọi là các "ràng buộc khoá ngoài", khẳng định rằng một giá trị xuất hiện trong thành phần khoá ngoài của một quan hệ cũng phải xuất hiện trong thành phần khoá chính của một quan hệ khác.

2.1.1 Mô tả khoá chính

Một quan hệ chỉ có thể có một khoá chính. Có hai cách mô tả khoá chính trong lệnh CREATE TABLE.

1- Chúng ta có thể một thuộc tính là khoá chính khi thuộc này được liệt kê trong lược đồ quan hệ. Theo cách này, chúng ta thêm vào từ khoá PRIMARY KEY sau thuộc tính và kiểu của nó.

2- Chúng ta có thể thêm vào danh sách các mục được mô tả trong lược đồ một mô tả phụ thêm nói rằng một (hoặc một tập) thuộc tính cụ thể tạo nên khoá chính. Theo cách này, chúng ta tạo ra một phần tử mới trong danh sách các thuộc tính bao gồm từ khoá PRIMARY KEY và một danh sách các thuộc tính tạo nên khoá đặt trong các dấu ngoặc.

Chú ý rằng, nếu khoá chứa nhiều hơn một thuộc tính, chúng ta cần sử dụng cách 2.

Tác động của việc mô tả một tập thuộc tính S là khoá chính đối với quan hệ R là:

1. Hai bộ giá trị trong R không thể bằng nhau trên mọi thuộc tính trong tập S. Mọi ý đồ chèn hoặc cập nhật một bộ giá trị mà vi phạm quy tắc này sẽ gây ra việc hệ quản trị cơ sở dữ liệu loại bỏ hành động gây ra sự vi phạm.

2. Các thuộc tính trong S không được phép có giá trị NULL.

Ví dụ 2.1 Xét lược đồ quan hệ ĐƠNVỊ. Khoá chính của quan hệ này là Mã sốĐV. Vì vậy chúng ta có thể thêm sự kiện này vào dòng mô tả MãsốĐV:

```
1)  CREATE TABLE ĐƠNVỊ
2)  (TênĐV          VARCHAR(15),
3)  MãsốĐV          INT   PRIMARY KEY,
4)  MãsốNQL         CHAR(9)
5)  Ngàybắtđầu      DATE) ;
```

Theo cách 2, chúng ta có thể sử dụng một định nghĩa khoá chính tách riêng. Sau dòng 5 của ví dụ 2.1, ta thêm vào mô tả của khoá chính và chúng ta không cần phải mô tả nó ở dòng 2. Ta có mô tả lược đồ như sau:

```
1)  CREATE TABLE ĐƠNVỊ
2)  (TênĐV          VARCHAR(15),
3)  MãsốĐV          INT,
4)  MãsốNQL         CHAR(9),
5)  Ngàybắtđầu      DATE,
6)  PRIMARY KEY(Mã sốĐV);
```

Cả hai cách mô tả như trên đều chấp nhận được bởi vì khoá chính chỉ gồm một thuộc tính. Tuy nhiên, trong hoàn cảnh khoá chính có nhiều hơn một thuộc tính chúng ta phải dùng cách mô tả thứ hai. Ví dụ, nếu ta mô tả lược đồ quan hệ NHÂNVIÊN_DỰÁN có khoá chính là cặp thuộc tính MãsốNV, MãsốDA, sau danh sách các thuộc tính ta sẽ thêm vào dòng sau:

```
PRIMARY KEY(MãsốNV, MãsốDA)
```

2.1.2 Các khoá được mô tả với UNIQUE

Một cách khác để mô tả khoá là sử dụng từ khoá UNIQUE. Từ khoá này có thể xuất hiện ở đúng chỗ mà PRIMARY KEY có thể xuất hiện: hoặc đi sau một thuộc tính và kiểu của nó, hoặc như là một mục riêng ở bên trong lệnh

CREATE TABLE. Ý nghĩa của mô tả UNIQUE gần giống như ý nghĩa của mô tả PRIMARY KEY. Có hai điểm khác, đó là:

1- Chúng ta có thể có nhiều mô tả UNIQUE cho một bảng nhưng chỉ có một khoá chính.

2- Trong khi PRIMARY KEY ngăn cấm các giá trị NULL trong các thuộc tính của khoá thì UNIQUE lại cho phép. Hơn nữa, quy tắc hai bộ giá trị không thể bằng nhau trong mọi thuộc tính của tập thuộc tính được mô tả bằng UNIQUE có thể bị vi phạm nếu một hoặc nhiều thành phần cho phép có giá trị NULL. Trên thực tế nó còn cho phép hai bộ có NULL trong mọi thuộc tính tương ứng của khoá UNIQUE.

Ví dụ 2.2: Chúng ta có thể viết lại mô tả trong ví dụ 2.1 bằng cách sử dụng UNIQUE như sau:

```
1)  CREATE TABLE ĐƠNVỊ
2)  (TênĐV VARCHAR(15),
3)  MãsốĐV   INT UNIQUE,
4)  MãsốNQL        CHAR(9)
5)  Ngàybắtđầu     DATE);
```

Tương tự, chúng ta có thể thay dòng 6) trong cách mô tả thứ hai bằng

```
6)  UNIQUE(Mã sốDV);
```

2.1.3 Làm có hiệu lực các ràng buộc khoá

Trong phần nói về chỉ số, chúng ta đã biết rằng mặc dù chúng không phải là một phần của chuẩn SQL, mỗi phiên bản SQL có một cách tạo ra các chỉ số như là một phần của định nghĩa lược đồ cơ sở dữ liệu. Thông thường, chỉ số được xây dựng trên khoá chính để hỗ trợ kiểu truy vấn có chỉ ra một giá trị đối với khoá chính. Chúng ta cũng có thể xây dựng các chỉ số trên các thuộc tính khác được mô tả là UNIQUE. Sau khi tạo ra chỉ số, nếu một mệnh đề WHERE của truy vấn chứa một điều kiện được tạo nên từ một khoá và một giá trị cụ thể, bộ giá trị phù hợp sẽ được tìm thấy rất nhanh chóng mà không phải tìm kiếm qua tất cả các bộ giá trị của quan hệ. Nhiều phiên bản SQL cung cấp một lệnh tạo chỉ số bằng cách sử dụng từ khoá UNIQUE mô tả một

thuộc tính là khoá tại cùng thời điểm nó tạo ra một chỉ số trên thuộc tính đó. Ví dụ, lệnh

CREATE UNIQUE INDEX MãsốNVIndex ON NHÂNVIÊN(MãsốNV);

tạo ra chỉ số đồng thời mô tả ràng buộc về tính duy nhất trên thuộc tính Mã sốNV của quan hệ NHÂNVIÊN.

Bây giờ chúng ta hãy xem xét hệ thống SQL sẽ làm có hiệu lực một ràng buộc khoá như thế nào. Về nguyên tắc, ràng buộc phải được kiểm tra mỗi một lần chúng ta làm thay đổi cơ sở dữ liệu. Tuy nhiên, mỗi ràng buộc khoá đối với quan hệ R có thể bị vi phạm chỉ khi R bị thay đổi. Trên thực tế, một lệnh xoá các bộ giá trị ra khỏi quan hệ R không thể gây ra một vi phạm, chỉ có phép chèn và phép cập nhật là có thể. Như vậy, thông thường hệ thống SQL kiểm tra ràng buộc khoá chỉ khi xuất hiện một phép chèn hoặc một phép cập nhật đối với quan hệ.

Nếu có chỉ số trên thuộc tính (hoặc các thuộc tính) được mô tả là khoá thì hệ thống SQL làm hiệu lực ràng buộc khoá một cách rất hiệu quả. Thật vậy, nếu có sẵn chỉ số thì khi ta chèn một bộ giá trị vào quan hệ hoặc cập nhật một thuộc tính khoá trong một bộ nào đấy, hệ thống dùng chỉ số để kiểm tra rằng có hay không có sẵn một bộ với cùng giá trị trong thuộc tính (hoặc các thuộc tính) được mô tả là khoá. Nếu có, hệ thống phải ngăn ngừa sự thay đổi xảy ra.

Nếu không có chỉ số trên các thuộc tính khoá thì vẫn còn khả năng làm có hiệu lực một ràng buộc khoá. Việc sắp xếp quan hệ theo giá trị khoá sẽ giúp việc tìm kiếm của hệ thống. Tuy nhiên, nếu không có sự hỗ trợ tìm kiếm thì hệ thống phải xem xét toàn bộ quan hệ để tìm kiếm một bộ giá trị với giá trị khoá cho trước. Quá trình đó là cực kỳ tốn thời gian và có thể làm cho việc sửa đổi các quan hệ lớn của cơ sở dữ liệu trở nên không thể.

2.1.4 Mô tả các ràng buộc khoá ngoài

Một loại ràng buộc quan trọng thứ hai trên lược đồ cơ sở dữ liệu là giá trị đối với một số thuộc tính nào đó phải có nghĩa.

Trong SQL, chúng ta có thể khai báo một (hoặc các) thuộc tính của một quan hệ là khoá ngoài tham chiếu đến một (hoặc các) thuộc tính của một quan hệ thứ hai (có thể cùng một quan hệ). Khai báo đó có nghĩa là:

1. Các thuộc tính được tham chiếu của quan hệ thứ hai phải được tuyên bố là UNIQUE hoặc PRIMARY KEY đối với quan hệ của chúng. Ngược lại, chúng ta không thể khai báo khoá ngoài.

2. Các giá trị của khoá ngoài xuất hiện trong quan hệ thứ nhất cũng phải xuất hiện trong các thuộc tính được tham chiếu của một bộ nào đấy. Chính xác hơn, giả sử có một khoá ngoài F tham chiếu một tập thuộc tính G của một quan hệ nào đó. Giả sử một bộ t của quan hệ thứ nhất có các giá trị xác định trong tất cả các thuộc tính của F; gọi danh sách các giá trị của t trong các thuộc tính đó là t[F]. Khi đó, trong quan hệ được tham chiếu phải có một bộ s nào đấy phù hợp với t[F] trên các thuộc tính G, nghĩa là s[G] = t[F].

Cũng như đối với khoá chính, chúng ta có hai cách khai báo một khoá ngoài.

a) Nếu khoá ngoài chỉ gồm một thuộc tính, chúng ta có thể tiếp sau tên và kiểu của nó bằng một khai báo rằng nó tham chiếu thuộc tính nào đấy của một bảng nào đấy (thuộc tính này phải là khoá chính hoặc duy nhất). Khai báo có dạng:

REFERENCE < bảng>(<thuộc tính>)

b) Cách thứ hai, chúng ta có thể thêm vào danh sách các thuộc tính trong một lệnh CREATE TABLE một hoặc nhiều khai báo phát biểu rằng một tập thuộc tính là một khoá ngoài. Sau đó chúng đưa ra tên bảng và các thuộc tính được khoá ngoài tham chiếu đến của bảng đó. Các thuộc tính này phải là các thuộc tính khoá. Khai báo có dạng như sau:

FOREIGN KEY (<các thuộc tính>) REFERENCE < Tênbảng> (các thuộc tính

được tham chiếu đến)

Ví dụ 2.3 Giả sử chúng ta muốn mô tả quan hệ

DỰÁN (MãsốDA, TênDA, ĐịađiểmDA, MãsốĐV)

có khoá chính là MãsốDA và khoá ngoài MãsốĐV tham chiếu thuộc tính MãsốĐV của quan hệ ĐƠNVỊ. Chúng ta có thể có hai cách mô tả như sau:

cách 1: **CREATE TABLE** DỰÁN
(TênDA VARCHAR(15),
MãsốDA INT PRIMARY KEY,
ĐịađiểmDA VARCHAR(15),
MãsốĐV INT REFERENCES ĐƠNVỊ(MãsốĐV));

cách 2: **CREATE TABLE** DỰÁN
(TênDA VARCHAR(15),
MãsốDA INT PRIMARY KEY,
ĐịađiểmDA VARCHAR(15),
MãsốĐV INT,
FOREIGN KEY(MãsốĐV) REFERENCES ĐƠNVỊ(MãsốĐV));

Chú ý rằng thuộc tính được tham chiếu MãsốĐV trong quan hệ ĐƠNVỊ phải là khoá của quan hệ đó. Ý nghĩa của việc mô tả khoá ngoài là ở chỗ mỗi khi một giá trị xuất hiện trong thành phần MãsốĐV của một bộ của quan hệ DỰÁN thì giá trị đó cũng phải xuất hiện trong thành phần MãsốĐV của một bộ giá trị nào đó của quan hệ ĐƠNVỊ. Có một ngoại trừ là thành phần MãsốĐV của một bộ cụ thể của quan hệ DỰÁN có thể có giá trị NULL, khi đó sẽ không có đòi hỏi rằng NULL xuất hiện như giá trị của thành phần MãsốĐV của ĐƠNVỊ (bởi vì MãsốĐV là khoá chính).

2.1.5 Duy trì toàn vẹn tham chiếu

Chúng ta đã nhìn thấy làm thế nào để mô tả một khoá ngoài và chúng ta cũng biết rằng mô tả đó kéo theo việc một tập giá trị (khác NULL) đối với các thuộc tính khoá ngoài cũng phải xuất hiện trong các thuộc tính của quan hệ được tham chiếu. Ràng buộc này sẽ được duy trì thế nào khi có xảy ra việc cập nhật cơ sở dữ liệu? Có ba cách sau đây:

a) Chính sách ngầm định: Loại bỏ các vi phạm

SQL có một chính sách ngầm định là mọi cập nhật vi phạm ràng buộc toàn vẹn tham chiếu sẽ bị hệ thống loại ra. Ví dụ, xét ví dụ 2.3, trong đó đòi hỏi rằng một giá trị của MãsốĐV trong quan hệ DỰÁN cũng là một giá trị của MãsốĐV trong ĐƠNVỊ. Các hành động sau đây sẽ bị hệ thống loại bỏ:

- Chúng ta cố gắng chèn vào quan hệ DỰÁN một bộ giá trị mới mà giá trị của thuộc tính MãsốĐV của nó là khác NULL và không là giá trị của thuộc tính MãsốĐV của bất kỳ một bộ giá trị nào của quan hệ ĐƠNVỊ. Phép chèn bị hệ thống loại bỏ và bộ giá trị đó sẽ không bao giờ được chèn vào quan hệ

- Chúng ta cố gắng cập nhật một bộ của quan hệ DỰÁN để thay đổi thành phần MãsốĐV thành một giá trị khác NULL mà không là thành phần của bất kỳ bộ giá trị nào của quan hệ ĐƠNVỊ. Phép cập nhật bị loại bỏ và bộ không được thay đổi.

- Chúng ta cố gắng loại bỏ một bộ giá trị của quan hệ ĐƠNVỊ mà giá trị của thuộc tính MãsốĐV của nó xuất hiện như một giá trị của thuộc tính MãsốĐV của một hay nhiều bộ giá trị của quan hệ DỰÁN. Phép xoá bị loại bỏ và bộ vẫn còn trong ĐƠNVỊ.

- Chúng ta cố gắng cập nhật một bộ của quan hệ ĐƠNVỊ theo cách làm thay đổi giá trị của thuộc tính MãsốĐV và giá trị cũ của MãsốĐV là giá trị của thuộc tính MãsốĐV trong một bộ của quan hệ DỰÁN. Hệ thống loại bỏ sự thay đổi và ĐƠNVỊ vẫn như cũ.

b) Chính sách Cascade

Có một cách khác để điều khiển việc xoá và cập nhật đối với một quan hệ được tham chiếu gọi là chính sách cascade. Một cách trực quan, các thay đổi đối với các thuộc tính được tham chiếu được bắt chước ở khoá ngoài.

Dưới chính sách cascade, khi chúng ta loại bỏ một bộ giá trị của quan hệ được tham chiếu, để duy trì toàn vẹn tham chiếu, hệ thống sẽ bỏ các bộ giá trị tương ứng của quan hệ tham chiếu. Các cập nhật cũng được thực hiện một cách tương tự. Nếu chúng ta thay đổi giá trị của khoá chính trong một bộ của quan hệ được tham chiếu, thì các giá trị của các thuộc tính tương ứng (khoá ngoài) trong các bộ giá trị của quan hệ tham chiếu cũng được thay đổi theo.

c) Chính sách Set-Null

Một cách tiếp cận khác để giải quyết vấn đề là thay đổi giá trị của khoá ngoài của các bộ bị loại bỏ hoặc bị cập nhật thành NULL. Cách này gọi là chính sách Set-Null.

Các tuỳ chọn có thể được chọn đối với các phép cập nhật và xoá một cách độc lập và chúng được liệt kê ra cùng với khai báo của khoá ngoài. Chúng ta khai báo chúng bằng ON DELETE hoặc ON UPDATE theo sau là SET NULL hoặc CASCADE.

Ví dụ 2.4 Chúng ta hãy sửa đổi khai báo của quan hệ

DỰÁN(TênDA, MãsốDA, ĐịađiểmDA, MãsốĐV)

trong ví dụ 2.3 để chỉ rõ điều khiển xoá và cập nhật trong quan hệ ĐƠNVỊ.

Ta có khai báo như sau

```
1)  CREATE TABLE DỰÁN
2)  (TênDA          VARCHAR(15),
3)  MãsốDA              INT PRIMARY KEY,
4)  ĐịađiểmDA     VARCHAR(15),
5)  MãsốĐV              INT REFERENCES ĐƠNVỊ(MãsốDA)),
6)   ON DELETE SET NULL
7)   ON UPDATE CASCADE );
```

Khai báo trên có nghĩa là mỗi khi ta xoá một bộ giá trị của quan hệ ĐƠNVỊ ta sẽ làm cho giá trị của thuộc tính MãsốĐVcủa quan hệ DỰÁN tham chiếu đến nó trở thành NULL. Mỗi khi ta cập nhật giá trị MãsốĐV của một bộ giá trị của quan hệ ĐƠNVỊ, ta sẽ làm thay đổi của MãsốĐV trong bộ giá trị của quan hệ DỰÁN tham chiếu đến nó. Giá trị đã được cập nhật của MãsốĐV trong quan hệ ĐƠNVỊ là giá trị mới của MãsốĐV trong DỰÁN.

2.1.6 Làm chậm việc kiểm tra ràng buộc.

Xét ví dụ 2.3, trong đó MãsốĐV trong DỰÁN là khoá ngoài tham chiếu đến MãsốĐV của ĐƠNVỊ. Nếu ta thực hiện chèn một bộ giá trị vào quan hệ DỰÁN

INSERT INTO DỰÁN

VALUES (‘DA08’, 25,’ Hà nội’,6);

thì chúng ta sẽ gặp rắc rối bởi vì không có bộ giá trị nào của quan hệ ĐƠNVỊ có giá trị 6 cho thuộc tính MãsốĐV. Như vậy, ta đã vi phạm ràng buộc khoá ngoài.

Một sửa đổi có thể được là trước tiên hãy chèn vào quan hệ DỰÁN một bộ giá trị không có thuộc tính MãsốĐV:

INSERT INTO DỰÁN (TênDA, MãsốDA, ĐịađiểmDA)

VALUES (‘DA08’, 25,’ Hà nội’);

Thay đổi này tránh vi phạm ràng buộc bởi vì bộ này được chèn vào với giá trị null cho MãsốĐV và NULL trong một khoá ngoài không đòi hỏi phải kiểm tra sự tồn tại của bất kỳ giá trị nào ở trong cột được tham chiếu đến. Sau đó chúng ta chèn vào quan hệ ĐƠNVỊ một bộ giá trị mới có giá trị cho thuộc tính MãsốĐV là 6, cuối cùng ta cập nhật quan hệ DỰÁN Studio bằng lệnh:

UPDATE DỰÁN

SET MãsốĐV = 6

WHERE TênDA = ‘DA08’;

Nếu ta không sửa đổi quan hệ ĐƠNVỊ trước thì lệnh update này cũng sẽ vi phạm ràng buộc khoá ngoài. Tuy nhiên, trong một số trường hợp ta không thể sắp xếp một cách khôn ngoan các bước sửa đổi cơ sở dữ liệu như vậy.

Trong SQL để giải quyết khó khăn trên ta cần hai điểm:

1. Trước tiên ta cần có khả năng nhóm nhiều lệnh SQL (hai phép chèn, một vào DỰÁN và một vào ĐƠNVỊ) vào một đơn vị gọi là một giao tác (transaction).

2. Sau đó chúng ta cần một cách nói với hệ thống SQL không kiểm tra các ràng buộc cho đến sau khi toàn bộ giao tác được hoàn thành.

Để thực hiện điểm 2 chúng ta cần biết một số chi tiết:

a) Mọi ràng buộc (khoá, khoá ngoài hoặc ràng buộc khác) có thể được khai báo DEFERABLE hoặc NOT DEFERABLE. Khai báo NOT DEFERABLE là ngầm định và có nghĩa là mỗi một lần xuất hiện một sửa đổi cơ sở dữ liệu, ràng buộc được kiểm tra ngay sau đó nếu phép sửa đổi đòi hỏi rằng nó được kiểm tra. Tuy nhiên nếu ta khai báo một ràng buộc là DEFERABLE, thì chúng ta có lựa chọn bảo nó chờ đợi cho đến khi một giao tác hoàn thành trước khi kiểm tra ràng buộc.

b) Nếu một ràng buộc là chậm được (deferable), thì chúng ta cũng có thể khai báo nó là INITIALLY DEFERED hoặc INITIALLY IMMEDIATE. Trong trường hợp thứ nhất việc kiểm tra sẽ được trì hoãn đến hết của giao tác hiện tại, trừ khi chúng ta bảo hệ thống dừng việc trì hoãn ràng buộc này. Nếu mô tả INITIALLY IMMEDIATE, việc kiểm tra sẽ được làm trước mọi sửa đổi, nhưng bởi vì ràng buộc là trì hoãn được, chúng ta có quyền lựa chọn quyết định kiểm tra chậm về sau.

Ví dụ 2.5 Hình dưới đây biểu thị mô tả của DỰÁN được cải tiến để cho phép việc kiểm tra ràng buộc khoá ngoài được trì hoãn cho đến sau một giao tác. Ta cũng mô tả MãsốĐV là UNIQUE với mục đích là nó có thể được các ràng buộc khoá ngoài của các quan hệ khác tham chiếu đến.

```
CREATE TABLE DỰÁN
  (TênDA          VARCHAR(15),
   MãsốDA         INT PRIMARY KEY,
   ĐịađiểmDA      VARCHAR(15),
MãsốĐV          INT UNIQUE
                REFERENCES ĐƠNVỊ(MãsốDA)),
   DEFERABLE INITIALLY DEFERRED);
```

Có hai điểm cần chú ý:

- Có thể đặt tên cho các ràng buộc

- Nếu một ràng buộc có một tên, ví dụ MyConstraint, thì chúng ta có thể đổi một ràng buộc chậm từ immediate thành deferred bằng lệnh SQL

```
SET CONSTRAINT MyConstraint DEFERRED ;
```

và chúng ta có thể đảo ngược xử lý bằng cách đổi từ DEFERRED ở trên thành IMMEDIATE.

2.2 CÁC RÀNG BUỘC TRÊN CÁC THUỘC TÍNH VÀ CÁC BỘ

Chúng ta đã xem xét các ràng buộc khoá, chúng buộc các thuộc tính nào đấy phải có các giá trị khác biệt trên tất cả các bộ giá trị của một quan hệ. Chúng ta cũng đã xem xét các ràng buộc khoá ngoài, chúng bắt tuân theo ràng buộc tham chiếu giữa các thuộc tính của hai quan hệ. Bây giờ chúng ta sẽ xem xét một loại ràng buộc quan trọng thứ ba: chúng là hạn chế các giá trị có thể xuất hiện trong các thành phần đối với một số thuộc tính. Các ràng buộc này có thể được diễn đạt bằng một trong hai cách sau:

1. Một ràng buộc trên thuộc tính trong định nghĩa của lược đồ quan hệ của nó, hoặc
2. Một ràng buộc trên một bộ giá trị. Ràng buộc này là một phần của lược đồ quan hệ, không liên quan đến bất kỳ thuộc tính nào của nó.

2.2.1 Các ràng buộc Not-Null

Một ràng buộc đơn giản gắn kết với một thuộc tính là NOT NULL. Hiệu quả của nó là cấm các bộ mà trong đó giá trị của thuộc tính này là NULL. Ràng buộc được mô tả bằng các từ khoá NOT NULL đi sau mô tả của thuộc tính trong lệnh CREATE TABLE

Ví dụ 2.6: Giả sử quan hệ DỰÁN đòi hỏi thuộc tính MãsốDV là xác định. Khi đó ta có mô tả của thuộc tính trong dòng 5) của ví dụ 2.4 được thay đổi như sau:

5) MãsốĐV INT REFERENCES ĐƠNVỊ(MãsốĐV) NOT NULL

Thay đổi này có nhiều hệ quả, chẳng hạn:

- Chúng ta không thể thêm vào quan hệ Studio một bộ giá trị bằng cách chỉ ra ba thuộc tính TênDA, MãsốDA, ĐịađiểmDA bởi vì bộ thêm vào sẽ có giá trị NULL cho thành phần MãsốĐV.

. Chúng ta không thể sử dụng chính sách set-null trong hoàn cảnh giống như dòng 6) của ví dụ 2.4, bởi vì nó yêu cầu hệ thống gán cả giá trị NULL cho MãsốĐV để bảo toàn ràng buộc khoá ngoài.

2.2.2 Các ràng buộc kiểm tra (CHECK) dựa trên thuộc tính

Các ràng buộc phức tạp hơn có thể gắn với một mô tả thuộc tính bằng từ khoá CHECK sau đó là một điều kiện phải thoả mãn đối với mọi giá trị của thuộc tính này. Điều kiện được đặt trong dấu ngoặc. Trên thực tế, một ràng buộc CHECK dựa trên thuộc tính giống như một hạn chế đơn giản trên các giá trị, như là việc liệt kê các giá trị hợp thức hoặc là một bất phương trình số học. Tuy nhiên, về nguyên tắc, điều kiện có thể là bất kỳ cái gì có thể đi sau WHERE trong một truy vấn SQL. Điều kiện này có thể tham chiếu đến thuộc tính bị ràng buộc bằng cách sử dụng tên của thuộc tính đó trong biểu thức của nó. Tuy nhiên, nếu điều kiện tham chiếu đến các quan hệ khác hoặc các thuộc tính khác của quan hệ thì quan hệ phải được đưa vào trong mệnh đề FROM của một truy vấn con (ngay cả nếu quan hệ được tham chiếu đến là một quan hệ chứa thuộc tính bị kiểm tra).

Một ràng buộc CHECK dựa trên thuộc tính được kiểm tra khi một bộ nào đấy nhận một giá trị mới cho thuộc tính này. Giá trị mới có thể được đưa vào bằng một sửa đổi đối với bộ hoặc có thể là một phần của bộ được thêm vào. Nếu giá trị mới vi phạm ràng buộc thì phép sửa đổi bị loại bỏ. Chúng ta sẽ thấy trong ví dụ 2.7, ràng buộc CHECK dựa trên thuộc tính sẽ không được kiểm tra nếu một sửa đổi cơ sở dữ liệu không làm thay đổi giá trị của thuộc tính gắn với ràng buộc. Hạn chế đó có thể dẫn đến ràng buộc trở nên bị vi phạm. Trước tiên ta hãy xét một ví dụ đơn giản về kiểm tra dựa trên thuộc tính.

Ví dụ 2.7 Giả sử chúng ta muốn đòi hỏi rằng các Mã sốĐV chỉ gồm có một chữ số. Ta có thể sửa đổi dòng 5) của ví dụ 2.4, một mô tả của lược đồ đối với quan hệ DỰÁN như sau:

```
4)    MãsốDA INT REFERENCES ĐƠNVỊ(MãsốDA)
        CHECK (MãsốDA < 10)
```

Việc đề cập đến các thuộc tính khác của quan hệ hoặc các quan hệ khác trong điều kiện là được phép. Để làm điều đó, trong điều kiện phải có truy vấn con. Như chúng ta đã nói, điều kiện có thể là bất kỳ cái gì có thể đi sau WHERE trong một lệnh select-from-where của SQL. Tuy nhiên, chúng ta cần nhận thấy rằng việc kiểm tra ràng buộc chỉ được kết hợp với thuộc tính cần kiểm tra chứ không phải với mỗi quan hệ hoặc thuộc tính kể ra trong ràng buộc. Kết quả là một điều kiện phức tạp có thể trở thành sai nếu một phần tử nào đó khác với thuộc tính cần kiểm tra thay đổi…

Ví dụ 2.8 Chúng ta có thể giả thiết rằng ta có thể thay thế một ràng buộc toàn vẹn tham chiếu bằng một ràng buộc CHECK dựa trên thuộc tính đòi hỏi sự tồn tại của giá trị được tham chiếu. Sau đây là một sự cố gắng sai lầm nhằm thay thế đòi hỏi rằng giá trị của MãsốDA trong một bộ (TênDA, MãsốDA, ĐịađiểmDA, MãsốĐV) của quan hệ DỰÁN phải xuất hiện trong thành phần MãsốĐV của một bộ nào đấy của quan hệ ĐƠNVỊ. Giả sử dòng 5) của ví dụ 2.4 được thay thế bằng:

4) MãsốĐV INT CHECK (MãsốĐV IN(SELECT MãsốĐV FROM ĐƠNVỊ)

Lệnh này là một ràng buộc CHECK dựa trên thuộc tính hợp lệ nhưng ta hãy xem xét hiệu quả của nó.

- Nếu ta cố gắng chèn một bộ mới vào DỰÁN và bộ đó có giá trị của MãsốĐV không là mã số của một đơn vị nào cả, khi đó phép chèn bị loại bỏ.
- Nếu ta cố gắng cập nhật thành phần MãsốĐV của một bộ DỰÁN, và giá trị mới không phải là một giá trị của thuộc tính MãsốĐV trong một bộ nào cả của ĐƠNVỊ, phép cập nhật bị loại bỏ.
- Tuy nhiên, nếu chúng ta thay đổi quan hệ ĐƠNVỊ bằng cách loại bỏ một bộ giá trị, thay đổi đó là không nhìn thấy đối với ràng buộc CHECK ở trên. Như vậy, phép loại bỏ được chấp nhận mặc dù ràng buộc CHECK dựa vào thuộc tính trên MãsốĐV bây giờ bị vi phạm.

2.2.3 Các ràng buộc kiểm tra (CHECK)dựa trên bộ giá trị.

Để khai báo một ràng buộc trên các bộ của một bảng R, khi chúng ta định nghĩa bảng đó bằng lệnh CREATE TABLE, chúng ta có thể thêm vào danh sách các khai báo thuộc tính, khoá và khoá ngoài từ khoá CHECK theo sau là một điều kiện đặt trong dấu ngoặc. Điều kiện này có thể là bất cứ cái gì có thể xuất hiện trong mệnh đề WHERE. Nó được cài đặt như là một điều kiện về một bộ trong bảng R, và các thuộc tính của R có thể được tham chiếu đến bằng tên trong biểu thức này. Tuy nhiên, cũng như đối với các ràng buộc CHECK dựa trên thuộc tính, điều kiện cũng có thể đề cập đến các quan hệ khác hoặc các bộ giá trị khác của cùng quan hệ R ở trong các truy vấn con.

Điều kiện của một ràng buộc CHECK dựa trên bộ được kiểm tra mỗi khi một bộ được chèn vào R và mỗi khi một bộ của R được cập nhật và được đánh giá đối với bộ được cập nhật hoặc bộ mới được chèn vào. Nếu điều kiện là sai đối với bộ đó thì ràng buộc bị vi phạm và phép chèn hoặc phép cập nhật sinh ra sự vi phạm đó sẽ bị loại bỏ. Tuy nhiên, nếu điều kiện đề cập đến một quan hệ nào đó (thậm chí đến chính R) trong một truy vấn con, và một thay đổi đối với quan hệ này gây ra việc điều kiện trở thành sai đối với một bộ nào đó của R thì kiểm tra không ngăn cấm thay đổi đó. Như vậy, giống như một CHECK dựa trên thuộc tính, một CHECK dựa trên bộ là không thấy được đối với các quan hệ khác.

Mặc dù các kiểm tra dựa trên bộ có thể gồm các điều kiện rất phức tạp nhưng nên tránh trường hợp đó bởi vì nó có thể bị vi phạm dưới các điều kiện nào đấy. Nếu các kiểm tra dựa trên bộ chỉ chứa các thuộc tính của bộ cần kiểm tra thì nó luôn luôn đúng.

Ví dụ 2.9 Chúng ta viết lệnh CREATE TABLE đối với quan hệ GIÁOVIÊN, trong đó ta thêm vào một ràng buộc: nếu một giáo viên là nam giới thì tên của anh ta không được bắt đầu bằng “Ms.”:

```
1) CREATE TABLE GIÁOVIÊN (
2) Tên CHAR(30) PRIMARY KEY,
3) Địachỉ VARCHAR(255),
4) Giớitính CHAR(1),
```

5) Ngàysinh DATE,

6) CHECK (Giớitính = ‘F’ OR Tên NOT LIKE ‘Ms.%’));

Dòng 6) ở trên mô tả ràng buộc. Điều kiện của ràng buộc này là đúng đối với các giáo viên nữ hoặc các giáo viên khác có tên không bắt đầu bằng ‘Ms.’. Các bộ làm cho điều kiện trở thành sai là các bộ có giới tính là nam và tên bắt đầu bằng ‘Ms.’.

2.3 SỬA ĐỔI CÁC RÀNG BUỘC

Có thể thêm, sửa đổi, hoặc loại bỏ các ràng buộc tại mọi thời điểm. Cách diễn đạt các sửa đổi đó phụ thuộc vào việc ràng buộc liên quan đến một thuộc tính, một bộ giá trị, một bảng hoặc một lược đồ cơ sở dữ liệu.

2.3.1 Đặt tên cho các ràng buộc

Để sửa đổi hoặc xoá một ràng buộc đang tồn tại điều cần thiết là ràng buộc phải có một tên. Để làm điều đó, chúng ta đặt trước ràng buộc từ khoá CONSTRAINT và một tên cho ràng buộc này.

Ví dụ 2.10:

```
Tên CHAR(30) CONSTRAINT Tênlàkhóa PRIMARY KEY,
Giớitính CHAR(1) CONSTRAINT Giá trịGT
        CHECK (gender IN (‘F’, ‘M’)),
CONSTRAINT Tênđúng
    CHECK (Giớitính = ‘F’ OR Tên NOT LIKE ‘Ms.%’),
```

2.3.2 Sửa đổi các ràng buộc trên các bảng

Trong phần trước chúng ta đã nói rằng ta có thể chuyển việc kiểm tra một ràng buộc từ tức khắc (immediate) sang chậm (deferred) với lệnh SET CONSTRAINT. Các thay đổi khác đối với các ràng buộc được thực hiện với lệnh ALTER TABLE. Chúng ta cũng đã sử dụng lệnh này trong phần trước để thêm hoặc loại bỏ các thuộc tính.

Các lệnh đó cũng có thể được sử dụng để sửa đổi các ràng buộc. ALTER TABLE được sử dụng đối với cả hai kiểm tra: kiểm tra dựa trên thuộc tính và kiểm tra dựa trên bộ. Chúng ta có thể dừng một ràng buộc với từ khoá

DROP và tên của ràng buộc bị dừng. Chúng ta cũng có thể thêm một ràng buộc với từ khoá ADD, tiếp theo là ràng buộc được thêm vào. Tuy nhiên, cần để ý rằng chúng ta chỉ có thể thêm một ràng buộc vào một bảng khi ràng buộc đó thoả mãn đối với trạng thái hiện tại của bảng.

Ví dụ 2.11: Ba lệnh sau đây làm dừng các ràng buộc đối với quan hệ GIÁOVIÊN:

```
ALTER TABLE GIÁOVIÊN DROP CONSTRAINT Tênlàkhóa ;
ALTER TABLE GIÁOVIÊN DROP CONSTRAINT GiátrịGT ;
ALTER TABLE GIÁOVIÊN DROP CONSTRAINT Tênđúng ;
```

Bây giờ, giả sử ta muốn khôi phục lại các ràng buộc đó, ta viết các lệnh sau:

```
ALTER TABLE GIÁOVIÊN ADD CONSTRAINT Tênlàkhóa
    PRIMARY KEY (Tên);
ALTER TABLE GIÁOVIÊN ADD CONSTRAINT GiátrịGT
    CHECK (Giớitính IN ('F', 'M'));
ALTER TABLE GIÁOVIÊN ADD CONSTRAINT RightTitle
    CHECK (Giớitính = 'F' OR Tên NOT LIKE 'Ms.%' ;
```

Các ràng buộc này trở thành các ràng buộc dựa trên bộ chứ không còn là các ràng buộc dựa trên thuộc tính.

2.4 CÁC RÀNG BUỘC MỨC LƯỢC ĐỒ VÀ CÁC TRIGGER

Các dạng phần tử tích cực mạnh mẽ nhất trong SQL không kết hợp với các bộ hoặc các thành phần của các bộ cụ thể. Các phần tử này được gọi là các khẳng định (assertion) và các trigger, chúng là một thành phần của lược đồ cơ sở dữ liệu, ngang hàng với các quan hệ và các khung nhìn.

. Một khẳng định là một biểu thức SQL có giá trị lô gic, nó phải đúng tại mọi thời điểm.

. Một trigger là một loạt hành động kết hợp với các sự kiện nào đó, chẳng hạn như chèn vào một quan hệ cụ thể, và chúng được thực hiện khi các sự kiện này xảy ra.

2.4.1 Các khẳng định (assertion)

Chuẩn SQL đề nghị một dạng khẳng định đơn giản cho phép chúng ta bắt buộc một điều kiện nào đó. Giống như các phần tử lược đồ khác, chúng ta mô tả một khẳng định bằng lệnh CREATE. Dạng của một khẳng định là:

1. Các từ khóa CREATE ASSERTION,
2. Tên của khẳng định
3. Từ khóa CHECK, và
4. Một điều kiện được đặt trong dấu ngoặc.

Như vậy, dạng của lệnh này là

CREATE ASSERTION < Tên > CHECK < điềukiện >

Điều kiện trong assertion phải đúng khi assertion được tạo ra và phải luôn luôn vẫn còn đúng; bất kỳ một sửa đổi cơ sở dữ liệu nào làm cho nó trở thành sai sẽ bị loại bỏ. Nhớ lại rằng các kiểu ràng buộc CHECK khác mà chúng ta đã xét có thể bị vi phạm dưới một số điều kiện.

Có một sự khác nhau giữa cách viết các ràng buộc CHECK dựa trên bộ và cách viết assertion. Các kiểm tra dựa trên bộ có thể tham chiếu đến các thuộc tính của quan hệ có kiểm tra này xuất hiện trong mô tả của nó. Ví dụ, trong dòng 6) của ví dụ 2.8 chúng ta sử dụng các thuộc tính Giới tính và Tên mà không nói chúng đi đến từ đâu. Chúng tham chiếu đến các thành phần của một bộ được chèn vào hoặc được cập nhật trong bảng GIÁOVIÊN bởi vì bảng đó là một trong các bảng được mô tả trong lệnh CREATE TABLE.

Điều kiện của một assertion không có đặc quyền như vậy. Các thuộc tính bất kỳ được tham chiếu đến trong điều kiện phải được giới thiệu trong assertion, thường là bằng việc chỉ ra quan hệ của chúng trong một biểu thức select-from-where. Bởi vì điều kiện phải có một giá trị lôgic, việc nhóm các kết quả của điều kiện theo một cách nào đó để tạo ra một lựa chọn true/false đơn là việc bình thường. Ví dụ, chúng ta có thể viết điều kiện như là một

biểu thức sản xuất ra một quan hệ mà NOT EXISTS được áp dụng cho quan hệ đó; điều đó có nghĩa là, ràng buộc là quan hệ này luôn luôn rỗng. Một cách khác, chúng ta có thể áp dụng một phép toán nhóm như là SUM cho một cột của một quan hệ và so sánh nó với một hằng. Ví dụ, chúng ta có thể đòi hỏi rằng tổng luôn luôn bé hơn một giá trị có giới hạn nào đó.

Ví dụ 2.12: Giả sử chúng ta muốn yêu cầu rằng muốn trở thành người quản lý của một đơn vị thì phải có lương ít nhất là 4000. Ta sẽ khai báo một assertion với với mục đích rằng tập hợp các đơn vị có người quản lý với lương nhỏ hơn 4000 là rỗng. Assertion này cần có hai quan hệ NHÂNVIÊN và ĐƠNVỊ.

```
CREATE ASSERTION Quanly CHECK
  (NOT EXISTS
    (SELECT *
      FROM  NHÂNVIÊN NV, ĐƠNVỊ ĐV
      WHERE NV.MãsốNV = ĐV.Mã sốNQL
        AND Lương <4000);
```

Nhân tiện, cần chú ý rằng mặc dù ràng buộc này có hai quan hệ, chúng ta có thể viết nó như các ràng buộc CHECK dựa trên bộ trên hai quan hệ hơn là như một assertion đơn. Ví dụ, chúng ta có thể viết như sau

```
CREATE TABLE ĐƠNVỊ
  (TênĐV       VARCHAR(15)   NOT NULL,
   MãsốĐV      INT  PRIMARY KEY,
   Ngàybắtđầu  DATE,
  MãsốNQL      CHAR(9)                    REFERENCES
NHÂNVIÊN(MãsốNV),
    CHECK (MãsốNQL NOT IN
      (SELECT MãsốNV
       FROM  NHÂNVIÊN
       WHERE Lương < 4000)));
```

Tuy nhiên, chú ý rằng ràng buộc này chỉ sẽ được kiểm tra khi có một thay đổi xảy ra đối với quan hệ của nó, quan hệ ĐƠNVỊ. Có thể nó không chặn được tình trạng có những người quản lý được ghi vào quan bệ NHÂNVIÊN nhưng lại có lương < 4000. Để nhận được hiệu quả đầy đủ của assertion, chúng ta phải thêm một ràng buộc khác vào khai báo của bảng NHÂNVIÊN, đòi hỏi rằng lương của một nhân viên phải >=4000 nếu anh ta là người quản lý một đơn vị.

Ví dụ 2.13 Assertion sau đây nói rằng tổng lương của mỗi đơn vị không được vượt quán 100000. Nó bao hàm quan hệ NHÂNVIÊN.

```
CREATE ASSERTION Tổnglương
 CHECK (100000 >= ALL
            (SELECT SUM(Lương)
            FROM NHÂNVIÊN
            GROUP BY MãsốĐV));
```

Vì ràng buộc này chỉ bao hàm có một quan hệ NHÂNVIÊN, nó có thể được trình bày như một ràng buộc CHECK dựa trên biến bộ trong lược đồ đối với NHÂNVIÊN hơn là như một assertion. Vì vậy, chúng ta có thể thêm vào định nghĩa của bảng NHÂNVIÊN ràng buộc CHECK dựa trên biến bộ như sau:

```
CHECK (100000>= ALL
(SELECT SUM(Lương) FROM NHÂNVIÊN GROUP BY MãsốĐV));
```

Để ý rằng, về nguyên tắc, điều kiện này áp dụng cho mỗi bộ của bảng NHÂNVIÊN. Tuy nhiên, nó không kể ra các thuộc tính của bộ một cách rõ ràng và mọi công việc được thực hiện trong truy vấn con. Cũng để ý thêm rằng nếu được cài đặt như một ràng buộc dựa trên bộ thì việc kiểm tra không thể thực hiện trên phép xóa một bộ ra khỏi quan hệ NHÂNVIÊN. Trong ví dụ này, sự khác nhau đó không gây ra tai hại bởi vì nếu ràng buộc được thỏa mãn trước khi xóa thì sau khi xóa nó cũng được thỏa mãn. Tuy nhiên, nếu ràng buộc không phải là cận trên mà là cận dưới của tổng lương theo từng

đơn vị thì chúng ta có thể tìm thấy ràng buộc bị vi phạm ngay cả khi chúng ta viết nó như là một kiểm tra dựa trên bộ mà không phải là một assertion.

Cuối cùng, ta có thể bỏ một assertion. Lệnh làm việc đó cũng tuân theo mẫu đối với mọi phần tử của lược đồ cơ sở dữ liệu.

DROP ASSERTION <Tên của assertion>.

So sánh các ràng buộc

Bảng sau đây liệt kê các khác nhau cơ bản giữa các kiểm tra dựa trên thuộc tính, các kiểm tra dựa trên bộ và assertion

Kiểu ràng buộc	***Được mô tả ở đâu***	***Khi nào được kích hoạt***	***Được đảm bảo đúng ?***
CHECK dựa trên thuộc tính	Cùng với thuộc tính	Trên phép chèn vào quan hệ hoặc cập nhật thuộc tính	Không đảm bảo nếu có truy vấn con
CHECK dựa trên bộ	Phần tử của lược đồ quan hệ	Trên phép chèn vào quan hệ hoặc cập nhật bộ	Không đảm bảo nếu có truy vấn con
Assertion	Phần tử của lược đồ cơ sở dữ liệu	Trên một thay đổi đối với quan hệ được kể ra	Đảm bảo

2.4.2 Trigger

Các trigger (hay còn gọi là các quy tắc ECA – event-condition-action rules) khác với các loại ràng buộc thảo luận ở trên ở ba điểm:

1. Các trigger chỉ được đánh thức khi xảy ra một sự kiện do người lập trình cơ sở dữ liệu chỉ ra. Các loại sự kiện cho phép thường là chèn, xóa

hoặc cập nhật đối với một quan hệ cụ thể. Một loại sự kiện khác được cho phép trong nhiều hệ thống SQL là một kết thúc giao tác.

2. Thay cho việc ngăn ngừa tức khắc sự kiện đã đánh thức nó, trigger kiểm tra một điều kiện. Nếu điều kiện không thỏa mãn thì chẳng có cái gì liên quan tới trigger xảy ra trong trả lời cho sự kiện này.
3. Nếu điều kiện của trigger được thỏa mãn thì hệ quản trị cơ sở dữ liệu sẽ thực hiện hành động liên kết với trigger. Hành động đó có thể là ngăn ngừa sự kiện xảy ra hoặc loại bỏ (undo) sự kiện (ví dụ như xóa bộ được chèn vào). Nói tóm lại, hành động có thể là một hệ quả nào đó của các phép toán cơ sở dữ liệu, ngay cả các phép toán không kết nối theo một cách nào đó với sự kiện nổ ra

Trigger trong SQL

Một câu lệnh trigger của SQL cho người sử dụng một số các tùy chọn trong các phần sự kiện, điều kiện và hành động. Sau đây là một số đặc trưng chính:

1. Hành động có thể được thực hiện hoặc trước hoặc sau khi sự kiện nổ ra
2. Hành động có thể tham chiếu đến cả các giá trị cũ và giá trị mới của các bộ được chèn, xóa hoặc cập nhật trong sự kiện làm bùng nổ hành động.
3. Các sự kiện cập nhật có thể được giới hạn đến một thuộc tính hoặc một tập thuộc tính cụ thể.
4. Một điều kiện có thể được chỉ ra bằng mệnh đề WHEN; hành động chỉ được thực hiện khi quy tắc được bùng nổ và điều kiện thỏa mãn khi xảy ra sự kiện bùng nổ
5. Người lập trình có tùy chọn chỉ ra rằng hành động được thực hiện hoặc:
    a) Một lần đối với mỗi bộ được cập nhật
    b) Một lần đối với tất cả các bộ được thay đổi trong một phép toán cơ sở dữ liệu.

Trước khi đưa ra chi tiết về cú pháp của trigger, chúng ta hãy xét một ví dụ minh họa các điểm quan trọng về cú pháp cũng như về ngữ nghĩa. Trong ví dụ này, trigger thực hiện một lần đối với mỗi bộ được cập nhật

Ví dụ 2.14: Viết một trigger của SQL áp dụng cho quan hệ NHÂNVIÊN. Nó được kích hoạt do các cập nhật đối với thuộc tính Lương. Hiệu quả của trigger này là chặn ý định làm giảm lương của một nhân viên. Mô tả của trigger như sau:

```
1) CREATE TRIGGER LươngTrigger
2) AFTER UPDATE OF Lương ON NHÂNVIÊN
3) REFERENCING
4) OLD ROW AS OldTuple
5) NEW ROW AS NewTuple
6) FOR EACH ROW
7) WHEN (OldTuple.Lương > Newtuple.Lương)
8) UPDATE NHÂNVIÊN
9) SET Lương = Oldtuple.Lương
10)    WHERE MãsốNV = Newtuple.MãsốNV;
```

Dòng 1) đưa ra mô tả với các từ khóa CREATE TRIGGER và tên của trigger. Dòng 2) cung cấp sự kiện bùng nổ, đó là cập nhật thuộc tính Lương của quan hệ NHÂNVIÊN. Dòng 3) đến dòng 5) thiết lập một cách để các phần hành động và điều kiện nói về bộ cũ (bộ trước khi cập nhật) và bộ mới (bộ sau khi cập nhật). Các bộ này sẽ được tham chiếu đến như là Oldtuple và Newtuple theo mô tả ở dòng 4) và dòng 5) tương ứng. Trong điều kiện và hành động, các tên này có thể được sử dụng như là chúng là các biến bộ được mô tả trong mệnh đề FROM của môt truy vấn SQL thông thường. Dòng 6), câu FOR EACH ROW, biểu thị đòi hỏi rằng trigger này được thực hiện một lần đối với mỗi một bộ được cập nhật. Nếu không có câu này hoặc nó được thay bằng ngầm định FOR EACH STATEMENT, thì trigger sẽ xuất hiện một lần đối với một lệnh SQL, không quan tâm đến sự kiện bùng nổ đã thay đổi các bộ bao nhiêu lần. Chúng ta không thể khai báo bí danh cho các hàng mới và các hàng cũ nhưng chúng ta có thể sử dụng OLD TABLE và NEW TABLE sẽ đưa ra sau đây. Dòng 7) là phần điều kiện của trigger. Nó nói rằng chúng ta chỉ thực hiện hành động khi lương mới thấp hơn lương cũ,

nghĩa là lương của một nhân viên bị cắt giảm. Các dòng 8) đến 10) tạo nên phần hành động. Hành động này là một lệnh cập nhật của SQL thông thường, nó có tác động khôi phục lương của nhân viên thành lương trước khi cập nhật. Để ý rằng về nguyên tắc, mỗi một bộ của NHÂNVIÊN được xem xét để cập nhật, nhưng mệnh đề WHERE của dòng 10) đảm bảo rằng chỉ có bộ được cập nhật là sẽ bị ảnh hưởng.

Sau đây chúng ta sẽ đưa ra các tùy chọn do trigger cung cấp và biểu diễn các tùy chọn đó như thế nào.

- Dòng 2) của ví dụ trên nói rằng hành động của quy tắc được thực hiện sau sự kiện xảy ra như được chỉ ra bằng từ khóa AFTER. Chúng ta có thể thay thế AFTER bằng BEFORE, trong trường hợp này điều kiện WHEN được kiểm tra trước khi sự kiện xảy ra, nghĩa là trước khi sự cập nhật làm đánh thức trigger được thực hiện đối với cơ sở dữ liệu. Nếu điều kiện là đúng thì hành động của trigger được thực hiện. Sau đó, sự kiện đánh thức trigger được thực hiện mà không cần quan tâm đến điều kiện có đúng hay không.

- Ngoài UPDATE, các sự kiện bùng nổ khác là INSERT, DELETE. Mệnh đề OF Lương trong dòng 2) là tùy chọn đối với sự kiện UPDATE và nếu có mặt thì nó xác định sự kiện chỉ là cập nhật của các thuộc tính được liệt kê sau từ khóa OF. Một mệnh đề OF không được cho phép đối với các sự kiện INSERT hoặc DELETE; các sự kiện này chỉ có nghĩa đối với các bộ toàn vẹn.

- Mệnh đề WHEN là tùy chọn. Nếu không có nó thì hành động được thực hiện mỗi khi trigger được đánh thức.

- Trong khi chúng ta chỉ ra một câu lệnh SQL đơn như là một hành động, Hành động có thể gồm nhiều các câu lệnh như vậy. Các câu lệnh cách nhau bằng dấu hai chấm và được đặt trong cặp BEGIN … END.

- Khi một sự kiện bùng nổ là một cập nhật thì sẽ có các bộ cũ và các bộ mới, đó là các bộ trước và sau cập nhật tương ứng. Chúng ta cho các bộ này các tên OLD ROW AS VÀ NEW ROW AS như đã thấy trong các dòng 4) và 5). Nếu sự kiện bùng nổ là một phép chèn thì chúng ta có thể sử dụng

mệnh đề NEW ROW AS để đặt tên cho bộ được chèn vào và không cho phép có OLD ROW AS. Ngược lại, trong phép xóa OLD ROW AS được sử dụng để đặt tên cho bộ bị xóa và không cho phép có NEW ROW AS.

- Nếu chúng ta bỏ qua FOR EACH ROW ở dòng 6) thì trigger mức dòng như ở ví dụ trên sẽ trở thành trigger mức lệnh. Một trigger mức lệnh được thực hiện một lần khi một lệnh của một kiểu thích hợp được thực hiện, không quan tâm đến bao nhiêu hàng – không, một, nhiều - có ảnh hưởng. Ví dụ, nếu chúng ta cập nhật toàn bộ bảng với một lệnh cập nhật SQL, một trigger cập nhật mức lệnh sẽ chỉ thực hiện một lần, trong khi đó một trigger mức bộ sẽ thực hiện một lần đối với mỗi bộ được cập nhật. Trong một trigger mức lệnh, chúng ta không thể tham chiếu đến các bộ cũ và các bộ mới một cách trực tiếp giống như chúng ta đã nói trong các dòng 4) và 5). Tuy nhiên, một trigger bất kỳ - mức dòng hoặc mức bộ - có thể tham chiếu đến quan hệ của các bộ cũ (các bộ bị xóa hoặc phiên bản cũ của các bộ được cập nhật) và quan hệ của các bộ mới (các bộ được chèn vào hoặc phiên bản mới của các bộ được cập nhật) bằng việc sử dụng các mô tả giống như OLD TABLE AS OldStuff hoặc NEW TABLE AS NewStuff.

Ví dụ 2.15: Giả sử chúng ta muốn ngăn ngừa trung bình lương của các nhân viên xuống dưới 3000. Ràng buộc này có thể bị vi phạm bằng một phép chèn, một phép xóa hoặc bằng một phép cập nhật đối với Lương trong bảng NHÂNVIÊN. Điểm tế nhị là ở chỗ, trong một lệnh INSERT hoặc UPDATE chúng ta có thể chèn vào hoặc sửa đổi nhiều bộ của NHÂNVIÊN và trong quá trình cập nhật, trung bình lương có thể tạm thấp xuống dưới 3000 và sau đó lại vượt lên trên 3000 tại thời điểm sự cập nhật hoàn thành. Chúng ta chỉ muốn loại bỏ toàn bộ tập hợp các cập nhật nếu trung bình lương xuống dưới 3000 ở cuối mỗi lệnh.

Việc viết một trigger cho mỗi sự kiện chèn, xóa, cập nhật của quan hệ NHÂNVIÊN là cần thiết. Sau đây là trigger cho sự kiện cập nhật. Các trigger cho chèn và xóa cũng tương tự.

1) CREATE TRIGGER TBlươngTrigger
2) AFTER UPDATE OF Lương ON NHÂNVIÊN

```
3)  REFERENCING
4)     OLD TABLE AS OldStuff
5)     NEW TABLE AS NewStuff
6)   FOR EACH STATEMENT
7)  WHEN (3000 > (SELECT AVG(Lương) FROM NHÂNVIÊN)
8)  BEGIN
9)   DELETE FROM NHÂNVIÊN
10)          WHERE (HọđệM,Tên, MãsốNV, Ngàysinh, Địachỉ, Giớitính,Lương,
     MãsôNGS,  MãsốĐV) IN NewStuff ;
11)          INSERT INTO NHÂNVIÊN
12)          (SELECT * FROM OldStuff)
13)          END;
```

Các dòng từ 3) đến 5) khai báo rằng NewStuff và OldStuff là tên của các quan hệ chứa các bộ mới và các bộ cũ dính dáng đến phép toán quan hệ làm đánh thức trigger của chúng ta. Chú ý rằng một phép toán quan hệ có thể sửa đổi nhiều bộ của một quan hệ và nếu một lệnh như vậy được thực hiện thì sẽ có nhiều bộ trong Newstuff và OldStuff.

Nếu một phép toán là một UPDATE thì NewStuff và OldStuff tương ứng là phiên bản mới và cũ của các bộ được cập nhật. Nếu trigger tương tự được viết cho phép xóa thì các bộ bị xóa sẽ ở trong OldStuff và sẽ không có mô tả tên quan hệ NewStuff cho NEW TABLE như trong trigger này. Cũng như vậy, trong trigger tương tự cho phép chèn, các bộ mới sẽ ở trong NewStuff và không có khai báo cho OldStuff.

Dòng 6) nói với ta rằng trigger này được thực hiện một lần cho một lệnh, không cần quan tâm đến bao nhiêu bộ đã được cập nhật Dòng 7) là một điều kiện. Điều kiện này được thỏa mãn nếu trung bình lương sau khi cập nhật là nhỏ hơn 3000.

Hành động từ dòng 8) đến dòng 13) gồm hai lệnh làm khôi phục quan hệ NHÂNVIÊN cũ nếu điều kiện của mệnh đề WHEN được thỏa mãn; nghĩa là

trung bình lương thấp quá. Các dòng 9) và 10) loại bỏ tất cả các bộ mới (các bộ đã được cập nhật) còn các dòng 11) và 12) khôi phục các bộ như chúng đã có trước khi cập nhật.

Các trigger Thay vì (Instead-Of)

Có một đặc trưng tiện lợi của trigger chưa có trong chuẩn SQL-99 nhưng đã có mặt trong các cuộc thảo luận về chuẩn và được một số hệ thống thương mại hỗ trợ. Mở rộng này cho phép thay thế BEFORE hoặc AFTER bằng INSTEAD OF, ý nghĩa của nó là khi một sự kiện đánh thức một trigger, hành động của trigger sẽ được thực hiện thay cho bản thân sự kiện.

Khả năng này là bé nhỏ khi một trigger được dùng trên một bảng được lưu giữ, nhưng nó rất mạnh khi được sử dụng trên một khung nhìn. Lý do là ở chỗ chúng ta không thể cập nhật một khung nhìn một cách thật sự. Một trigger instead of ngăn chặn âm mưu cập nhật một khung nhìn và ở vị trí của nó thực hiện bất kỳ hành động nào mà người thiết kế cơ sở dữ liệu cho là thích hợp. Sau đây là một ví dụ mẫu:

Ví dụ 2.16 Ta hãy xem lại định nghĩa khung nhìn ở ví dụ 40 chương 1:

```
1) CREATE VIEW NVHÀNỘI AS
2) SELECT MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, MãsốĐV
3) FROM NHÂNVIÊN
4) WHERE Địachỉ = ‘Hà nội’ ;
```

Như chúng ta đã thảo luận, khung nhìn này là cập nhật được nhưng nó có một kẽ hở không được tôn trọng là khi ta chèn một bộ vào NVHÀNỘI, hệ thống không thể suy diễn được giá trị của thuộc tính Địachỉ chính là ‘Hà nội’, vì vậy thuộc tính là NULL trong bộ nhân viên được chèn vào.

Sẽ có một kết quả tốt hơn nếu chúng ta tạo ra một trigger instead of trên khung nhìn này như sau

```
1) CREATE TRIGGER NVInsert
2) INSTEAD OF INSERT ON NVHÀNỘI
3) REFERENCING NEW ROW AS NewRow
```

4) FOR EACH ROW

5) INSERT INTO NHÂNVIÊN (MãsốNV, Họđệm,Tên, Lương, MãsốĐV ,Địachỉ)

6) VALUES (‘NV065’, ‘Nguyễn Đình’, ‘Thi’, 4500, 4,’Hà nội’);

Chúng ta nhìn thấy từ khóa INSTEAD OF ở dòng 2) chứng minh rằng một phép chèn vào NVHÀNỘi sẽ không bao giờ xảy ra.

Hơn nữa, các dòng 5) và 6) là hành động thay thế cho phép chèn bị ngăn chặn. Có một phép chèn vào NHÂNVIÊN, nó chỉ ra các thuộc tính, địachỉ. Các thuộc tính MãsốNV, Họđệm, Tên, Lương, MãsốĐV là các thuộc tính từ bộ mà ta cố gắng chèn vào khung nhìn; Chúng ta tham chiếu đến các giá trị này bằng biến bộ NewRow được mô tả ở dòng 3). Biến bộ này biểu thị bộ mà chúng ta muốn chèn. Giá trị của thuộc tính Địachỉ là hằng ‘Hà nội’. Giá trị này không phải là thành phần của bộ được chèn. Đúng hơn là chúng ta giả thiết đó là địa chỉ đúng đối với bộ nhân viên được chèn vào bởi vì phép chèn đi qua khung nhìn NVHÀNỘI.

2.5 TỔNG KẾT CHƯƠNG II

1- Các ràng buộc khóa: Chúng ta có thể khai báo một thuộc tính hoặc một tập thuộc tính là một khóa với một mô tả UNIQUE hoặc PRIMARY KEY trong lược đồ quan hệ.

2- Các ràng buộc toàn vẹn tham chiếu: Chúng ta có thể khai báo rằng một giá trị xuất hiện trong một thuộc tính hoặc một tập thuộc tính nào đó cũng phải xuất hiện trong các thuộc tính tương ứng của một bộ nào đó của một quan hệ khác với mô tả REFERENCE hoặc FOREIGN KEY trong lược đồ quan hệ

3- Các ràng buộc kiểm tra dựa trên thuộc tính: Chúng ta có thể đặt một ràng buộc trên giá trị của một thuộc tính bằng cách thêm từ khóa CHECK và điều kiện sẽ được kiểm tra vào sau mô tả của thuộc tính này trong lược đồ quan hệ của nó.

4- Các ràng buộc kiểm tra dựa trên bộ: Chúng ta có thể đặt lên các bộ của một quan hệ bằng cách thêm từ khóa CHECK và điều kiện sẽ được kiểm tra vào mô tả của chính quan hệ đó.

5- Sửa đổi các ràng buộc: Có thể thêm và xóa một kiểm tra dự trên bộ bằng lệnh ALTER đối với bảng thích hợp.

6- Assertion: Chúng ta có thể khai báo một assertion như một thành phần của của lược đồ cơ sở dữ liệu với từ khóa CHECK và một điều kiện sẽ được kiểm tra. Điều kiện này có thể dính dáng đến một hoặc nhiều quan hệ của lược đồ cơ sở dữ liệu, và có thể dính dáng đến một quan hệ đầy đủ, chẳng hạn với phép nhóm cũng như là các điều kiện về các bộ riêng rẽ.

7- Việc gọi các kiểm tra: Các assertion được kiểm tra mỗi khi có một thay đổi đối với một trong các quan hệ dính dáng đến. Các kiểm tra dựa trên bộ và dựa trên thuộc tính chỉ được kiểm tra khi phép chèn hoặc phép cập nhật làm thay đổi thuộc tính hoặc quan hệ mà các kiểm tra áp dụng với chúng. Như vậy, các ràng buộc này có thể bị vi phạm nếu chúng có các truy vấn con

8- Trigger: Chuẩn SQL có các trigger chỉ ra các sự kiện nào đấy (Chèn, xóa hoặc cập nhật một quan hệ cụ thể). Mỗi lần được đánh thức, một điều kiện có thể được kiểm tra và nếu đúng thì một dãy hành động ghi rõ sẽ được thực hiện. Các hành động là các lệnh SQL như là các truy vấn và cập nhật cơ sở dữ liệu.

MỘT SỐ BÀI TẬP

I. Giả sử chúng ta có cơ sở dữ liệu sau:

Product(maker, model, type)

PC(model, speed, ram, hd, rd, price)

Laptop(model, speed, ram, hd, screen, price)

Printer(model, color, type, price)

Hãy viết mô tả đầy đủ của lược đồ cơ sở dữ liệu trên.

II. Viết các ràng buộc trên đây trên các thuộc tính của các quan hệ trên:

1) Tốc độ của laptop ít nhất là 800.
2) Đĩa CD chỉ có thể là 32x hoặc 40x hoặc đĩa DVD là 12x hoặc 16x.
3) Các máy in chỉ có kiểu là laser, ink-jet hoặc bubble.
4) Chỉ có các kiểu sản phẩm là PC, laptop và printer.

III. Viết các điều sau đây như là các trigger hoặc assertion. Trong mỗi trường hợp loại bỏ hoặc không cho phép các cập nhật nếu chúng không thỏa mãn các ràng buộc.

1) Khi cập nhật giá của một PC, hãy kiểm tra rằng không có PC nào có cùng tốc độ nhưng có giá rẻ hơn.
2) Không có nhà sản xuất PC có thể sản xuất laptop.
3) Một nhà sản xuất PC phải sản xuất một laptop với ít nhất một tốc độ bộ xử lý lớn
4) Khi chèn vào một printer mới hãy kiểm tra rằng số model tồn tại trong quan hệ Product.
5) Khi thực hiện một cập nhật bất kỳ trong quan hệ Laptop, hãy kiểm tra rằng giá trung bình của các laptop đối với mỗi nhà sản xuất ít nhất là $2000.
6) Khi sửa đổi RAM hoặc đĩa cứng của một PC bất kỳ, hãy kiểm tra rằng PC được cập nhật có đĩa cứng nhiều hơn RAM 100 lần.
7) Nếu một laptop có bộ nhớ chính rộng hơn một bộ nhớ một PC thì laptop cũng phải có giá cao hơn PC.
8) Khi chèn vào một PC, lap top, hoặc printer mới hãy đảm bảo rằng số model không có xuất hiện trước đó trong các quan hệ PC, Laptop, Printer
9) Nếu quan hệ Product đề cập đến một model và kiểu của nó thì model này phải xuất hiện trong quan hệ thích hợp với kiểu đó.

CHƯƠNG III: LẬP TRÌNH

Trong các chương trước, chúng ta đã chỉ ra rằng SQL là một ngôn ngữ truy vấn tương tác mạnh. Kiểu truy cập đến thông tin này rất tiện lợi bởi vì những người sử dụng luôn luôn có yêu cầu truy vấn cơ sở dữ liệu theo một logic không được thiết lập trước. Về nguyên tắc, SQL tương tác rất tiện lợi cho nhiệm vụ đó bởi vì nó đủ để cho người sử dụng xây dựng truy vấn đáp ứng các yêu cầu của anh ta. Trên thực tế, điều đó không thích hợp lắm với những người dùng cuối bởi vì cú pháp của ngôn ngữ phức tạp. Việc viết các điều kiện nối thích hợp và các truy vấn lồng nhau đặt ra rất nhiều vấn đề. Vì vậy, hiển nhiên là người dùng cuối không thích thú việc tự mình xây dựng các truy vấn SQL. Với những người dùng cuối cần có một công cụ cho phép họ tạo ra các truy vấn và soạn thảo các báo cáo dễ dàng hơn, không cần có nhiều hiểu biết về cú pháp SQL và cấu trúc của các bảng. Công cụ đó là chương trình. Có nhiều phương pháp để viết một chương trình ứng dụng dựa trên SQL. Đó là nhúng các câu lệnh SQL vào trong các chương trình được viết trong một ngôn ngữ lập trình thông thường, chẳng hạn như C, hoặc kết hợp SQL với lập trình chung, hoặc xây dựng các thư viện SQL mẫu, v..v. Trong chương này chúng ta sẽ xét đến các phương pháp lập trình dựa trên SQL và những vấn đề liên quan.

3.1 SQL TRONG MÔI TRƯỜNG LẬP TRÌNH

Tới thời điểm này, chúng ta đã sử dụng giao diện SQL chung trong các ví dụ. Đó là, chúng ta đã giả sử rằng có một bộ thông dịch SQL, nó chấp nhận và thực hiện các loại truy vấn và các câu lệnh chúng ta đã học. Mặc dù được hầu hết các hệ quản trị cơ sở dữ liệu cung cấp như một tùy chọn, kiểu thao tác này hiếm khi được sử dụng. Trong thực tế, hầu hết các câu lệnh SQL là một phần của một mẩu phần mềm lớn. Một khung cảnh thực tiễn hơn là có một chương trình được viết trong một ngôn ngữ chủ thông thường nào đó chẳng hạn như C, nhưng một số bước trong chương trình này là những câu lệnh SQL. Trong phần này chúng ta sẽ mô tả một cách để làm cho SQL thao tác trong một chương trình thông thường.

Hình 3.1 là một phác họa của một hệ thống lập trình điển hình có chứa những câu lệnh SQL. Ở đó, chúng ta nhìn thấy người lập trình đang viết các chương trình

trong một ngôn ngữ chủ nhưng với một vài câu lệnh SQL "nhúng" đặc biệt không là một phần của ngôn ngữ chủ. Toàn bộ chương trình được gửi tới một bộ tiền xử lý, nó biển đổi những câu lệnh SQL nhúng thành những thứ có ý nghĩa trong ngôn ngữ chủ. Sự biểu diễn của SQL có thể đơn giản như là một lời gọi tới một hàm, hàm này nhận câu lệnh SQL như một tham số xâu ký tự và thực hiện câu lệnh SQL đó.

Chương trình ngôn ngữ chủ được tiền xử lý sau đó được biên dịch theo cách thông thường. Những nhà cung cấp hệ quản trị cơ sở dữ liệu thường chuẩn bị đầy đủ một thư viện cung cấp những định nghĩa hàm cần thiết. Do vậy, những hàm thể hiện SQL có thể được xử lý, và toàn bộ chương trình ứng xử như một đơn vị. Chúng ta cũng đưa vào trong Hình 3.1 khả năng người lập trình viết mã lệnh trực tiếp trong ngôn ngữ chủ, sử dụng những lời gọi hàm đó khi cần. Cách tiếp cận này, thường được tham khảo đến như *một giao diện mức gọi* (call-level interface – CLI), sẽ được thảo luận trong phần 3.4.

3.1.1 Vấn đề trở ngại không phù hợp

Vấn đề cơ bản của việc kết nối những câu lệnh SQL với những câu lệnh của một ngôn ngữ lập trình thông thường là trở ngại không phù hợp, trên thực tế là mô hình dữ liệu của SQL khác các mô hình của những ngôn ngữ khác rất nhiều. Như chúng ta biết, SQL sử dụng mô hình dữ liệu quan hệ ở lõi của nó. Tuy nhiên, C và những ngôn ngữ lập trình phổ biến khác sử dụng một mô hình dữ liệu với những số nguyên, số thực, các số, các ký tự, con trỏ, cấu trúc bản ghi, mảng v..v. Tập hợp không có mặt trực tiếp trong C hoặc những ngôn ngữ khác đó, trong khi SQL không sử dụng biến trỏ, vòng lặp và rẽ nhánh, hoặc nhiều cấu trúc ngôn ngữ lập trình phổ biến khác. Kết quả là việc trao đổi dữ liệu truyền dữ liệu giữa SQL và những ngôn ngữ khác là không đơn giản, và phải đưa ra một kỹ thuật cho phép xây dựng những chương trình sử dụng cả SQL và ngôn ngữ khác.

Đầu tiên người ta có thể giả thiết rằng tốt hơn hết là sử dụng một ngôn ngữ đơn; hoặc làm tất cả những tính toán trong SQL hoặc quên SQL đi và làm tất cả những tính toán trong một ngôn ngữ thông thường. Tuy nhiên, chúng ta có thể nhanh chóng bỏ qua ý tưởng bỏ qua SQL khi có những phép toán cơ sở dữ liệu được đưa vào. Các hệ thống SQL hỗ trợ rất nhiều cho người lập trình trong việc viết những phép toán cơ sở dữ liệu có thể được

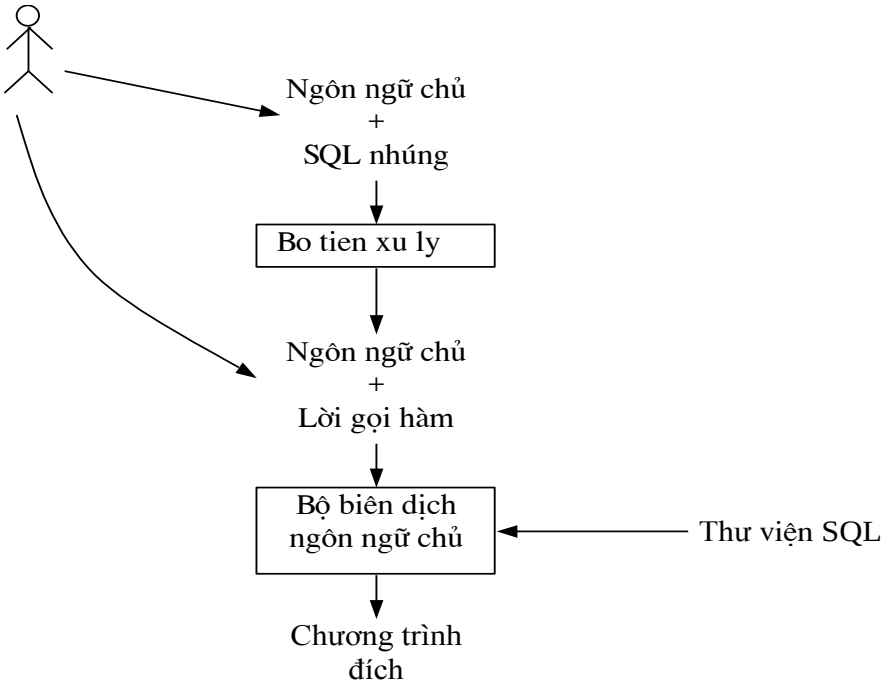
thực hiện một cách hiệu quả tuy rằng chúng có thể được biểu biễn ở mức rất cao. SQL giải phóng người lập trình khỏi sự cần thiết để hiểu dữ liệu được tổ chức như thế nào trong bộ nhớ hoặc khai thác cấu trúc lưu trữ đó như thế nào để thao tác một cách có hiệu quả trên cơ sở dữ liệu.

Mặc khác, có nhiều việc quan trọng mà SQL không thể làm nổi. Ví dụ, người ta không thể viết một truy vấn SQL để tính toán giai thừa của một số n [n!=n*(n-1)*…*2*1], dù đó là một bài tập đơn giản trong C hoặc trong những ngôn ngữ tương tự. Một ví dụ khác, SQL không thể định dạng đầu ra của nó một cách trực tiếp thành một dạng thích hợp như là một đồ họa. Do vậy, lập trình cơ sở dữ liệu thực sự đòi hỏi cả SQL và một ngôn ngữ thông thường; ngôn ngữ này thường được tham chiếu đến như là ngôn ngữ chủ (host language).

3.1.2 Giao diện ngôn ngữ chủ /SQL

Việc truyền thông tin giữa cơ sở dữ liệu (chỉ có thể được truy cập bởi những câu lệnh SQL) và chương trình ngôn ngữ chủ thông qua những biến của ngôn ngữ chủ, gọi là các biến dùng chung. Những biến này có thể được các câu lệnh SQL đọc hoặc ghi. Tất cả những *biến dùng chung (shared variable)* như vậy có một dấu hai chấm đi trước khi chúng được tham chiếu đến trong một câu lệnh SQL, nhưng chúng xuất hiện không có dấu hai chấm trong những câu lệnh ngôn ngữ chủ.

Khi chúng ta muốn sử dụng một câu lệnh SQL trong một chương trình ngôn ngữ chủ, chúng ta phải đặt các từ khóa EXEC SQL ở trước nó. Một hệ thống điển hình sẽ tiền xử lý những câu lệnh đó và thay thế chúng bởi những lời gọi hàm phù hợp trong ngôn ngữ chủ, tạo ra việc sử dụng một thư viện các hàm SQL có liên quan.



Hình 3.1: Việc xử lý các ch□ơng trình với các câu lệnh SQL nhúng

Một biến đặc biệt, được gọi là SQLSTATE trong SQL chuẩn, phục vụ kết nối chương trình ngôn ngữ chủ với hệ thống thực hiện SQL. Kiểu SQLSTATE là một mảng năm ký tự. Mỗi khi một hàm của thư viện SQL được gọi, một mã được đặt vào trong biến SQLSTATE chỉ ra những vấn đề bất kỳ được tìm thấy trong suốt quá trình gọi đó. SQL chuẩn định rõ một lượng lớn những mã năm ký tự và ý nghĩa của chúng. Ví dụ, '00000' (năm số không) chỉ ra rằng tình trạng không lỗi xảy ra, và '02000' chỉ ra rằng không tìm thấy bộ giá trị được yêu cầu. Chúng ta sẽ thấy rằng mã '02000' rất quan trọng, vì nó cho phép chúng ta tạo một vòng lặp trong chương trình ngôn ngữ chủ kiểm tra lần lượt các bộ của một quan hệ và phá bỏ vòng lặp sau khi bộ cuối cùng đã được kiểm tra. Chương trình ngôn ngữ chủ có thể đọc được giá trị của SQLSTATE và đưa một quyết định dựa trên cơ sở giá trị tìm được đó.

3.1.3 Phần khai báo (DECLARE)

Để khai báo những biến dùng chung, chúng ta đặt những khai báo của chúng giữa hai câu lệnh SQL nhúng:

EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;

……

EXEC SQL END DECLARE SECTION;

Những gì xuất hiện giữa chúng được gọi là phần khai báo. Dạng của những khai báo biến trong phần khai báo là tất cả mọi thứ mà ngôn ngữ chủ yêu cầu. Hơn nữa, nó chỉ có nghĩa đối với khai báo các biến có kiểu mà cả ngôn ngữ chủ và SQL có thể giao tiếp, chẳng hạn như số nguyên, số thực, và xâu ký tự hoặc mảng.

Ví dụ 3.1: Những câu lệnh sau đây có thể xuất hiện trong một hàm C cập nhật quan hệ ĐƠNVỊ:

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
    INT Mãsố INT, CHAR Tên[15];
    char SQLSTATE[6];
EXEC SQL END DECLARE SECTION;
```

Các dòng lệnh đầu và cuối là quy định để bắt đầu và kết thúc phần khai báo. Ở giữa là một dòng lệnh khai báo hai biến Mãsố và Tên. Chúng là một số nguyên và một mảng ký tự và, như chúng ta sẽ thấy, chúng có thể được sử dụng để lưu giữ một mã số và tên của một đơn vị được đưa vào trong một bộ và được chèn vào trong quan hệ ĐƠNVỊ. Dòng lệnh thứ ba khai báo SQLSTATE là một mảng sáu ký tự.

3.1.4 Sử dụng các biến dùng chung.

Một biến dùng chung có thể được sử dụng trong các câu lệnh SQL ở những vị trí chúng ta muốn hoặc được phép đặt một hằng. Nhắc lại rằng những biến dùng chung có một dấu hai chấm đặt trước nó khi sử dụng. Đây là một ví dụ trong đó chúng ta sử dụng các biến của Ví dụ 3.1 như là những thành phần của một bộ được chèn vào trong quan hệ ĐƠNVỊ.

Ví dụ 3.2: Trong Hình 3.2 là một minh họa của một hàm C getDonvi nhắc người dùng cho mãsố và tên của một đơn vị, đọc trả lời và chèn bộ thích hợp vào ĐƠNVỊ. Dòng (1) đến dòng (4) là những khai báo chúng ta đã được học trong Ví dụ 3.1. Chúng ta bỏ qua các lệnh của C yêu cầu đưa các giá trị vào hai biến Mãsố và Tên. Sau đó, trong các dòng (5) và (6) là một câu lệnh

SQL nhúng, đó là một câu lệnh INSERT thông thường. Lệnh này có từ khóa EXEC SQL đi trước để chỉ ra rằng nó quả thực là một câu lệnh SQL nhúng chứ không phải là một câu lệnh C sai ngữ pháp. Bộ tiền xử lý được đề nghị trong Hình 3.1 sẽ tìm kiếm EXEC SQL để phát hiện những câu lệnh phải được tiền xử lý.

Những giá trị được các dòng (5) và (6) chèn vào không phải là các hằng rõ ràng. Những giá trị xuất hiện trong dòng (6) là những biến dùng chung mà giá trị hiện thời của chúng trở thành những thành phần của bộ được chèn.

Cùng với câu lệnh INSERT còn có nhiều kiểu câu lệnh SQL khác có thể được nhúng vào trong một ngôn ngữ chủ, chúng sử dụng những biến dùng chung như một giao diện. Mỗi câu lệnh nhúng SQL có các từ khóa EXEC SQL đi trước trong chương trình ngôn ngữ chủ và có thể tham chiếu đến các biến dùng chung trong vị trí của các hằng. Câu lệnh SQL bất kỳ không trả về một kết quả (tức là, không phải là một truy vấn) có thể được nhúng. Những ví dụ về những câu lệnh SQL có thể nhúng được bao gồm những câu lệnh xóa và cập nhật và những câu lệnh để tạo, sửa, hoặc xóa những thành phần lược đồ chẳng hạn như các bảng và các khung nhìn.

```
Void getDONVI() {
1)  EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
2)          INT Mãsố INT, CHAR Tên[15];
3)          char SQLSTATE[6];
4)  EXEC SQL END DECLARE SECTION;
    /* Các câu lệnh C yêu cầu nhập dữ liệu cho Mãsố và Tên */
5)  EXEC SQL INSERT INTO ĐƠNVỊ(MãsốĐV, TênĐV)
6)          VALUES(:Mã số,:Tên)  }
```

Hình 3.2: Minh họa ví dụ 3.2

Tuy nhiên, những truy vấn select-from-where là không nhúng được một cách trực tiếp vào trong một ngôn ngữ chủ, bởi vì "trở ngại không phù hợp". Các truy vấn đưa ra kết quả là những tập hợp các bộ, trong khi không có một

ngôn ngữ chủ nào hỗ trợ kiểu dữ liệu tập hợp một cách trực tiếp. Do vậy, SQL nhúng phải sử dụng một trong hai kỹ thuật để kết nối kết quả của các truy vấn với một chương trình ngôn ngữ chủ.

1. Một truy vấn đưa ra một bộ đơn có thể có bộ đó được lưu trữ trong các biến dùng chung, một biến cho mỗi thành phần của bộ. Để làm như vậy, chúng ta sử dụng một dạng sửa đổi của câu lệnh select-from-where được gọi là một select đơn-hàng (single-row select).

2. Các truy vấn tạo ra nhiều hơn một bộ có thể được thực hiện nếu chúng ta khai báo một con trỏ cho truy vấn.Con trỏ duyệt qua tất cả các bộ trong quan hệ trả lời, và mỗi bộ có thể lần lượt được đặt vào trong những biến dùng chung và được xử lý bởi chương trình ngôn ngữ chủ.

Chúng ta sẽ xem xét lần lượt từng kỹ thuật một.

3.1.5 Các câu lệnh Select đơn hàng

Khuôn mẫu của một select đơn hàng cũng giống như một câu lệnh select-from-where bình thường, ngoại trừ rằng theo sau mệnh đề SELECT là từ khóa INTO và một danh sách các biến dùng chung. Những biến dùng chung có các dấu hai chấm đi trước, như là trường hợp cho tất cả những biến dùng chung trong một câu lệnh SQL. Nếu kết quả của truy vấn là một bộ đơn, các thành phần của bộ này sẽ trở thành các giá trị của những biến dùng chung. Nếu kết quả hoặc là không có bộ hoặc có nhiều hơn một bộ, thì sẽ không có phép gán nào cho các biến dùng chung được thực hiện, và một mã lỗi thích hợp được ghi vào biến SQLSTATE.

Ví dụ 3.3: Chúng ta sẽ viết một hàm C để đọc tên của một đơn vị và in ra lương của người quản lý đơn vị. Một phác họa của hàm này được thể hiện trong Hình 3.3. Nó bắt đầu với một phần khai báo, dòng (1) đến dòng (5), cho những biến chúng ta sẽ cần đến. Tiếp theo là các câu lệnh C yêu cầu nhập vào Tênđơnvị (các lệnh này không được viết rõ).

Dòng (6) đến (9) là câu lệnh select đơn hàng. Nó hoàn toàn tương tự các truy vấn chúng ta đã được biết. Hai điều khác biệt đó là giá trị của biến Tênđơnvị được sử dụng thay cho một hằng xâu trong điều kiện của dòng (9),

và có một mệnh đề INTO ở dòng (7) cho chúng ta biết nơi đặt kết quả của truy vấn. Trong trường hợp này, chúng ta mong đợi một bộ đơn, và các tuple chỉ có một thành phần cho thuộc tính Lương. Giá trị của một thành phần này của một bộ được lưu trữ trong biến chia dùng chung LuongNQL.

```
void printLuong() {

1)    EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
2)        char Tendonvi[15];
3)        int LuongNQL;
4)        char SQLSTATE[6];
5)    EXEC SQL END DECLARE SECTION;

    /* Các lệnh C yêu cầu nhập giá trị cho Tendonvi */

6)    EXEC SQL SELECT Lương
7)             INTO:LuongNQL
8)    FROM NHÂNVIÊN, ĐƠNVỊ
9)    WHERE NHÂNVIÊN.MãsốNV = ĐƠNVỊ.Mã sốNQL
          AND TênĐV =:Tendonvi;

 /* Các lệnh C kiểm tra xem có phải SQLSTATE chứa toàn số 0 hay
 không. Nếu đúng thì in ra giá trị của LuongNQL */          }
```

Hình 3.3: Một select đơn hàng được nhúng vào một hàm C

3.1.6 Con trỏ

Cách linh hoạt nhất để kết nối các truy vấn SQL tới một ngôn ngữ chủ là dùng một con trỏ chạy qua các bộ của một quan hệ. Quan hệ này có thể là một bảng được lưu trữ, hoặc nó có thể là một bảng do một truy vấn sinh ra. Để tạo và sử dụng một con trỏ, chúng ta cần những câu lệnh sau đây:

1. Một khai báo con trỏ. Hình thức đơn giản nhất của một khai báo con trỏ bao gồm:

(a) Một mở đầu EXEC SQL, giống như tất cả những câu lệnh SQL nhúng.

(b) Từ khóa DECLARE.

(c) Tên của con trỏ.

(d) Các từ khóa CURSOR FOR.

(e) Một biểu thức như một tên quan hệ hoặc một biểu thức select-from-where mà giá trị của nó là một quan hệ. Con trỏ được khai báo duyệt qua các bộ của quan hệ này; nghĩa là, con trỏ lần lượt tham chiếu tới mỗi bộ của quan hệ này, như là chúng ta "lấy ra" bằng việc sử dụng con trỏ.

Tổng quát, dạng của một khai báo con trỏ là:

EXEC SQL DECLARE <con trỏ> CURSOR FOR <truy vấn>

2. Một câu lệnh EXEC SQL OPEN tiếp theo sau là tên con trỏ. Câu lệnh này khởi tạo con trỏ đến một vị trí nơi nó đã sẵn sàng để lấy ra bộ đầu tiên của quan hệ mà con trỏ sẽ đi qua trên đó.

3. Một hoặc nhiều sử dụng của câu lệnh FETCH. Mục đích của một lệnh FETCH là để nhận bộ tiếp theo của quan hệ mà con trỏ đi qua trên đó. Nếu các bộ đã được vét cạn thì không có bộ nào được trả về, và giá trị của SQLSTATE được thiết lập thành '02000', một mã có nghĩa là "không tìm thấy bộ ". Câu lệnh FETCH bao gồm những thành phần sau đây:

(a) Các từ khóa EXEC SQL FETCH FROM.

(b) Tên của con trỏ.

(c) Từ khóa INTO.

(d) Một danh sách các biến dùng chung, được phân cách bởi các dấu phảy. Nếu có một bộ để lấy ra, thì những thành phần của bộ này được đặt trong những biến đó, theo thứ tự.

Như vậy, dạng của một câu lệnh FETCH là:

EXEC SQL FETCH FROM <con trỏ> INTO <danh sách các biến>

4. Câu lệnh EXEC SQL CLOSE sau đó là tên của con trỏ. Câu lệnh này đóng con trỏ, bây giờ nó không còn đi qua trên các bộ của quan hệ nữa. Tuy nhiên nó có thể được khởi tạo lại bởi câu lệnh OPEN khác, trong trường hợp đó, một lần nữa nó lại duyệt qua các bộ của quan hệ này.

Vídụ 3.4: Giả sử chúng ta mong muốn đếm xem có bao nhiêu nhân viên có lương gồm 1 chữ số, 2 chữ số, 3 chữ số,.v..v ... Chúng ta sẽ thiết kế một truy vấn lấy ra trường Lương của tất cả các bộ NHÂNVIÊN đưa vào một biến dùng chung gọi là LuongNV. Một con trỏ được gọi là execCursor sẽ duyệt qua tất cả những bộ có một thành phần đó. Mỗi lần một bộ được lấy ra, chúng ta tính số các chữ số trong biến nguyên LuongNV và gia tăng phần tử tương ứng của một mảng Đếm

Hàm C Hạnglương bắt đầu trong dòng (1) của Hình 3.4. Dòng (2) khai báo một số biến chỉ được hàm C sử dụng, SQL nhúng không sử dụng. Mảng Đếm lưu giữ số lượng các nhân viên ; biến Chữsố đếm số lượng các chữ số trong một giá trị Lương, và i là một chỉ số duyệt qua các phần tử của mảng Đếm.

```
1)   void Hạnglương () {
2)   i, Chuso, Dem[15];
3)   EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
4)   int LuongNV;
5)   char SQLSTATE[6];
6)   EXEC SQL END DECLARE SECTION;
7)   EXEC SQL DECLARE execCursor CURSOR FOR
8)   SELECT Lương FROM NHÂNVIÊN
9)   EXEC SQL OPEN execCursor;
10)  for (i=0; i<15; i++) Dem[i] = 0;
11)  while (1)    {
12)          EXEC SQL FETCH FROM execCursor INTO:LuongNV;
13)          if (NO_MORE_TUPLES) break;
14)           Chuso = 1;
15)           while((LuongNV /= 10) > 0) Chuso++;
16)           if(Chuso <= 14) Dem[Chuso]++;              }
17)   EXEC SQL CLOSE execCursor ;
18)   for (i=0; i<15; i++)
19)          printf("chuso = %d: so nhan vien = %d\n",
```

i, Dem[i]); }

Hình 3.4 Đếm số nhân viên có lương gồm 1 chữ số, 2 chữ số, ….

Dòng (3) đến (6) là một phần khai báo SQL ở đó biến dùng chung LuongNV và SQLSTATE thường dùng được khai báo. Dòng (7) và (8) khai báo execCursor là một con trỏ duyệt qua những giá trị được truy vấn trên dòng (8) cung cấp.Truy vấn này đơn giản là yêu cầu những thành phần Lương của tất cả các bộ trong NHÂNVIÊN. Con trỏ này sau đó được mở ở dòng (9). Dòng (10) hoàn thiện việc khởi tạo bằng việc gán 0 cho các phần tử của mảng Dem.

Công việc chính được làm bởi vòng lặp ở dòng (11) đến dòng (16). Ở dòng (12) một bộ được lấy ra đặt vào trong biến dùng chung LuongNV. Khi những bộ do truy vấn của dòng (8) tuple cung cấp chỉ có một thành phần, chúng ta chỉ cần một biến dùng chung mặc dù trong trường hợp tổng quát sẽ có nhiều biến như là số thành phần của những bộ tìm được. Dòng (13) kiểm tra việc lấy ra đã thành công chưa. Ở đây, chúng ta sử dụng một macro NO_MORE_TUPLES. Chúng ta có thể giả thiết macro này được định nghĩa bởi:

#define NO_MORE_TUPLE !(strcmp(SQLSTATE, “02000”))

Nhắc lại rằng “02000” là mã SQLSTATE có nghĩa là không có bộ nào được tìm thấy. Do vậy, dòng (13) kiểm tra xem có phải là tất cả các bộ được truy vấn trả về đã được tìm thấy trước đó và không có bộ “tiếp theo” để lấy. Nếu đúng, chúng ta thoát khỏi vòng lặp và đi tới dòng (17).

Nếu một bộ đã được lấy ra, thì ở dòng (14) chúng ta khởi tạo số lượng các chữ số trong Lương là 1. Dòng (15) là một vòng lặp lặp lại việc chia LuongNV cho 10 và tăng Chuso lên 1. Khi LuongNV đạt tới 0 sau khi chia cho 10, Chuso lưu giữ số lượng các chữ số trong giá trị của LuongNV được lấy ra. Cuối cùng, dòng (16) tăng phần tử tương ứng của mảng Dem lên 1. Chúng ta giả sử rằng số lượng các chữ số không nhiều hơn 14. Tuy nhiên, có thể có một giá trị Lương với 15 chữ số hoặc nhiều hơn, dòng (16) sẽ không tăng bất kỳ phần tử nào của mảng Dem, vì không có hạng thích hợp;

nghĩa là, những Lương rất lớn bị vứt đi và không ảnh hưởng đến những thông tin thống kê.

Dòng (17) bắt đầu kết thúc hàm. Con trỏ được đóng, và các dòng (18) và (19) in các giá trị trong mảng Dem.

3.1.7 Cập nhật bằng con trỏ

Khi một con trỏ duyệt qua các bộ của một bảng cơ sở (nghĩa là, một quan hệ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu chứ không phải là một khung nhìn hoặc một quan hệ do một truy vấn tạo ra), thì người ta không chỉ có thể đọc và xử lý giá trị của mỗi bộ, mà còn có thể cập nhật hoặc xóa các bộ. Cú pháp của những câu lệnh UPDATE và DELETE đó giống như chúng ta đã bắt gặp chương 1, ngoại trừ mệnh đề WHERE. Mệnh đề đó có thể chỉ là WHERE CURRENT OF sau đó là tên của con trỏ. Dĩ nhiên chương trình ngôn ngữ chủ có thể đọc bộ để áp dụng một điều kiện nào đó mà nó muốn trước khi quyết định có xóa hoặc cập nhật nó hay không.

Vídụ 3.5: Trong Hình 3.5 chúng ta thấy một hàm C, hàm này xem xét mỗi bộ của NHÂNVIÊN và quyết định hoặc là xóa bộ nếu lương nhỏ hơn 1000 hoặc là nhân đôi giá trị Lương. Trong các dòng (3) và (4) chúng ta khai báo các biến tương ứng với chín thuộc tính của NHÂNVIÊN, cùng với biến SQLSTATE. Sau đó, ở dòng (6), execCursor được khai báo để tự nó duyệt qua quan hệ được lưu trữ NHÂNVIÊN. Ghi nhớ rằng, trong khi chúng ta có thể cố gắng sửa đổi các bộ thông qua một con trỏ duyệt qua một quan hệ tạm thời là kết quả của một truy vấn nào đó, thì chúng ta chỉ có thể có một ảnh hưởng bền vững trên cơ sở dữ liệu nếu con trỏ duyệt qua một quan hệ được lưu trữ chẳng hạn như NHÂNVIÊN. Dòng (8) đến (14) là vòng lặp, ở đó con trỏ execCursor lần lượt tham chiếu đến từng bộ của NHÂNVIÊN. Dòng (9) lấy ra bộ hiện hành đặt vào trong chín biến được sử dụng cho mục đích này; lưu ý rằng chỉ có Luong1 được sử dụng thực sự. Dòng (10) kiểm tra xem chúng ta đã lấy hết các bộ của NHÂNVIÊN hay chưa. Macro NO_MORE_TUPLES được sử dụng lại cho điều kiện biến SQLSTATE có mã "không còn tuple" "02000".

Trong kiểm tra điều kiện ở dòng (11) chúng ta hỏi lương có dưới 1000 hay không. Nếu đúng, bộ bị xóa do câu lệnh DELETE của dòng (12). Ghi

nhớ rằng mệnh đề WHERE tham chiếu con trỏ, vì thế bộ hiện thời của NHÂNVIÊN, bộ mà chúng ta vừa lấy được, bị xóa khỏi NHÂNVIÊN. Nếu lương ít nhất là 1000 thì dòng (14), Lương trong bộ đó được thay thế bởi giá trị gấp đôi.

```
1)  void ThaydoiLuong() {
2)  EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
3)  Char Họđệm1[20], Tên1[15], MãsốNV1[9], date ngaysinh1,
    Char Dịachỉ1[30], char Giớitinh1, Int Luong1,
4)  char MãsốNGS1[9], Int MãsốĐV1, SQLSTATE[6];
5)  EXEC SQL END DECLARE SECTION;
6)  EXEC SQL DECLARE execCursor CURSOR FOR NHÂNVIÊN;
7)  EXEC SQL OPEN execCursor;
8)  While (1)    {
9)  EXEC SQL FETCH FROM execCursor INTO:Họđệm1,:Tên1,      :
    MãsốNV1,:ngaysinh1,:Địachỉ1,:Giớitính1,:Luong1,:
    MãsôNGS1,:MãsốĐV1 ;
10)         if (NO_MORE_TUPLES) break;
11)         if (Luong1 < 1000)
12)         EXEC SQL DELETE FROM MovieExec
            WHERE CURRENT OF execCursor;
13)         else
14)  EXEC SQL UPDATE MovieExec SET Lương = 2 * Lương
                    WHERE CURRENT OF execCursor        }
15)  EXEC SQL CLOSE execCursor;                          }
```

Hình 3.5: Sửa đổi lương của nhân viên

3.1.8 Bảo vệ khỏi sự cập nhật đồng thời

Giả sử rằng khi chúng ta kiểm tra các lương của các nhân viên và sử dụng hàm HangLuong của Hình 3.4, một vài tiến trình khác đang sửa đổi quan hệ NHÂNVIÊN. Chúng ta sẽ nói nhiều hơn về nhiều tiến trình truy cập đồng thời dến một cơ sở dữ liệu khi chúng ta nói về giao tác trong phần 3.6. Tuy

nhiên, lúc này, đơn giản là chúng ta chấp nhận khả năng có những tiến trình khác có thể sửa đổi một quan hệ như chúng ta sử dụng nó.

Chúng ta phải làm gì về khả năng này? Hiển nhiên là chúng ta có thể không muốn cho phép những thay đổi cạnh tranh làm ảnh hưởng đến những bộ chúng ta thấy thông qua con trỏ này. Ta muốn là những thống kê được lấy trên quan hệ như nó tồn tại ở một thời điểm nào đó. Chúng ta không thể điều khiển một cách chính xác những sửa đổi nào đối với quan hệ NHÂNVIÊN xảy ra trước việc tập hợp các thống kê của chúng ta, nhưng chúng ta có thể mong chờ rằng những câu lệnh sửa đổi hoặc xảy ra hoàn toàn trước hoặc hoàn toàn sau khi hàm Hangluong chạy, bất chấp có bao nhiêu nhân viên bị ảnh hưởng bởi một câu lệnh sửa đổi. Để đạt được sự đảm bảo này, chúng ta có thể khai báo con trỏ 'không nhạy cảm' (insensitive) cho những thay đổi cạnh tranh.

Ví dụ 3.6: Chúng ta có thể sửa đổi dòng (7) và (8) của Hình.4 thành:

7) EXEC SQL DECLARE execCursor INSENSITIVE CURSOR FOR

8) SELECT Lương FROM NHÂNVIÊN;

Nếu execCursor được khai báo như vậy, thì đó hệ thống SQL sẽ đảm bảo rằng những thay đổi đối với quan hệ NHÂNVIÊN thực hiện giữa một mở và đóng execCursor sẽ không ảnh hưởng đến tập những bộ được lấy ra.

Một con trỏ insensitive có thể đắt, theo nghĩa là hệ thống SQL có thể sử dụng nhiều thời gian cho việc quản lý truy cập dữ liệu để đảm bảo rằng con trỏ là insensitive. Một lần nữa, một thảo luận về việc quản lý những thao tác đồng thời trên cơ sở dữ liệu được hoãn tới phần 3.6. Tuy nhiên, một cách đơn giản để hỗ trợ một con trỏ insensitive là cho hệ thống SQL trì hoãn lại bất kỳ tiến trình nào có thể truy cập các quan hệ mà các truy vấn của con trỏ insensitive của chúng ta đang sử dụng.

Có những con trỏ nào đó đang duyệt qua một quan hệ R mà chúng ta có thể nói về chúng một cách chắc chắn rằng chúng sẽ không thay đổi R. Một con trỏ như vậy có thể chạy đồng thời với một con trỏ insensitive của R, không có sự mạo hiểm làm thay đổi quan hệ R mà con trỏ insensitive nhìn

thấy. Nếu chúng ta khai báo một con trỏ FOR READ ONLY, thì hệ cơ sở dữ liệu có thể chắc chắn rằng quan hệ nền sẽ không bị sửa đổi bởi việc truy nhập tới quan hệ thông qua con trỏ này.

Ví dụ 3.7: Chúng ta có thể gắn vào sau dòng (8) của Hình 3.4 một dòng

FOR READ ONLY;

Nếu vậy, thì bất kỳ nỗ lực thực hiện một sửa đổi thông qua con trỏ execCursor sẽ gây ra một lỗi.

3.1.9 Con trỏ cuộn (Scrolling Cursor)

Các con trỏ cho chúng ta một sự lựa chọn về việc chúng ta di chuyển qua các bộ của quan hệ như thế nào. Sự lựa chọn mặc định và phổ biến nhất là bắt đầu từ đầu và lấy ra các bộ theo thứ tự, cho đến khi kết thúc. Tuy nhiên, có những thứ tự khác mà theo đó các bộ có thể được lấy ra và các bộ có thể được quét vài lần trước khi con trỏ bị đóng. Để lợi dụng những tự chọn này, chúng ta cần làm hai việc sau:

1. Khi khai báo một con trỏ, đặt từ khóa SCROLL đằng trước từ khóa CURSOR. Thay đổi này nói với hệ thống SQL rằng con trỏ có thể được sử dụng ở một kiểu khác với việc di chuyển về phía trước theo trật tự của các bộ.

2. Trong một câu lệnh FETCH, theo sau từ khóa FETCH là một trong nhiều tùy chọn cho biết tìm bộ mong muốn ở đâu. Những tùy chọn đó là:

(a) NEXT hoặc PRIOR để nhận bản ghi tiếp theo hoặc phía trước theo thứ tự. Nhắc lại rằng bản ghi này có liên quan với vị trí hiện thời của con trỏ. NEXT là mặc định nếu không chỉ ra tùy chọn nào, và nó là một lựa chọn thường xuyên.

(b) FIRST hoặc LAST để nhận bản ghi đầu tiên hoặc bản ghi cuối cùng theo thứ tự.

(c) RELATIVE theo sau là một số nguyên dương hoặc âm, nó chỉ ra bao nhiêu bản ghi được di chuyển tới (nếu số nguyên là dương) hoặc lui (nếu âm) theo thứ tự. Cho ví dụ, RELATIVE 1 đồng nghĩa với NEXT, và RELATIVE -1 đồng nghĩa với PRIOR.

(d) ABSOLUTE theo sau là một số nguyên dương hoặc âm, nó chỉ ra vị trí của bản ghi mong muốn đếm từ phía trước (nếu dương) hoặc phía sau (nếu âm). Cho ví dụ, ABSOLUTE 1 đồng nghĩa với FIRST và ABSOLUTE –1 đồng nghĩa với LAST.

Ví dụ 3.8: Chúng ta hãy viết lại hàm trong Hình 3.5 bắt đầu ở bản ghi cuối cùng và di chuyển lùi lại thông qua một danh sách các bản ghi. Đầu tiên, chúng ta cần khai báo con trỏ execCursor là cuộn được, điều này chúng ta làm bằng cách thêm từ khóa SCOLL vào dòng (6), như sau:

6) EXEC SQL DECLARE execCursor SCROLL CURSOR FOR NHÂNVIÊN;

Hơn nữa, chúng ta cần khởi tạo việc lấy về những bản ghi với một câu lệnh FETCH LAST, và trong vòng lặp chúng ta sử dụng FETCH PRIOR. Vòng lặp từ dòng (8) đến dòng (14) trong Hình 3.5 được viết lại như trong Hình 3.6. Người đọc sẽ không cho rằng có ưu điểm nào khi đọc những bản ghi theo thứ tự ngược với thứ tự mà chúng được lưu trữ trong NHÂNVIÊN.

```
EXEC SQL FETCH LAST FROM execCursor INTO:Họđệm1,:Tên1,
:                    MãsốNV1,:ngaysinh1,:Địachỉ1,:Giớitính1,:Luong1,:
MãsôNGS1,:MãsốĐV1 ;
while (1) {
    /* giống nhưcác dòng từ (10) đến (14) */
     EXEC SQL FETCH PRIOR FROM execCursor INTO:Luong1;
}
```

Hình 8.6: Đọc LÙI các bộ NHÂNVIÊN

3.1.10 SQL động

Mô hình SQL nhúng trong một ngôn ngữ chủ của chúng ta là chỉ ra những truy vấn và câu lệnh SQL ở bên trong một chương trình ngôn ngữ chủ. Một kiểu xen kẽ của SQL nhúng có những câu lệnh tự chúng được tính toán bởi ngôn ngữ chủ. Những câu lệnh như vậy không được biết ở thời gian biên dịch, và do vậy không thể được điều khiển bởi một bộ tiền xử lý SQL hoặc một bộ biên dịch ngôn ngữ chủ.

Một ví dụ của một tình trạng như vậy là một chương trình nhắc người sử dụng nhập một truy vấn SQL, đọc truy vấn, và sau đó xử lý truy vấn đó.

Giao diện chung của những truy vấn tức thời (ad-hoc)SQL mà chúng ta đã thừa nhận trong Chương 1 là một ví dụ của một chương trình như vậy; tất cả mọi hệ thống SQL thương mại cung cấp kiểu giao diện SQL chung này. Nếu các truy vấn được đọc và thực hiện ở thời gian chạy, thì không có gì được thực hiện ở thời gian biên dịch. Truy vấn phải được phân tích cú pháp và hệ thống SQL sẽ tìm ra một cách phù hợp để thực hiện truy vấn, ngay lập tức sau khi truy vấn được đọc.

Chương trình ngôn ngữ chủ phải chỉ thị hệ thống SQL lấy những xâu ký tự vừa được đọc, chuyển nó thành câu lệnh SQL thực hiện được, và cuối cùng thực hiện câu lệnh này. Có hai câu lệnh SQL động thực hiện hai bước này.

1. EXEC SQL PREPARE, sau đó là biến V của SQL, từ khóa FROM, và một biến hoặc biểu thức ngôn ngữ chủ kiểu xâu ký tự. Câu lệnh này sinh ra một xâu được xem như một câu lệnh SQL. Có lẽ, câu lệnh SQL được phân tích cú pháp và hệ thống SQL tìm ra một cách tốt để thực hiện nó, nhưng câu lệnh không được thực thi. Đúng hơn là, kế hoạch để thực hiện câu lệnh SQL trở thành giá trị của V.
2. EXEC SQL EXECUTE được theo sau bởi một biến SQL chẳng hạn như V trong (1). Câu lệnh này làm cho câu lệnh SQL được biểu thị bởi V được thực thi.

Hai bước có thể được kết hợp thành một, với câu lệnh:

EXEC SQL EXECUTE IMMEDIATE sau đó là một biến dùng chung có giá trị kiểu xâu hoặc một biểu thức có giá trị kiểu xâu. Nhược điểm của việc kết hợp hai thành phần này được nhìn nhận nếu chúng ta chuẩn bị một lần một câu lệnh và thực thi nó nhiều lần. Với EXECUTE IMMEDIATE giá của việc chuẩn bị câu lệnh phải chịu mỗi lần câu lệnh được thực thi, thay vì chỉ chịu một lần, khi chúng ta chuẩn bị nó.

Ví dụ 3.9: Trong Hình 3.7 là một phác họa của một chương trình C đọc văn bản từ đầu vào chuẩn vào trong một biến query, chuẩn bị nó, và thực thi nó. Biến SQL SQLquery lưu giữ truy vấn đã được chuẩn bị. Vì truy vấn chỉ được thực thi một lần duy nhất, dòng:

EXEC SQL EXECUTE IMMEDIATE:query;

Có thể thay thế dòng (6) và dòng (7) của Hình 3.7.

```
1) void readQuery() {
2) EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
3) char *query;
4) EXEC SQL END DECLARE SECTION;
5) /* nhắc người dùng nhập truy vấn vào, phân phối chỗ (tức là sử dụng
   một malloc) và tạo biến dùng chung:query chỉ đến ký tự đầu tiên của
   truy vấn */
6) EXEC SQL PREPARE SQLquery FROM:query;
7) EXEC SQL EXECUTE SQLquery;  }
```

Hình 3.7: Chuẩn bị và thực hiện một truy vấn SQL động.

3.2 CÁC THỦ TỤC ĐƯỢC LƯU GIỮ (stored procedure)

Trong phần này, chúng ta làm quen với một chuẩn SQL gần đây được gọi là Persistent, Stored Modules (SQL/PSM, hoặc đúng hơn là PSM, hoặc PSM-96). Mỗi hệ quản trị cơ sở dữ liệu cung cấp cho người sử dụng một cách lưu trữ cùng với một lược đồ cơ sở dữ liệu một số hàm hoặc thủ tục có thể được sử dụng trong các truy vấn SQL hoặc các câu lệnh SQL khác. Những mẩu chương trình được viết bằng một ngôn ngữ đơn giản, đa năng, và cho phép chúng ta thực hiện những tính toán không thể được biểu diễn trong ngôn ngữ truy vấn SQL ở ngay bên trong cơ sở dữ liệu. Trong tài liệu này chúng ta sẽ mô tả chuẩn SQL/PSM. Chuẩn này cho phép ta viết được các mẩu chương trình theo ý tưởng trên và giúp ta hiểu ngôn ngữ được liên kết với hệ thống cụ thể bất kỳ.

Trong PSM, chúng ta định nghĩa các môdun (modules), đó là các tập hợp của các định nghĩa hàm và thủ tục, các khai báo quan hệ tạm thời, và nhiều khai báo tùy chọn khác. Chúng ta thảo luận sâu hơn về các mô đun trong Phần 3.3.7; ở đây chúng ta sẽ chỉ thảo luận các hàm và các thủ tục của PSM.

3.2.1 Tạo các hàm và các thủ tục PSM

Các yếu tố chính của một khai báo thủ tục là

CREATE PROCEDURE <tên> (<danh sách tham số>)
    các khai báo cục bộ
    thân thủ tục;

Dạng này đã được quen biết từ một số ngôn ngữ lập trình; nó bao gồm một tên thủ tục, một danh sách các tham số đặt trong dấu ngoặc đơn, một số khai báo biến cục bộ tùy chọn, và phần thân gồm các lệnh thực hiện được định nghĩa thủ tục. Một hàm được định nghĩa hầu như giống như vậy, ngoại trừ từ khóa FUNCTION được sử dụng và phải chỉ rõ một kiểu giá trị trả lại. Do vậy, các yếu tố của một định nghĩa hàm là:

CREATE FUNCTION <tên> (<danh sách tham số>) RETURN <kiểu>
    các khai báo cục bộ
    thân hàm;

Các tham số của một thủ tục là bộ ba của chế độ - tên - kiểu, rất giống danh sách tham số của các phương pháp ODL. Như vậy, một tên tham số không chỉ có kiểu khai báo của nó đi sau như thường dùng trong ngôn ngữ lập trình, mà nó còn có một "chế độ" đặt trước, đó là IN, OUT, hoặc INOUT. Ba từ khóa này chỉ ra rằng tham số chỉ là input, chỉ là output hoặc cả input và output một cách tương ứng. IN là mặc định, và có thể được bỏ qua.

Mặt khác, các tham số hàm có thể chỉ là ở chế độ IN. Như vậy, PSM ngăn cấm hiệu ứng phụ bên trong các hàm vì vậy cách duy nhất để lấy thông tin từ một hàm là thông qua giá trị trả về của nó. Chúng ta sẽ không chỉ ra chế độ IN cho các tham số hàm, mặc dù chúng ta sẽ làm điều đó trong các định nghĩa thủ tục.

Vídụ 3.10: Trong khi chúng ta chưa được học những câu lệnh khác nhau có thể xuất hiện trong các thân hàm và thủ tục, ta xét một loại lệnh quen biết: đó là một câu lệnh SQL. Hạn chế trên những câu lệnh này giống như đối với SQL nhúng: chỉ những câu lệnh select đơn hàng và những truy cập dựa vào con trỏ mới được cho phép như là các truy vấn. Trong Hình 3.8 là một thủ tục PSM, thủ tục này lấy hai địa chỉ - một địa chỉ cũ và một địa chỉ mới – và đổi thuộc tính Địachỉ của tất cả nhân viên từ địa chỉ cũ sang địa chỉ mới.

```
1) CREATE PROCEDURE Thaydoi(
2)     IN Diachicu VARCHAR[30],
3)     IN Diachimoi VARCHAR[30])
4) UPDATE NHÂNVIÊN
5) SET Địachỉ = Điachimoi
6) WHERE Địachỉ = Điachicu
```

Hình 3.8: Một thủ tục thay đổi địa chỉ

Dòng (1) giới thiệu thủ tục và tên của nó: Thaydoi. Dòng (2) và (3) chứa hai tham số, cả hai đều là những tham số đầu vào, kiểu của chúng là những xâu ký tự độ dài biến đổi có độ dài 30. Ghi nhớ rằng kiểu này phù hợp với kiểu chúng ta khai báo cho thuộc tính Địachỉ của NHÂNVIÊN trong chương 1. Dòng (4) đến (6) là những câu lệnh UPDATE thông thường. Tuy nhiên, ghi nhớ rằng các tên của tham số có thể được sử dụng như nếu nó là các hằng. Không giống các biến ngôn ngữ chủ, các biến này đòi hỏi có một dấu hai chấm đặt trước chúng khi được sử dụng trong SQL (xem phần 3.1.2), các tham số và các biến địa phương khác của các thủ tục và hàm PSM đòi hỏi không có dấu hai chấm.

3.2.2 Một vài dạng câu lệnh đơn giản trong PSM

1. ***Câu lệnh gọi***: Dạng của một lời gọi thủ tục là:

CALL <tên thủ tục> (<danh sách tham số>);

Tức là, từ khóa CALL theo sau là tên của thủ tục và danh sách các tham số được đặt trong dấu ngoặc đơn, giống như trong hầu hết các ngôn ngữ. Tuy nhiên, lời gọi này có thể được làm từ nhiều vị trí:

i. Từ một chương trình ngôn ngữ chủ. Ví dụ,nó có thể xuất hiện như sau:

```
EXEC SQL CALL Foo(:x, 3);
```

ii. Như một câu lệnh của hàm hoặc thủ tục PSM khác

iii. Như một câu lệnh SQL được đưa ra cho giao diện SQL chung. Ví dụ, chúng ta có thể đưa ra một câu lệnh chẳng hạn như

CALL Foo(1, 3);

ở một giao diện như vậy, và có thủ tục được lưu giữ Foo được thực hiện với hai tham số của nó được thiết lập là 1 và 3 tương ứng.

Ghi nhớ rằng không được phép gọi một hàm. Ta yêu cầu một hàm trong PSM như chúng ta làm trong C: sử dụng tên hàm và các tham số phù hợp như là một phần của một biểu thức.

2. ***Câu lệnh trả về:*** Dạng của nó là

RETURN <biểu thức>;

Câu lệnh này chỉ có thể xuất hiện trong một hàm. Nó tính giá trị biểu thức và đặt giá trị trả về của hàm bằng với kết quả đó. Tuy nhiên, khác với các ngôn ngữ lập trình thông thường, câu lệnh trả về của PSM không kết thúc hàm. Đúng hơn là điều khiển tiếp tục với câu lệnh theo sau, và có thể giá trị trả về sẽ được thay đổi trước khi hàm hoàn thành.

3. ***Khai báo các biến địa phương***: Dạng câu lệnh

DECLARE <tên> <kiểu>;

khai báo một biến với một tên cho trước có kiểu cho trước. Biến này là địa phương, và giá trị của nó không được hệ quản trị cơ sở dữ liệu duy trì sau một quá trình chạy của hàm hay thủ tục. Các khai báo phải đặt trước các câu lệnh thực hiện được ở trong thân hàm hoặc thủ tục.

4. Các câu lệnh gán:

Dạng của một lệnh gán là:

SET <biến> = <biểu thức>;

Trừ từ khóa mở đầu SET, lệnh gán trong PSM khá giống với lệnh gán trong các ngôn ngữ khác. Biểu thức bên phải của dấu bằng được tính giá trị, và giá trị của nó trở thành giá trị của biến ở bên trái. NULL là một biểu thức được phép. Thậm chí biểu thức có thể là một truy vấn khi nó trả về một giá trị đơn.

5. Nhóm câu lệnh:

Chúng ta có thể tạo lập một danh sách những câu lệnh kết thúc bởi dấu chấm phảy và được bao quanh bởi từ khóa BEGIN và END. Cấu trúc này được xem như một câu lệnh đơn và có thể xuất hiện ở bất cứ chỗ nào mà một câu lệnh đơn có thể xuất hiện. Đặc biệt, vì một thân thủ tục hoặc hàm được mong muốn là một câu lệnh đơn, chúng ta có thể đặt một dãy bất kỳ của các câu lệnh trong thân bằng cách bao quanh chúng bởi BEGIN…END.

6. ***Nhãn câu lệnh***:

Chúng ta sẽ thấy trong phần 3.2.5 một lý do tại sao các câu lệnh nào đó cần một nhãn. Chúng ta gắn nhãn một câu lệnh bằng việc đặt trước nó một tên (nhãn) và một dấu hai chấm.

3.2.3 Các câu lệnh rẽ nhánh.

Với kiểu câu lệnh phức tạp đầu tiên của PSM, chúng ta xét câu lệnh IF. Dạng lệnh này chỉ có chút ít khác lạ. Nó khác với C hoặc các ngôn ngữ tương tự ở chỗ:

1. Câu lệnh kết thúc với các từ khóa END IF.
2. Câu lệnh ***if*** lồng trong mệnh đề ***else*** được mở đầu bằng từ khóa đơn ELSEIF.

Vì vậy, dạng chung của một câu lệnh if giống như đề xuất trong hình 3.9. Điều kiện là một biểu thức có giá trị logic bất kỳ, như có thể xuất hiện trong mệnh đề WHERE của câu lệnh SQL. Mỗi danh sách câu lệnh bao gồm những câu lệnh kết thúc bởi dấu chấm phảy, nhưng không cần được bao quanh bởi BEGIN…END. ELSE cuối cùng và những câu lệnh của nó là tùy chọn. Ví dụ IF…THEN…END IF một mình hoặc cùng với ELSEIF đều có thể chấp nhận.

IF < điều kiện> THEN
<danh sách câu lệnh>
ELSEIF <điều kiện > THEN
<danh sách câu lệnh>
ELSEIF
…

```
ELSE <danh sách câu lệnh>
END IF;
```

Hình 3.9: Dạng của một câu lệnh if

Ví dụ 3.11: Giả sử chúng ta có một lược đồ quan hệ

PHIM (Tênphim, Năm sản xuất, Độ dài, Màu, Tên xưởng phim, Tên đạo diễn)

Trong đó thuộc tính Màu có kiểu Logic, có giá trị TRUE nếu là phim màu, FALSE nếu là phim đen trắng.

Chúng ta hãy viết một hàm để lấy năm y và một xưởng phim s, và trả về một giá trị boolean là TRUE khi và chỉ khi xưởng phim s sản xuất ít nhất một bộ phim đen trắng trong năm y hoặc không sản xuất bất cứ bộ phim nào ở tất cả mọi thời điểm trong năm đó. Chương trình được trình bày ở hình 3.10

```
1) CREATE FUNCTION Vídụ(y INT, s CHAR[15]) RETURNS
   BOOLEAN
2) IF NOT EXISTS(
3)     SELECT * FROM PHIM WHERE Năm sản xuất = y AND
                          Tên xưởng phim = s)
4) THEN RETURN TRUE;
5) ELSEIF 1<=
6)  (SELECT COUNT(*) FROM PHIM WHERE Năm sản xuất = y
   AND                    Tên xưởng phim = s AND NOT Màu)
7) THEN RETURN TRUE;
8) ELSE RETURN FALSE;
9) END IF;
```

Hình 3.10: Ví dụ về câu lệnh IF

Dòng (1) giới thiệu hàm bao gồm các tham số của nó. Chúng ta không cần xác định một chế độ cho các tham số, vì nó chỉ có thể là IN cho một hàm. Dòng (2) và (3) kiểm tra trường hợp khi không có bất cứ bộ phim nào của xưởng phim s trong năm y, trong trường hợp đó chúng ta thiết lập giá trị trả về TRUE ở dòng (4). Ghi nhớ rằng dòng (4) không là nguyên nhân để hàm

trả về. Về kỹ thuật, một dòng điều khiển tuân theo các câu lệnh if sinh ra điều khiển nhảy từ dòng (4) tới dòng (9), ở đó hàm hoàn thành và trả về.

Nếu xưởng phim s có làm phim trong năm y, thì dòng (5) và (6) kiểm tra xem có phải ít nhất một trong số chúng không phải phim mầu. Nếu như vậy, giá trị trả về lại được đặt là TRUE, lần này ở dòng (7). Trong trường hợp ngược lại, xưởng phim s có làm các bộ phim nhưng chỉ toàn là phim mầu, do vậy chúng ta thiết lập giá trị trả về là FALSE ở dòng (8).

3.2.4 Các truy vấn trong PSM

Có nhiều cách sử dụng các truy vấn select-from-where trong PSM.

Các truy vấn con có thể được sử dụng trong các điều kiện, hoặc tổng quát, bất cứ vị trí nào một truy vấn con được phép trong SQL. Để minh họa, chúng ta xem hai ví dụ về những truy vấn con trong dòng (3) và (6) của hình 3.10.

1. Các truy vấn trả về một giá trị đơn có thể được sử dụng ở bên phải của các câu lệnh gán.

2. Một câu lệnh select đơn hàng là một câu lệnh hợp lệ trong PSM. Nhắc lại là câu lệnh này có một mệnh đề INTO chỉ định những biến vào nơi đặt những thành phần của bản ghi được trả về đơn. Những biến này có thể là những biến địa phương hoặc các tham số của một thủ tục PSM. Dạng tổng quát được thảo luận trong ngữ cảnh của SQL nhúng trong Phần 3.1.5.

3. Chúng ta có thể khai báo và sử dụng một con trỏ, về cơ bản nó được mô tả trong Phần 8.1.6 của SQL nhúng. Việc khai báo con trỏ, tất các câu lệnh OPEN, FETCH, và CLOSE như được mô tả ở đó, với các ngoại lệ sau:

   (a) Không có EXEC SQL xuất hiện trong các câu lệnh, và

   (b) Các biến (là cục bộ) không sử dụng tiền tố hai chấm

```
CREATE PROCEDURE SomeProc(IN Tendonvi CHAR[15])
DECLARE LuongNQL INTEGER;
SELECT Luong
INTO LuongNQL
FROM NHÂNVIÊN,ĐƠNVỊ
WHERE NHÂNVIÊN.MãsốNV = ĐƠNVỊ.Mã sốNQL
```

AND TênĐV = Tendonvi; …

Hình 3.11: Một select đơn hàng trong PSM

Ví dụ 3.12: Trong Hình 3.11 là một select đơn hàng của Hình 3.3, làm lại bằng PSM và đặt trong ngữ cảnh một định nghĩa thủ tục giả thuyết. Ghi nhớ rằng, bởi vì select đơn hàng trả về một bản ghi có một thành phần, chúng ta cũng có thể nhận ảnh hưởng từ một câu lệnh chỉ định giống như:

```
SET LuongNQL = (SELECT Luong
FROM NHÂNVIÊN,ĐƠNVỊ
    WHERE NHÂNVIÊN.MãsốNV = ĐƠNVỊ.Mã sốNQL
    AND TênĐV = Tendonvi;
```

Chúng ta sẽ hoãn những ví dụ của con trỏ cho đến khi chúng ta học các câu lệnh lặp PSM trong phần tiếp theo.

3.2.5 Vòng lặp trong PSM

Cấu trúc vòng lặp cơ bản trong PSM là:

```
LOOP
    <danh sách tham số>
END LOOP;
```

Người ta thường gắn nhãn cho câu lệnh LOOP, vì vậy nó có thể phá vỡ vòng lặp, bằng việc sử dụng câu lệnh:

```
LEAVE <nhãn vòng lặp>;
```

Trong trường hợp phổ biến loop tham gia lấy về những bản ghi bằng một con trỏ, chúng ta thường mong muốn rời bỏ vòng lặp khi không còn bản ghi. Sẽ hữu ích nếu khai báo một tên trạng thái của giá trị SQLSTATE, nó chỉ ra rằng không tìm thấy bản ghi nào (tức là khi SQLSTATE = ‘02000’); chúng ta làm vậy với:

```
DECLARE Not_Found CONDITION FOR SQLSTATE ‘02000’;
```

Tổng quát hơn, chúng ta có thể khai báo một trạng thái với bất kỳ một tên mong muốn tương ứng với giá trị SQLSTATE bằng

```
DECLARE <tên> CONDITION FOR SQLSTATE <giá trị>;
```

Bây giờ chúng ta sẵn sàng dẫn ra một ví dụ trói buộc những thao tác con trỏ và vòng lặp trong PSM.

Ví dụ 3.13: Hình 3.12 thể hiện một thủ tục PSM nó nhận một tên xưởng quay s như một tham số đầu vào và đưa ra tham số đầu ra mean và variance giá trị trung bình và sự biến thiên về độ dài của tất cả những bộ phim của xưởng s. Dòng (1) đến dòng (4) khai báo thủ tục và các tham số của nó.

Dòng (5) đến dòng (8) là các khai báo cục bộ. Chúng ta định nghĩa Not_Found là tên của trạng thái có nghĩa là một FETCH thất bại để trả về một bản ghi ở dòng (5). Sau đó, ở dòng (6), con trỏ MovieCursor được định nghĩa để trả về tập hợp những độ dài của những bộ phim của xưởng quay s. Dòng (7) và (8) khai báo hai biến cục bộ mà chúng ta sẽ cần. Số nguyên newLength lưu giữ kết quả của một FETCH, trong khi movieCount đếm số lượng những bộ phim của xưởng quay s. Chúng ta cần movieCount bởi vì, cuối cùng, chúng ta có thể chuyển một tổng các độ dài vào trong một giá trị trung bình của các độ dài và một tổng của các bình phương các độ dài vào trong một sự biến thiên.

Phần còn lại của các dòng là thân của thủ tục. Chúng ta sẽ sử dụng mean và variance là các biến tạm thời, cũng như khi để "trả về" những kết quả cuối cùng. Trong vòng lặp chính, mean thực sự nắm giữ tổng của các độ dài, và variance thực sự nắm giữ tổng các bình phương các độ dài. Do vậy, các dòng (9) đến (11) khởi tạo các biến này và tổng số các bộ phim là 0. Dòng (12) mở con trỏ, và dòng (13) đến dòng (19) thiết lập vòng lặp được gán nhãn movieLoop.

Dòng (14) biểu diễn một fetch, và ở dòng (15) chúng ta kiểm tra xem những bản ghi khác có đực tìm thấy không. Nếu không, chúng ta rời khỏi vòng lặp. Dòng (15) đến (18) tích lũy các giá trị; chúng ta thêm 1 vào movieCount, thêm độ dài tới mean (nhắc lại, nó tính toán tổng các độ dài), và chúng ta thêm bình phương của độ dài tới variance.

Khi tất những bộ phim của xưởng quay s được tìm thấy, chúng ta rời khỏi vòng lặp, và điều khiển chuyển đến dòng (20). Ở dòng này, chúng ta trả chuyển mean thành giá trị chính xác của nó bằng cách chia tổng của các độ dài cho tổng số các bộ phim. Ở dòng (21), chúng ta tạo variance thực sự lưu

giữ sự biến thiên bằng cách chia tổng bình phương của độ dài cho tổng số các bộ phim và trừ cho bình phương của trung bình. Xem Hình 8.2.4 để thảo luận tại sao tính toán này chính xác. Dòng (22) đóng con trỏ, và chúng ta hoàn thành.

```
1)  CREATE PROCEDURE MeanVar(
2)        IN s CHAR[[15]],
3)        OUT mean REAL,
4)        OUT variance REAL  )
5)  DECLARE Not_Found CONDITION FOR SQLSTATE  '02000';
6)  DECLARE MovieCursor CURSOR FOR
      SELECT Độdài FROM PHIM WHERE Tênxưởngphim = s;
7)  DECLARE newLength INTEGER;
8)  DECLARE movieCount INTEGER;
   BEGIN
9)      SET mean = 0.0;
10)     SET variance = 0.0;
11)     SET movieCount = 0;
12)     OPEN MovieCursor;
13)     MovieLoop: LOOP
14)           FETCH MovieCursor INTO newLength;
15)           IF Not_Found THEN LEAVE MovieLoop END IF;
16)           SET movieCount = movieCount + 1;
17)           SET mean = mean + newLength;
18)           SET variance = variance + newLength * newLength;
19)     END LOOP;
20)     SET mean = mean/movieCount;
21)     SET variance = variance/movieCount – mean * mean;
22)     CLOSE MovieCursor;
   END;
```

Hình 3.12: Tính giá trị trung bình và biến thiên của độ dài các cuốn phim do một xưởng phim sản xuất

3.2.6 Vòng lặp for

Trong PSM cũng có một cấu trúc for, nhưng nó cho một mục đích quan trọng duy nhất: để lặp lại thông qua một con trỏ. Dạng của câu lệnh là:

```
FOR <tên vòng lặp> AS <tên con trỏ> CURSOR FOR
        <truy vấn>
    DO
        <danh sách câu lệnh>
        END FOR;
```

Câu lệnh này không chỉ khai báo một con trỏ mà nó còn vận hành cho chúng ta một số lượng "các chi tiết khó chịu": việc mở và đóng con trỏ, việc lấy về và kiểm tra xem có phải không có bản ghi nào được lấy không. Tuy nhiên, vì chúng ta không tự lấy các bản ghi, chúng ta không thể chỉ ra các biến được đặt cho những thành phần nào của bản ghi. Do vậy, các tên được sử dụng cho các thuộc tính trong kết quả của truy vấn cũng được PSM coi như các biến cục bộ có cùng kiểu.

```
1)  CREATE PROCEDURE MeanVar(
2)      IN s CHAR[[15]],
3)      OUT mean REAL,
4)      OUT variance REAL  )
5)  DECLARE movieCount INTEGER;
    BEGIN
6)      SET mean = 0.0;
7)      SET variance = 0.0;
8)      SET movieCount = 0;
9)      FOR movieLoop AS MovieCursor CURSOR FOR
            SELECT Độdài FROM PHIM WHERE studioName = s;
10)     DO
11)         SET movieCount = movieCount + 1;
12)         SET mean = mean + length ;
13)         SET variance = variance + length * length;
14)     END FOR;
15)     SET mean = mean/movieCount;
```

```
16)     SET variance = variance/movieCount – mean * mean;
    END;
```

Hình 3.13: Tính giá trị trung bình và biến thiên của độ dài các cuốn phim sử dụng vòng lặp for

3.2.7 Những câu lệnh lặp khác

PSM cũng cho phép các vòng lặp while và repeat, chúng có ý nghĩa như trong C. Như vậy chúng ta có thể viết một vòng lặp dưới dạng:

```
WHILE <Điều kiện> DO
    <Danh sách các lệnh>
END WHILE;
```

Hoặc một vòng lặp dưới dạng

```
REPEAT
    <danh sách các lệnh>
UNTIL < Điều kiện >
END REPEAT;
```

Tiện đây, nếu chúng ta gán nhãn cho các vòng lặp này, hoặc vòng lặp được một lệnh lặp hoặc một lệnh for tạo ra, thì chúng ta có thể đặt nhãn sau END LOOP hoặc sau kết thúc khác cũng được. Ưu điểm của việc làm như vậy là ở chỗ nó làm rõ kết thúc của mỗi vòng lặp ở đâu và nó cho phép bộ thông dịch PSM bắt được một số lỗi ngữ pháp bao hàm việc bỏ qua một END.

Ví dụ 3.14: Chúng ta hãy làm lại thủ tục của Hình 3.12 bằng việc sử dụng một vòng lặp for. Mã lệnh được thể hiện trong Hình 3.13. Nhiều thứ không thay đổi. Phần khai báo của thủ tục từ dòng (1) đến dòng (4) của Hình 3.13 thì tương tự, cũng như việc khai báo biến cục bộ movieCount ở dòng (5).

Tuy nhiên, chúng ta không cần khai báo một con trỏ trong phần khai báo của thủ tục nữa, và chúng ta không cần định nghĩa điều kiện Not_Found. Dòng (6) đến dòng (8) khởi tạo các biến, như trước đây. Sau đó, ở dòng (9) chúng ta xem vòng lặp for, nó cũng định nghĩa con trỏ MovieCursor. Các dòng (11) đến (13) là thân của vòng lặp. Ghi nhớ rằng trong các dòng (12)

và (13), chúng ta tham khảo độ dài lấy về bởi con trỏ bằng thuộc tính tên là length, thay vì bằng biến cục bộ newLength, biến này không tồn tại trong phiên bản này của thủ tục. Các dòng (15) và (16) tính toán các giá trị chính xác cho các biến đầu ra, đúng như trong phiên bản trước đây của thủ tục này.

3.2.8 Những loại trừ trong PSM

Một hệ thống PSM chỉ ra các điều kiện lỗi bằng cách thiết lập một chuỗi khác không các con số trong một xâu năm ký tự SQLSTATE. Chúng ta đã xem một ví dụ về những mã này: '02000' của "không bản ghi nào được tìm thấy". Ví dụ khác, '21000' chỉ ra rằng một select đơn hàng đã trả về nhiều hơn một hàng.

PSM cho phép chúng ta khai báo một phần mã lệnh, được gọi là bộ điều khiển loại trừ, nó được gọi mỗi khi một lỗi trong danh sách những mã lỗi này xuất hiện trong SQLSTATE trong khi thực thi một câu lệnh hoặc một danh sách các câu lệnh. Mỗi bộ điều khiển loại trừ được liên kết với một khối mã lệnh, được mô tả bởi BEGIN…END. Bộ điều khiển xuất hiện trong khối này, và nó chỉ áp dụng cho những câu lệnh trong khối.

Các thành phần của bộ điều khiển là:

Một danh sách các điều kiện loại trừ gọi đến bộ điều khiển khi được kích hoạt.

Mã lệnh được thi hành khi một trong những biểu thức liên kết được kích hoạt.

Một chỉ thị vị trí đến sau khi bộ điều khiển đã kết thúc công việc của nó.

Cách thức khai báo của một bộ điều khiển là:

DECLARE <vị trí đến> HANDLER FOR <danh sách điều kiện>
<câu lệnh>

Các lựa chọn của "vị trí đến" là:

CONTINUE, nó có nghĩa là sau khi thực hiện câu lệnh trong phần khai báo điều khiển, chúng ta thực hiện câu lệnh sau khi sau câu lệnh phát sinh loại trừ.

EXIT, có nghĩa rằng sau sự thực thi câu lệnh của bộ điều khiển, điều khiển rời khỏi khối BEGIN…END ở chỗ bộ điều khiển được khai báo. Câu lệnh sau khối này sẽ được thực hiện tiếp.

UNDO, nó giống như là EXIT, ngoại trừ rằng bất cứ thay đổi nào tới cơ sở dữ liệu hoặc các biến cục bộ được làm bởi các câu lệnh của khối cho đến bây giờ bị "tháo bỏ". Tức là, những ảnh hưởng của nó bị xóa bỏ, và cũng như là những câu lệnh này chưa hề được thực hiện.

"Danh sách điều kiện" là một danh sách những điều kiện được phân cách bởi dấu phảy, chúng hoặc là những điều kiện được khai báo, giống như Not_Found trong dòng (5) của Hình 8.12, hoặc những biểu thức của dạng SQLSTATE và một xâu năm ký tự.

Ví dụ 3.15: Chúng ta hãy viết một hàm PSM, hàm này lấy một tiêu đề bộ phim làm tham số và trả về năm của bộ phim. Nếu không có bộ phim nào có tiêu đề đó hoặc có nhiều hơn một bộ phim có tiêu đề đó, thì NULL phải được trả về. Mã lệnh được thể hiện trong Hình 3.14.

```
CREATE FUNCTION GetYear (t VARCHAR[255]) RETURN INTEGER
DECLARE Not_Found CONDITION FOR SQLSTATE '02000' ;
DECLARE Too_Many CONDITION FOR SQLSTATE '21000' ;
   BEGIN
DECLARE EXIT HANDLER FOR Not_Found, Too_Many
RETURN NULL ;
RETURN (SELECT Năm FROM PHIM WHERE Tênphim = t);
END;
```

Hình 3.14 Điều khiển ngoại trừ trong đó một SELECT đơn hàng trả về những cái khác với một bộ

Dòng (2) và (3) khai báo các điều kiện tiêu biểu; chúng ta không phải tạo những định nghĩa này, và cũng có thể sử dụng các trạng thái SQL với việc chúng đặt trong dòng (4). Dòng (4), (5) và (6) là một khối, ở đó đầu tiên chúng ta khai báo một bộ điều khiển cho hai điều kiện ở đó hoặc là không có

bản ghi nào được trả về, hoặc có nhiều hơn một bản ghi được trả về. Hành động của bộ điều khiển, trên dòng (5), đơn giản là thiết lập giá trị trả về là NULL.

Dòng (6) là câu lệnh làm công việc của hàm GetYear. Nó là một câu lệnh SELECT mong muốn trả về chính xác một số nguyên, vì đó là hàm giá trị hàm GetYear trả về. Nếu chính xác có một bộ phim có tiêu đề t (tham số đầu vào của hàm), thì giá trị này sẽ được trả về. Tuy nhiên, nếu một loại trừ phát sinh ở dòng (6), hoặc là bởi vì không có bộ phim nào có tiêu đề t hoặc vài bộ phim có tiêu đề đó, thì bộ điều khiển được gọi, một NULL thay thế, bởi trở thành giá trị trả về. Hơn nữa, vì bộ điều khiển là một bộ điều khiển EXIT, điều khiển chuyển tiếp tới con trỏ sau END. Vì con trỏ đó là cuối của hàm, GetYear trả về ở thời điểm đó, với giá trị trả về NULL.

3.2.9 Sử dụng các hàm và các thủ tục PSM

Như chúng ta đề cập trong Phần 3.2.2, chúng ta có thể gọi một hàm hoặc thủ tục PSM từ một chương trình với SQL nhúng, từ chính mã lệnh PSM, hoặc từ các câu lệnh SQL nguyên thủy xuất phát từ giao diện chung. Việc sử dụng những thủ tục và hàm này thì giống như trong các ngôn ngữ lập trình hơn cả, với các thủ tục được gọi bởi CALL, và các hàm xuất hiện như thành phần của một biểu thức. Chúng ta sẽ đưa ra một ví dụ tại sao một hàm có thể bị hủy bỏ từ giao diện chung.

Ví dụ 3.16: Giả sử rằng lược đồ của chúng ta bao gồm một mô đun với hàm GetYear của Hình 3.14. Tưởng tượng rằng chúng ta đang ở giao diện chung, và chúng ta muốn nhập vào sự thật là Denzel Washington là một ngôi sao của Remember the Titans. Tuy nhiên, chúng ta quên năm mà bộ phim đó được làm. Bởi vì chỉ có duy nhất một bộ phim có tên như vậy, và nó ở trong quan hệ Movie, chúng ta không phải tìm kiếm trong một truy vấn mở đầu. Hơn nữa, chúng ta có thể đưa tới giao diện SQL chung lệnh chèn sau đây:

```
INSERT INTO StarsIn(Tênphim, Năm, Têndiễnviên)
VALUES('Remember the Titans', GetYear('Remember the Titans'),
'Dezel Washington');
```

Vì GetYear trả về giá trị NULL nếu không có một bộ phim duy nhất có tên Remember the Titans, có thể là việc chèn này sẽ cho giá trị NULL trong thành phần ở giữa.

3.3 MÔI TRƯỜNG SQL

Trong phần này chúng ta sẽ trình bày một khung nhìn rộng rãi nhất có thể về một DBMS và các cơ sở dữ liệu và các chương trình mà nó hỗ trợ. Chúng ta sẽ xem các cơ sở dữ liệu được định nghĩa và tổ chức vào trong các cluster, các danh mục, và các lược đồ như thế nào. Chúng ta cũng sẽ xem các chương trình được liên kết với dữ liệu chúng cần thao tác như thế nào. Nhiều chi tiết phụ thuộc vào sự cài đặt cụ thể, vì vậy chúng ta sẽ tập trung vào những ý tưởng chung có ở trong chuẩn SQL.

3.3.1 Môi trường

Một môi trường SQL là một khung cảnh mà bên dưới nó dữ liệu có thể tồn tại và các thao tác SQL trên dữ liệu có thể được thực hiện. Trong thực tiễn, chúng ta nên nghĩ về một môi trường SQL như là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu đang chạy ở một cài đặt nào đó. Ví dụ, công ty ABC mua một bản quyền của DBMS Megatron 2002 để chạy trên một tập hợp các máy của ABC. Hệ thống đang chạy trên những máy này tạo thành một môi trường SQL.

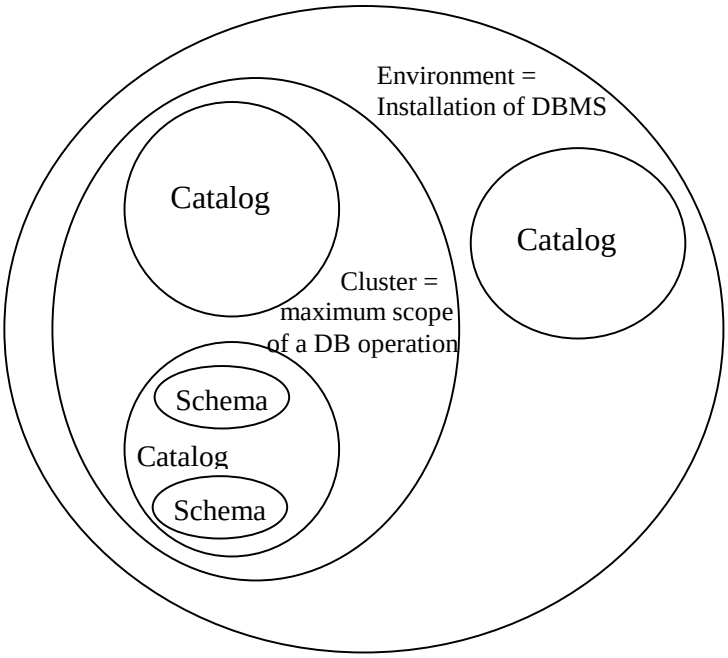
Tất cả các yếu tố của cơ sở dữ liệu mà chúng ta đã thảo luận – các bảng, các khung nhìn, các trigger, các thủ tục được lưu giữ, v..v - được định nghĩa trong một môi trường SQL. Những yếu tố này được tổ chức thành một phân cấp của các cấu trúc, mỗi cấu trúc đóng một vai trò riêng biệt trong tổ chức. Những cấu trúc được chuẩn SQL định nghĩa được chỉ ra trong Hình 3.15.

Một cách ngắn gọn, tổ chức bao gồm những cấu trúc sau đây:

1. *Các lược đồ (schemas)*. Đó là tập hợp các bảng, các khung nhìn, các khẳng định nhận, các trigger, các mô đun PSM, và một vài kiểu thông tin khác mà chúng ta không thảo luận trong quyển sách này (nhưng xem hộp "Thêm về các yếu tố lược đồ nữa" trong Phần 3.3.2). Các lược đồ là những đơn vị tổ chức cơ bản, gần với cái chúng ta có thể

nghĩ như một "cơ sở dữ liệu", nhưng thực sự có phần kém hơn một cơ sở dữ liệu như chúng ta sẽ thấy trong điểm (3) dưới đây.

2. *Các danh mục (catalog)*. Đó là tập hợp các lược đồ. Mỗi danh mục có một hoặc nhiều lược đồ; các tên của lược đồ trong một danh mục phải là duy nhất, và mỗi danh mục bao chứa một lược đồ đặc biệt gọi là lược đồ thông tin, nó bao chứa thông tin về tất cả các lược đồ trong danh mục.
3. *Các cluster*. Đó là tập hợp các danh mục. Mỗi người sử dụng có một cluster liên kết: đó là tất cả các danh mục mà người sử dụng có thể truy cập tới (xem Phần 8.7 để được lý giải việc truy cập tới các danh mục và các yếu tố khác được điều khiển như thế nào). Một cluster là phạm vi lớn nhất mà thông qua nó một truy vấn có thể được đưa ra; như vậy, theo một nghĩa nào đó, một cluster là "cơ sở dữ liệu" như một người dùng cụ thể nhìn thấy.



Hình 3.15: Sự tổ chức của các yếu tố cơ sở dữ liệu trong môi trường

3.3.2 Lược đồ

Dạng đơn giản của khai báo lược đồ bao gồm:

Từ khóa CREATE SCHEMA

Tên của lược đồ

Một danh sách các khai báo của các yếu tố lược đồ chẳng hạn như các bảng cơ sở, các khung nhìn, và các khẳng định.

Chẳng hạn, một lược đồ có thể được khai báo như sau:

CREATE <tên lược đồ> <các khai báo thành phần>

Các khai báo thành phần là những mẫu được thảo luận trong ở những nơi khác nhau, chẳng hạn như trong chương 1, chương 2 và đầu của chương này.

Ví dụ: Chúng ta có thể khai báo một lược đồ bao gồm năm quan hệ về các bộ phim chúng ta đang sử dụng trong ví dụ đang chạy của chúng ta, cộng với một số các yếu tố khác chúng ta đã giới thiệu, chẳng hạn như những khung nhìn. Hình 3.16 phác họa dạng một khai báo như vậy

CREATE SCHEMA CÔNGTY

CREATE TABLE NHÂNVIÊN ….

Các lệnh tạo bảng đối với các bảng khác

CREATE VIEW NVHANOI …..

Các lệnh tạo khung nhìn khác

CREATE ASSERTION Quanly…..

H×nh 3.16: Khai b¸o mét l-îc ®å

Việc khai báo lược đồ tất cả một lần là không cần thiết. Người ta có thể sửa đổi hoặc thêm vào một lược đồ bằng việc sử dụng các câu lệnh CREATE, DROP, hoặc ALTER một cách thích hợp, ví dụ CREATE TABLE theo sau bởi việc khai báo một bảng mới cho một lược đồ. Một vấn đề là hệ thống SQL cần biết bảng mới thuộc về lược đồ nào. Nếu chúng ta sửa đổi hoặc xóa một bảng hoặc một phần tử lược đồ khác, chúng ta cũng cần làm rõ tên của các phần tử, vì hai hoặc nhiều lược đồ có thể có những phần tử khác nhau nhưng cùng tên.

Chúng ta thay đổi lược đồ "hiện tại" với một câu lệnh SET SCHEMA. Ví dụ

SET SCHEMA CONGTY;

Làm cho lược đồ được mô tả trong Hình 3.16 trở thành lược đồ hiện tại. Sau đó, các mô tả của các phần tử lược đồ được thêm vào lược đồ đó, và các câu lệnh DROP hoặc ALTER bất kỳ tham khảo đến các phần tử đã có trong lược đồ đó.

3.3.3 Các danh mục (Catalog)

Cũng như là các yếu tố lược đồ giống như các bảng được tạo trong một lược đồ, các lược đồ được tạo và sửa đổi trong một danh mục. Về nguyên tắc, chúng ta có thể hy vọng quá trình tạo ra và phổ biến các danh mục cũng tương tự với quá trình tạo ra và phổ biến các lược đồ. Thật đáng tiếc, SQL không định nghĩa một cách thức chuẩn để làm việc này, chẳng hạn như một câu lệnh

CREATE CATALOG <tên danh mục>

Theo sau bởi một danh sách các lược đồ thuộc về danh mục đó và các khai báo của các lược đồ này.

Tuy nhiên, SQL quy định một câu lệnh

SET CATALOG <tên danh mục>

Câu lệnh này cho phép chúng ta thiết lập một danh mục "hiện thời", như vậy các lược đồ mới sẽ đi vào trong danh mục đó và các sửa đổi lược đồ sẽ tham khảo tới các lược đồ trong danh mục đó sẽ có sự nhập nhằng về tên.

Thêm về các phần tử lược đồ

Một số các phần tử lược đồ chúng ta chưa kể ra nhưng đôi khi chúng rất hữu ích, đó là:

Domains: Đó là các tập hợp giá trị hoặc các kiểu dữ liệu đơn giản. Ngày nay chúng ít được sử dụng bởi vì các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ - đối tượng cung cấp các cơ cấu tạo kiểu mạnh hơn.

Tập các ký tự: Đó là các tập ký tự và và các phương pháp để mã hóa chúng. ASCII là tập ký tự nổi tiếng nhất, nhưng một cài đặt SQL có thể hỗ trợ nhiều tập ký tự khác, chẳng hạn như tập hợp các ngôn ngữ nước ngoài khác nhau.

Sự đối chiếu (Collations): Cho phép đối chiếu (so sánh) các xâu ký tự. Một collation chỉ rõ những ký tự nào là "nhỏ hơn" các ký tự khác

Các lệnh Grant: Chúng liên quan đến những người truy cập đến các phần tử của lược đồ. Chúng ta sẽ thảo luận về việc cấp đặc quyền trong phần 3.7

3.3.4 Client và Server trong môi trường SQL

Một môi trường SQL có nhiều hơn một tập hợp các danh mục và lược đồ. Nó bao chứa các các phần tử có mục đích là hỗ trợ các thao tác trên cơ sở dữ liệu hoặc các cơ sở dữ liệu được các danh mục và lược đồ đó miêu tả. Trong một môi trường SQL có hai kiểu tiến trình đặc biệt: các SQL client và các SQL server. Một server hỗ trợ các thao tác trên các phần tử cơ sở dữ liệu, và một client cho phép một người dùng kết nối đến một server và thao tác trên cơ sở dữ liệu. Có thể tưởng tượng rằng server chạy trên một máy chủ lớn, máy chủ này lưu trữ các cơ sở dữ liệu và client chạy trên một máy chủ khác, có thể là một máy trạm cá nhân cách xa so với server. Tuy nhiên, cũng có thể cả client và server chạy trên cùng một máy chủ.

3.3.5 Kết nối

Nếu chúng ta có một chương trình nào đó có chứa SQL tại một máy mà ở đó có tồn tại SQL client thì chúng ta có thể mở một kết nối giữa Client và Server bằng cách thực hiện lệnh SQL:

CONNECT TO < Tên Server> AS < Tên kết nối>

AUTHORIZATION < Tên và mật khẩu >

Tên của Server phụ thuộc vào sự cài đặt. Từ DEFAULT có thể thay thế cho một tên và sẽ kết nối người dùng với một SQL Server nào đó mà sự cài đặt xem như một Server mặc định. Tên và mật khẩu của người dùng là một phương pháp để cho Server có thể xác định được người dùng. Người ta có thể sử dụng một xâu khác đi sau AUTHORIZATION.

Tên kết nối có thể được sử dụng để sau này tham chiếu đến kết nối. Nguyên nhân của việc chúng ta phải tham chiếu đến kết nối là SQL cho phép người sử dụng mở nhiều kết nối nhưng tại một thời điểm chỉ có một kết nối hoạt động. Để chuyển qua chuyển lại giữa các kết nối, chúng ta có thể sử dụng lệnh

SET CONNECTION conn1;

Lệnh này kích hoạt kết nối có tên là conn1, kết nối hiện thời trở thành "ngủ". Một kết nối "ngủ" được kích hoạt lại bằng lệnh SET CONNECTION có ghi rõ tên nó.

Chúng ta cũng sử dụng tên kết nối khi muốn đình chỉ kết nối. Ví dụ, chúng ta có thể đình chỉ kết nối conn1 bằng lệnh:

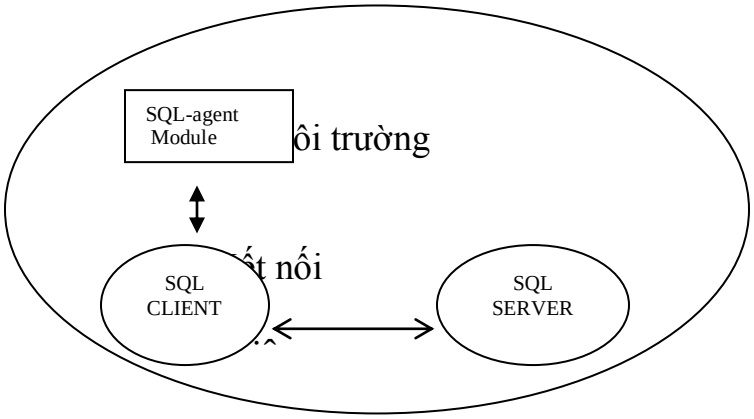
DISCONNECT conn1;

Bây giờ conn1 kết thúc. Nó không phải ngủ và không thể kích hoạt lại được.

Tuy nhiên, nếu chúng ta sẽ không bao giờ cần tham chiếu đến một kết nối đã được tạo ra thì AS và tên kết nối có thể bị bỏ khỏi lệnh CONNECT TO. Việc chuyển các lệnh kết nối liên tiếp nhau cũng được cho phép. Nếu chúng ta thực hiện các lệnh SQL một cách đơn giản tại một trạm có SQL Client thì một kết nối mặc định sẽ được thiết lập thay cho chúng ta.

3.3.6 Phiên (Session)

Các thao tác SQL được thực hiện khi một kết nối hoạt động được gọi là một phiên. Phiên tồn tại chung cùng với kết nối đã tạo ra nó. Ví dụ, khi một kết nối được làm ngủ, phiên của nó cũng trở thành ngủ và việc hoạt động trở lại của kết nối bằng lệnh SET CONNECTION cũng làm cho phiên hoạt động. Như vậy, chúng ta đã chỉ ra phiên và kết nối như hai mặt của kết nối giữa Client và Server ở trong hình 3.17



Hình 3.17: Các giao tiếp SQL client-server

Mỗi phiên có một danh mục hiện tại và một lược đồ hiện tại bên trong danh mục đó. Chúng có thể được thiết lập bằng các lệnh SET SCHEMA và SET CATALOG tương ứng. Với mỗi phiên có một người sử dụng được phép.

3.3.7 Modules

Một module là một thuật ngữ SQL dành cho một chương trình ứng dụng. Chuẩn SQL đề xuất ba loại module nhưng chỉ nhấn mạnh rằng mỗi cài đặt SQL cung cấp cho người dùng ít nhất là một trong các loại đó.

1. Giao diện SQL chung (generic SQL interface): Người sử dụng gõ vào các lệnh SQL, các lệnh này sẽ được một SQL erver thực hiện. Trong chế độ này, một lệnh hoặc một truy vấn chính là một module. Đa số các ví dụ được cho trong tài liệu này là một module thuộc loại này mặc dù trong thực tế nó rất ít được sử dụng.

2. SQL nhúng: Kiểu này đã được trình bày ở phần 3.1, trong đó các lệnh SQL xuất hiện bên trong các chương trình ngôn ngữ chủ và được giới thiệu bằng EXEC SQL. Trước tiên, một bộ tiền xử lý sẽ biến đổi các lệnh SQL nhúng thành các lời gọi hàm hoặc thủ tục đến hệ thống SQL thích hợp. Chương trình ngôn ngữ chủ đã được biên dịch, bao gồm cả các lời gọi này, là một module.

3. Các module thực thụ (True Modules): Dạng tổng quát nhất của module do SQL cung cấp là dạng mà trong đó có một tập các hàm hoặc các thủ tục được lưu giữ, một số trong chúng là mã ngôn ngữ chủ và một số là các câu lệnh SQL. Chúng trao đổi với nhau bằng cách chuyển tham số thông qua các biến dùng chung. Các module PSM là các ví dụ về kiểu module này.

Một thực hiện của một module được gọi là một SQL-agent. Trong hình 3.17 chúng ta đã chỉ ra cả một module và một SQL-agent, như là một đơn vị yêu cầu một SQL Client thiết lập một kết nối. Tuy nhiên, chúng ta cần nhớ rằng sự khác nhau giữa một module và một SQL-agent tương tự như sự khác

nhau giữa một chương trình và một tiến trình. Chương trình là mã lệnh còn tiến trình là sự thực hiện các mã lệnh đó.

3.4 SỬ DỤNG GIAO DIỆN MỨC GỌI (call-level interface)

Trong phần này chúng ta trở lại việc kết hợp các thao tác SQL và các chương trình ngôn ngữ chủ. Chúng ta đã nhìn thấy SQL nhúng trong phần 3.1, chúng ta cũng đã nói đến các thủ tục được lưu giữ trong lược đồ ở phần 3.2. Trong phần này chúng ta thảo luận một cách tiếp cận thứ ba, đó là việc sử dụng giao diện mức gọi. Khi sử dụng một giao diện mức gọi (call-level interface – CLI), chúng ta viết một chương trình bằng một ngôn ngữ chủ thông thường và chúng ta sử dụng một thư viện các hàm, các hàm này cho phép chúng ta kết nối đến và truy cập một cơ sở dữ liệu bằng cách chuyển các lệnh SQL cho cơ sở dữ liệu đó.

Sự khác nhau giữa cách tiếp cận này và lập trình SQL nhúng, theo một nghĩa nào đó, là hình thức. Nếu chúng ta đã quan sát bộ tiền xử lý làm gì với các lệnh SQL nhúng, chúng ta có thể tìm thấy rằng chúng đã được thay thế bằng các lời gọi đến các hàm thư viện giống như các hàm trong chuẩn SQL/CLI. Tuy nhiên, khi các hàm CLI chuyển SQL một cách trực tiếp đến máy chủ cơ sở dữ liệu, có một ích lợi về một mức độc lập hệ thống nào đấy. Như vậy, về nguyên tắc, chúng ta có thể chạy cùng một chương trình ngôn ngữ chủ tại nhiều trạm có sử dụng các hệ quản trị cơ sở dữ liệu khác nhau. Chừng nào các hệ quản trị cơ sở dữ liệu này chấp nhận SQL chuẩn thì cùng một chương trình có thể chạy tại mọi trạm mà không cần các bộ tiền xử lý được thiết kế đặc biệt.

Một trong các giao diện mức gọi là SQL/CLI chuẩn.

3.4.1 Nhập môn SQL/CLI

Một chương trình được viết trong ngôn ngữ C và sử dụng SQL/CLI sẽ chứa file đầu sqlcli.h, từ đó nó nhận được một số lớn các hàm, các định nghĩa kiểu, các cấu trúc và các hằng ký hiệu. Sau đó chương trình có thể tạo ra và làm việc với 4 loại bản ghi:

1. Môi trường: Một bản ghi kiểu này được tạo ra bằng một chương trình ứng dụng (client) trong việc chuẩn bị cho một hoặc nhiều kết nối đến server cơ sở dữ liệu.
2. Kết nối: Một trong các bản ghi này được tạo ra để kết nối chương trình ứng dụng với cơ sở dữ liệu. Mỗi kết nối tồn tại bên trong một môi trường nào đấy.
3. Câu lệnh: Một chương trình ứng dụng có thể tạo ra một hoặc nhiều bản ghi câu lệnh. Mỗi bản ghi giữ thông tin về một lệnh SQL đơn giản bao gồm một cursor mặc nhiên nếu câu lệnh là một truy vấn. Ở các thời điểm khác nhau, cùng một lệnh CLI có thể biểu diễn các lệnh SQL khác nhau. Mỗi một câu lệnh CLI tồn tại bên trong một kết nối nào đấy.
4. Mô tả: Các bản ghi này giữ thông tin về các bộ hoặc về các tham số. Chương trình ứng dụng hoặc máy chủ cơ sở dữ liệu sẽ thiết lập các thành phần của các bản ghi mô tả để chỉ ra tên và kiểu của các thuộc tính và/hoặc các giá trị của chúng. Mỗi câu lệnh có nhiều các bản ghi được tạo ra một cách không tường minh như vậy, và người dùng có thể tạo ra nhiều hơn nếu cần. Trong trình bày của chúng ta về CLI, các bản ghi mô tả nối chung là sẽ không nhìn thấy.

Mỗi một bản ghi này được biểu diễn trong chương trình ứng dụng bằng một handle, đó là một con trỏ đến bản ghi. File sqlcli.h cung cấp các kiểu đối với các handle môi trường, kết nối, câu lệnh, mô tả tương ứng là: SQLHENV, SQLHDBC,SQLHSTMT, SQLHDESC, mặc dù chúng ta có thể nghĩ về chúng như các biến trỏ hoặc các số nguyên. Chúng ta sẽ sử dụng các kiểu này và một số kiểu được định nghĩa khác với các giải thích rõ ràng, như là SQLCHAR và SQLINTEGER. Các kiểu này được cung cấp trong sqlcli.h.

Chúng ta sẽ không đi đến chi tiết về việc các mô tả được thiết lập và được sử dụng như thế nào. Tuy nhiên ta sẽ bàn về ba kiểu bản ghi khác được tạo ra bằng cách sử dụng một hàm

SQLAllocHandle(hType, hIn, hOut)

Trong đó, ba tham số là:

1. hType là kiểu của handle mong muốn. Sử dụng SQL_HANDLE_ENV cho một môi trường mới, SQL_HANDLE_DBC cho một kết nối mới, hoặc SQL_HANDLE_STMT cho một câu lệnh mới.
2. hIn là một handle của phần tử mức cao trong dó phần tử vừa mới tạo ra sống. Tham số này là SQL_NULL_HANDLE nếu chúng ta muốn một môi trường; tên của môi trường là một hằng được định nghĩa nói với SQLAllocHandle rằng không có giá trị thích hợp ở đây. Nếu chúng ta muốn một handle kết nối thì hIn là handle của môi trường mà trong đó có tồn tại kết nối. Nếu chúng ta muốn một handle câu lệnh, thì hIn là handle của kết nối mà trong đó câu lệnh sẽ tồn tại.
3. hOut là địa chỉ của handle do SQLAllocHandle tạo ra.

SQLAllocHandle cũng trả lại một giá trị thuộc kiểu SQLRETURN (một số nguyên). Giá trị này là 0 nếu không có lỗi nào xảy ra, và là một giá trị khác 0 nếu có xuất hiện lỗi.

Ví dụ 3.18 Chúng ta hãy xem hàm HangLuong của hình 3.4 sẽ bắt đầu trong CLI như thế nào. (Hàm HangLuong đã được chúng ta sử dụng như một ví dụ về SQL nhúng). Nhớ lại rằng hàm này khảo sát tất cả các bộ của NHÂNVIÊN và xếp loại lương của chúng. Các bước đầu tiên được chỉ ra ở hình 3.1.8:

```
1) #include sqlcli.h
2) SQLHENV MyEnv;
3) SQLHDBC MyCon;
4) SQLHSTMT execStat
5) SQLRETURN errorCode1, errorCode2, errorCode3;
6) ErrorCode1=SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_ENV,
   SQL_NULL_HANDLE, &myEnv);
7) If(!errorCode1)
8) ErrorCode2 = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_DCB, myEnv,
   &myCon);
9) If(!errorCode2)
```

```
10)
    ErrorCode3=SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_STMT,myCon,&execS
    tat);
```

Hình 3.18: Mô tả và tạo ra một môi trường, một kết nối và một lệnh.

Các dòng từ 2) đến 4) mô tả handle cho một môi trường, kết nối và câu lệnh tương ứng. Tên của chúng là myEnv, myCon và execStat tương ứng. Chúng ta dự kiến rằng execStat sẽ biểu diễn lệnh

```
SELECT Luong FROM NHÂNVIÊN ;
```

giống như con trỏ execCursor đã làm trong hình 3.4 nhưng vẫn chưa có lệnh SQL nào được liên kết với execStat. Dòng 5) khai báo ba biến mà các lời gọi hàm có thể đặt trả lời của chúng vào đó và chỉ ra một lỗi. Một giá trị 0 chỉ ra không có lỗi nào xảy ra trong lời gọi và chúng ta đang mong đợi trường hợp đó.

Dòng 6) gọi SQLAllocHandle, yêu cầu một handle môi trường (đối số thứ nhất), cung cấp một handle null trong đối số thứ hai (bởi vì khi chúng ta đang yêu cầu một handle môi trường thì chúng ta không cần gì cả) và cung cấp một địa chỉ của myEnv như là đối số thứ ba; handle được tạo ra sẽ được đặt ở đây. Nếu dòng 6) là thành công, các dòng 7) và 8) sử dụng handle môi trường để nhận một handle kết nối trong myCon. Giả thiết rằng lời gọi đó cũng thành công, các dòng 9) và 10) nhận một handle lệnh cho execStat.

3.4.2 Xử lý các lệnh

Ở cuối của hình 3.18, một bản ghi lệnh có handle là execStat đã được tạo ra. Tuy nhiên bản ghi này vẫn chưa được nối với lệnh SQL. Tiến trình kết nối và thực hiện các lệnh SQL với các handle tương tự như SQL động được mô tả trong phần 3.1.10. Ở đây, chúng ta kết hợp văn bản của một lệnh SQL với một " biến SQL" bằng cách sử dụng PREPARE và sau đó thực hiện nó bằng cách sử dụng EXECUTE.

Tình trạng trong CLI hoàn toàn tương tự nếu chúng ta nghĩ về " biến SQL" như là một handle lệnh. Có một hàm

SQLPrepare (sh, st, sl), nó lấy:

1. Một handle lệnh sh
2. Một biến trỏ đến một lệnh SQL st, và
3. Một độ dài sl cho xâu ký tự do st chỉ đến. Nếu chúng ta không biết độ dài, một hằng được định nghĩa SQL_NTS yêu cầu SQLPrepare tự tính nó từ xâu. Có thể là xâu là một "xâu kết thúc bằng null" và SQLPrepare kiểm tra nó cho đến khi gặp dấu hết xâu '\0' là đủ.

Hiệu quả của hàm này là chuẩn bị để cho lệnh được handle sh trỏ đến bây giờ biểu thị lệnh SQL cụ thể st.

Một hàm khác

SQLExecute(sh)

làm cho lệnh do sh trỏ đến được thực hiện. Đối với nhiều dạng lệnh SQL, chẳng hạn như các lệnh chèn hoặc các lệnh xóa, hiệu quả của việc thực hiện lệnh này trên cơ sở dữ liệu là hiển nhiên. Khi lệnh SQL do sh tham chiếu đến là một truy vấn, hiệu quả của lệnh kém rõ ràng hơn. Như chúng ta sẽ thấy trong phần 8.4.3, có một con trỏ ẩn cho lệnh này, con trỏ đó là một phần của chính bản ghi lệnh. Về nguyên tắc lệnh sẽ được thực hiện, vì vậy chúng ta có thể tưởng tượng rằng tất cả các bộ của trả lời đang nằm ở một nơi nào đó sẵn sàng để được truy cập. Chúng ta có thể lấy ra các bộ, mỗi lần một bộ bằng cách sử dụng con trỏ ẩn giống như chúng ta làm việc với các con trỏ thật trong các phần 3.1 và 3.2.

Ví dụ 3.19: Chúng ta hãy tiếp tục với hàm HangLuong ở ví dụ 3.18. Hai lời gọi hàm sau đây sẽ liên kết truy vấn SELECT Luong FROM NHANVIEN với lệnh do handle exectStat trỏ đến:

11) SQLPrepare(execStat, "SELECT Luong FROM NHANVIEN ", SQL_NTS);
12) SQLExecute(execStat) ;

Hai lệnh này có thể xuất hiện ngay sau dòng 10) của hình 3.18. Nhớ lại rằng SQL_NTS yêu cầu SQLPrepare xác định độ dài của xâu kết thúc bằng null do đối số thứ hai của nó tham chiếu đến.

Giống như với SQL động, các bước chuẩn bị và thực hiện có thể được tổ hợp thành một nếu chúng ta sử dụng hàm SQLExecDirect. Một ví dụ về tổ hợp các dòng 110 và 12) như sau:

SQLExecDirect(execStat, "SELECT Luong FROM NHANVIEN ", SQL_NTS);

3.4.3 Lấy dữ liệu ra từ kết quả truy vấn

Hàm tương ứng với lệnh FETCH trong SQL nhúng hoặc PSM là

SQLFetch(sh)

trong đó sh là một handle lệnh. Chúng ta giả thiết lệnh do sh trỏ đến đã được thực hiện, hoặc việc lấy ra sẽ gây ra một lỗi. SQLFetch, giống như tất cả các hàm CLI, trả lại một giá trị kiểu SQLRETURN chỉ ra hoặc thành công hoặc bị lỗi. Chúng ta có thể nhận thấy rằng giá trị trở về do hằng ký hiệu SQL_NO_DATA biểu thị, chỉ ra rằng không bộ nào còn lại trong kết quả truy vấn. Giống như trong các ví dụ trước đây của chúng ta về việc lấy ra, giá trị này sẽ được sử dụng để đi ra khỏi vòng lặp mà trong đó chúng ta lấy ra liên tiếp các bộ từ kết quả truy vấn.

Tuy nhiên, nếu chúng ta đặt sau SQLExecute của ví dụ 8.19 một hoặc nhiều dòng gọi SQLFetch thì bộ xuất hiện ở đâu? Câu trả lời là các thành phần của nó đi vào một trong các bản ghi mô tả liên kết với lệnh mà handle của nó xuất hiện trong lời gọi SQLFetch. Chúng ta có thể rút ra cùng một thành phần tại mỗi lần thử bằng cách liên kết thành phần với một biến ngôn ngữ chủ trước khi chúng ta bắt đầu lấy ra. Hàm làm nhiệm vụ đó là

SQLBindCol (sh, colNo, colType, pVar, varSize, varInfo)

Ý nghĩa của sáu đối số này là:

1. sh là handle của của lệnh liên quan
2. colNo là số của thành phần (bên trong bộ) mà chúng ta nhận giá trị của nó

3. colType là mã của kiểu của biến mà giá trị của thành phần được đặt vào đấy. Ví dụ về các mã do sqlcli.h cung cấp là SQL_CHAR đối với các mảng hoặc các xâu ký tự, SQL_INTEGER đối với các số nguyên.
4. pVar là một biến trỏ chỉ đến biến mà giá trị được đặt vào đó.
5. varSize là độ dài tính bằng byte của giá trị của biến được pVar chỉ đến.
6. varInfor là biến trỏ chỉ đến một số nguyên có thể được SQLBinCol sử dụng để cung cấp thông tin phụ về giá trị được sản xuất ra.

Ví dụ 3.20. Chúng ta làm lại toàn bộ hàm HangLuong từ hình 3.4 bằng cách sử dụng các dòng gọi CLI thay cho SQL nhúng. Chúng ta bắt đầu từ Hình 3.18 nhưng để ngắn gọn, chúng ta bỏ qua các kiểm tra lỗi trừ kiểm tra xem có phải SQLFetch chỉ ra rằng không còn bộ nào xuất hiện hay không. Chương trình được chỉ ra ở hình 3.19:

```
1)  #include sqlcli.h
2)  void Hạnglương () {
3)  int i, Chuso, Đem[15];
4)  SQLHENV MyEnv;
5)  SQLHDBC MyCon;
6)  SQLHSTMT execStat
7)  SQLINTEGER  luong, luongInfo;
8)  SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_ENV,SQL_NULL_HANDLE,
                    &myEnv);
9)  SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_DCB,myEnv, &myCon);
10) SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_STMT,myCon,&execStat);
11) SQLPrepare(execStat, "SELECT Luong FROM NHANVIEN ",
                    SQL_NTS);
12) SQLExecute(execStat) ;
13) SQLBindCol(execStat, 1, SQL_INTEGER, &luong, size(luong),
                    &luongInfo);
14) While(SQLFetch (execStat != SQL_NO_DATA {
```

```
15)  Chuso = 1;
16) while((LuongNV /= 10) > 0) Chuso++;
 8)   if(Chuso <= 14) Dem[Chuso]++;              }
 9)   for (i=0; i<15; i++)
10)   printf("chuso = %d: so nhan vien = %d\n",
                  i, Dem[i]);                    }
```

Hình 3.19 Đếm số nhân viên có lương gồm 1 chữ số, 2 chữ số, ….

Dòng 3) khai báo các biến cục bộ giống như trong SQL nhúng và các dòng 4) và 7) khai báo các biến cục bộ thêm bằng cách sử dụng các kiểu được sqlcli.h cung cấp.

3.5 GIAO TÁC TRONG SQL

Cho đến lúc này, mô hình các thao tác trên cơ sở dữ liệu của chúng ta là một người sử dụng đang truy vấn và sửa đổi cơ sở dữ liệu. Như vậy, các thao tác trên cơ sở dữ liệu được thực hiện một lần một thao tác, và trạng thái cơ sở dữ liệu để lại sau mỗi thao tác là trạng thái mà thao tác tiếp theo sẽ hành động trên đó. Hơn nữa, chúng ta hình dung rằng các thao tác được thực hiện trong trạng thái nguyên vẹn của nó ("một cách nguyên tử"). Như vậy, chúng ta đã giả thiết rằng phần cứng và phần mềm không thể hỏng ở giữa thao tác, để lại cơ sở dữ liệu trong tình trạng không thể giải thích được như là kết quả của thao tác thực hiện trên nó.

Cuộc sống thực thường là phức tạp hơn nhiều. Trước tiên chúng ta xem xét cái có thể xảy ra làm cho cơ sở dữ liệu ở trạng thái không phản ánh các thao tác thực hiện trên nó và sau đó chúng ta sẽ xem xét các công cụ SQL cung cấp cho các người sử dụng để đảm bảo rằng những vấn đề đó không xảy ra.

3.5.1 Xếp hàng theo thứ tự

Trong các ứng dụng như là ngân hàng hoặc đăng ký vé máy bay, mỗi giây có hàng trăm thao tác có thể thực hiện trên cơ sở dữ liệu. Các thao tác này bắt đầu tại một trong hàng trăm hoặc hàng nghìn trạm như là máy trên bàn

của một đại lý du lịch, nhân viên hàng không, …. Việc chúng ta có thể có hai thao tác thực hiện trên cùng một tài khoản hoặc một chuyến bay và chồng chéo thời gian là điều hoàn toàn có thể xảy ra. Nếu như vậy, chúng có thể tương tác theo các cách lạ lùng. Đây là một ví dụ về cái có thể dẫn đến sai lầm nếu như hệ quản trị cơ sở dữ liệu không bị ràng buộc đầy đủ đối với thứ tự mà theo thứ tự đó nó thao tác trên cơ sở dữ liệu. Chúng ta nhấn mạnh rằng các hệ cơ sở dữ liệu không xử sự một cách bình thường theo cách này. Và rằng người ta có thể đi ra theo cách của người ta để làm cho các loại sai làm này xảy ra khi sử dụng một hệ quản trị thương mại.

```
1) EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
2)  int flight ; /* số chuyến bay */
3)  char date[10] ; /*ngày bay theo khuôn dạng SQL */
4)  char seat[3] ; /* hai chữ số và một chữ cái biểu thị một chỗ ngồi */
5)  int occ ; /* biến logic để xem chỗ có bị bận hay chưa */
6)  EXEC SQL END DECLARE SECTION ;
7)  void chooseSeat () {
8)  /* Mã chương trình C để nhắc người sử dụng nhập vào chuyến bay,
    ngày và chỗ ngồi và lưu giữ chúng vào ba biến có tên ở trên */
9)  EXEC SQL UPDATE occupied INTO:occ
10)         FROM Flights
11)         WHERE fltNum =:flight AND fltDate =: date AND fltSeat
    =:seat;
12)         if (!occ) {
13)         EXEC SQL UPDATE Flights
14)          SET occupied = TRUE
15)          WHERE fltNum =: flight AND fltDate =:date AND fltSeat =
    seat ;
```

16) /* Mã chương trình C để ghi lại việc phân chỗ và thông báo cho người sử dụng việc phân chỗ */ }

17) else /* mã chương trình C để để thông báo cho người sử dụng việc chỗ đã bị chiếm và yêu cầu chọn chỗ khác */

}

Hình 3.22: Chọn một chỗ

Ví dụ 3.26: Giả sử rằng chúng ta viết một hàm chooseSeat() trong C với SQL nhúng để đọc một quan hệ về các chuyến bay và các chỗ sẵn có, tìm một chỗ sẵn có cụ thể và làm cho nó trở thành bị chiếm. Quan hệ mà chúng ta thao tác trên đó được gọi là Flights và nó có các thuộc tính fltNum, ftlDate, ftlSeat, và occ với ý nghĩa rõ ràng.

Từ dòng (9) đến dòng (11) là một select đơn hàng và làm cho biến chia sẻ occ trở thành true hoặc false (1 hoặc 0) phụ thuộc vào việc chỗ được chỉ ra đã bị chiếm hay chưa. Dòng (12) kiểm tra xem chỗ đã bị chiếm hay chưa, và nếu chưa, bộ giá trị đối với chỗ này sẽ được cập nhật để làm cho nó trở thành bị chiếm. Việc cập nhật được thực hiện từ dòng (13) đến dòng (15) và tại dòng (16) chỗ được phân cho người sử dụng yêu cầu nó. Trên thực tế, chúng ta có thể lưu trữ thông tin phân chỗ vào một quan hệ khác. Cuối cùng, ở dòng (17), nếu chỗ đã bị chiếm thì người sử dụng cũng được thông báo như vậy.

Bây giờ hãy nhớ rằng hàm chooseSeat () có thể được hai hay nhiều khách hàng thực hiện một cách đồng thời. Giả sử rằng hai đại lý đang cố gắng mua cùng một chỗ đối với cùng chuyến bay và cùng ngày tại cùng một thời điểm như gợi ý trong hình 3.23. Cả hai đi đến dòng (9) cùng một lúc và cả hai bản sao biến cục bộ occ nhận giá trị 0; như vậy, chỗ ngồi hiện đang còn trống. Tại dòng (12), mỗi thực hiện của chooseSeat() quyết định sửa đổi occ thành TRUE và như vậy là làm cho chỗ thành bị chiếm. Các cập nhật này thực hiện đồng thời và mỗi thực hiện nói với khánh hàng ở dòng (16) rằng chỗ thuộc về họ.

Như chúng ta thấy từ ví dụ 3.26, có thể thừa nhận rằng hai thao tác có thể được thực hiện một cách đúng đắn nhưng kết quả cuối cùng là không đúng

đắn: cả hai khách hàng tin rằng đã đăng ký được chỗ theo yêu cầu. Vấn đề có thể được giải quyết bằng nhiều cơ cấu SQL phục vụ cho xếp hàng có thứ tự sự thực hiện của hai thực hiện hàm. Chúng ta nối về các hàm thao tác trên cùng một cơ sở dữ liệu là có thứ tự nếu một một hàm thực hiện hoàn thành trước khi một hàm khác bắt đầu. Chúng ta nói thực hiện là làm có thứ tự được nếu chúng chúng xử sự như là chúng đã chạy một cách có thứ tự dù rằng việc thực hiện của chúng là có thời gian gối lên nhau.

Rõ ràng là nếu hai lời gọi hàm chooSeat() chạy có thứ tự thì sai sót mà chúng ta đã nhìn thấy không thể xảy ra. Một lời gọi của khách hàng xuất hiện đầu tiên. Khách hàng này nhìn thấy một chỗ trống và mua chỗ đó. Sau đó lời gọi của khách hàng thứ hai bắt đầu và nhìn thấy chỗ đó đã bị chiếm. Nó có thể quan trọng đối với những khách hàng đăng ký chỗ nhưng đối với cơ sở dữ liệu, điều quan trọng là một chỗ chỉ được bán một lần.

3.5.2 Atomicity

Bên cạnh cách xử sự không có thứ tự có thể xảy ra nếu có hai hoặc nhiều phép toán cơ sở dữ liệu thực hiện cùng một thời điểm, còn có thể có khả năng một phép toán đơn đặt cơ sở dữ liệu vào một trạng thái không chấp nhận được nếu có một sự sụp đổ phần cứng hoặc phần mềm khi phép toán đang thực hiện. Đây là một ví dụ khác gợi ý cái gì có thể xảy ra. Cũng như trong ví dụ 8.26, chúng ta phải nhớ rằng các hệ cơ sở dữ liệu thực sự không cho phép kiểu sai sót này xảy ra trong các chương trình ứng dụng được thiết kế đúng đắn.

Ví dụ 3.27: Chúng ta xét một loại cơ sở dữ liệu khác: các bản ghi tài khoản của ngân hàng. Chúng ta có thể trình bày tình huống bằng một quan hệ Accounts với các thuộc tính accNo và balance. Cặp trong quan hệ này là mã số tài khoản và số dư trong tài khoản đó.

Chúng ta muốn viết một hàm transfer() đưa vào hai tài khoản và một số tiền, kiểm tra xem tài khoản thứ nhất có ít nhất là số tiền đó hay không và nếu có thì chuyển tiền từ tài khoản thứ nhất sang tài khoản thứ hai. Hình 8.24 là phác thảo của hàm transfer():

1) EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;

```
2)  int acct, acct2 ; /* hai tài khoản */
3)  int balance1 ; /* số tiền trong tài khoản thứ nhất */
4)  int amount ; /* số tiền cần chuyển */
5)  EXEC SQL END DECLARE SECTION;
6)  void transfer() {
7)  /* Mã C nhắc người sử dụng nhập vào các tài khoản 1 và 2 và một số
    tiền cần chuyển, vào các biến acct1, acct2, và amount. */
8)  EXEC SQL SELECT balance INTO:balance1
9)  FROM Accounts
10)     WHERE acctNo =:acct1 ;
11)   if (balance1 >= amount) {
12)   EXEC SQL UPDATE Accounts
13)     SET balance = balance +:amount
14)     WHERE  acctNo =:acct2 ;
15)    EXEC SQL UPDATE Accounts
16)     SET balance = balance -:amount
17)    WHERE acctNo =:acct1 ;
    }
18) else /* Mã C để in thông báo rằng không có đủ tiền để chuyển */
```

Hình 3.24 Chuyển tiền từ tài khoản này sang tài khoản khác.

Công việc của hình 3.24 là kế tiếp. Các dòng (8) đến dòng (10) lấy ra số dư của tài khoản thứ nhất. Ở dòng (11), kiểm tra xem số dư đó có đủ để rút số tiền mong muốn ra hay không. Nếu đủ, thì các dòng từ (12) đến (14) thêm số tiền đó vào tài khoản thứ hai và các dòng từ (15) đến (17) trừ số tiền đó ra khỏi tài khoản thứ nhất. Nếu số tiền trong tài khoản thứ nhất là không đủ thì không có sự chuyển tiền xảy ra và một lời cảnh báo sẽ được in ra ở dòng (18).

Bây giờ chúng ta xem cái gì xảy ra nếu có một hư hỏng sau dòng (14). Có thể đó là một sự hư hỏng của máy tính hoặc mạng nối cơ sở dữ liệu với bộ xử lý đang thực hiện việc chuyển tiền hỏng. Khi đó cơ sở dữ liệu được đặt ở trạng thái tiền đã được chuyển vào tài khoản thứ hai nhưng chưa được trừ đi khỏi tài khoản thứ nhất. Kết quả là ngân hàng mất số tiền đã được chuyển đi.

Vấn đề được minh họa bởi ví dụ 3.27 là một tổ hợp các phép toán cơ sở dữ liệu, như là hai phép update ở hình 3.24, cần được thực hiện một cách nguyên tử, nghĩa là cả hai đều được thực hiện hoặc không phép toán nào được thực hiện. Ví dụ, một lời giải đơn giản làm tất cả các thay đổi trong một nơi cục bộ và chỉ sau khi tất cả công việc được thực hiện chúng ta sẽ ghi các thay đổi vào cơ sở dữ liệu, và sau đó tất cả các thay đổi trở thành một phần của cơ sở dữ liệu và nhìn thấy được đối với các phép toán khác.

3.5.3 Giao tác (Transaction)

Cách giải quyết các vấn đề về xếp hàng thứ tự và nguyên tử hóa đặt ra trong các phần 3.6.1 và 3.6.2 là nhóm các phép toán vào các giao tác. Một giao tác là một tập hợp của một hoặc nhiều phép toán trên cơ sở dữ liệu sao cho chúng được thực hiện một cách nguyên tử; nghĩa là hoặc tất cả các phép toán được thực hiện hoặc không phép toán nào được thực hiện. Hơn nữa, SQL đòi hỏi rằng, như ngầm định, các giao tác được thực hiện theo cách xếp hàng thứ tự. Một hệ quản trị cơ sở dữ liệu có thể cho phép người sử dụng chỉ ra một ràng buộc ít nghiêm ngặt hơn trên việc chèn của các phép toán từ hai hoặc nhiều giao tác. Chúng ta sẽ thảo luận những sửa đổi đối với điều kiện xếp hàng thứ tự này trong các phần sau. Khi sử dụng giao diện SQL chung, mỗi một lệnh chính là một giao tác. Tuy nhiên, Khi viết chương trình với SQL nhúng hoặc chương trình sử dụng SQL/CLI hoặc JDBC, chúng ta thường muốn kiểm tra các giao tác một cách rõ ràng. Các giao tác bắt đầu một cách tự động khi một lệnh SQL bắt đầu truy vấn hoặc thao tác cơ sở dữ liệu hoặc lược đồ. Nếu muốn chúng ta có thể sử dụng lệnh SQL START TRANSACTION.

Trong giao diện chung, trừ phi được bắt đầu bằng lệnh START TRANSACTION giao tác kết thúc cùng với lệnh. Trong các trường hợp khác, có hai cách để kết thúc một giao tác:

1. Lệnh SQL COMMIT khiến giao tác kết thúc một cách thành công. Bất cứ cái gì làm thay đổi đối với cơ sở dữ liệu được gây ra do một lệnh hoặc các lệnh SQL từ khi giao tác hiện tại bắt đầu sẽ được đặt thường trực vào cơ sở dữ liệu (tức là chúng được giữ lại). Trước khi lệnh COMMIT được thực hiện, các thay đổi là không dứt khoát và có thể hoặc không thể nhìn thấy được đối với các giao tác khác.
2. Lệnh SQL ROLLBACK khiến giao tác kết thúc không thành công (hoặc bỏ dở). Mọi thay đổi trong việc trả lời cho các lệnh SQL của giao tác là không thực hiện (tức là chúng được rolled back), vì vậy chúng không còn xuất hiện trong cơ sở dữ liệu.

Có một ngoại lệ đối với hai điểm trên. Nếu chúng ta cố gắng lưu giữ một giao tác nhưng có các ràng buộc chậm và các ràng buộc đó bây giờ bị vi phạm thì giao tác không được ghi lại dù chúng ta nói với nó bằng lệnh COMMIT. Hơn nữa, giao tác sẽ bị bỏ dở và một chỉ dẫn trong SQLSTATE nói với ứng dụng rằng giao tác bị bỏ dở do nguyên nhân này.

Ví dụ 3.28: Giả sử chúng ta muốn một thực hiện của hàm transfer() của hình 8.24 là một giao tác đơn. Giao tác bắt đầu ở dòng (8) khi chúng ta đọc số dư của tài khoản thứ nhất. Nếu kiểm tra ở dòng (11) là đúng và chúng ta thực hiện việc chuyển tiền thì chúng ta có thể muốn ghi lại các thay đổi đã được làm. Như vậy, chúng ta đặt ở cuối khối if từ dòng (12) đến dòng (17) thêm lệnh SQL

```
EXEC SQL COMMIT ;
```

Nếu kiểm tra ở dòng (11) là sai – nghĩa là không có đủ tiền để thực hiện việc chuyển – thì chúng ta có thể bỏ dở việc chuyển. Chúng ta có thể làm như vậy bằng cách đặt EXEC SQL ROLLBACK ở cuối khối else ở dòng (18). Hiện tại, bởi vì trong nhánh này không có lệnh sửa đổi cơ sở dữ liệu nào được thực hiện, chúng ta lưu giữ (commit) hoặc bỏ dở (abort) cũng không vấn đề gì bởi vì không có thay đổi nào được lưu giữ cả.

3.5.4 Read-Only Transaction

Mỗi ví dụ 3.26 và 3.27 kéo theo một giao tác đọc và sau đó có thể ghi một vài dữ liệu vào cơ sở dữ liệu. Loại giao tác này nghiêng về các vấn đề xếp

hàng thứ tự. Như chúng ta đã nhìn thấy trong ví dụ 3.26 cái gì có thể xảy ra nếu hai thực hiện của hàm cố gắng mua cùng một chỗ tại cùng một thời điểm, và chúng ta cũng đã nhìn thấy trong ví dụ 3.27 cái gì có thể xảy ra nếu có một sự hỏng hóc trong thời gian thực hiện hàm. Tuy nhiên, khi một giao tác chỉ đọc dữ liệu và không ghi dữ liệu chúng ta sẽ tự do hơn trong việc cho một giao tác thực hiện song song với các giao tác khác.

Ví dụ 3.29: Giả sử chúng ta đã viết một hàm đọc các dữ liệu để xác định xem một chỗ nào đó có sẵn sàng hay không, hàm này sẽ xử sự giống như dòng (1) đến dòng (11) của hình 8.22. Chúng ta có thể thực hiện nhiều lần gọi hàm này cùng một lúc mà không sợ làm hại đến cơ sở dữ liệu. Điều tệ hại nhất có thể xảy ra là khi chúng ta đang đọc về sự sẵn sàng của một chỗ nào đó thì chỗ đó có thể đã bị mua hoặc được giải phóng bởi sự thực hiện của một hàm khác nào đó. Như vậy, chúng ta có thể nhận được câu trả lời "sẵn sàng" hoặc "bị chiếm" trong khoản thời gian rất ngắn khi ta thực hiện truy vấn nhưng câu trả lời sẽ có nghĩa trong một lúc.

Nếu chúng ta bảo với hệ thống thực hiện SQL rằng giao tác hiện tại của chúng ta là read-only nghĩa là chúng sẽ chẳng bao giờ làm thay đổi cơ sở dữ liệu thì hệ thống SQL hoàn toàn có thể có khả năng nhận ưu điểm của kiến thức đó. Nói chung, việc nhiều giao tác read-only truy cập đến cùng một dữ liệu để chạy song song là có thể được, trong khi đó chúng sẽ không cho phép chạy song song với một giao tác ghi cùng một dữ liệu.

Chúng ta báo cho hệ thống SQL rằng giao tác tiếp theo sau là read-only bằng lệnh

```
SET TRANSACTION READ ONLY ;
```

Lệnh này phải được thực hiện trước khi giao tác bắt đầu. Ví dụ, nếu chúng ta có một hàm bao gồm các dòng từ (1) đến dòng (11) của hình 3.22, chúng ta có thể khai báo nó là read only bằng cách đặt

```
EXEC SQL SET TRANSACTION READ ONLY ;
```

ngay trước dòng (9), nơi bắt đầu giao tác. Nếu khai báo read-only sau dòng (9) thì sẽ quá muộn.

Chúng ta cũng có thể thông báo cho SQL rằng giao tác sắp tới có thể ghi dữ liệu bằng lệnh

SET TRANSACTION READ WRITE ;

Tuy nhiên, tùy chọn này là ngầm định và làm điều đó là không cần thiết.

3.5.5 Dirty Read

Các dữ liệu bẩn (dirty data) là một thuật ngữ chung chỉ các dữ liệu được ghi bằng một giao tác nhưng còn chưa được lưu giữ lại (committed). Một dirty read dùng để đọc các dữ liệu bẩn. Điều nguy hiểm của việc đọc các dữ liệu bẩn là ở chỗ một giao tác ghi nó có thể bị bỏ dở. Nếu vậy thì các dữ liệu bẩn sẽ bị đẩy ra khỏi cơ sở dữ liệu và mọi người được phép xử sự như là các dữ liệu đó chưa bao giờ tồn tại. Nếu một giao tác khác nào đó đã đọc các dữ liệu bẩn thì giao tác đó có thể lưu giữ hoặc thực hiện một hành động nào đó phản ánh sự hiểu biết của nó về dữ liệu bẩn.

Đôi lúc dirty read có ý nghĩa, đôi lúc nó không có ý nghĩa. Lúc khác nó có ý nghĩa rất nhỏ đủ để tạo ý nghĩa về nguy cơ của một dirty read phụ động và như vậy làm ngăn cản:

1. Công việc tốn thời gian của hệ quản trị cơ sở dữ liệu cần để ngăn ngừa dirty read và
2. Mất tính song song gây ra từ sự chờ đợi cho đến khi không có thể có một dirty read.

Sau đây là một số ví dụ về những cái có thể xảy ra khi cho phép có các dirty read.

Ví dụ 3.30: Chúng ta hãy xem xét việc chuyển tài khoản của ví dụ 8.27. Tuy nhiên, giả sử rằng các vụ chuyển được thực hiện bằng một chương trình P thực hiện dãy các bước sau đây:

1. Thêm tiền vào tài khoản 2
2. Kiểm tra nếu tài khoản 1 có đủ tiền
    a) Nếu không có đủ tiền, lấy tiền ra khỏi tài khoản 2 và kết thúc
    b) Nếu có đủ tiền, trừ số tiền từ tài khoản 1 và kết thúc.

Nếu chương trình P được thực hiện một cách có thứ tự thì việc chúng ta thêm tiền tạm thời vào tài khoản 2 sẽ không có ý nghĩa gì. Không ai sẽ nhìn thấy số tiền đó và và nó sẽ bị loại bỏ nếu việc chuyển tiền là không thực hiện được.

Tuy nhiên, giả sử rằng có các dirty read. Hãy tưởng tượng có 3 tài khoản A1, A2, A3 với 100$, 200$ và 300$ tương ứng. Giả sử rằng giao tác T1 thực hiện chương trình P để chuyển 150$ từ A1 đến A2. Cùng một thời gian, giao tác T2 chạy chương trình P để chuyển 250$ từ A2 đến A3. Có khả năng có các dãy sự kiện sau:

1. T2 thực hiện bước 1 và thêm 250$ vào A3 và bây giờ A3 có 550$
2. T1 thực hiện bước 1 và thêm 150$ và A2 và bây giờ A2 có 350$
3. T2 thực hiện kiểm tra của bước 2 và tìm ra rằng A2 có đủ tiền (350$) để cho phép chuyển 250$ từ A2 sang A3.
4. T1 thực hiện kiểm tra của bước 2 và tìm ra rằng T1 không có đủ tiền (100$) để cho phép chuyển 150$ từ A1 sang A2.
5. T2 thực hiện bước 2b. Nó trừ đi 250$ khỏi A2 và bây giờ A2 có 100$ và kết thúc.
6. T1 thực hiện bước 2a. Nó trừ 150$ khỏi A2, bây giờ A2 có –50$ và kết thúc.

Tổng số tiền không thay đổi; trong ba tài khoản vẫn còn 600$. Nhưng bởi vì T2 đọc dữ liệu bẩn ở bước 3 trong 6 bước trên, chúng ta không bảo vệ được việc một tài khoản trở nên âm, đó là mục đích của việc kiểm tra tài khoản thứ nhất để xem tài khoản này có số tiền thích hợp hay không.

Ví dụ 3.31: Chúng ta hãy xét một thay đổi trên hàm seat-choosing của ví dụ 8.26. Trong cách tiếp cận mới:

1. Chúng ta tìm thấy một chỗ sẵn sàng và đăng ký nó bằng cách làm cho occ thành TRUE đối với chỗ đó.
2. Chúng ta hỏi khách hàng có đồng ý với chỗ. Nếu khách hàng đồng ý, ta giữ (commit). Nếu không, ta giải phóng chỗ bằng cách làm cho occ thành FALSE và lặp lại bước 1 để lấy chỗ khác.

Nếu hai giao tác đang thực hiện thuật toán tại cùng một thời điểm, một giao tác có thể đăng ký chỗ S và sau đó lại giải phóng nó do khách hàng. Nếu giao tác thứ hai thực hiện bước 1 tại thời điểm khi chỗ S được đánh dấu bị chiếm, khách hàng đối với giao tác này sẽ không được cho lựa chọn để lấy chỗ S.

Cũng như trong ví dụ 8.30, vấn đề là ở chỗ có dirty read. Giao tác thứ hai nhìn thấy bộ giá trị (với S được đánh dấu là bị chiếm) đã được giao tác thứ nhất ghi và sau đó được giao tác thứ nhất sửa đổi.

Sự kiện một read là dirty là quan trọng như thế nào? Trong ví dụ 30 nó rất quan trọng; nó gây ra một tài khoản trở thành âm mặc dù bộ phận an toàn chống lại điều đó. Trong ví dụ 8.31, vấn đề không đến nỗi quan trọng lắm. Hiển nhiên, khách hàng thứ hai có thể không chọn được chỗ ưng ý hoặc ngay cả được trả lời là không còn chỗ nào. Tuy nhiên, trong trường hợp sau, khi chạy lại giao tác một lần nữa thì hầu như sẽ nhận được sự sẵn sàng của chỗ S. Việc cài đặt hàm seat-choosing này theo cách cho phép các dirty read để làm nhanh thời gian xử lý trung bình đối với các yêu cầu mua vé là một điều có ý nghĩa.

SQL cho phép chúng ta chỉ ra rằng các dirty read là chấp nhận được với một giao tác cho trước. Chúng ta sử dụng lệnh SET TRANSACTION. Dạng thích hợp cho một giao tác giống như mô tả trong ví dụ 8.31 là:

1) SET TRANSACTION READ WRITE
2) ISOLATION LEVEL READ UNCOMMITTED ;

Lệnh trên làm hai việc:

1. Dòng (1) khai báo rằng giao tác có thể ghi dữ liệu
2. Dòng (2) khai báo rằng giao tác có thể chạy với " isolation level" read-uncomitted. Điều đó có nghĩa là giao tác được cho phép đọc các dữ liệu bẩn.

Chú ý rằng, nếu giao tác không phải là read-only (tức là có thể sửa đổi cơ sở dữ liệu) và chúng ta chỉ ra mức cô lập (isolation level) READ UNCOMMITED thì chúng ta cũng phải chỉ ra READ WRITE. Nhắc lại từ

phần 8.6.4 rằng giả thiết ngầm định là các giao tác là read-write. Tuy nhiên SQL có một ngoại lệ đối với trường hợp có cho phép các dirty-read. Trong trường hợp đó, giả thiết ngầm định là giao tác là read-only, bởi vì các giao tác read-write với dirty read gây ra các nguy hiểm đáng kể như chúng ta đã thấy. Nếu chúng ta muốn một giao tác read-write chạy với read-uncommited như là mức cô lập thì chúng ta cần chỉ ra READ WRITE một cách rõ ràng như ở trên.

3.5.6 Các mức cô lập khác

SQL cung cấp một tổng gồm bốn mức cô lập. Hai mức đã được xem xét: xếp hàng thứ tự và read-uncommitted (cho phép các dirty read). Hai mức còn lại là read-commited và repeatable- read. Chúng có thể được chỉ ra đối với một giao tác cho trước bằng

SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL READ COMMITED ;

hoặc

SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL REPEATABLE READ;

Tương ứng, đối với mỗi mức, ngầm định là các giao tác là read write, vì vậy chúng ta có thể thêm vào READ ONLY cho chúng nếu muốn. Nhân tiện, chúng ta cúng có thể có tùy chọn chỉ ra

SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL SERIALIZABLE;

Tuy nhiên, đó là điều mà SQL ngầm định và không cần phải chỉ rõ.

Mức cô lập read-committed, như tên của nó chỉ ra, ngăn cấm việc đọc các dữ liệu bẩn (uncommited). Tuy nhiên, nó cho phép một giao tác đưa ra cùng một truy vấn nhiều lần và nhận các trả lời khác nhau miễn là các câu trả lời phản ảnh các dữ liệu đã được các giao tác ghi và đã được lưu giữ.

Ví dụ 3.32: Chúng ta hãy xem lại hàm seat-choosing của ví dụ 8.31. Nhưng giả thiết rằng chúng ta khai báo nó chạy với mức cô lập read-committed. Như vậy, khi chúng ta tìm một chỗ ở bước 1, nó sẽ không nhìn thấy chỗ như là đã được mua nếu một vài giao tác nào đó đang đăng ký chúng nhưng chưa lưu giữ. Tuy nhiên, nếu khách hàng không chấp thuận chỗ và một thực hiện của hàm truy vấn các chỗ sẵn sàng nhiều lần, nó có thể

nhìn thấy một tập hợp khác các chỗ sẵn sàng, như là các giao tác khác mua chỗ thành công hoặc bỏ chỗ song song với giao tác của chúng ta.

Bây giờ chúng ta xem mức cô lập repeatable read. Thuật ngữ đôi khi dùng sai bởi vì cùng một truy vấn được đưa ra nhiều hơn một lần không hoàn toàn được đảm bảo là nhận được cùng một câu trả lời. Dưới cô lập repeatable-read, nếu một bộ được lấy ra lần đầu tiên thì chúng ta có thể tin chắc là bộ đó sẽ được lấy ra lại nếu truy vấn được lặp lại. Tuy nhiên, có khả năng là một thực hiện thứ hai hoặc một thực hiện xảy ra sau của cùng một truy vấn sẽ lấy ra các bộ "ma". Các bộ đó là các bộ là kết quả của các phép chèn vào cơ sở dữ liệu khi giao tác của chúng ta đang được thực hiện.

Ví dụ 3.33: Chúng ta hãy tiếp tục với vấn đề seat-choosing của các ví dụ 3.31 và 3.32. Nếu chúng ta thực hiện hàm này dưới mức cô lập repeatable-read thì một chỗ sẵn sàng trên truy vấn đầu tiên ở bước 1 sẽ còn sẵn sàng ở các truy vấn xảy ra sau.

Tuy nhiên, giả sử rằng có một số bộ mới được chèn vào quan hệ Flights. Ví dụ, công ty hàng không có thể di chuyển đột ngột chuyến bay sang một máy bay lớn hơn, tạo ra một số bộ mới mà trước đó chưa có. Khi đó, dưới mức cô lập repeatable-read, một truy vấn xảy ra sau đối với các chỗ sẵn sàng cũng có thể lấy ra các chỗ mới.

3.6 AN TOÀN VÀ CẤP QUYỀN TRONG SQL

SQL đòi hỏi sự tồn tại của các authorization ID, đó chính là các tên người sử dụng. SQL cũng có một authorization ID riêng, PUBLIC, bao gồm mọi người sử dụng. Các authorization ID có thể được đảm bảo các đặc quyền, giống như chúng ở trong môi trường hệ thống file do hệ điều hành quản lý. Ví dụ, một hệ thống UNIX nói chung kiểm soát ba loại đặc quyền: read, write và excute. Danh sách các đặc quyền đó là có ý nghĩa bởi vì các đối tượng được bảo vệ của hệ thống UNIX là các file và ba phép toán này đặc trưng tốt cho những gì người ta làm việc với các file. Tuy nhiên, các cơ sở dữ liệu phức tạp hơn các hệ thống file nhiều và các loại đặc quyền được sử dụng trong SQL cũng phức tạp hơn tương ứng.

Trong phần này, chúng ta sẽ xem các đặc quyền nào SQL cho phép trên các phần tử cơ sở dữ liệu. Sau đó chúng ta sẽ xem làm thế nào các người sử dụng có thể nhận được các đặc quyền. Cuối cùng, chúng ta sẽ xem các đặc quyền có thể bị tước đi như thế nào.

3.6.1 Các quyền

SQL định nghĩa 9 loại quyền: SELECT, INSERT, DELETE, UPDATE, REFERENCES, USAGE, TRIGGER, EXECUTE, và UNDER. Bốn quyền đầu áp dụng đối với quan hệ, có thể đó là một bảng cơ sở hoặc một view. Như tên của nó đã chỉ ra, các quyền này cho người có quyền quyền được truy vấn (select from) quan hệ, chèn vào quan hệ, xóa khỏi quan hệ và sửa đổi các bộ giá trị của quan hệ.

Một modul chứa một lệnh SQl không thể được thực hiện mà không có đặc quyền thích hợp đối với lệnh đó; tức là lệnh select-from-where đòi hỏi đặc quyền SELECT trên mỗi bảng mà nó truy cập đến. Chúng ta sẽ xem một modul nhận các quyền truy cập đó như thế nào một cách ngắn gọn. SELECT, INSERT, và UPDATE cũng có thể có một danh sách các thuộc tính liên kết, ví dụ, SELECT(Tên, Địa chỉ). Nếu có danh sách như vậy thì chỉ có các thuộc tính này mới có thể được nhìn thấy trong phép lựa chọn, được chỉ ra trong phép chèn hoặc được thay đổi trong phép sửa đổi. Chú ý rằng, khi được cấp, các đặc quyền này sẽ liên kết với một quan hệ cụ thể.

Quyền REFERENCES trên một quan hệ là quyền tham chiếu đến một quan hệ trong một ràng buộc tham chiếu. Các ràng buộc này có thể có một trong các dạng đã được chỉ ra trong chương 2, như là các khẳng định, các kiểm tra dựa trên bộ hoặc thuộc tính, hoặc các ràng buộc toàn vẹn tham chiếu. Quyền REFERENCES cũng có thể có một danh sách các thuộc tính kèm theo, trong trường hợp này, chỉ các thuộc tính đó mới có thể được tham chiếu trong các ràng buộc. Một ràng buộc không thể được kiểm tra trừ phi người chủ của lược đồ trong đó xuất hiện ràng buộc có đặc quyền REFERENCES trên tất cả các dữ liệu có trong ràng cuộc.

USAGE là một quyền áp dụng cho nhiều loại phần tử lược đồ khác với các quan hệ và các khẳng định. (xem 3.3.2); Nó là quyền sử dụng phần tử ở trong các mô tả của người chủ. Đặc quyền TRIGGER trên một quan hệ là

quyền được định nghĩa trigger trên quan hệ đó. EXECUTE là quyền thực hiện một mẩu chương trình, chẳng hạn như một thủ tục PSM hoặc một hàm. Cuối cùng, UNDER là quyền tạo ra các kiểu con của một kiểu cho trước.

Ví dụ 3.34: Chúng ta hãy xem xét các đặc quyền nào là cần thiết để thực hiện lệnh chèn ở hình 8.25

```
1) INSERT INTO Studio(name)
2) SELECT DISTINCT studioName
3) FROM Movie
4) WHERE studioName NOT IN
5)      (SELECT name
6)       FROM Studio);
```

Hình 3.25 Thêm vào các studio mới.

Trước tiên, nó là một phép chèn vào quan hệ Studio, vì vậy chúng ta đòi hỏi một quyền INSERT trên Studio. Tuy nhiên, bởi vì phép chèn chỉ chỉ ra một thành phần đối với thuộc tính name, việc có quyền INSERT hoặc có đặc quyền INSERT(name) trên quan hệ Studio là chấp nhận được. Quyền INSERT(name) cho phép chúng ta chèn các bộ chỉ chỉ ra thành phần name và từ chối các thành phần khác đế lấy các giá trị ngầm định của chúng hoặc NULL.

Tuy nhiên, lệnh chèn ở hình 3.25 kéo theo hai truy vấn con, bắt đầu tại các dòng (2) và (5). Để thực hiện hai phép chon nàychúng ta đòi hỏi các quyền cần thiết cho các truy vấn con. Như vậy, chúng ta cần quyền SELECT trên cả hai quan hệ có trong các mệnh đề FROM: Studio và Movie. Chú ý rằng việc chúng ta vừa có quyền INSERT trên Studio không có nghĩa là chúng ta có quyền SELECT trên Studio và ngược lại. Bởi vì chỉ có các thuộc tính cụ thể của Movie và Studio được lựa chọn nên chỉ cần có đặc quyền SELECT(studioName) trên Movie và quyền SELECT(name) trên Studio hoặc các đặc quyền chứa các thuộc tính này trong danh sách các thuộc tính là đủ.

3.6.2 Tạo các quyền

Chúng ta vừa nhìn thấy các đặc quyền SQL là gì và đã quan sát rằng chúng được yêu cầu để thực hiện các phép toán SQL. Bây giờ chúng ta cần biết làm thế nào để nhận được các đặc quyền cần thiết để thực hiện một phép toán. Có hai khía cạnh để nhận các đặc quyền: chúng được tạo ra từ đầu như thế nào và chúng được chuyển từ người dùng này sang người dùng khác như thế nào. Ở đây chúng ta sẽ thảo luận về về việc cài đặt các đặc quyền (việc chuyển các đặc quyền sẽ được thảo luận sau).

Trước tiên, các phần tử SQL chẳng hạn như các lược đồ hoặc các module có một chủ (owner). Chủ của cái gì thì có tất cả các đặc quyền đối với cái đó. Có ba điểm mà ở đó chủ quyền được xác lập trong SQL.

1. Khi một lược đồ được tạo ra, nó và tất cả các bảng, các phần tử lược đồ khác trong nó được giả thiết là do người sử dụng tạo ra nó làm chủ. Vì vậy người sử dụng này có tất cả các quyền có thể trên các phần tử của lược đồ.
2. Khi một kết nối được bắt đầu bằng một lệnh CONNECT, có một cơ hội để chỉ ra người sử dụng với một mệnh đề AUTHOIATION. Ví dụ, lệnh kết nối

   CONNECT TO Starfleet-sql-server AS conn1

   AUTHOIATION nam;

   sẽ tạo ra một kết nối có tên là conn1 đến một server SQL có tên là Starfleet-sql-server nhân danh người sử dụng Nam.
3. Khi một module được tạo ra, có một tùy chọn để cho nó một chủ bằng cách sử dụng mệnh đề AUTHOIATION. Ví dụ, mệnh đề

   AUTHOIATION thanh ;

trong lệnh tạo module sẽ làm cho người sử dụng Thanh trở thành chủ của module. Việc không chỉ ra chủ cho một module là chấp nhận được, trong trường hợp đó module được thực hiện một cách công cộng nhưng các đặc quyền cần thiết để thực hiện các phép toán trong module phải đến từ một

nguồn khác nào đó, chẳng hạn như người sử dựng liên kết với kết nối và phiên mà trong đó module được thực hiện.

3.6.3 Tiến trình kiểm tra đặc quyền

Như chúng ta nhìn thấy ở trên, mỗi module, lược đồ và phiên có một người sử dựng liên kết. Trong thuật ngữ SQL, có một authorizationID liên kết đối với mỗi đối tượng. Phép toán nào của SQL cũng có hai phần:

1. Các phần tử của cơ sở dữ liệu mà phép toán được thực hiện trên chúng và
2. Agen gây nên phép toán.

Các đặc quyền sẵn sàng cho agent rút ra từ một authorizationID cụ thể gọi là authorizationID hiện tại. ID này hoặc là

a) authorizationID của module nếu module mà agent này đang thực hiện có một authorizationID, hoặc

b) authorizationID của phiên nếu module mà agent này đang thực hiện không có một authorizationID

Chúng ta chỉ có thể thực hiện phép toán SQL nếu authorizationID hiện tại có tất cả các quyền cần thiết để thực hiện phép toán trên các phần tử cơ sở dữ liệu được bao hàm.

Ví dụ 3.35: Để xem cơ cấu kiểm tra các quyền, ta xem lại ví dụ 3.34. Chúng ta có thể giả thiết rằng các bảng được tham chiếu – Movie và Studio- là một phần của lược đồ gọi là MovieSchema được Hoa tạo ra và làm chủ. Ở điểm này, người sử dụng Hoa có tất cả các quyền trên các bảng và tất cả các phần tử của lược đồ MovieSchems này. Anh ta có thể chọn và phân một vài quyền cho người khác. Có nhiều cách để phép chèn trong ví dụ 8.34 có thể được thực hiện.

1. Phép chèn có thể được thực hiện như là một phần của module do Hoa tạo ra và chứa mệnh đề AUTHOIATION Hoa. AuthorizationID của module nếu có luôn luôn trở thành authorizationID hiện tại. Khi đó, module và lệnh chèn SQL của nó có cùng các quyền như người sử dụng Hoa có, bao gồm tất cả các quyền trên các bảng Movie và Studio.

2. Phép chèn có thể là một phần của một module không có chủ. Người sử dụng Hoa mở một kết nối với một mệnh đề AUTHOIATION hoa trong lệnh CONNECT. Bây giờ Hoa authorizationID hiện tại, vì vậy lệnh chèn có tất cả các quyền cần thiết.
3. Người sử dụng cấp tất cả các đặc quyền trên các bảng Movie và Studio cho người sử dụng Huy hoặc cho một người sử dụng đặc biệt PUBLIC (thay thế cho tất cả các người sử dụng). Lệnh chèn ở trong một module với mệnh đề

   AUTHOIATION huy

Bởi vì bây giờ authorizationID hiện tại là Huy, và người sử dụng này có các đặc quyền cần thiết, phép chèn một lần nữa được chấp nhận.

4. Giống như trong (3), người sử dụng Hoa đã cho người sử dụng Huy các quyền cần thiết. Lệnh chèn ở trong một module không có chủ; nó được thực hiện một phiên mà authorizationID của nó được thiết lập bằng mệnh đề AUTHOIATION sisko. AuthorizationID hiện tại là Huy và ID này có các quyền cần thiết.

3.6.4 Cấp các quyền

Chúng ta đã thấy trong ví dụ 8.35, điều quan trọng đối với một người sử dụng (tức là một authoriationID) là có các quyền cần thiết. Nhưng ở trên, chúng ta vừa thấy cách duy nhất để có các quyền trên một phần tử cơ sở dữ liệu là phải là người tạo ra và là chủ của phần tử đó. SQL cung cấp lệnh GRANT cho phép một người sử dụng cấp một uyền cho người khác. Người sử dụng thứ nhất vẫn tiếp tục có đặc quyền đã được cho đi ; như vậy, GRANT có thể được hiểu như là "copy quyền".

Có một điểm khác nhau quan trọng giữa cấp các đặc quyền và sao chép. Mỗi một quyền có một grant option liên kết. Như vậy, một người sử dụng có thể có một quyền như là SELECT trên bảng Movie "with grant option", trong khi người sử dụng thứ hai có cùng đặc quyền nhưng không có grant option. Khi đó, người sử dụng thứ nhất có thể cấp quyền SELECT trên Movie cho một người sử dụng thứ ba và việc cấp này có thể với hoặc không

với grant option. Tuy nhiên, người sử dụng thứ hai không thể cấp quyền SELECT trên Movie cho bất cứ ai.

Lệnh Grant bao gồm các phần tử sau:

1. Từ khóa GRANT
2. Một danh sách gồm một hoặc nhiều quyền, chẳng hạn SELECT hoặc INSERT(name). Một cách tùy chọn, các từ khóa ALL PRIVILEGES có thể xuất hiện ở đây (chỉ tất cả các quyền đối với cơ sở dữ liệu đang xét)
3. Từ khóa ON
4. Một phần tử cơ sở dữ liệu. Phần tử này thường là một quan hệ, hoặc một bảng cơ sở hoặc một khung nhìn. Nó cũng có thể là một miền hoặc là các phần tử khác.
5. Từ khóa TO
6. Một danh sách gồm một hoặc nhiều người sử dụng (các authorization ID).
7. Các từ khóa WITH GRANT OPTION (tùy chọn).

Như vậy, dạng của lệnh GRANT là

GRANT < danh sách quyền> ON < phần tử của CSDL> TO < danh sách người sử dụng>[< WITH GRANT OPTION>].

Để thực hiện lệnh grant này một cách hợp pháp, người thực hiện nó phải có quyền được cấp và các quyền này phải được giữ với grant option. Tuy nhiên, người cấp quyền có thể có quyền tổng quát hơn (with grant option) quyền được đem cấp. Ví dụ, quyền INSERT(name) trên bảng Studio có thể được đem cấp trong khi người cấp giữ quyền tổng quát hơn INSERT vào bảng Studio với grant option.

Ví dụ 3.36: Người sử dụng Hoa là chủ của lược đồ MovieSchema chứa các bảng

Movie(title, year, length, inColor, studioName, producerC#)

Studio(name, address, pres#)

cấp các quyền INSERT và SELECT trên bảng Studio và quyền SELECT trên Movie cho các người sử dụng Nam và Thanh. Hơn nữa, anh ta kèm theo grant option đối với các quyền này. Các lệnh Grant là:

```
GRANT SELECT, INSERT ON Studio TO nam,thanh
    WITH GRANT OPTION;
GRANT SELECT ON Movie TO nam,thanh
    WITH GRANT OPTION;
```

Bây giờ, Thanh cấp cho người sử dụng Huy các quyền đó nhưng không có grant option. Thanh thực hiện các lệnh:

```
GRANT SELECT, INSERT ON Studio TO huy;
GRANT SELECT ON Movie TO huy ;
```

Cũng như vậy, Nam cấp cho Huy các quyền tối thiểu đối với phép chèn INSERT(name) trên Studio và SELECT trên Movie. Các lệnh là:

```
GRANT SELECT, INSERT(name) ON Studio TO huy ;
GRANT SELECT ON Movie TO huy ;
```

Chú ý rằng huy đã nhận quyền SELECT trên Movie và Studio từ hai người sử dụng khác nhau. Anh ta cũng nhận quyền Insert(name) trên Studio hai lần: một cách trực tiếp từ Nam và thông qua quyền tổng quát hơn INSERT từ Thanh.

3.6.5 Biểu đồ grant

Vì một dãy grant có thể tạo nên một mạng các cấp quyền và các đặc quyền phức tạp nên người ta biểu diễn các cấp quyền bằng một đồ thị gọi là grant diagram (biểu đồ grant) cho tiện. Một hệ thống SQL duy trì một biểu diễn của biểu đồ này để giữ dấu vết của các quyền và nguyên gốc của nó.

Các đỉnh trong biểu đồ grant tương ứng với một người sử dụng và một quyền. Chú ý rằng một quyền với hoặc không có grant option phải được biểu diễn bằng hai đỉnh khác nhau. Nếu người sử dụng U cấp quyền P cho người sử dụng V và việc cấp đó có thể dựa trên sự kiện là U giữ quyền Q (Q có thể

là P với tùy chọn grant, hoặc có thể là một quyền tổng quát hơn P) thì chúng ta vẽ một cạnh từ đỉnh đối với U/Q đến đỉnh đối với V/P.

Ví dụ 3.37: Hình 3.26 biểu diễn biểu đồ grant của dãy các lệnh cấp quyền ở ví dụ 3.36. Chúng ta sử dụng quy ước rằng dấu * đi sau tổ hợp người sử dụng - quyền chỉ ra rằng quyền bao gồm grant option. Dầu ** đi sau tổ hợp người sử dụng-quyền chỉ ra rằng quyền lấy ra từ quyền sở hữu phần tử cơ sở dữ liệu đang xét và không phải do một sự cấp quyền ở đâu cả. Sự phân biệt này sẽ có tầm quan trọng khi chúng ta thảo luận về việc hủy bỏ các quyền trong phần 8.7.6. Một quyền với hai dấu sao chứa grant option một cách tự động.

3.6.6 Hủy bỏ các quyền

Một quyền được cấp có thể bị hủy bỏ bất cứ lúc nào. Trên thực tế, việc hủy bỏ các quyền có thể được yêu cầu theo kiểu dây chuyền (cascade) theo nghĩa là việc hủy bỏ một quyền với grant option đã được chuyển cho các người sử dụng khác có thể yêu cầu các quyền đó cũng bị hủy bỏ. Dạng đơn giản của lệnh hủy là:

1. Từ khóa REVOKE
2. Một danh sách gồm một hoặc nhiều quyền
3. Từ khóa ON
4. Một phần tử cơ sở dữ liệu
5. Từ khóa FROM
6. Một danh sách gồm một hoặc nhiều người sử dụng (các authorization ID).

Như vậy, dạng của một lệnh hủy quyền là như sau:

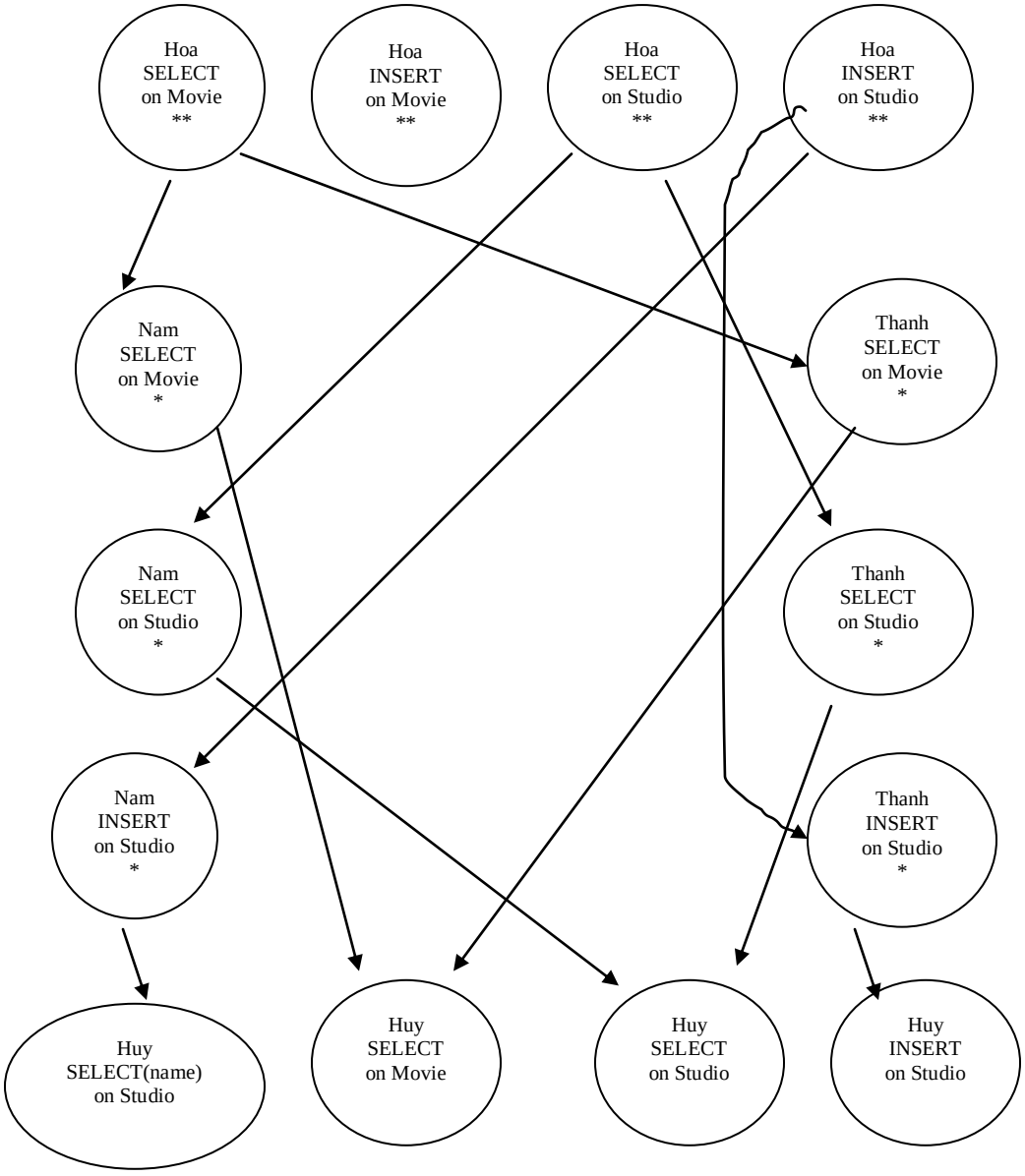
REVOKE < danh sách quyền> ON < phần tử cơ sở dữ liệu> FROM < danh sách người sử dụng>

Tuy nhiên, Một trong các mục sau đây cũng phải có trong lệnh:

1. Một lệnh có thể kết thúc với từ CASCADE. Nếu như vậy thì khi các quyền được chỉ ra bị hủy bỏ, chúng ta cũng hủy bỏ mọi quyền được các

quyền bị hủy bỏ cấp. Chính xác hơn, nếu người sử dụng U đã hủy bỏ quyền P của người sử dụng V dựa trên quyền Q thuộc vào U thì chúng ta loại bỏ cạnh từ U/Q đến V/P trong biểu đồ cấp quyền. Bây giờ đỉnh nào không truy cập được từ một đỉnh chủ cũng bị loại bỏ.

2. Một lệnh có thể kết thúc bằng RESTRICT, điều đó có nghĩa là lệnh hủy không thể được thực hiện nếu luật lan truyền được mô tả trong mục trước có thể dẫn đến việc loại bỏ các quyền do các quyền bị hủy đã chuyển cho quyền khác.



Hình 3.26 Biểu đồ cấp quyền

Việc thay thế REVOKE bằng REVOKE GRANT OPTION FOR là được phép, trong trường hợp này các quyền cốt lõi vẫn còn nhưng tùy chọn cấp chúng cho người khác bị loại bỏ. Chúng ta có thể sửa đổi một đỉnh, định hướng lại các cạnh, hoặc tạo ra một đỉnh mới để phản ánh các thay đổi đối với các người sử dụng bị ảnh hưởng. Dạng này của REVOKE cũng có thể được thực hiện cùng với CASCADE hoặc RESTRICT.

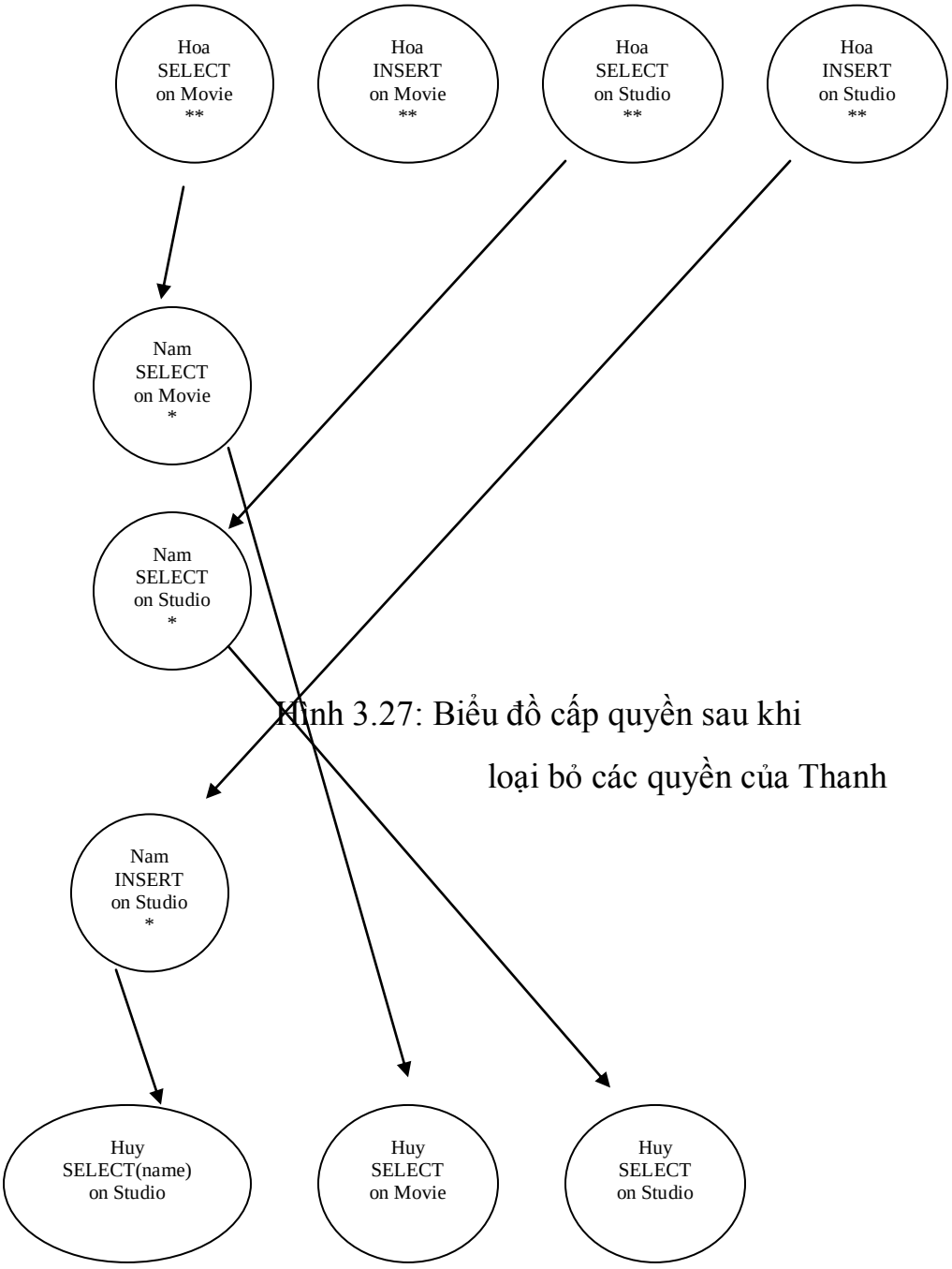
Ví dụ 3.38: Tiếp tục với ví dụ 3.36, giả sử rằng Hoa hủy bỏ các quyền mà anh ta đã cấp cho Thanh với các lệnh:

REVOKE SELECT, INSERT ON Studio FROM thanh CASCADE ;

REVOKE SELECT ON Movie FROM thanh CASCADE ;

Chúng ta loại bỏ các cạnh của hình 3.26 từ các quyền này của Hoa đến các quyền tương ứng của Thanh. Bởi vì CASCADE được quy định, chúng ta cũng phải nhìn xem có những quyền nào không thể đi đến được từ một quyền có hai dấu sao. Khảo sát hình 8.26 chúng ta thấy rằng các quyền của Thanh không còn đi đến được từ một đỉnh có hai dấu sao. Cũng như vậy, quyền INSERT vào Studio của Huy cũng không đi đến được. Vậy chúng ta không chỉ bỏ các quyền của Thanh ra khỏi biểu đồ cấp quyền mà còn bỏ quyền INSERT của Huy.

Chú ý rằng chúng ta không loại bỏ các quyền SELECT trên Movie và Studio của Huy hoặc quyền INSERT(name) trên Studio của Huy vì những quyền này có thể đi đến được từ các quyền sở hữu của Hoa thông qua các quyền của Nam. Biểu đồ cấp quyền kết quả được chỉ ra ở hình 3.27.

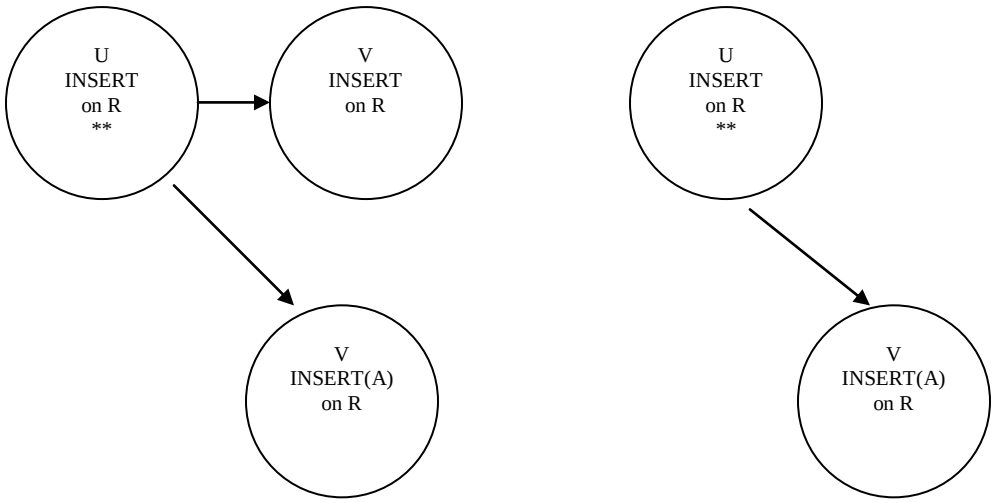


Hình 3.27: Biểu đồ cấp quyền sau khi loại bỏ các quyền của Thanh

Ví dụ 3.39: Có một vài điều tinh tế mà chúng ta sẽ minh họa bằng các ví dụ trừu tượng. Đầu tiên, khi chúng ta hủy bỏ một quyền tổng quát p, chúng ta không hủy bỏ một quyền là trường hợp riêng của p. Ví dụ, xét dãy các bước sau đây, người sử dụng U nào đó là chủ của quan hệ R cấp quyền INSERT trên quan hệ R cho V, và cũng cấp quyền INSERT(A) trên cùng một quan hệ

1. U GRANT INSERT ON R TO V
2. U GRANT INSERT(A) ON R TO V
3. U REVOKE INSERT ON R FROM V RESTRICT

Khi U hủy bỏ INSERT ra khỏi V, quyền INSERT(A) vẫn còn. Các biểu đồ cấp quyền sau bước (2) và bước (3) được cho ở hình 3.28.



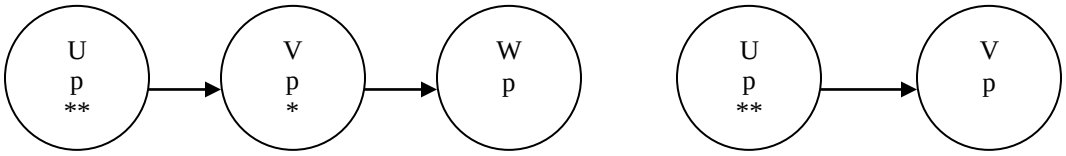
Hình 3.28 Hủy bỏ một quyền tổng quát để lại một quyền riêng

Chú ý rằng sau bước (2) có hai đỉnh rời nhau cho hai quyền khác nhau của V. Cũng chú ý rằng tùy chọn RESTRICT trong bước (3) không ngăn ngừa sự hủy bỏ bởi vì V không cấp cấp tùy chọn cho các người sử dụng khác. Trên thực tế, V không thể cấp quyền bởi vì V nhận được quyền đó không có tùy chọn cấp quyền.

Ví dụ 3.40 Bây giờ chúng ta hãy xét một ví dụ tương tự trong đó U cấp cho V quyền p với tùy chọn cấp quyền và sau đó chỉ hủy tùy chọn cấp quyền. Trong trường hợp này, chúng ta phải thay đổi đỉnh của V để phản ánh việc mất tùy chọn cấp quyền và các cấp quyền p do V thực hiện phải được hủy bỏ bằng cách loại các cạnh đi ra từ đỉnh V/p. Dãy các bước như sau:

1. U GRANT p TO V WITH GRANT OPTION
2. V GRANT p TO W
3. U REVOKE OPTION FOR p FROM V CASCADE

Trong bước (1), U cấp quyền p cho V với tùy chọn cấp quyền. Trong bước (2), V sử dụng tùy chọn cấp quyền để cấp p cho W. Biểu đồ được đưa ra ở hình 3.29(a). Sau đó trong bước (3), U hủy bỏ tùy chuyện cấp quyền đối với quyền p từ V nhưng không hủy bỏ quyền p. Như vậy, dấu sao sẽ bị loại bỏ khỏi đỉnh đối với V và p. Tuy hiên, một đỉnh không có dấu * không thể có một cạnh đi ra vì một đỉnh như vậy không thể là nguồn của một việc cấp quyền. Vì thế chúng ta cũng phải loại bỏ cạnh đi ra từ đỉnh V/p đi đến đỉnh W/p. Bây giờ đỉnh W/p không có một đường đi đến nó từ một đỉnh có hai dấu sao biểu thị nguồn gốc của quyền p. Kết quả là đỉnh W/p bị loại bỏ khỏi biểu đồ. Tuy nhiên đỉnh V/p vẫn còn nhưng bị bỏ mất dấu sao biểu thị tùy chọn cấp quyền. Biểu đồ cấp quyền kết quả được cho ở hình 3.29(b).



Sau bước (2) Sau bước (3)

Hình 3.29 Hủy bỏ một tùy chọn cấp quyền để lại quyền cơ bản

3.7 TỔNG KẾT CHƯƠNG III

SQL nhúng: Thay vì sử dụng giao diện truy vấn chung để biểu thị các truy vấn và các sửa đổi, việc viết chương trình nhúng các truy vấn SQL vào trong một ngôn ngữ chủ thích hợp thường là hiệu quả hơn. Một bộ tiền dịch sẽ chuyển đổi các lệnh SQL nhúng thành ra các lời gọi hàm thích hợp của ngôn ngữ chủ.

Trở ngại không phù hợp: Mô hình dữ liệu SQL hoàn toàn khác với các mô hình dữ liệu của các ngôn ngữ chủ thông thường. Vì vậy, thông tin trao đổi giữa SQL và ngôn ngữ chủ thông qua các biến dùng chung có thể biểu diễn các thành phần của các bộ trong phần SQL của chương trình.

Con trỏ: Một con trỏ là một biến của SQL chỉ một trong các bộ giá trị của quan hệ. Việc kết nối giữa ngôn ngữ chủ và SQL được làm dễ dàng nhờ có con trỏ đi cùng với mỗi bộ của quan hệ trong khi các thành phần của bộ hiện tại được lấy đưa vào các biến dùng chung và được xử lý bằng cách sử dụng ngôn ngữ chủ.

SQL động: Thay vì nhúng các lệnh cụ thể của SQL vào một chương trình ngôn ngữ chủ, chương trình chủ có thể tạo ra các chuỗi ký tự được hệ thống SQL dịch như là các lệnh SQL và thực hiện.

Các module được lưu giữ thường trực: Chúng ta có thể tạo ra một tập hợp các thủ tục và các hàm như là một phần của lược đồ cơ sở dữ liệu. Chúng được viết trong một ngôn ngữ đặc biệt có tất cả các cấu trúc kiểm tra quen biết cũng như các lệnh SQL. Nó có thể được gọi từ SQL nhúng hoặc thông qua một giao diện truy vấn chung.

Môi trường cơ sở dữ liệu: Một cài đặt sử dụng một hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL tạo ra một môi trường SQL. Bên trong môi trường, các phần tử cơ sở dữ liệu như là các quan hệ được nhóm thành các lược đồ cơ sở dữ liệu, catalog, các cluster. Một catalog là một tập hợp các lược đồ và một cluster là một tập hợp lớn nhất các phần tử mà một người sử dụng có thể nhìn thấy.

Các hệ thống Client/Server: Một SQL Client kết nối với một SQL Server tạo nên một kết nối (kết nối giữa hai tiến trình) và một phiên (dãy các thao tác). Các chương trình được thực hiện trong một phiên đi đến từ một module và sự thực hiện của một module được gọi là một agent SQL.

Giao diện mức gọi: Đó là một thư viện chuẩn các hàm gọi là SQL/CLI hoặc ODBC, nó có thể được kết nối vào chương trình C bất kỳ. Các hàm đó cho các khả năng tương tự như SQL nhúng nhưng không cần có một bộ tiền xử lý.

- Kiểm tra cạnh tranh: SQL cung cấp hai cơ cấu nhằm ngăn ngừa các thao tác cạnh tranh khỏi sự gây phiền phức lẫn nhau: các giao tác và sự hạn chế trên các con trỏ. Sự hạn chế trên các con trỏ bao gồm khả năng khai báo một con trỏ là "không nhạy cảm"(insensitive), trong trường hợp đó con trỏ không nhìn thấy các thay đổi đối với quan hệ của nó.

- Các giao tác: SQL cho phép người lập trình nhóm các lệnh SQL vào các giao tác, chúng có thể được ghi (committed) hoặc khôi phục lại (rolled back hoặc aborted). Các giao tác có thể được rolled back bằng chương trình ứng dụng để xóa bỏ các thay đổi hoặc bằng hệ thống để đảm bảo tính nguyên tử và sự cô lập.

- Các mức cô lập: SQL cho phép các giao tác chạy với bốn mức cô lập, từ ít chặt chẽ đến chặt chẽ nhất: "xếp hàng thứ tự (serializable)"(giao tác phải chạy trước hoặc sau một giao tác khác đã hoàn thành), " repeatable read" (mỗi bộ được đọc trong trả lời cho một truy vấn sẽ xuất hiện lại nếu truy vấn đó được lặp lại), "read-commited" (chỉ có các bộ được ghi bằng các giao tác và đã được ghi mới có thể được giao tác này nhìn thấy) và " read uncommited" (không có ràng buộc nào trên những cái mà giao tác có thể nhìn thấy).

- Con trỏ và các giao tác chỉ đọc: Một con trỏ hoặc một giao tác có thể được khai báo là chỉ đọc (read-only). Khai báo này là môt đảm bảo rằng con trỏ và giao tác sẽ không làm thay đổi cơ sở dữ liệu, do đó thông báo cho hệ thống SQL rằng nó sẽ không làm ảnh hưởng các giao tác hoặc các con trỏ khác theo cách có thể vi phạm sự không nhạy cảm, việc xếp hàng có thứ tự, hoặc các yêu cầu khác.

- Quyền: Với mục đích an toàn, các hệ thống SQL cho phép nhiều loại quyền khác nhau có thể nhận được trên các phần tử cơ sở dữ liệu. Các quyền này bao gồm quyền select (đọc), insert, delete hoặc update các quan hệ, quyền tham chiếu các quan hệ (tham chiếu đến chúng trong một ràng buộc) và quyền được tạo ra các trigger.

- Biểu đồ cấp quyền: Các quyền có thể người sở hữu cấp cho các người sử dụng khác hoặc cho một người sử dụng tổng quát PUBLIC. Nếu được

cấp với tùy chọn cấp quyền thì các quyền có thể được chuyển cho những người khác. Các quyền cũng có thể bị hủy bỏ. Biểu đồ cấp quyền là một cách hữu ích để nhớ lại về lịch sử cấp quyền và hủy bỏ quyền, để giữ dấu vết ai có quyền gì và họ nhận được các quyền đó từ người nào.

MỘT SỐ BÀI TẬP

I. Với cơ sở dữ liệu như trên, hãy viết các chương trình nhúng (ngôn ngữ chủ là C++) sau:

1) Yêu cầu người dùng về giá và tìm PC có giá gần nhất với giá mong muốn. In ra nhà sản xuất, model number và tốc độ của PC.
2) Hỏi người dùng về các giá trị tối thiểu của tốc độ, RAM, kích cỡ đĩa cứng mà họ sẽ chấp nhận. Tìm tất cả các laptop thỏa mãn các đòi hỏi đó. In ra các đặc trưng của nó (tất cá các thuộc tính của Laptop) và nhà sản xuất của nó.
3) Hỏi người sử dụng về nhà sản xuất. In ra các đặc trưng của tất cả các sản phẩm do nhà sản xuất làm ra. Điều đó có nghĩa là số model, kiểu sản phẩm, và tất cả các thuộc tính của những quan hệ nào thích hợp đối với kiểu đó.
4) Hỏi người dùng về "túi tiền" (tổng giá của một PC và printer), và một tốc độ tối thiểu của PC. Tìm hệ thống rẻ nhất (PC cộng với printer)
5) Hỏi người dùng về nhà sản xuất, số model, tốc độ, RAM, kích thước đĩa cứng, hoặc loại đĩa CD và giá của một PC mới. Hãy kiểm tra rằng không có PC nào có số model như vậy. Đưa ra lời cảnh báo nếu đúng thế, ngược lại chèn thông tin vào các bảng Product và PC.
6) Hạ giá tất cả các PC "cũ" $100. Hãy đảm bảo rằng bất kỳ một PC "mới" nào được chèn vào trong thời gian chương trình của bạn chạy sẽ không bị hạ giá.

II. Viết các chương trình con

Dựa trên cơ sở dữ liệu ở trên, hãy viết các hàm và các thủ tục sau:

1) Lấy giá làm đối số và trả lại số model của PC có giá gần nhất.

2) Lấy nhà sản xuất, model, và giá làm đối số và trả lại giá của của kiểu sản phẩm nào có model đã cho.
3) Lấy thông tin về model, tốc độ, ram, đĩa cd và giá làm các đối số và chèn thông tin này vào quan hệ PC. Tuy nhiên nếu đã có một PC với model này (nghĩa là vi phạm toàn vẹn thực thể, SQLSTATE = ‘23000”) thì thêm 1 vào số model cho đến khi tìm được số model chưa tồn tại trong bảng.
4) Cho trước một giá, hãy đưa ra số của các PC, số của các Laptop và số của các Printer đang được bán trên giá đó.

PHỤ LỤC 1: CƠ SỞ DỮ LIỆU “CÔNG TY “

NHÂNVIÊN

MãsốNV	Họđệm	Tên	Ngày sinh	Địachỉ	Giớitính	Lương	MãsôNGS	MãsốĐV
NV001	Lê	Vân	1979-12-02	Hà nội	Nam	3000	NV002	5
NV002	Trần Đức	Nam	1966-02-14	Hà nội	Nam	4000	NV061	5
NV010	Hoàng	Thanh	1979-05-08	Nghệ an	Nữ	2500	NV014	4
NV014	Phạm	Bằng	1952-06-26	Bắc ninh	Nam	4300	NV061	4
NV016	Nguyễn	Sơn	1973-08-14	Hànam	Nam	3800	NV002	5
NV018	Vũ Hương	Giang	1983-03-26	Nam định	Nữ	2500	NV002	5
NV025	Trần Lê	Hoa	1980-03-15	Phúthọ	Nữ	2500	NV014	4
NV061	Hoàng	Giáp	1947-02-05	Hà tĩnh	Nam	5500	Null	1

ĐƠNVỊ

MãsốĐV	TênĐV	Mã sốNQL	Ngàybắtdầu
5	Nghiên cứu	NV002	2000-09-15
4	Hànhchính	NV014	1997-06-24
1	Lãnhđạo	NV061	1992-01-25

DỰ ÁN

TênDA	Mã sốDA	ĐịađiểmDA	Mã sốĐV
DA01	1	Hà nộI	5
DA02	2	Nam định	5
DA03	3	Bắc Ninh	5
DA04	10	Hà nội	4
DA05	20	Hà nội	1
DA06	30	Hà nội	4

NHÂNVIÊN_DỰ ÁN

Mã sốNV	Mã sốDA	Sốgiờ
NV001	1	32
NV001	2	7
NV016	3	40
NV018	1	20
NV018	2	20
NV002	2	10
NV002	3	10
NV002	10	10
NV002	20	10
NV010	30	30
NV010	10	10
NV025	10	35
NV025	30	5
NV014	30	20
NV014	20	15
NVO61	20	null

Trong đó, các thuộc tính có ý nghĩa như sau:

1.Trong bảng NHÂNVIÊN

- Họđệm, Tên: chỉ họ đệm và tên của nhân viên
- MãsốNV: Mã số của nhân viên

- Ngàysinh, Địachỉ, Lương, Giới tính: các thuộc tính của nhân viên

- MãsốNGS: Mã số của người giám sát nhân viên (một nhân viên có thể có một người giám sát). Thuộc tính này có cùng kiểu với MãsốNV

- MãsốĐV: mã số của đơn vị mà nhân viên làm việc cho

2. Trong bảng ĐƠNVỊ

- TênĐV: tên của đơn vị

- MãsốĐV: mã số của đơn vị

- MãsốNQL: mã số của người quản lý đơn vị (đơn vị trưởng). Người quản lý cũng là một nhân viên. Thuộc tính này có cùng kiểu với MãsốNV.

- Ngàybắtđầu: chỉ ngày người quản lý bắt đầu quản lý đơn vị.

3. Trong bảng DỰÁN

- MãsốDA: mã số của dự án

- TênDA: tên của dự án

- ĐịađiểmDA: địa điểm của dự án

- MãsốĐV: Mã số của đơn vị quản lý dự án

* Trong bảng NHÂNVIÊN_DỰÁN

- MãsốDA: mã số của dự án

- MãsốNV: mã số của nhân viên

- Sốgiờ: số giờ nhân viên làm việc cho dự án.

PHỤ LỤC 2: CƠ SỞ DỮ LIỆU ‘MÁY TÍNH”

Lược đồ cơ sở dữ liệu gồm 4 quan hệ:

Product(maker, model, type)

PC(model, speed, ram, hd, rd, price)

Laptop(model, speed, ram, hd, screen, price);

Printer(model, color, type, price)

Quan hệ Product cho nhà sản xuất, số model, và kiểu(PC,laptop,hoặc printer) của các sản phẩm khác nhau. Để tiện lợi chúng ta giả thiết rằng số model là duy nhất trên tất cả các nhà sản xuất và kiểu sản phẩm. (giả thiết như vậy là không thực tiễn và một cơ sở dữ liệu thực phải chứa một mã của nhà sản xuất như là một phần của số model). Quan hệ PC có các thuộc tính model, speed (tốc độ của bộ xử lý, tính bằng megahertz), dung lượng RAM (tính bằng megabyte), dung lượng đĩa cứng (tính bằng gigabyte), tốc độ và kiểu của đĩa có thể di chuyển được (CD hoặc DVD) và gía. Quan hệ Laptop cũng tương tự, chỉ có thuộc tính mới là Screen, cho kích thước màn hình (tính bằng inch). Quan hệ Printer có các thuộc tính model, color (máy in màu hay đen trắng, có giá trị lôgic), type (kiểu xử lý: laze, in phun hay bọt) và price (giá tính bằng dolar)

PC

model	speed	ram	hd	rd	price
1001	700	64	10	48xCD	799
1002	1500	128	60	12xDVD	2499
1003	866	128	20	8xDVD	1999
1004	866	64	10	12xDVD	999
1005	1000	128	20	12xDVD	1499
1006	1300	256	40	16xDVD	2119
1007	1400	128	80	12xDVD	2299
1008	700	64	30	24xCD	999
1009	1200	128	80	16xDVD	1699
1010	750	64	30	40xCD	699
1011	1100	128	60	16xDVD	1299
1012	350	64	7	48xCD	799
1013	733	256	60	12xDVD	2499

PRODUCT

maker	model	type
A	1001	pc
A	1002	pc
A	1003	pc
A	2004	laptop
A	2005	laptop
A	2006	laptop
B	1004	pc
B	1005	pc
B	1006	pc
B	2001	laptop
B	2002	laptop
B	2003	laptop
C	1007	pc
C	1008	pc
C	2008	laptop
C	2009	laptop
C	3002	printer
C	3003	printer
C	3006	printer
D	1009	pc
D	1010	pc
D	1011	pc
D	2007	laptop
E	1012	pc
E	1013	pc
E	2010	laptop
F	3001	printer
F	3004	printer
G	3005	printer
H	3007	printer

LAPTOP

model	speed	ram	hd	screen	price
2001	700	64	5	12.1	1448
2002	800	96	10	15.1	2584
2003	850	64	10	15.1	2738
2004	550	32	6	12.1	999
2005	600	64	5	12.1	2399
2006	800	96	20	15.7	2999
2007	850	128	20	15.0	3099
2008	650	64	10	12.1	1249
2009	750	256	20	15.1	2599
2010	366	64	10	12.1	1499

PRINTER

model	color	type	price		
3001	true	ink-jet	231		
3002	true	ink-jet	267		
3003	false	lazer	390		
3004	true	ink-jet	439		
3005	true	bubble	200		
3006	true	lazer	1999		
3007	false	lazer	350		

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1) C.J.Date, Hug Darwen, **A guide to the SQL standard,** *Addison-Wesley Publishing company, 1993.*

2) Hector Garcia-Molina, Jeffrey D.Ulman, Jennifer Widom, **Database Systems: The Complete Book (**Chapters: 6,7,8), *Prentice Hall, 2002* .

3) Peter Gulutzan, Trudy Pelzer, **Optimzing SQL,** *R&D Publication, Inc,1994.*

4) Christian Maree. Guy Ledant, **SQL2. Initiation Programmation,** *Armand Colin, Paris 1994.*

TRUY VẤN DỮ LIỆU

A. GIỚI THIỆU :

1.Công dụng :

Cho phép người sử dụng thực hiện các thao tác rút trích, chọn lựa dữ liệu hoặc cập nhật dữ liệu (thêm, sửa, xoá) trên 1 bảng hay nhiều bảng dữ liệu thông qua trình ứng dụng hỗ trợ của Access hay ngôn ngữ truy vấn SQL.

A. GIỚI THIỆU :

2. Cách tạo Truy vấn :

- Cách 1 : Dùng cú pháp của ngôn ngữ truy vấn SQL (Structure Query Language)
- Cách 2 : Dùng hỗ trợ của Access thông qua trình ứng dụng QBE (Query by Example)

A. GIỚI THIỆU :

3. Các dạng truy vấn :

- Truy vấn chọn lọc (Select)
  - Chọn lọc → Select Query
  - Chọn lọc có thống kê → Select Query Group by
- Truy vấn hành động (Action query)
  - Thêm dữ liệu → Append Query
  - Xóa Dữ liệu → Delete Query
  - Cập nhập → Update Query
  - Tạo bảng phụ → Make Table Query
- Truy vấn chéo → CrossTab Query
- Truy vấn lồng → Sub Query

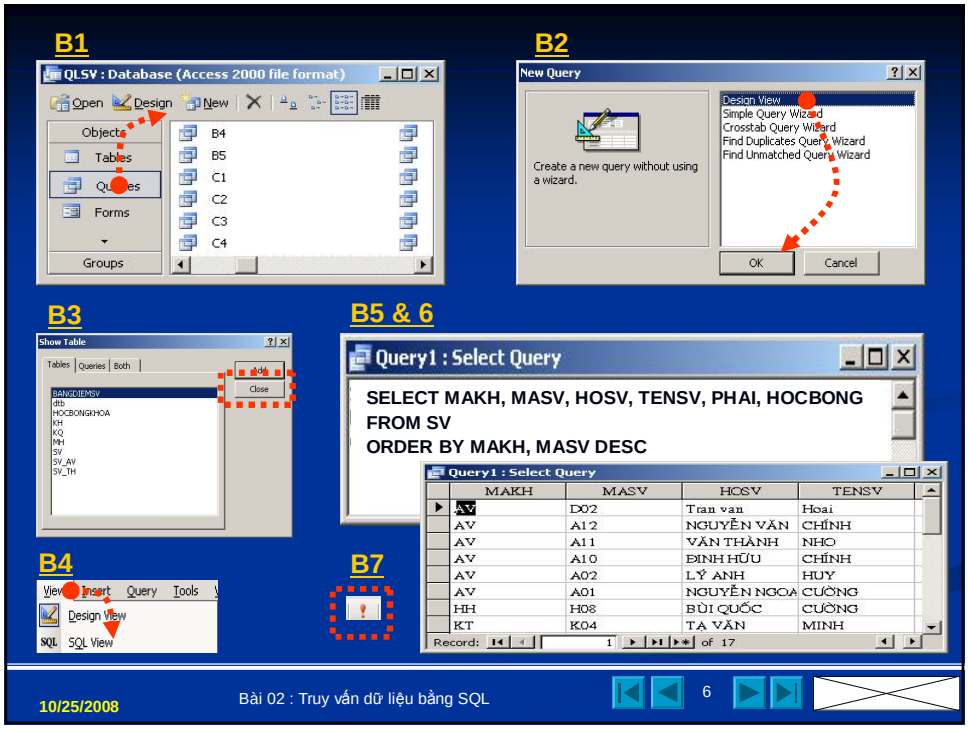
B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

I. Thao tác :

1. Tạo Truy vấn :

Sử dụng cú pháp SQL :

B1 : Chọn thẻ Queries → chọn New.
B2 : Design View → OK.
B3 : Close → Đóng cửa sổ Show Table.
B4 : View → SQL View.
B5 : Cửa sổ soạn thảo cú pháp lệnh SQL.
B6 : Nhập nội dung cú pháp truy vấn.
B7 : Thi hành câu lệnh SQL để kiểm tra.
- View → Datasheet View hay Click biểu tượng Run
B8 : Lưu và đóng query.



B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

2. Thi hành và chỉnh sửa truy vấn :

a. Thi hành truy vấn :

- Chọn Queries → Open
- View → Datasheet View hay Click biểu tượng Run 
  Khi đang thiết kế truy vấn.

b. Chỉnh sửa truy vấn :

- Chọn Queries → Design
- View → Sql View (cửa sổ SQL) hay
  Design View (cửa sổ QBE)
  Khi đang hiển thị kết quả truy vấn.

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

II. Truy vấn chọn lọc – Select Query :

1. Cú pháp SQL :

```
< SELECT [ Tính chất ] < Danh sách Field , … , Exp [ As ] Name >
FROM < Table1 > [ Inner Join Table2 On Table1.Field =
    Table2.Field ] … >
[ WHERE < Biểu thức điều kiện lọc dữ liệu > ]
[ ORDER BY < Field [ Asc / Desc ] , …. > ]
```

- Select, From, Where , Order By là các từ khóa.
- Các từ khóa bắt buộc viết đúng và không phân biệt chữ IN hay chữ thường
- Các mệnh đề trong [ ] cho phép có hay không có.
- Các mệnh đề trong < > bắt buộc phải có.

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

2. Ý nghĩa :

- **Mệnh đề SELECT :**

  Dùng liệt kê danh sách các Field_Name lấy dữ liệu từ các Table tham dự truy vấn.

  - Các Field_Name được phân cách bằng dấu " ,"
  - Field_Name phải viết đúng tên và phải có trong cấu trúc các Table tham dự truy vấn.
  - Nếu 1 Field_Name có trong nhiều Table tham dự truy vấn → Cần xác định < Table_Name.Field_Name >
  - [As] Name → Khi khai báo tên hiển thị cho 1 biểu thức. Tên mới không được trùng Field_Name

  Ví dụ : HOSV & " " & TENSV AS HOTEN

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

2. Ý nghĩa (tt) :

- **Mệnh đề FROM :**

  Khai báo Table cung cấp dữ liệu để thực hiện truy vấn.

  - Table_Name phải viết đúng tên.
  - Nếu có nhiều Table tham dự truy vấn → Phải dùng mệnh đề < Inner Join > để thực hiện phép kết với Table2 thông qua Field quan hệ < On Table1.Field = Table2.Field >
  - Mệnh đề … < Table1 > [Inner Join Table2 On Table1.Field = Table2.Field] … dùng để mô tả quan hệ giữa 2 Table trong môi trường RelationShip.

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 1:

Liệt kê danh sách các sinh viên. Thông tin gồm Mã Khoa, Mã sinh viên, Họ SV, Tên SV.

```
SELECT MaKH, MaSV, HoSV, TenSV
FROM DMSV
```

Kết quả

Query10 : Select Query

MaKH	MaSV	HoSV	TenSV
TH	A01	NGUYỄN THỊ	HẢI
VL	A02	TRẦN VĂN	CHÍNH
TH	A03	LÊ THU BẠCH	YẾN
AV	A04	TRẦN ANH	TUẤN
TR	B01	TRẦN THANH	MAI
AV	B02	TRẦN THỊ THU	THỦY

Record: 1 of 6

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 2 :

Liệt kê danh sách các môn học. Thông tin gồm Mã môn học, Tên môn học , Số tiết.

Cú pháp 1 :

```
SELECT MAMH, TENMH, SOTIET
FROM DMMH
```

Cú pháp 2 :

```
SELECT  *
FROM DMMH
```

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

2. Ý nghĩa (tt) :

o [Tính chất]

Các từ khóa dùng để tùy chọn thể hiện kết quả

- ✓ ALL hay * : Chọn tất cả các Field trong Table.
- ✓ DISTINCT ROW : Loại bỏ các dòng trùng lặp.
- ✓ TOP <n> : Chỉ định số dòng cần hiển thị.

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

2. Ý nghĩa (tt) :

- Mệnh đề ORDER BY :

- Dùng để sắp xếp dữ liệu dựa trên Field chỉ định.
- 2 từ khóa được sử dụng :
  - ASC (Ascending) tăng dần (mặc định)
  - DESC (Descending) giảm dần.
- Có thể sắp xếp thông tin dựa trên nhiều Field. Các Field cần sắp xếp được phân cách bằng dấu ","
- Các thông tin được thực hiện sắp xếp từ trái sang phải dựa trên mệnh đề ORDER

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 1:

Liệt kê danh sách các sinh viên. Thông tin gồm: Mã KH, Mã SV, Họ SV, Tên SV. Sắp xếp tăng dần theo MaKH

```
SELECT MaKH, MaSV, HoSV, TenSV
FROM DMSV
ORDER BY MaKH ASC
```

Hoặc:

```
SELECT MaKH, MaSV, HoSV, TenSV
FROM SINHVIEN
ORDER BY MaKH
```


B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 2: *Sắp xếp trên nhiều Field.*

Liệt kê danh sách sinh viên và sắp xếp tăng dần theo Tên SV, giảm dần theo Họ SV. Thông tin gồm: Mã SV, Họ SV, Tên SV

```
SELECT MaSV, HoSV, TenSV
FROM DMSV
ORDER BY TenSV, HoSV DESC
```

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 3: *Sắp xếp dựa trên 1 biểu thức hàm.*

Liệt kê danh sách các sinh viên của khoa Anh Văn. Thông tin gồm Mã KH, Tên KH, Họ SV, Tên SV. Sắp xếp giảm dần theo Năm sinh

```
SELECT DMSV.MaKH, Tenkhoa, HoSV, TenSV
FROM DMSV Inner Join DMKHOA On DMSV.MaKH = DMKHOA.MaKH
WHERE DMSV.MaKH = "AV"
ORDER BY Year(NgaySinh) DESC
```


B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 4 : *Sắp xếp dựa trên 1 biểu thức nối chuỗi*

Danh sách các sinh viên. Thông tin gồm Mã KH, Tên KH, Họ Tên SV. Sắp xếp giảm dần theo Họ tên SV

```
SELECT DMSV.MaKH, Tenkhoa, HoSV & " " & TenSV AS HOTEN
FROM DMSV Inner Join DMKHOA On DMSV.MaKH = DMKHOA.MaKH
ORDER BY HoSV & " " & TenSV DESC
```

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

2. Ý nghĩa (tt) :

- **Mệnh đề WHERE :**

Điều kiện lọc dữ liệu hiển thị khi truy vấn.

- **Điều kiện có thể là**
  - **1 phép so sánh**
  - **1 biểu thức điều kiện And , Or , Like, BetWeen.**
- **Các Field xét điều kiện trong mệnh đề Where bắt buộc phải có trên các Table tham dự.**
- **Field dùng làm điều kiện Where không nhất thiết phải có trên dòng SELECT**

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

*** Các Qui ước kiểu dữ liệu sử dụng trong điều kiện:**

Kiểu chuỗi – Text:

Phải được đặt trong dấu nháy đôi "…"
Ví dụ : MAKH = "AV"

Kiểu số - Number:

Các giá trị kiểu số không cần đặt trong dấu nháy đôi.
Ví dụ : HOCBONG = 150000

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

* Các Qui ước kiểu dữ liệu sử dụng trong điều kiện (tt):

Kiểu thời gian – Date/Time:

Phải theo các qui tắc sau

- MM /DD/YYYY và đặt trong cặp dấu # … #
- hh:mm:ss và đặt trong cặp dấu " … "

Kiểu luận lý – Yes/No:

- Yes tương ứng với giá trị -1 hoặc True
- No tương ứng với giá trị 0 hoặc False

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

* Các toán tử điều kiện :

So sánh: >, >=, <, <=, =, <>

Toán tử so sánh gần đúng : Like

Chỉ dành riêng cho kiểu chuỗi

- 2 toán tử đại diện cơ bản : *, ?
- Tập hợp đại diện nhóm ký tự : [a-m], [a, b, d], [a-e, g-k]

Toán tử so sánh trong khoảng : BetWeen

BetWeen Giá trị Min And Giá trị Max

Ví dụ : HOCBONG BetWeen 100000 And 150000

Điều kiện kết hợp : AND, OR

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 1:

Liệt kê danh sách sinh viên thuộc khoa Anh Văn. Thông tin gồm Mã SV, Họ SV , Tên SV.

```
SELECT MaKH, MaSV, HoSV, TenSV
FROM DMSV
WHERE MaKH = "AV"
```

Ví dụ 2:

Liệt kê danh sách sinh viên thuộc khoa Anh Văn và khoa Tin Học. Thông tin gồm Mã SV, Họ SV , Tên SV.

```
SELECT MaKH, MaSV, HoSV, TenSV
FROM DMSV
WHERE MaKH = "AV" Or Makh ="TH"
```


B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

*** Các Hàm và toán tử chuỗi xử dụng :**

- Nối chuỗi : &
- Xử lý chuỗi: Len ,Left , Mid, Right
- Xử lý thời gian:

Now, Date → Lấy ngày tháng hệ thống Windows
Day, Month, Year

- Thống kê: Sum, Count, Max, Min, Avg
- Điều kiện:

IIF(Điều kiện, Giá trị thực hiện khi điều kiện đúng, Giá trị thực hiện khi điều kiện sai)

Vi du : IIF ([phai] = yes , "Nam","Nữ")

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 1: *Field được chọn là một biểu thức nối chuỗi (&)*

Liệt kê danh sách sinh viên. Thông tin gồm Mã SV, Họ Tên SV , Phái, Ngày sinh, Mã Khoa.

Cú pháp :

```
SELECT MASV, HOSV & " " & TENSV AS HOTEN,
PHAI, NGAYSINH, MAKH
FROM DMSV
```


B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 2: *Field được chọn là một biểu thức điều kiện (IIF)*

Liệt kê danh sách sinh viên. Thông tin gồm Mã SV, Họ Tên SV , Giới tính, Ngày sinh, Mã Khoa. *(Trong đó giới tính được thể hiện Nam, Nữ tùy theo giá trị True, False của Field Phai)*

Cú pháp :

```
SELECT MASV, HOSV & " " & TENSV AS HOTEN, IIF(PHAI
= Yes, "Nam","Nữ") AS GIOITINH , NGAYSINH, MAKH
FROM DMSV
```

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 3 : *Field được chọn là kết quả của 1 hàm*

Liệt kê danh sách sinh viên. Thông tin gồm Mã SV, Họ Tên SV , Ngày sinh, Mã Khoa. *(Trong đó Ngày sinh được là giá trị Ngày trong Field NGAYSINH)*

Cú pháp :

```
SELECT MASV, HOSV & " " & TENSV AS HOTEN,
DAY(NGAYSINH) AS NGAY_SINH , MAKH
FROM DMSV
```


B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 4 : *Dữ liệu được lấy từ nhiều Table*

Liệt kê danh sách sinh viên. Thông tin gồm Mã SV, Họ Tên SV , Ngày sinh, Mã Khoa, Tên Khoa.

Cú pháp :

```
SELECT MASV, HOSV & " " & TENSV AS HOTEN,
NGAYSINH , DMSV.MAKH, TENKHOA
FROM DMKH Inner Join DMSV On DMKH.MAKH =
DMSV.MAKH
```

B. TẠO TRUY VẤN BẰNG NGÔN NGỮ SQL:

Ví dụ 5: *Dữ liệu được lấy từ nhiều Table*

Liệt kê danh sách điểm thi của sinh viên. Thông tin gồm Mã khoa, Mã SV, Họ Tên SV , Ngày sinh, Mã Môn học, Tên môn học, Điểm.

Cú pháp :

```
SELECT MAKH, MASV, HOSV & " " & TENSV AS HOTEN,
NGAYSINH , KETQUA.MAMH, TENMH, DIEM
FROM ( DMSV Inner Join KETQUA On DMSV.MASV =
KETQUA.MASV ) Inner Join DMMH On KETQUA.MAMH =
DMMH.MAMH
```

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

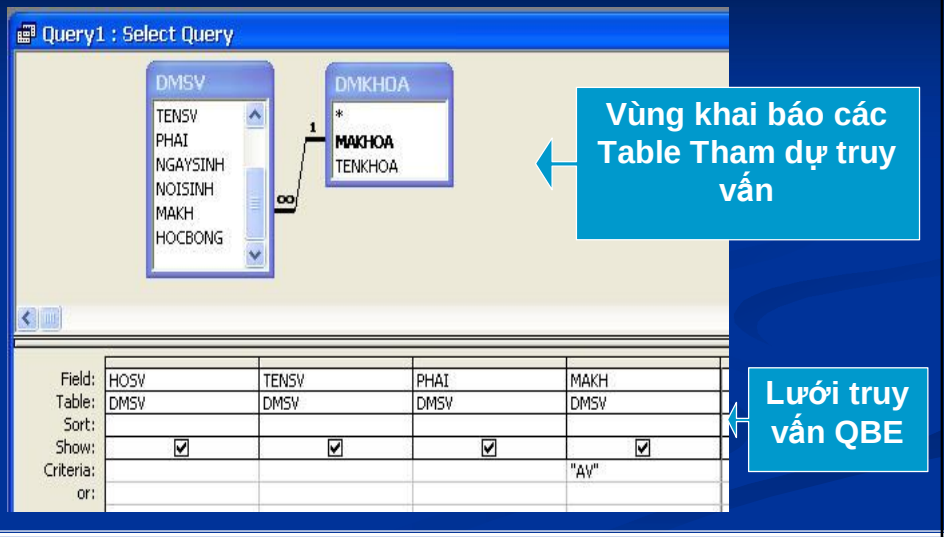
I. Truy vấn chọn lọc :

1. Thao tác :

B1 : Chọn thẻ Queries → chọn New
B2 : Design View → OK
B3 : Chọn Table tham dự truy vấn trong cửa sổ Show Table → Add
B4 : Close → Khi chọn đủ Table
B5 : Drag chọn các Field cần truy vấn thả vào Lưới QBE
B6 : Khai báo điều kiện truy vấn (Nếu có)
B7 : Chọn loại truy vấn (Query → Select Query)
B8 : Thi hành truy vấn để kiểm tra
- View → Datasheet View hay Click biểu tượng Run
B9 : Lưu và đóng query

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

2. Thành phần lưới QBE :



C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

2. Thành phần lưới QBE (tt) :

Field : Khai báo các Fleld hiển thị kết quả truy vấn

Table : (**Mặc định**) Xác định các Table cung cấp Field

Sort : Tùy chọn sắp xếp. **Ascending / Descending**

Show : Tùy chọn hiển thị Field.

☑ → Hiển thị.

☐ → Không hiển thị (Khi dùng làm điều kiện)

Criteria : Điều kiện lọc dữ liệu.

Or : Điều kiện **Hoặc** dùng để lọc dữ liệu.

*Điều kiện **cùng dòng** trên lưới → AND*

*Điều kiện **cùng cột** trên lưới → OR*

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

3. Qui ước sử dụng lưới :

- **Field**

Khi khai báo tên mới chọ Fleld

Cú pháp → **Tên mới :** Biểu thức

VD → Ho ten : HOSV & " " &TENSV

- **Criteria**

Điều kiện khai báo phải theo qui ước **Chuỗi, số , ngày.**

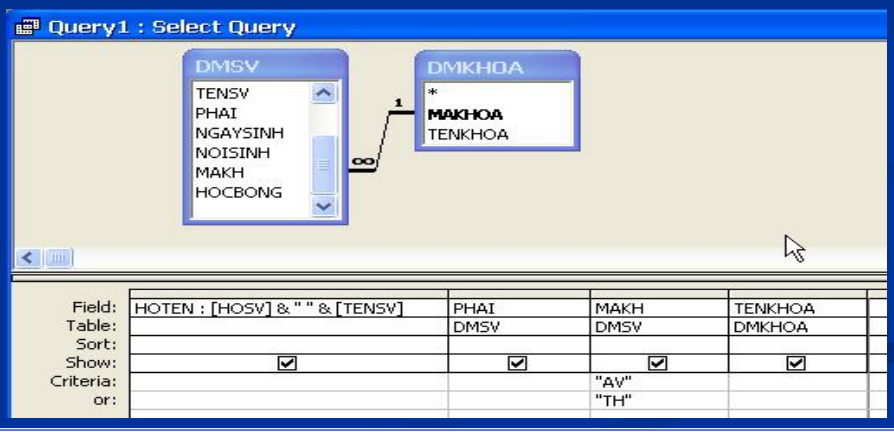
Có thể kết hợp các diều kiện bằng tóan tử *AND, OR*

Khi sử dụng tên Field trong hàm xét điều kiện → Tên Field phai *đặt trong [Field]*

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

Ví dụ 1 :

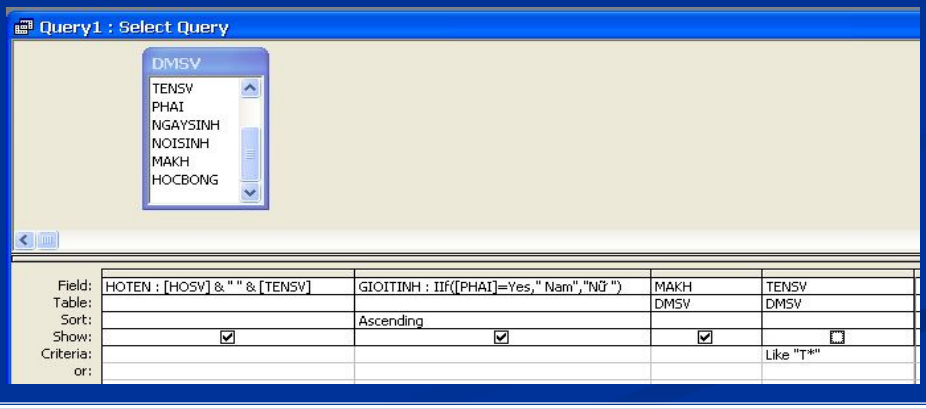
Danh sách sinh viên khoa Anh văn và Tin học.
Thông tin gồm: Họ tên SV , Phái ,Mã KH, Tên Khoa.



C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

Ví dụ 2 :

Danh sách sinh viên khoa có tên bắt đầu bằng ký tự T.
Thông tin gồm: Họ tên SV , Giới tính ,Mã KH. Trong đó giới tính được thể hiện → Nam / Nữ tùy theo giá trị Field Phai



C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

II. Truy vấn chọn lọc – Gom nhóm :

1. Thao tác :

B1 : Chọn thẻ Queries → chọn New
B2 : Design View → OK
B3 : Chọn Table tham dự truy vấn trong cửa sổ Show Table → Add
B4 : Close → Khi chọn đủ Table
B5 : Drag chọn các Field cần truy vấn thả vào Lưới QBE
B6 : Khai báo lưới Thống kê (View → Totals)
B7 : Khai báo điều kiện truy vấn (Nếu có)
B8 : Chọn loại truy vấn (Query → Select Query)
B9 : Thi hành truy vấn để kiểm tra
- View → Datasheet View hay Click biểu tượng Run
B10 : Lưu và đóng query

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

II. Truy vấn chọn lọc – Gom nhóm (tt) :

2. Thành phần lưới Total :

Liệt kê các hàm thống kê được sử dụng

- Group by : (Mặc định) Xác định Field gom nhóm. Các Field này không dùng hàm thống kê.
- Sum , Count , Min , Max, AVG.
- First, Last : Lấy dòng đầu hay cuối trong nhóm dữ liệu.
- Expression : Khi Field thống kê sử dụng 1 biểu thức lồng nhiều cấp.

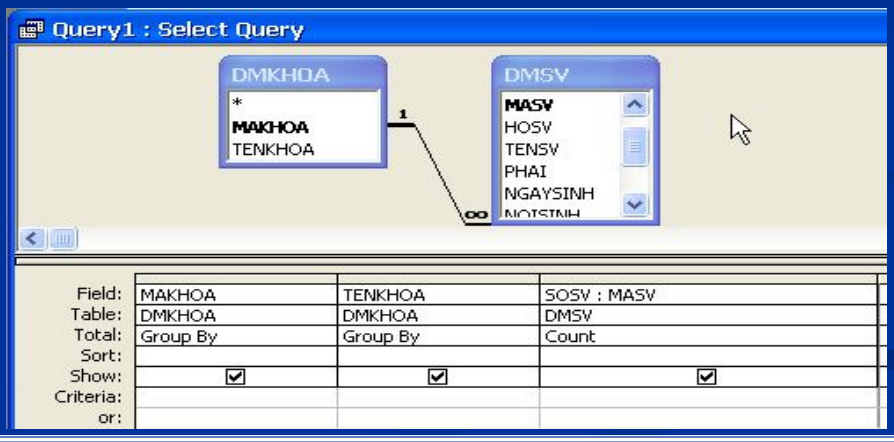
Ví dụ : Sum (IIF (phai = yes, 1 , 0))

- Where : Khi sử dụng Field làm điều kiện lọc dữ liệu. Field sử dụng Where → Không cho phép hiển thị (Show)

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

Ví dụ :

Danh sách Tổng số sinh viên theo từng Khoa.
Thông tin gồm: Mã KH, Tên khoa , Số SV.



Field:	MAKHOA	TENKHOA	SOSV : MASV
Table:	DMKHOA	DMKHOA	DMSV
Total:	Group By	Group By	Count
Sort:			
Show:	☑	☑	☑
Criteria:			
or:			

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

III. Sử dụng Top N trên lưới QBE :

Thao tác :

B1 : Sau khi thực hiện chọn Field thể hiện
(Select Query / Select Query Group by)
B2 : Sắp xếp Field cần xác định lấy giá trị Min / Max
Asc : Khi cần xác định Min
Desc : Khi cần xác định Max
B3 : Click chọn vào hộp thoai ALL
B4 : Nhập vào 1 giá trị số N (tương ứng N trong TOP)
B5 : Hiển thị để kiểm tra kết quả
B6 : Lưu và đóng query

C. TẠO TRUY VẤN BẰNG LƯỚI QBE :

III. Sử dụng Top N trên lưới QBE (tt):

Ví dụ :

Danh sách Khoa có đông sinh viên nhất.
Thông tin gồm: Mã KH, Tên khoa , Số SV.

D. TRUY VẤN LỒNG – SUB QUERY :

1. Định nghĩa :

Là các truy vấn mà trong đó điều kiện WHERE được thể hiện thông qua KẾT QUẢ của 1 truy vấn khác.

Truy vấn dùng để lấy kết quả làm điều kiện được gọi là SUB QUERY

2. Qui ước cho SUB QUERY :

Trong câu lệnh Select … của Sub Query → Chỉ được phép chọn 1 Field và Field đó chính là Field điều kiện.

Câu lệnh Sub Query được khai báo trong dấu (…)

D. TRUY VẤN LỒNG – SUB QUERY :

3. Các Tóan tử sử dụng :

IN → Liệt kê điều kiện có trong 1 danh sách kết quả.

NOT IN → Liệt kê điều kiện không có trong 1 danh sách kết quả.

ALL → So sánh với tất cả

4. Qui tắc viết :

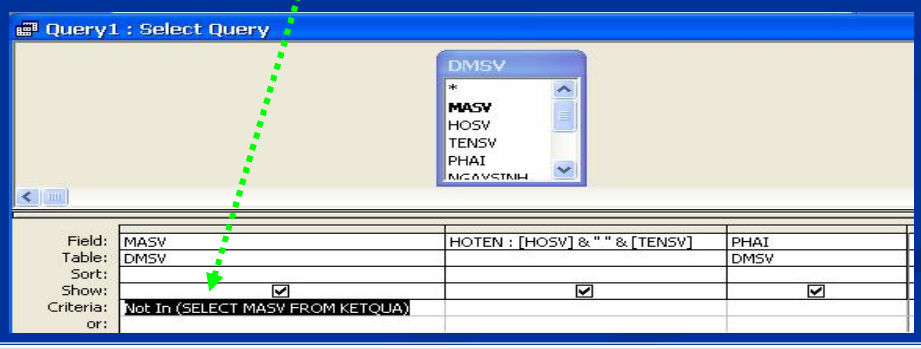
Xác định truy vấn SUB trước bằng cách dùng SQL hay QBE.

Copy cú pháp SQL của SUB và làm điều kiện cho truy vấn chính.

Ví dụ :

Danh sách các Sinh viên chưa thi các môn.
Thông tin gồm: Mã SV, Họ tên Sv , Phái.

```
SELECT MASV, HOSV & " " &TENSV AS HOTEN, PHAI
FROM DMSV
WHERE MASV Not In ( SELECT MASV FROM KETQUA )
```



E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

I. Giới thiệu :

1. Công dụng : Là các truy vấn mà khi thi hành sẽ tác động đến cơ sở dữ liệu như : Thêm, xóa, cập nhật mới giá trị, tạo bảng phụ .

2. Thực hiện :
- Các truy vấn hành động chỉ thực hiện khi Run hay Open.
-**View→ DataSheet** chỉ có tác dụng xem trước kết quả thi hành .

3. Các loại truy vấn hành động :
- **Make Table Query** : Truy vấn tạo bảng phụ lưu kết quả tại thời điểm thi hành truy vấn.
- **Update Query** : Truy vấn cập nhật giá trị trên các Record .
- **Delete Query** : Truy vấn xóa mẫu tin trên Table.
- **Append Query** : Truy vấn thêm mới mẫu tin vào Table.

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

II . MAKE TABLE QUERY

1. SQL :

Cú pháp :
```
SELECT ....                INTO < TABLE NEW >
FROM  .... INNER JOIN ....
WHERE
GROUP BY ....
HAVING          ...
ORDER BY ....
```

Ví dụ :
```
SELECT *  INTO  SINHVIEN_KHOA_AV
FROM SINHVIEN
WHERE MAKH = "AV"
```

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

2. QBE :

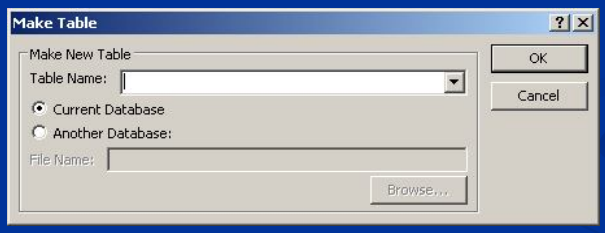
B1 : **Queries** → New → Design View → Ok

B2 : Chọn Table tham dự truy vấn → **Add** → **Close**

B3 : **Chọn Filed** lấy giá trị cho lưới QBE

B4 : Thống kê theo nhóm, điều kiện truy vấn (Nếu có)

B5 : Chọn **Menu Query → Make Table Query** (Hộp thoại)



B6 : **Khai báo tên Table NEW** trong mục **Tabel Name** → **OK**

B7 : Lưu (Chỉ thực hiện khi Run **(Query → Run)** hay **Open**)

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

II . MAKE TABLE QUERY (tt)

Chú ý :

Tên TABLE NEW không được trùng với tên câu lệnh truy vấn và không được trùng tên Table trên Cơ sở dữ liệu

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

III. UPDATE QUERY

1. **SQL :**

Cú pháp : UPDATE <table > [INNER JOIN TABLE ...]
SET Field1 = Value1 , ... , Field_n = Value_n
WHERE Expression

Ví dụ :

```
UPDATE DMMH
SET SOTIET = 60
WHERE MAMH = "05"
```


E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

III. UPDATE QUERY (tt)

2. QBE :

B1 : **Queries** → **New** → **Design View** → **Ok**
B2 : **Chọn Table** tham dự truy vấn → **Add** → **Close**
B3 : Chọn loại truy vấn cập nhật (**Query** → **Update Query**)
B4 : Chọn **Filed** cần cập nhật trên lưới **QBE**
B5 : Khai báo giá trị cập nhật trên dòng **UPDATE TO** của lưới QBE
B6 : Điều kiện cập nhật (Nếu có)
B7 : Lưu (Chỉ thực hiện cập nhật khi Run **(Query → Run)** hay **Open**)

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

III. UPDATE QUERY (tt)

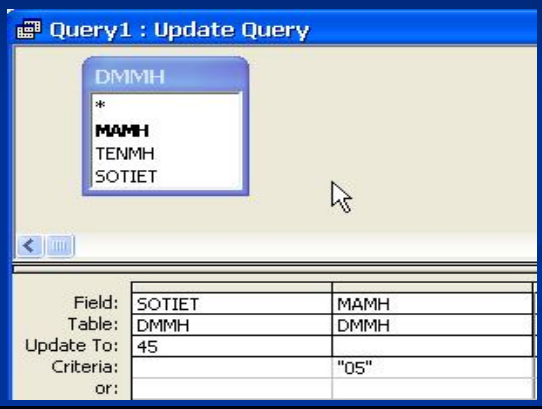
Chú ý :

- Giá trị cập nhật có thể là 1 hàm
- Các Field khi khai báo trong Hàm phải đặt trong [ ]
- Giá trị cập nhật phải ghi theo đúng qui ước : Số , ngày, chuổi
- Nếu không có điều kiện WHERE là cập nhật toàn Table

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

Ví dụ 1 :

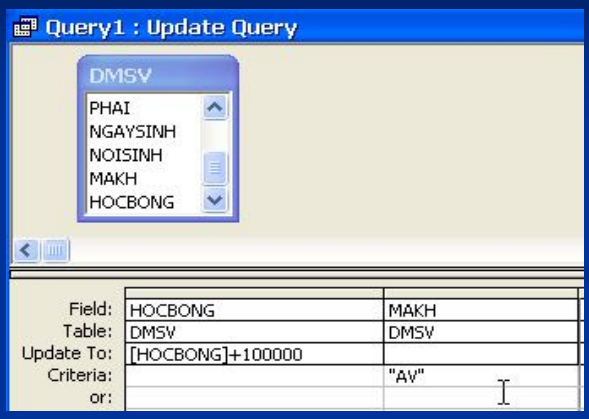
Cập nhật số tiết của môn Văn phạm thành 45 tiết.




```
UPDATE DMMH SET SOTIET = 45
WHERE MAMH ="05"
```

Ví dụ 2 :

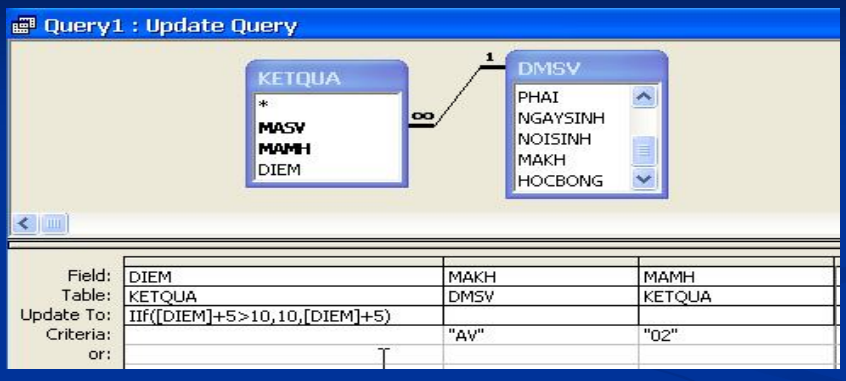
Tăng học bổng cho tất cả sinh viên khoa Anh văn thêm 100000




```
UPDATE DMSV SET  HOCBONG = [HOCBONG]+100000
WHERE MAKH ="AV"
```


Ví dụ 3 :

Cộng thêm 5 điểm cho môn thi Trí tuệ nhân tạo đối với sinh viên khoa Anh văn. Điểm tối đa là 10.




```
UPDATE DMSV INNER JOIN KETQUA ON DMSV.MASV =
KETQUA.MASV
SET DIEM = IIF ([DIEM]+5>10,10,[DIEM]+5)
WHERE MAKH ="AV“  AND MAMH ="02"
```

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

IV. DELETE QUERY

1. SQL :

Cú pháp : DELETE * FROM <table > [INNER JOIN TABLE ...]
WHERE Expression

Ví dụ :

```
DELETE * FROM KETQUA
WHERE MAMH = "05" AND DIEM <= 3
```


E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

2. QBE :

B1 : **Queries** → **New** → **Design View** → **Ok**

B2 : **Chọn Table** tham dự truy vấn → **Add** → **Close**

B3 : Chọn loại truy vấn cập nhật (**Query** → **Delete Query**)

B4 : Chọn * trên Table cần xóa Drag the vào lưới **QBE**

B5 : Khai báo trên dòng **DELETE** của lưới QBE để xác định Table xóa hay Field là điều kiện xóa

- Các chức năng của dòng DELETE
  - **FROM** xác định Record xóa trên Table
  - **WHERE** khi sử dụng Field làm điều kiện xóa

B6 : Điều kiện xóa (Nếu có)

B7 : Lưu (Chỉ thực hiện xóa khi Run **(Query → Run)** hay **Open**)

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

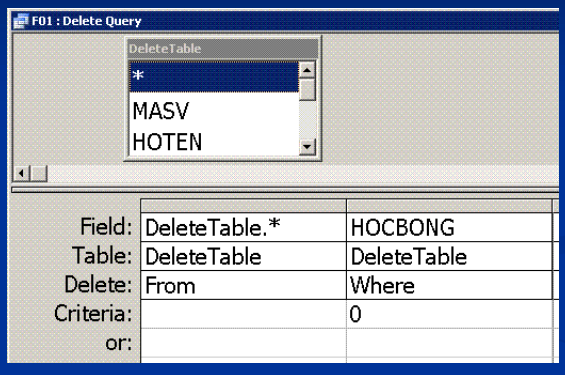
IV. DELETE QUERY

Chú ý :

- Khi thực hiện xóa sẽ tác động lên Record.
- Không thực hiện xóa 1 Field
- Cú pháp * → Xóa mẫu tin (Record)
- Nếu không có điều kiện WHERE là xóa toàn bộ Record có trên Table

Ví dụ 1 :

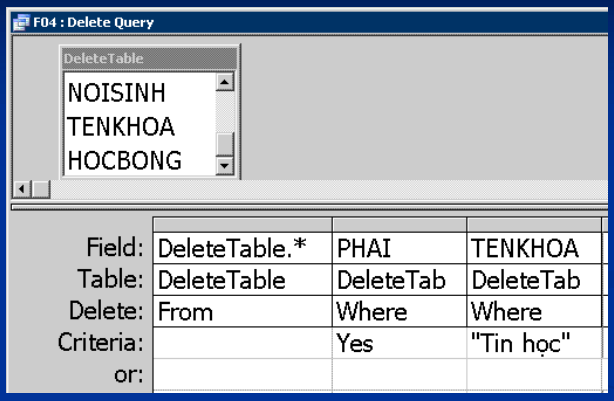
Xóa các sinh viên trong Table_Delete (bảng phụ) không có học bổng hoặc học bổng = 0.




```
DELETE * FROM TABLE_DELETE
WHERE HOCBONG = 0
```

Ví dụ 2 :

Xóa các sinh viên Nam khoa Tin học trong Table_Delete.



Field:	DeleteTable.*	PHAI	TENKHOA
Table:	DeleteTable	DeleteTab	DeleteTab
Delete:	From	Where	Where
Criteria:		Yes	"Tin học"
or:			

```
DELETE * FROM TABLE_DELETE
WHERE PHAI = Yes AND TENKHOA = "Tin Học"
```


E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

V. APPEND QUERY

1. SQL :

Cú pháp 1 : **Thêm mới 1 mẫu tin được chỉ định**

```
INSERT INTO TABLE ( Field1, ... , Field_n)
SELECT Value1, ..., Value_n
```

Ví dụ :

Thêm mới 1 môn học gồm các thông tin như sau :
Mã môn học : 06 ; Tên môn học : Xử lý Ảnh; Số tiết : 45

```
INSERT INTO DMMH (MAMH, TENMH, SOTIET)
SELECT "06", "Xử lý Ảnh", 45
```

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

V. APPEND QUERY

1. **SQL (tt)) :**

Cú pháp 2 : **Thêm mới n mẫu tin và dữ liệu được lấy từ 1 Table khác**

INSERT INTO TABLE (Field1, ... , Field_n)
SELECT Field , ...
FROM TABLE_x ...
WHERE ...

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

Ví dụ :
Thêm vào bảng Kết quả gồm các thông tin sau :
Mã sinh viên : Lấy tất cả sinh viên khoa Tin Học ;
Mã môn học : 06 ; Điểm thi : 7

```
INSERT INTO KETQUA (MASV, MAMH,DIEM)
SELECT DMSV.MASV, "06",7
FROM DMSV WHERE MAKH = "TH"
```

Chú ý :

- **Các Field khi khai báo trong Hàm phải đặt trong [ ]**
- **Giá trị thêm mới phải ghi theo đúng qui ước : Số , ngày, chuỗi**

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

V. APPEND QUERY (tt)

2. QBE : Thêm mới 1 mẫu tin

B1 : **Queries → New → Design View → Ok**

B2 : **Close**

B3 : Chọn loại truy vấn thêm mới (**Query → Append Query**)

B4 : Chỉ định Table được thêm mới trong cửa sổ **Append Table**

B5 : Khai báo trên dòng **FIELD** của lưới QBE các giá trị thêm mới.

B6 : Chọn để xác định Field được nhận giá trị thêm mới trên dòng **APPEND TO** của lưới QBE

B7 : Điều kiện (Nếu có)

B8 : Lưu

(Chỉ thực hiện thêm khi Run **(Query → Run)** hay **Open** và **chỉ thực hiện được 1 lần**)

E. TRUY VẤN HÀNH ĐỘNG (ACTION QUERY)

V. APPEND QUERY (tt)

2. QBE : Thêm mới n mẫu tin với dữ liệu lấy từ Table khác

B1 : **Queries → New → Design View → Ok**

B2 : **Chọn Table cung cấp dữ liệu thêm mới → Close**

B3 : Chọn loại truy vấn thêm mới (**Query → Append Query**)

B4 : Chỉ định Table được thêm mới trong cửa sổ **Append Table**

B5 : Khai báo trên dòng **FIELD** của lưới QBE các giá trị thêm mới.

B6 : Chọn để xác định Field được nhận giá trị thêm mới trên dòng **APPEND TO** của lưới QBE

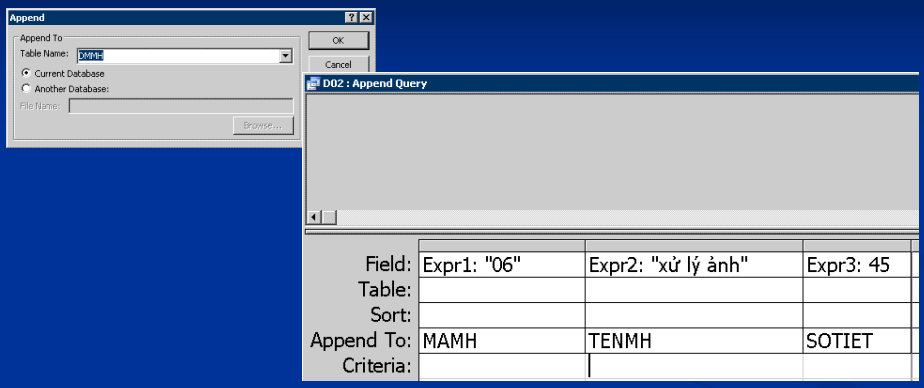
B7 : Điều kiện (Nếu có)

B8 : Lưu

(Chỉ thực hiện thêm khi Run **(Query → Run)** hay **Open** và **chỉ thực hiện được 1 lần**)

Ví dụ 1 :

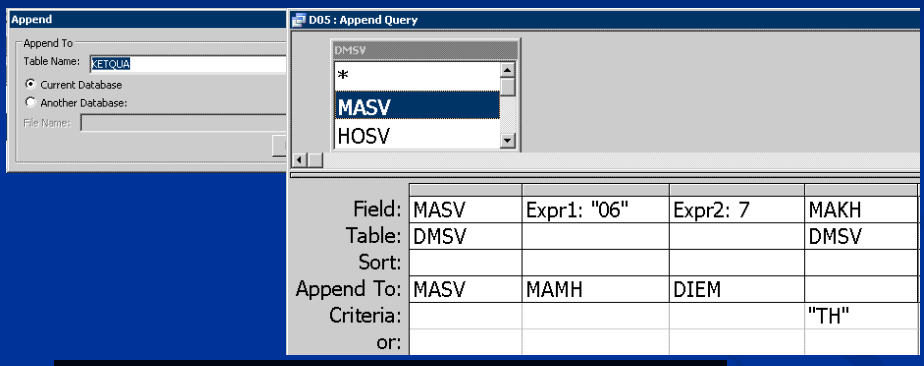
Thêm mới 1 môn học gồm các thông tin .
Mã môn học : 06, Tên môn học : Xử lý Ảnh , Số tiết 45




```
INSERT INTO DMMH (MAMH, TENMH, SOTIET)
SELECT "06", "Xử lý Ảnh", 45
```


Ví dụ 1 :

Thêm vào bảng Kết quả gồm các thông tin .
Mã sv : lấy tất cả sinh viên khoa Tin học,
Mã môn học : 06 , Điểm thi : 7




```
INSERT INTO KETQUA (MASV, MAMH,DIEM)
SELECT DMSV.MASV, "06",7
FROM DMSV WHERE MAKH = "TH"
```

F. THAM SỐ TRUYỀN (PARAMETER)

I. Công dụng :

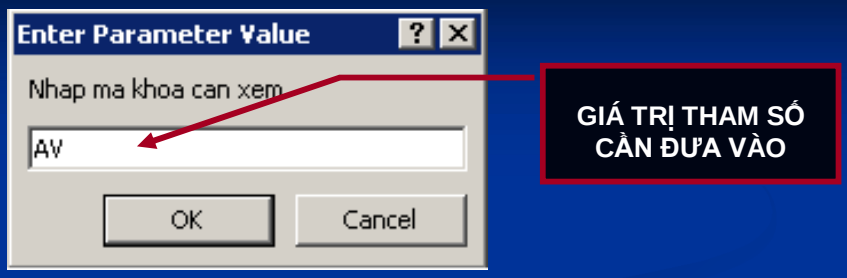
- Tăng tính linh động cho truy vấn.
- Có thể sử dụng lại nhiều lần.

II. Cách tạo :

- Tham số truyền được khai báo tại vị trí cần sử dụng (**Criteria , Field, Update to , ...**)
- Tên tham số nên có tính **GỢI Ý**.
- Tên tham số đặt trong **[ ]**
- **Không được trùng tên Field , Table**.

F. THAM SỐ TRUYỀN (PARAMETER)

III. Giao diện khi thi hành :



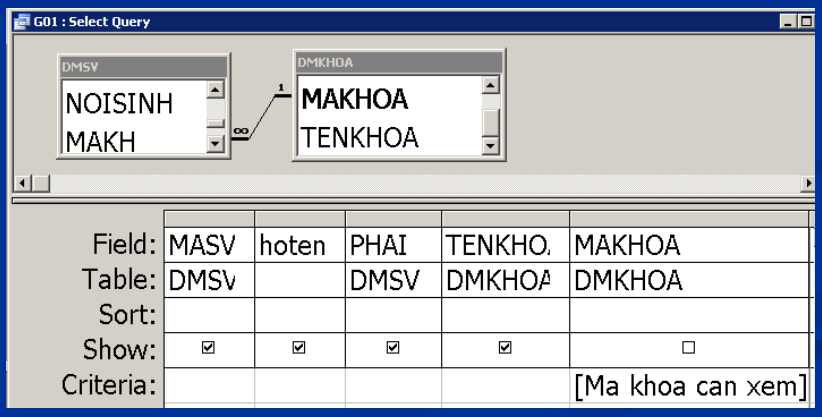
IV. Qui ước :

- Ngày tháng → Nhập theo qui ước Windows
- Giá trị Lý luận Yes/ No, True/False → **0 / -1**

F. THAM SỐ TRUYỀN (PARAMETER)

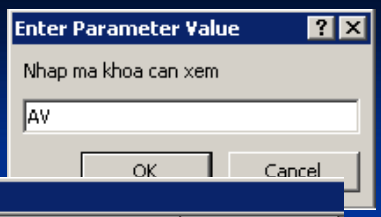
Ví dụ 1 :

Cho biết danh sách sinh viên của 1 khoa, gồm các thông tin MaSV, Hoten,Gioitinh. Trong đó Makh cần xem sẽ được nhập khi thi hành truy vấn



F. THAM SỐ TRUYỀN (PARAMETER)

Khi thi hành :



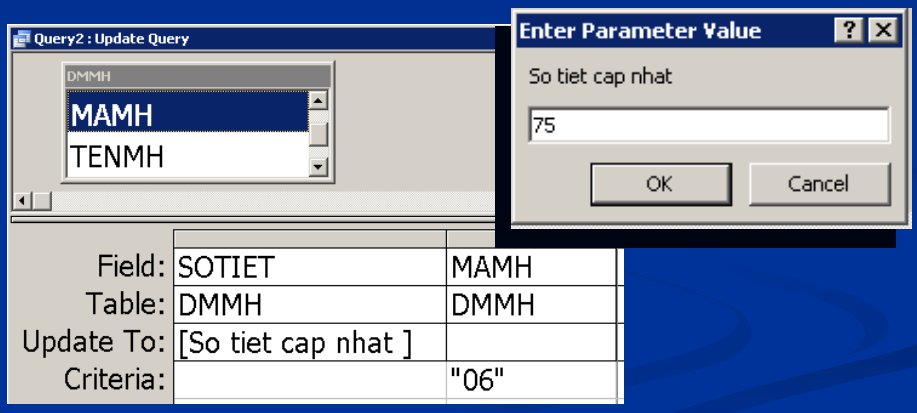
Mã SV	hoten	Phai (Yes: Nam, N	Tên khoa
A04	Trần Anh Tuấn	☑	Anh văn
B02	Trần Thị Thu Thủy	☐	Anh văn
B03	Phạm Thanh Dũng	☑	Anh văn
B04	Lý Công Toại	☑	Anh văn
D01	Hà Thị Hương	☐	Anh văn
D02	Lê Văn Thành	☑	Anh văn

```
SELECT MASV, [HOSV] & " " & [TENSV] AS HOTEN, PHAI, TENKHOA
FROM DMKHOA INNER JOIN DMSV ON DMKHOA.MAKHOA =
DMSV.MAKH
WHERE MAKHOA = [Ma khoa can xem]
```

F. THAM SỐ TRUYỀN (PARAMETER)

Ví dụ 2 :

Cập nhật số tiết cho môn Xử lý Ảnh với giá trị của số tiết sẽ được nhập khi thi hành truy vấn

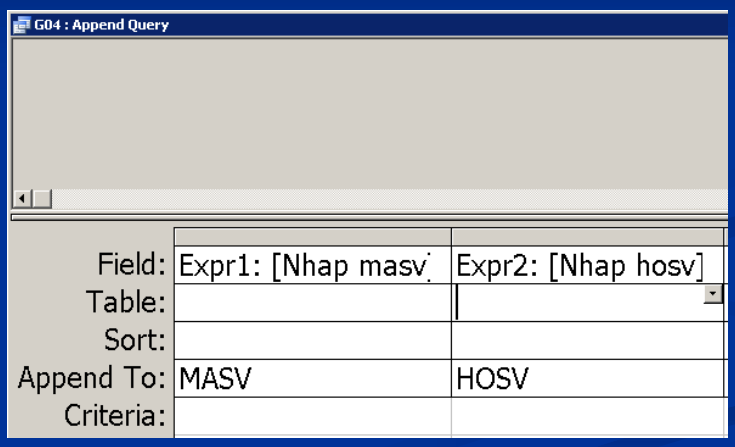


Field:	SOTIET	MAMH
Table:	DMMH	DMMH
Update To:	[So tiet cap nhat]	
Criteria:		"06"

F. THAM SỐ TRUYỀN (PARAMETER)

Ví dụ 3 :

Thêm mới 1 Sinh viên vào bảng, giá trị thêm mới của các Field sẽ được nhập khi thi hành truy vấn



Field:	Expr1: [Nhap masv]	Expr2: [Nhap hosv]
Table:		
Sort:		
Append To:	MASV	HOSV
Criteria:		

G. TRUY VẤN CHÉO (CROSSTAB QUERY)

I. Công dụng :

- Thể hiện thông tin truy vấn theo dạng tham chiếu **Dòng** và **Cột**.

II. Thao tác :

1. SQL :

Cú pháp :

```
TRANSFORM  < Field Value >
SELECT < Field ....>
FROM  ....
GROUP BY < Field ...>
PIVOT < Field, ...>
```


G. TRUY VẤN CHÉO (CROSSTAB QUERY)

II. Thao tác (tt) :

2. QBE :

B1 : **Queries** → **New** → **Design View** → **Ok**
B2 : **Chọn Table** tham dự truy vấn → **Add** → **Close**
B3 : Chọn loại truy vấn chéo (**Query** → **CrossTab Query**)
B4 : Chọn **Field** cần tham dự truy vấn.
B5 : Khai báo trên dòng **CrossTab** của lưới QBE để xác định
- Field thể hiện dòng → **Row Heading**
- Field thể hiện cột → **Column Heading**
- Field tham chiếu → **Value**

B6 : Điều kiện (Nếu có)
B7 : Hiển thị để kiểm tra.
B8 : Lưu.

G. TRUY VẤN CHÉO (CROSSTAB QUERY)

II. Thao tác (tt) :

3. Thành phần CrossTab :

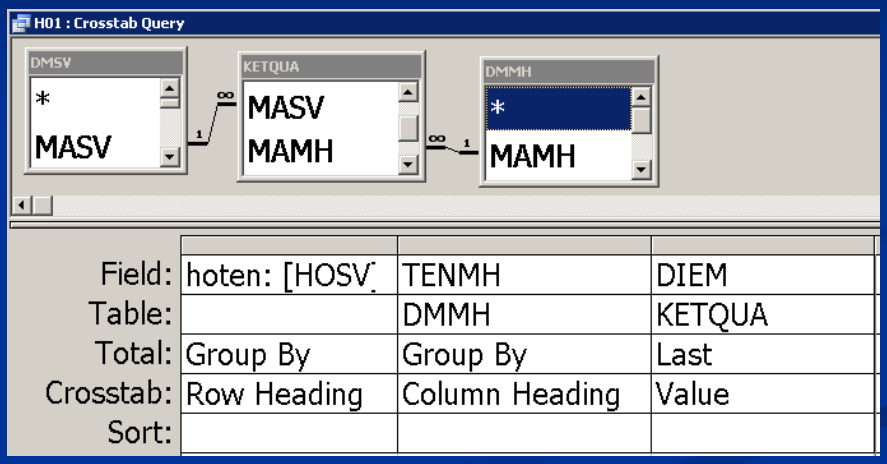
- **Row Heading :**
  Field lấy dữ liệu thể hiện thông tin theo từng dòng.
  Cho phép chọn nhiều Field
- **Column Heading**
  Field lấy dữ liệu thể hiện thông tin trên tiêu đề cột.
  Chỉ được phép chọn 1 Field
- **Value**
  Field lấy dữ liệu thể hiện thông tin khi tham chiếu dòng cột trên bảng kết quả.
  Chỉ được phép chọn 1 Field

CHÚ Ý : Field được sử dụng làm Value → Bắt buộc phải chọn 1 hàm thống kê trên dòng ToTals

G. TRUY VẤN CHÉO (CROSSTAB QUERY)

Ví dụ 1 :

Danh sách điểm theo môn của từng sinh viên.

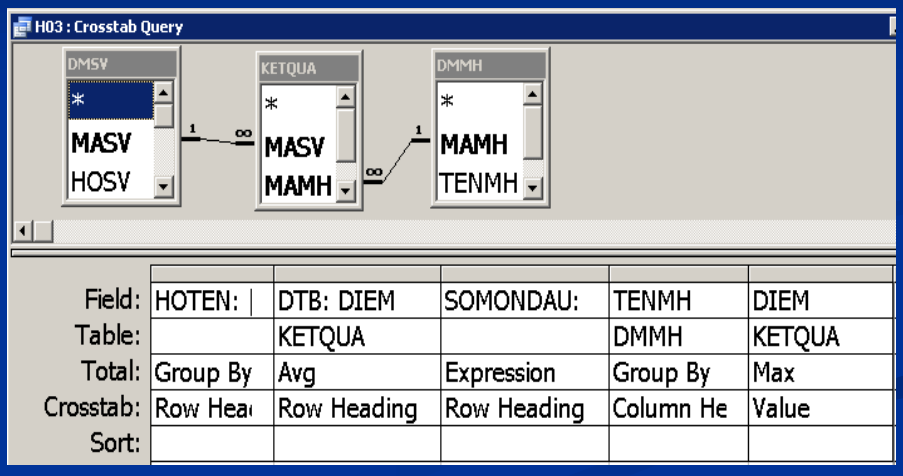


Field:	hoten: [HOSV	TENMH	DIEM
Table:		DMMH	KETQUA
Total:	Group By	Group By	Last
Crosstab:	Row Heading	Column Heading	Value
Sort:			

G. TRUY VẤN CHÉO (CROSSTAB QUERY)

Ví dụ 2 :

Thống kê điểm, số môn đậu, số môn rớt của từng sinh viên.



Field:	HOTEN:	DTB: DIEM	SOMONDAU:	TENMH	DIEM
Table:		KETQUA		DMMH	KETQUA
Total:	Group By	Avg	Expression	Group By	Max
Crosstab:	Row Hea	Row Heading	Row Heading	Column He	Value
Sort:					

Kết thúc bài học

GIỚI THIỆU

SQL (Structured Query Language) là ngôn ngữ được sử dụng cho các hệ quản trị cơ sổ dữ liệu quan hệ. Ngôn ngữ SQL chuẩn được đưa ra bởi ANSI (American National Standards Institude) và ISO (International Standards Organization) với phiên bản mới nhất hiện nay là phiên bản SQL-92 (phiên bản được đưa ra năm 1992). Mặc dù có nhiều ngôn ngữ khác nhau được đưa ra cho các hệ quản trị CSDL quan hệ, SQL là ngôn ngữ được sử dụng rộng rãi hiện nay trong rất nhiều hệ thống CSDL thương mại như Oracle, SQL Server, DB2, Microsoft Access... Thông qua SQL, người sử dụng có thể dễ dàng định nghĩa được dữ liệu, thao tác với dữ liệu,... Mặt khác, đây là ngôn ngữ có tính khai báo nên nó dễ sử dụng và cũng vì vậy mà trổ nên phổ biến

Giáo trinh này nhằm cung cấp cho bạn tài liệu tham khảo tương đối đầy đủ về các câu lệnh giao tác SQL sử dụng cho hệ quản trị CSDL Microsoft SQL Server. Giáo trình bao gồm bốn chương:

- Chương 1 giới thiệu một số câu lệnh sử dụng trong việc định nghĩa các đối tượng dữ liệu như bảng dữ liệu, khung nhìn và chỉ mục.

- Chương 2 trình bày bốn câu lệnh thao tác dữ liệu là SELECT, INSERT, UPDATE và DELETE; trong đó tập trung chủ yếu ở câu lệnh SELECT.

- Chương 3 đề cập đến hai câu lệnh điều khiển là GRANT và REVOKE sử dụng trong việc cấp phát và huỷ bỏ quyền của người sử dụng CSDL.

- Chương 4 giới thiệu về thủ tục lưu trữ và trigger. Đây là những đối tượng CSDL được sử dụng nhằm tăng hiệu năng khi sử dụng CSDL.

- Trong chương phụ lục, chúng tôi giới thiệu cấu trúc và dữ liệu của các bảng sử dụng trong các ví dụ ở chương 2 để bạn tiện tra cứu và đối chiếu với các ví dụ đã nêu. Ngoài ra trong chương này còn có các hàm thường sử dụng trong SQL Server đề các bạn tham khảo trong thực hành.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng giáo trình không thể tránh được các sai sót. Rất mong nhận được sự góp ý của các bạn để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Chương 1: NGÔN NGỮ ĐỊNH NGHĨA DỮ LIỆU

Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu bao gồm các câu lệnh cho phép người sử dụng định nghĩa CSDL và các đối tượng trong CSDL như các bảng, các khung nhìn, chỉ mục,...

1. Tạo bảng dữ liệu

Dữ liệu bên trong một CSDL được tổ chức lưu trữ trong các bảng. Bên trong các bảng, dữ liệu được tổ chức dưới dạng các dòng và các cột. Mỗi một dòng biểu diễn một bản ghi duy nhất và mỗi một cột biểu diễn cho một trường.

1.1 Các thuộc tính liên quan đến bảng

Khi tạo và làm việc với các bảng dữ liệu, ta cần phải để ý đến các thuộc tính khác trên bảng như: kiểu dữ liệu, các ràng buộc, các khoá, các qui tắc,... Các thuộc tính này được sử dụng nhằm tạo ra các ràng buộc toàn vẹn trên các cột (trường), trên bảng cũng như tạo ra các toàn vẹn tham chiếu giữa các bảng dữ liệu trong CSDL.

a. Kiểu dữ liệu

Mỗi một cột (trường) của một bảng đều phải thuộc vào một kiểu dữ liệu nhất định đã được định nghĩa từ trước. Mỗi một kiểu dữ liệu qui định các giá trị dữ liệu được cho phép đối với cột đó. Các hệ quản trị CSDL thường cung cấp các kiểu dữ liệu chuẩn, ngoài ra còn có thể cho phép người sử dụng định nghĩa các kiểu dữ liệu khác dựa trên các kiểu dữ liệu đã có.

Dưới đây là một số kiểu dữ liệu thường được sử dụng trong giao tác SQL:

Binary	Int	Smallint
Bit	Money	Smallmoney
Char	Nchar	Text
Datetime	Ntext	Tinyint
Decimal	Nvarchar	Varbinary
Float	Real	Varchar
Image	Smalldatetime	

b. Các ràng buộc (CONSTRAINTS)

Trên các bảng dữ liệu, các ràng buộc được sử dụng nhằm các mục đích sau:

- Qui định các giá trị dữ liệu hay khuôn dạng dữ liệu được cho phép chấp nhận trên các cột của bảng (ràng buộc CHECK)
- Qui định giá trị mặc định cho các cột (ràng buộc DEFAULT).

- Tạo nên tính toàn vẹn thực thể trong một bảng dữ liệu và toàn vẹn tham chiếu giữa các bảng dữ liệu trong CSDL (ràng buộc PRIMARY KEY, UNIQUE và FOREIGN KEY).

Chúng ta sẽ tìm hiểu chi tiết hơn về các ràng buộc này ở phần trình bày về câu lệnh CREATE TABLE.

1.2 Tạo bảng bằng truy vấn SQL

Tạo các bảng là một khâu quan trong trọng trong quá trình thiết kế và cài dặt các CSDL. Bên trong các CSDL, mỗi một bảng thường được sử dụng nhằm biểu diễn thông thi về các đối tượng trong thế giới thực và/hoặc biểu diễn mối quan hệ giữa các đối tượng đó. Để có thể tổ chức tốt một bảng dữ liệu, bạn ít nhất cần phải xác định được các yêu cầu sau:

- Bảng được sử dụng nhằm mục đích gì và có vai trò như thế nào bên trong CSDL?
- Bảng sẽ bao gồm những cột nào và kiểu dữ liệu cho các cột đó là gì?
- Những cột nào cho phép chấp nhận giá trị NULL.
- Có sử dụng các ràng buộc, các mặc định hay không và nếu có thì sử dụng ở đâu và nhu thế nào?
- Những cột nào sẽ đóng vai trò là khoá chính, khoá ngoài, khoá duy nhất? Những dạng chỉ mục nào là cần thiết và cần ở đâu.

a. Tạo bảng dữ liệu:

Để tạo một bảng trong CSDL, bạn sử dụng câu lệnh CREATE TABLE có cú pháp như sau:

```
CREATE TABLE  table_name
(
  { colname_1  col_1_properties   [ constraints_1 ]
   [ ,{ colname_2 col_2_properties  [ constraints_2 ]]
    ...
   [ ,{ colname_N col_N_properties  [ constraints_N ]]
   [ table_constraints]
)
```

Trong đó:

- `table_name:` Tên bảng cần tạo. Tên của bảng phải duy nhất trong mỗi CSDL và phải tuân theo các qui tắc về định danh
- `colname_i:` Tên của cột thứ i trong bảng. Các cột trong mỗi

	bảng phải có tên khác nhau và phải tuân theo các qui tắc về định danh. Mỗi một bảng phải có ít nhất một cột
- col_i_properties:	Các thuộc tính của cột thứ i qui định kiểu dữ liệu của cột và chỉ định cột có cho phép chấp nhận giá trị NULL hay không
- constraints_i:	Các ràng buộc (nếu có) trên cột thứ i như các ràng buộc về khoá, các mặc định, các qui định về khuôn dạng dữ liệu.
- table_constraint:	Các ràng buộc trên bảng dữ liệu.

Ví dụ 1.1: Câu lệnh dưới đây thực hiệnh việc tạo bảng NHANVIEN bao gồm các cột MANV, HOTEN, NGAYSINH, DIACHI, DIENTHOAI:

```
CREATE TABLE nhanvien
(
    manv        char(10) not null,
    hoten       char(30) not null,
    ngaysinh    datetime null,
    diachi      char(50) null,
    dienthoai   char(6)  null
)
```

b. Sử dụng các ràng buộc trong bảng dữ liệu

❁ Ràng buộc CHECK

Ràng buộc CHECK được sử dụng để chỉ định các giá trị hay khuôn dạng dữ liệu có thể được chấp nhận đối với một cột. Trên một cột có thể có nhiều ràng buộc CHECK. Để khai báo một ràng buộc CHECK đối với một cột nào đó, ta sử dụng cú pháp như sau:

```
[ CONSTRAINT constraint_name]
  CHECK (expression)
```

Trong đó *expression* là một biểu thức logic qui định giá trị hay khuôn dạng của dữ liệu được cho phép. Khi đó, chỉ những giá trị dữ liệu nào làm cho *expression* nhận giá trị đúng mới được chấp nhận.

Ví dụ 1.2: Để qui định điện thoại của nhân viên phải có dạng '######' (chẳng hạn 826767), câu lệnh ở ví dụ 1.1 được viết như sau:

```
CREATE TABLE nhanvien
(
```

```
manv        char(10) not null,
hoten       char(30) not null,
ngaysinh    datetime null,
diachi      char(50) null,
dienthoai   char(6)  null
            constraint check_dienthoai
            check (dienthoai like '[0-9][0-9][0-9]
                                   [0-9][0-9] [0-9]')
)
```

❁ Ràng buộc DEFAULT

Ràng buộc DEFAULT được sử dụng để qui định giá trị mặc định cho một cột. Giá trị này sẽ tự động được gán cho cột này khi người sử dụng bổ sung một bản ghi mà không chỉ định giá trị cho cột. Trên mỗi cột chỉ có thể có nhiều nhất một ràng buộc DEFAULT (tức là chỉ có thể có tối đa một giá trị mặc định).

Để khai báo một giá trị mặc định cho một cột, ta chỉ định một ràng buộc DEFAULT cho cột bằng cách sử dụng cú pháp sau:

```
[ CONSTRAINT constraint_name]
  DEFAULT { const_expression
          | nonarguments_function
          | NULL}
```

Ví dụ 1.3: Câu lệnh dưới đây chỉ định giá trị mặc định là 'không biết' cho cột DIACHI trong bảng NHANVIEN ở ví dụ 1.1 (*)

```
CREATE TABLE nhanvien
(
    manv        char(10) not null,
    hoten       char(30) not null,
    ngaysinh    datetime null,
    diachi      char(50) default 'không biết',
    dienthoai   char(6)  null
)
```

❁ Ràng buộc PRIMARY KEY

(*) Ở ví dụ này, chúng tôi không đặt tên cho ràng buộc DEFAULT. Khi đó, hệ quản trị CSDL sẽ tự động đặt tên cho ràng buộc này. Tuy nhiên, để dễ dàng cho việc quản trị, bạn nên đặt tên cho các ràng buộc.

Ràng buộc PRIMARY KEY được sử dụng để định nghĩa khoá chính của bảng. Một ràng buộc PRIMARY KEY đảm bảo rằng không có các giá trị trùng lặp được đưa vào trên các cột. Hay nói cách khác, giá trị của khoá chính sẽ giúp cho ta xác định được duy nhất một dòng (bản ghi) trong bảng dữ liệu. Mỗi một bảng chỉ có thể có duy nhất một khoá chính và bản thân khoá chính không chấp nhận giá trị NULL. Ràng buộc PRIMARY KEY là cơ sở cho việc đảm bảo tính toàn vẹn thực thể cũng như toàn vẹn tham chiếu.

Để khai báo một ràng buộc PRIMARY KEY, bạn sử dụng cú pháp sau:

```
[ CONSTRAINT constraint_name ]
  PRIMARY KEY [ CLUSTERED|NONCLUSTERED]
              [ ( colname [ ,colname2 [ ...,colname16]] )]
```

Nếu khoá chính của một bảng chỉ là một cột, khi đó bạn không cần thiết phải chỉ định danh sách các cột (sử dụng ràng buộc ở mức cột). Trong trường hợp khoá chính là một tập hợp từ hai cột trở lên, bạn phải chỉ định danh sách các cột (sử dụng ràng buộc ở mức bảng).

Ví dụ 1.4: tạo bảng NHANVIEN với khoá chính là MANV

```
CREATE TABLE nhanvien
(
    manv        char(10) primary key,
    hoten       char(30) not null,
    ngaysinh    datetime null,
    diachi      char(50) null,
    dienthoai   char(6)  null
)
```

câu lệnh trên có thể viết như sau:

```
CREATE TABLE nhanvien
(
    manv        char(10) not null,
    hoten       char(30) not null,
    ngaysinh    datetime null,
    diachi      char(50) null,
    dienthoai   char(6)  null
                constraint pk_nv primary key(manv)
)
```

❁ Ràng buộc UNIQUE

Thay vì sử dụng khoá chính, bạn có thể sử dụng ràng buộc UNIQUE để đảm bảo tính toàn vẹn thực thể. Sử dụng ràng buộc UNIQUE trên một (hay nhiều) cột bắt buộc các giá trị dữ liệu trên một (hay nhiều) cột này không được trùng lặp nhau. Để khai báo một ràng buộc UNIQUE, bạn sử dụng cú pháp lệnh sau đây:

```
[ CONSTRAINT constraint_name]
 UNIQUE [ CLUSTERED | NONCLUSTERED]
        [ colname1 [ ,colname2 [ ...,colname16]] )]
```

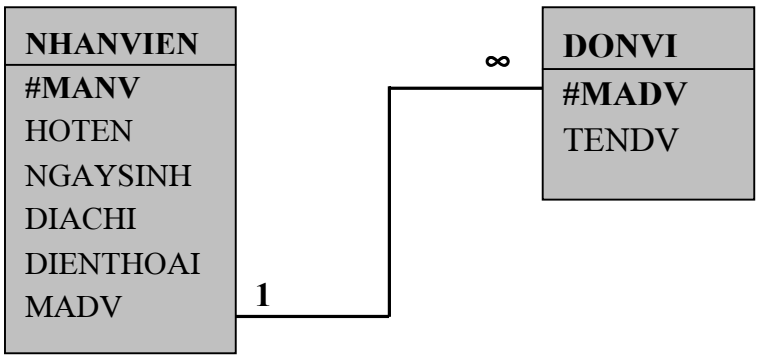
❁ Ràng buộc FOREIGN KEY

Các bảng bên trong một CSDL thường có mối quan hệ với nhau. Các mối quan hệ này được xác định dựa trên tính bằng nhau giữa một hay nhiều trường của bảng này với một hay nhiều trường của bảng khác. Nếu một (hay nhiều) cột nào đó của một bảng có giá trị được xác định từ một (hay nhiều) trường khoá của bảng khác thì các cột đó được gọi là có ràng buộc khoá ngoại (foreign key). Các ràng buộc FOREIGN KEY được sử dụng kết hợp với các ràng buộc PRIMARY KEY và UNIQUE nhằm đảm bảo tính toàn vẹn tham chiếu giữa các bảng được chỉ định.

Để khai báo khoá ngoại, bạn sử dụng cú pháp lệnh như sau:

```
[ CONSTRAINT constraint_name ]
[ FOREIGN KEY (colname [ ,colname2 [ ...,colname16]] )]
 REFERENCES  reference_table [ (ref_colname
                               [ ,ref_colname2
                               [ ...,ref_colname 16]] )]
```

Ví dụ 1.5: Tạo hai bảng NHANVIEN(MANV, HOTEN, NGAYSINH, DIACHI, DIENTHOAI, MADV) và DONVI(MADV, TENDV) theo đồ hình dưới đây:



Hình 1.1

CREATE TABLE donvi

(

```
   madv   char(2)  primary key,
   tendv  char(20) not null
)

CREATE TABLE nhanvien
(
  manv      char(10) primary key,
  hoten     char(20) not null,
  ngaysinh  datetime null,
  diachi    char(50) default 'khong biet',
  dienthoai char(6)  check(dienthoai like '[0-9][0-9][0-9]
                                          [0-9][0-9][0-9]'),
  madv      char(2)  foreign key(madv)
                     references donvi(madv)
)
```

1.3 Sửa đổi bảng

Sau khi đã tạo bảng, bạn có thể tiến hành sửa đổi cấu trúc hay thuộc tính của bảng như bổ sung cột, bổ sung khoá, thay đổi các ràng buộc,... Để có thể sủa đổi bảng, bạn sử dụng câu lệnh ALTER có cú pháp như sau:

```
ALTER TABLE table_name
[ ADD
  { col_name  column_properties  [ column_constraints]
    | [[ ,] table_constraint ] }
     [ ,{ next_col_name|next_table_constraint} ] ...]
[ DROP
  [ CONSTRAINT] constraint_name1
                [ , constraint_name2] ...]
```

Ví dụ 1.6: Tạo một ràng buộc cho bảng DONVI trên cột MADV qui định mã đơn vị phải có dạng hai chữ số (ví dụ 01, 02,...)

```
ALTER TABLE  donvi
ADD  CONSTRAINT check_madv
     CHECK (madv LIKE '[0-9][0-9]')
```

2. Chỉ mục (index)

Các chỉ mục được sử dụng nhằm hỗ trợ việc truy cập đến các dòng dữ liệu được nhanh chóng dựa trên các giá trị của một hay nhiều cột. Chỉ mục được chia ra làm hai loại: chỉ mục tụ nhóm (clustered index) và chỉ mục không tụ nhóm (nonclustered index).

- Một chỉ mục tụ nhóm là một chỉ mục mà trong đó thứ tự logic của các khoá tương tự như thứ tự vật lý của các dòng tương ứng tồn tại trong bảng. Một bảng chỉ có thể có tối đa một chỉ mục tụ nhóm.
- Một chỉ mục không tụ hóm là một chỉ mục mà trong đó thứ tự logic của các khoá không như thứ tự vật lý của các dòng trong bảng. Các chỉ mục tụ nhóm hỗ trợ việc truy cập đến các dòng dữ liệu nhanh hơn nhiều so với các chỉ mục không tụ nhóm.

Khi ta khai báo một khoá chính hay khoá UNIQUE trên một hay nhiều cột nào đó của bảng, hệ quản trị CSDL sẽ tự động tạo chỉ mục trên các cột đó. Bạn có thể tạo thêm các chỉ mục khác bằng cách sử dụng câu lệnh có cú pháp như sau:

```
CREATE [ CLUSTERED|NONCLUSTERED] INDEX index_name
ON  table_name(column_name [ , column_name] ...)
```

Ví dụ 1.7: Câu lệnh dưới đây sẽ tạo một chỉ mục không tụ nhóm trên cột MADV của bảng NHANVIEN

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_nhanvien_madv
ON nhanvien(madv)
```

3. Khung nhìn (View)

Một khung nhìn có thể coi như là một "bảng ảo" có nội dung được xác định từ một truy vấn. Một truy vấn (query) là một tập các chỉ dẫn (instruction) nhằm truy xuất và hiển thị dữ liệu từ các bảng trong CSDL. Các truy vấn được thực hiện bằng cách sử dụng câu lệnh SELECT (được đề cập đến trong chương 2).

Một khung nhìn trong giống như một bảng với một tậo các tên cột và các dòng dữ liệu. Tuy nhiên, khung nhìn không tồn tại như là một cấu trúc lưu trữ dữ liệu trong CSDL. Dữ liệu bên trong khung nhìn thực chất là dữ liệu được xác định từ một hay nhiều bảng cơ sổ và do đó phụ thộc vào các bảng cơ sổ.

Các khung nhìn thường được sử dụng bên trong CSDL nhằm các mục đích sau đây:

- Sử dụng khung nhìn để tập trung trên dữ liệu được xác định.

- Sử dụng khung nhìn để đơn giản hoá thao tác dữ liệu.
- Sử dụng khung nhìn để tuỳ biến dữ liệu
- Sử dụng khung nhìn để xuất khẩu (export) dữ liệu.
- Sử dụng khung nhìn để bảo mật dữ liệu.

Để tạo khung nhìn, bạn sử dụng câu lệnh có cú pháp như sau:

```
CREATE VIEW  view_name[(column_name [, column_name]...)]
AS  select_statement
```

Trong đó *select_statement* là một câu lệnh SELECT dùng để truy xuất dữ liệu từ một hay nhiều bảng.

Khi tạo khung nhìn cần lưu ý một số điểm sau:

- Tên khung nhìn phải tuân theo các qui tắc về định danh và phải duy nhất đối với mỗi người sử dụng.
- Không thể ràng buộc các mặc định, các qui tắc cho khung nhìn.
- Không thể xây dựng chỉ mục cho khung nhìn.
- Trong câu lệnh CREATE VIEW không cần thiết phải chỉ định tên cột. Tên của các cột cũng như kiểu dữ liệu của chúng sẽ tương ứng với các cột trong danh sách chọn của câu lệnh SELECT.
- Bạn phải xác định tên cột trong câu lệnh CREATE VIEW trong các trường hợp sau:
  - Mỗi cột của khung nhìn được phát sinh từ một biểu thức số học, một hàm cài sẵn hay một hằng.
  - Hai hay nhiều cột của khung nhìn có trùng tên.
  - Bạn muốn thay đổi tên cột trong khung nhìn khác với tên cột của bảng cơ sở.

Ví dụ 1.8: Câu lệnh dưới đây sẽ bị lỗi do tên của cột thứ 3 không xác định được:

```
CREATE VIEW thongtin_nv
AS
  SELECT manv,hoten,datediff(year,ngaysinh,getdate()),tendv
  FROM nhanvien,donvi
  WHERE nhanvien.madv=donvi.madv
```

Để câu lệnh trên có thể thực hiện được, bạn phải đặt tên cho các cột của khung nhìn như sau:

```
CREATE VIEW thongtin_nv(manv,hoten,tuoi,donvi)
```

```
AS
  SELECT manv,hoten,datediff(year,ngaysinh,getdate()),tendv
  FROM nhanvien,donvi
  WHERE nhanvien.madv=donvi.madv
```

Chương 2: NGÔN NGỮ THAO TÁC DỮ LIỆU

Ngôn ngữ thao tác dữ liệu cung cấp cho người sử dụng khả năng tiến hành các thao tác truy xuất, bổ sung, cập nhật và xoá dữ liệu. Ngôn ngữ thao tác dữ liệu bao gồm các câu lệnh: SELECT, INSERT, UPDATE và DELETE

1. Truy xuất dữ liệu

Để truy xuất dữ liệu từ các dòng và các cột của một hay nhiều bảng, khung nhìn, ta sử dụng câu lệnh SELECT. Câu lệnh này có thể dùng để thực hiện phép chọn (tức là truy xuất một tập con các dòng trong một hay nhiều bảng), phép chiếu (tức là truy xuất một tập con các cột trong một hay nhiều bảng) và phép nối (tức là liên kết các dòng trong hai hay nhiều bảng để truy xuất dữ liệu).

Cú pháp chung của câu lệnh SELECT có dạng như sau:

```
SELECT  [ ALL | DISTINCT ]  select_list
     [ INTO  [ newtable_name ]]
FROM  { table_name | view_name }
                      ..............
      [ ,{ table_name | view_name }]
[ WHERE     clause ]
[ GROUP BY  clause ]
[ HAVING BY clause ]
[ ORDER BY  clause ]
[ COMPUTE   clause ]
```

Chú ý: Các thành phần trong một câu lệnh SELECT phải được sử dụng theo thứ tự được nêu trên.

1.1 Xác định bảng bằng mệnh đề FROM

Mệnh đề FROM trong câu lệnh SELECT được sử dụng nhằm chỉ định các bảng và khung nhìn cần truy xuất dữ liệu. Sau mệnh đề FROM là danh sách tên các bảng và khung nhìn tham gia vào truy vấn (tên của các bảng và khung nhìn được phân cách nhau bởi dấu phẩy).

```
SELECT  select_list
FROM  { table_name | view_name list }
```

Để đơn giản hoá câu hỏi, ta có thể sử dụng các bí danh (alias) cho các bảng hay khung nhìn. Bí danh được gán trong mệnh đề FROM bằng cách chỉ định bí danh sau tên bảng. Ví dụ câu lệnh sau gán bí danh *n1* cho bảng *nhanvien*.

```
SELECT  ten, diachi FROM  nhanvien  n1
```

1.2 Mệnh đề WHERE

Mệnh đề WHERE trong câu lệnh SELECT xác định các điều kiện đối với việc truy xuất dữ liệu. Sau mệnh đề WHERE là một biểu thức logic và chỉ những dòng dữ liệu nào thoả mãn biểu thức sau WHERE mới được hiển thị trong kết quả truy vấn. Trong mệnh đề WHERE thường sử dụng:

- Các toán tử so sánh
- Giới hạn (BETWEEN và NOT BETWEEN).
- Danh sách (IN, NOT IN)
- Khuôn dạng (LIKE và NOT LIKE).
- Các giá trị chưa biết (IS NULL và IS NOT NULL).
- Kết hợp các điều kiện (AND, OR).

Các toán tử so sánh:

Toán tử	ý nghĩa
=	Bằng
>	Lớn hơn
<	Nhỏ hơn
>=	Lớn hơn hoặc bằng
<=	Nhỏ hơn hoặc bằng
<>	Khác
!>	Không lớn hơn
!<	Không nhỏ hơn

Ví dụ 2.1: Truy vấn sau đây cho biết tên, địa chỉ và điện thoại của những nhân viên có hế số lương lớn hơn 1.92:

```
SELECT ten, diachi, dienthoai
FROM nhanvien
WHERE hsluong>1.92
```

Giới hạn (BETWEEN và NOT BETWEEN)

Từ khoá BETWEEN và NOT BETWEEN được sử dụng nhằm chỉ định khoảng giá trị tìm kiếm đối với câu lệnh SELECT. Câu lệnh dưới đây cho biết tên và đia chỉ của những nhân viên có hệ số lương nằm trong khoảng 1.92 đến 3.11

```
SELECT  ten, tuoi, diachi
FROM nhanvien
WHERE  hsluong BETWEEN  1.92 AND 3.11
```

Danh sách (IN và NOT IN)

Từ khoá IN được sử dụng khi ta cần chỉ định điều kiện tìm kiếm dữ liệu cho câu lệnh SELECT là một danh sách các giá trị. Sau IN (hoặc NOT IN) có thể là một danh sách các giá trị hoặc là một câu lệnh SELECT khác.

Ví dụ 2.2: Để hiển thị thông tin về các nhân viên có hệ số lương là 1.86, 1.92 hoặc 2.11, thay vì sử dụng câu lệnh:

```
SELECT * FROM nhanvien
WHERE  hsluong=1.86 OR hsluong=1.92 OR hsluong=2.11
```

Ta có thể sử dụng câu lệnh sau:

```
SELECT * FROM nhanvien
WHERE  hsluong IN (1.86, 1.92, 2.11)
```

Các ký tự đại diện và mệnh đề LIKE

Từ khoá LIKE (NOT LIKE) sử dụng trong câu lệnh SELECT nhằm mô tả khuôn dạng của dữ liệu cần tìm kiếm. Chúng thường được kết hợp với các ký tự đại diện sau đây:

Ký tự đại diện	ý nghĩa
%	Chuỗi ký tự bất kỳ gồm không hoặc nhiều ký tự
-	Ký tự đơn bất kỳ
[]	Ký tự đơn bất kỳ trong giới hạn được chỉ định (ví dụ [a-f]) hay một tập (ví dụ [abcdef])
[^]	Ký tự đơn bất kỳ không nằm trong giới hạn được chỉ định (ví dụ [^a-f] hay một tập (ví dụ [^abcdef]).

Ví dụ 2.3: Câu lệnh dưới đây hiển thị thông tin về các nhân viên có tên là Nam

```
SELECT *  FROM nhanvien
WHERE  hoten LIKE '% Nam'
```

IS NULL và NOT IS NULL

Giá trị NULL có thể được nhập vào một cột cho phép chấp nhận giá trị NULL theo một trong ba cách sau:

- Nếu không có dữ liệu được đưa vào và không có mặc định cho cột hay kiểu dữ liệu trên cột đó.
- Người sử dụng trực tiếp đưa giá trị NULL vào cho cột đó.
- Một cột có kiểu dữ liệu là kiểu số sẽ chứa giá trị NULL nếu giá trị được chỉ định gây tràn số.

Trong mệnh đề WHERE, ta sử dụng IS NULL hoặc IS NOT NULL như sau:

WHERE *col_name* IS [NOT] NULL

Các toán tử logic

Các toán tử logic sử dụng trong mệnh đề WHERE bao gồm AND, OR, NOT. AND và OR được sử dụng để kết hợp nhiều điều kiện trong WHERE.

1.3 Danh sách chọn trong câu lệnh SELECT

*** Chọn tất cả các cột trong bảng**

Khi muốn truy xuất tất cả các cột trong bảng, ta sử dụng câu lệnh SELECT có cú pháp sau:

```
SELECT  *  FROM  table_name
```

Khi sử dụng câu lệnh này, các cột trong kết quả sẽ được hiển thị theo thứ tự mà chúng đã được tạo ra trong câu lệnh CREATE TABLE.

*** Chọn các cột được chỉ định**

Để chọn ra một số cột nào đó trong bảng, ta sử dụng câu lệnh SELECT có cú pháp sau:

```
SELECT  tên_cột [ ,...,tên_cột_n]
FROM  tên_bảng | khung_nhìn
```

Các tên cột trong câu lệnh phải được phân cách nhau bằng dấu phẩy.

Chú ý: Trong câu lệnh SELECT, thứ tự của các cột được nêu ra trong câu lệnh sẽ xác định thứ tự của các cột được hiển thị ra trong kết quả.

*** Đổi tên các cột trong các kết quả**

Khi kết quả được hiển thị, tiêu đề của các cột mặc định sẽ là tên của các cột khi nó được tạo ra trong câu lệnh CREATE TABLE. Tuy nhiên, để các tiêu đề trở nên thân thiện hơn, ta có thể đổi tên các tiêu đề của các cột. Để làm được việc này, ta có thể sử dụng một trong hai cách viết sau:

tiêu_đề_cột = tên_cột

hoặc *tên_cột tiêu_đề_cột*

Ví dụ 2.4: Hai câu lệnh sau sẽ đặt tiêu đề *Họ và tên* cho là *hoten* và *Địa chỉ* cho cột *diachi* khi kết quả được hiển thị cho người sử dụng:

```
SELECT 'Họ và tên'=hoten,
       'Địa chỉ '= diachi
FROM  nhanvien
```

Hoặc:

```
SELECT hoten 'Họ và tên',diachi 'Đia chỉ '
FROM  nhanvien
```

*** Sử dụng cấu trúc CASE để thay đổi dữ liệu trong kết quả**

Trong câu lệnh SELECT, ta có thể sử dụng cấu trúc CASE để thay đổi cách hiển thị kết quả ra màn hình.

Ví dụ 2.5: Câu lệnh sau cho biết họ tên, hệ số lương và xếp loại lương của nhân viên theo hệ số lương:

```
SELECT   'Họ và tên' = ten,  'Hệ số lương' = hsluong,
         'Xếp loại lương' =
          CASE
             WHEN  lsluong=NULL THEN    'Không xác định'
```

```
                WHEN  hsluong<=1.92 THEN     'Luơng thấp'
                WHEN  hsluong<=3.1 THEN   'Lương TB'
                WHEN  hsluong<=5.2 THEN   'Lương cao'
                ELSE  'Lương rất cao'
            END
    FROM   Nhanvien
```

*** Các chuỗi ký tự trong kết quả**

Ta có thể thêm các chuỗi ký tự vào bên trong truy vấn nhằm thay đổi cách thức trình bày dữ liệu.

Ví dụ 2.6: Câu lệnh sau sẽ thêm chuỗi ký tự "Hệ số lương là " vào trước kết quả ở cột mức lương ở từng dòng trong kết quả:

```
SELECT  'Họ và tên' = hoten,
        'Hệ số lương là : ','Hệ số lương'=hsluong
FROM nhanvien
```

Truy vấn trên cho có kết quả có dạng như sau:

```
Họ và tên                          Hệ số lương
---------------    --------------   -------------
Trần Nguyên Phong  Hệ số lương là :    1.92
Lê Hoài Nam        Hệ số lương là :    1.86
Nguyễn Hữu Tình    Hệ số lương là :    1.92
Nguyễn Trung Kiên  Hệ số lương là :    1.86
Nguyễn Thị Hoa     Hệ số lương là :    2.11
Hoàng Nam Phong    Hệ số lương là :    3.21
```

1.4 Tính toán các giá trị trong câu lệnh SELECT

Danh sách chọn trong câu lệnh SELECT có thể có các biểu thức số học. Khi đó kết quả của biểu thức sẽ là một cột trong kết quả truy vấn:

Ví dụ 2.7: Câu lệnh sau cho biết họ tên và lương của các nhân viên

```
SELECT 'Họ và tên'=ten, 'Lương'=hsluong*210000
FROM  nhanvien
```

1.5 Từ khoá DISTINCT

Từ khoá DISTINCT được sử dụng trong câu lệnh SELECT nhằm loại bỏ ra khỏi kết quả truy vấn những dòng dữ liệu có giá trị giống nhau

Ví dụ 2.8: nếu ta sử dụng câu lệnh:

```
SELECT  hsluong FROM nhanvien
```

Ta sẽ có kết quả như sau:

```
hsluong
-----------------
1.92
1.86
1.92
1.86
2.11
3.21
```

Nhưng nếu ta sử dụng câu lệnh:

```
SELECT DISTINCT  hsluong FROM nhanvien
```

kết quả của truy vấn sẽ là:

```
hsluong
----------
1.92
1.86
2.11
3.21
```

1.6 Tạo bảng mới bằng câu lệnh SELECT ... INTO

Câu lệnh SELECT ... INTO có tác dụng tạo một bảng mới có cấu trúc và dữ liệu được xác định từ kết quả của truy vấn. Bảng mới được tạo ra sẽ có số cột bằng số cột được chỉ định trong danh sách chọn và số dòng sẽ à số dòng kết quả của truy vấn

Ví dụ 2.9: Câu lệnh dưới đây tạo mới một bảng có tên là NHANVIEN_LUU bao gồm họ tên và địa chỉ của những nhân viên có hệ số lương lớn hơn 1.92:

```
SELECT hoten, diachi
INTO  nhanvien_luu
FROM  nhanvien
WHERE hsluong>1.92
```

1.7 Sắp xếp kết quả truy vấn bằng ORDER BY

Mệnh đề ORDER BY được sử dụng nhằm sắp xếp kết quả truy vấn theo một hay nhiều cột (tối đa là 16 cột). Việc sắp xếp có thể theo thứ tự tăng tăng (ASC) hoặc giảm (DESC). Nếu không chỉ định rõ thì mặc định là tăng.

Ví dụ 2.10: Câu lệnh sau sẽ sắp xếp các nhân viên theo thứ tự giảm dần của hệ số lương và nếu hệ số lương bằng nhau thì sắp xếp theo thứ tự tăng dần của ngày sinh:

```
SELECT hoten,ngaysinh,hsluong
FROM nhanvien
ORDER BY hsluong DESC, ngaysinh
```

Ta có thể sử dụng các số thay vì sử dụng tên cột sau mệnh đề ORDER BY.

Ví dụ 2.11: câu lệnh dưới đây sắp xếp các nhân viên theo thứ tự tăng dần của ngày sinh:

```
SELECT hoten,ngaysinh,hsluong
FROM nhanvien
ORDER BY 3
```

1.8 Phép hợp và toán tử UNION

Toán tử UNION cho phép ta hợp các kết quả của hai hay nhiều truy vấn thành một tập kết quả duy nhất. Cú pháp của phép hợp như sau:

```
Query_1
[ UNION [ ALL] Query_2 ]
...
[ UNION [ ALL] Query_N ]
[ ORDER BY  clause]
[ COMPUTE  clause]
```

Trong đó:

Query_1 có dạng:

```
SELECT  select_list
[ INTO clause]
[ FROM clause]
[ WHERE clause]
[ GROUP BY clause]
[ HAVING clause]
```

và *Query_i* (i=2,..,N) có dạng:

```
SELECT  select_list
[ FROM clause]
[ WHERE clause]
[ GROUP BY clause]
[ HAVING clause]
```

Ví dụ 2.12: Giả sử ta có hai bảng như sau:

R

A	B	C
abc	3	5
jks	5	7
bdg	10	5
Hht	12	0

S

E	F
edf	15
hht	1
abc	3
adf	2

Thì phép hợp:

```
SELECT A,B FROM R
UNION
```

```
SELECT * FROM S
```

Có kết quả như sau:

```
A     B
----  -----------
abc   3
adf   2
bgd   10
edf   15
hht   1
hht   12
jks   5
```

Theo mặc định, phép toán UNION sẽ loại bỏ những dòng giống nhau trong kết quả. Nếu ta sử dụng tùy chọn ALL thì các dòng giống nhau sẽ không bị loại bỏ. Ta có thể sử dụng các dấu ngoặc để xác định thứ tự tính toán trong phép hợp.

1.8.1 Các nguyên tắc khi xây dựng câu lệnh UNION

Khi xây dựng các câu lệnh UNION, ta cần chú ý các nguyên tắc sau:

- Tất cả các danh sách chọn trong câu lệnh UNION phải có cùng số biểu thức (các tên cột, các biểu thức số học, các hàm gộp,...)
- Các cột tương ứng trong tất cả các bảng, hoặc tập con bất kỳ các cột được sử dụng trong bản thân mỗi truy vấn phải cùng kiểu dữ liệu.
- Các cột tương ứng trong bản thân từng truy vấn của một câu lệnh UNION phải xuất hiện theo thứ tự như nhau. Nguyên nhân là do phép hợp so sánh các cột từng cột một theo thứ tự được cho trong mỗi truy vấn.
- Khi các kiểu dữ liệu khác nhau được kết hợp với nhau trong câu lệnh UNION, chúng sẽ được chuyển sang kiểu dữ liệu cao hơn (nếu có thể được).
- Tiêu đề cột trong kết quả của phép hợp sẽ là tiêu đề cột được chỉ định trong truy vấn đầu tiên.

1.8.2 Sử dụng UNION với các giao tác SQL khác

Các nguyên tắc sau phải được tuân theo khi sử dụng phép hợp với các câu lệnh giao tác SQL khác:

- Truy vấn đầu tiên trong câu lệnh UNION có thể có INTO để tạo một bảng từ kết quả cuối cùng.
- Mệnh đề ORDER BY và COMPUTE dùng để xác định thứ tự kết quả cuối cùng hoặc tính toán các giá trị tóm tắt chỉ được cho phép sử dụng ở cuối của câu lệnh UNION. Chúng không được phép sử dụng trong bất kỳ bản thân truy vấn nào trong phép hợp.
- Mệnh đề GROUP BY và HAVING chỉ có thể được sử dụng trong bản thân từng truy vấn. Chúng không thể được sử dụng để tác động lên kết quả cuối cùng.

- Phép toán UNION cũng có thể được sử dụng bên trong một câu lệnh INSERT.
- Phép toán UNION không thể sử dụng trong câu lệnh CREATE VIEW.

1.9 Phép nối

Phép nối được sử dụng để truy xuất dữ liệu từ hai hay nhiều bảng hoặc khung nhìn trong cùng CSDL hoặc trong các CSDL khác nhau bởi cùng một phép xử lý.

1.9.1 Phép toán nối

Một câu lệnh nối (join statament) thực hiện các công việc sau đây:

- Xác định một cột từ mỗi bảng.
- So sánh các giá trị trong những cột này theo từng dòng.
- Kết hợp các dòng có những giá trị thoả mãn điều kiện thành những dòng mới.

Ví dụ 2.13: Câu lệnh dưới đây cho biết họ tên, địa chỉ của các nhân viên và tên đơn vị mà mỗi nhân viên thực thuộc:

```
SELECT hoten, diachi, tendonvi
FROM nhanvien, donvi
WHERE nhanvien.madonvi = donvi.madonvi
```

Danh sách chọn trong phép nối

Giống như các câu lệnh chọn (selection statment), một câu lệnh nối bắt đầu với từ khóa SELECT. Các cột được chỉ định tên sau từ khoá SELECT là các cột được dưa ra trong kết quả truy vấn. Trong danh sách chọn của phép nối, ta có thể chỉ định một số cột bằng cách chỉ định tên của cột đó hoặc tất cả các cột của những bảng tham gia vào phép nối bằng cách sử dụng dấu sao (*). Danh sách chọn không nhất thiết phải bao gồm các cột của những bảng tham gia phép nối.

Mệnh đề FROM trong phép nối

Mệnh đề FROM của câu lệnh nối xác dịnh các bảng (hay khung nhìn) tham gia vào phép nối. Nếu ta sử dụng dấu * trong danh sách chọn thì thứ tự của các bảng liệt kê trong FROM sẽ ảnh hưởng đến kết quả được hiển thị.

Mệnh đề WHERE trong phép nối

Mệnh đề WHERE xác định điều kiện nối giữa các bảng và các khung nhìn được chỉ định. Nó xác định tên của cột được sử dụng để nối và phép toán nối được sử dụng.

Các toán tử so sánh dưới đây được sử dụng để xác định điều kiện nối

Phép toán	ý nghĩa
=	Bằng
>	Lớn hơn
>=	Lớn hơn hoặc bằng
<	Nhỏ hơn
<=	Nhỏ hơn hoặc bằng
<>	Khác

!>	Không lớn hơn
!<	Không nhỏ hơn.

1.9.2 Các loại phép nối

*** Phép nối bằng và phép nối tự nhiên**

Một *phép nối bằng* (equijoin) là một phép nối trong đó giá trị của các cột được sử dụng để nối được so sánh với nhau dựa trên tiêu chuẩn bằng và tất cả các cột trong các bảng tham gia nối đều được đưa ra trong kết quả.

Ví dụ 2.14:

```
SELECT * FROM nhanvien, donvi
WHERE nhanvien.madonvi = donvi.madonvi
```

Trong kết quả của câu lệnh trên, cột *madonvi* và *tendonvi* xuất hiện hai lần trong kết quả phép nối và như vậy là không cần thiết. Để loại bỏ điều này, ta có thể sử dụng *phép nối tự nhiên* (natural join) bằng cách loại bỏ đi các cột trùng tên với nhau.

*** Phép nối với các điều kiện bổ sung**

Trong mệnh đề WHERE của câu lệnh nối, ta có thể bố sung các điều kiện tìm kiếm khác.

Ví dụ 2.15:

```
SELECT hoten, diachi, tendonvi
FROM nhanvien, donvi
WHERE nhanvien.madonvi = donvi.madonvi AND
      Nhanvien.hsluong>=2.11
```

*** Phép tự nối và các bí danh**

Phép tự nối là phép nối mà trong đó ta so sánh các giá trị bên trong một cột của cùng một bảng.

Ví dụ 2.16: Tìm những nhân viên có cùng địa chỉ với nhân viên '*Trần Nguyên Phong*'

```
SELECT n1.hoten
FROM nhanvien n1, nhanvien n2
WHERE n2.hoten='Trần Nguyên Phong' AND
      n1.diachi = n2.diachi
```

*** Phép nối không dựa trên tiêu chuẩn bằng**

Trong phép nối này, các cột được sử dụng để kết nối được so sánh với nhau không dựa trên điều kiện bằng.

*** Phép nối ngoài (outer join)**

Trong các phép nối đã đề cập ở trên, chỉ những dòng hợp lệ (tức là những dòng có giá trị trong các cột được chỉ định thoả mã điều kiện kết nối) mới được đưa ra trong kết quả. Theo một nghĩa nào đó, những phép nối này loại bỏ thông tin chứa trong những dòng không hợp lệ. Tuy nhiên, đôi khi ta cũng cần giữ lại những thông tin không hợp lệ bằng cách cho phép những dòng không hợp lệ có mặt trong kết quả của

phép nối. Để làm điều này, ta có thể sử dụng *phép nối ngoài*. Giao tác SQL cung cấp hai phép nối ngoài:

- Phép nối ngoài trái (*=) : Phép nối này cho phép lấy tất cả các từ bảng có tên đầu tiên.
- Phép nối ngoài phải (=*) : Phép nối này cho phép lấy tất cả các dòng từ bảng có tên thứ hai.

Ví dụ 2.17: Giả sử ta có hai bảng R và S có nội dung như sau

A	B	C	D
aaa	2	4	aaaa
fff	8	4	f2
ggg	2	7	g4
xxx	2	12	gdf
ggg	2	12	khf
sss	45	0	k3h

Bảng R

E	F	G
aaa	3	(null)
xxx	23	26
abc	3	6
(null)	12	(null)
sss	20	3

Bảng S

Khi đó câu lệnh:

```
SELECT * FROM R,S
WHERE R.A = S.E
```

Cho kết quả là:

A	B	C	D	E	F	G
aaa	2	4	aaaa	aaa	3	(null)
xxx	2	12	gdf	xxx	23	26
sss	45	0	k3h	sss	20	3

Còn câu lệnh:

```
SELECT * FROM R,S
WHERE R.A *= S.E
```

Cho kết quả là:

```
A    B     C     D     E     F       G
---  ----  ----  -----  -----  ------  ------
aaa  2     4     aaaa   aaa   3       (null)
fff  8     4     f2     (null)  (null)  (null)
ggg  2     7     g4     (null)  (null)  (null)
xxx  2     12    gdf    xxx    23      26
ggg  2     12    khf    (null)  (null)   (null)
sss  45    0     k3h    sss    20       3
```

Và câu lệnh

```
SELECT * FROM R,S
WHERE R.A =* S.E
```

Cho kết quả là:

```
A       B       C      D       E       F      G
----    -----   -----  -----  -----   ------ ---------
aaa     2       4      aaaa   aaa    3       (null)
xxx     2       12     gdf    xxx    23      26
(null)(null)  (null)  (null)  abc    3       6
(null)(null)  (null)  (null)  (null)12      (null)
 sss   45       0       k3h    sss    20      3
```

Các giới hạn của phép nối ngoài

Giao tác SQL không cho phép hai phép nối ngoài lồng nhau và phép nối trong lồng vào trong phép nối ngoài. Tuy nhiên, một bảng có thể tham gia trong một phép nối trong và là bảng ngoài (outer table) trong một phép nối ngoài.

Bảng dưới đây cho biết các cách kết hợp hợp lệ và không hợp lệ của phép nối trong và phép nối ngoài:

Hợp lệ	Không hợp lệ
T1 =* T2 *= T3 T1 = T2 *= T3 T1 *= T2 =* T3 T3	T1 *= T2 *= T3 T1 *= T2 = T3 T3

||	||
*	*
T2 =* T1 *= T4	T2 =* T1 =* T4
*	*
||	||
T5	T5
T3	T3
*	||
||	*
T2 *= T1 =* T4	T2 *= T1 *= T4
||	||
*	*
T5	T5

*** Phép nối và các giá trị NULL**

Nếu trong các cột của các bảng tham gia phép nối có các giá trị NULL thì các giá trị NULL được xem như là không bằng nhau. Chẳng hạn ta có hai bảng:

A	B
1	b1
Null	b2
4	b3

Bảng R

C	D
Null	d1
4	d2

Bảng S

Thì câu lệnh:

```
SELECT * FROM  R, S
WHERE A *= C
```

Sẽ cho kết quả là:

A	B	C	D
1	b1	Null	Null
Null	b2	Null	Null
4	b3	4	D2

1.10 Tạo các dòng thống kê dữ liệu với COMPUTE ... BY

Ta sử dụng mệnh đề COMPUTE BY kết hợp với các hàm gộp dòng và mệnh đề ORDER BY để sản sinh ra các các báo cáo (report) nhằm thống kê các giá trị dữ liệu

theo từng nhóm. Những giá trị thống kê này xuất hiện như là những dòng bổ sung trong kết quả truy vấn. Một mệnh đề COMPUTE BY cho phép ta quan sát cả các chi tiết về dữ liệu lẫn các giá trị thống kê. Ta có thể tính các giá trị thống kê cho các nhóm con (subgroups) và ta cũng có thể tính toán nhiều hàm gộp trên cùng một nhóm.

Mệnh đề COMPUTE BY có cú pháp như sau:

```
COMPUTE  row-aggregate(col_name)
         [ ,...,row_aggregate(col_name)]
 BY col_name [ ,...,col_name]
```

Các hàm gộp có thể sử dụng được với COMPUTE BY bao gồm SUM, AVG, MIN, MAX và COUNT.

Ví dụ 2.18: Câu lệnh dưới đây cho biết họ tên, tên đơn vị hệ số lương của nhân viên đồng thời cho biết lương trung bình của các nhân viên trong mỗi đơn vị

```
SELECT hoten,tendonvi,hsluong
FROM nhanvien,donvi
WHERE nhanvien.madonvi=donvi.madonvi
ORDER BY nhanvien.madonvi
COMPUTE AVG(hsluong) BY nhanvien.madonvi
```

Kết quả của truy vấn này sẽ như sau:

```
Hoten              tendonvi          hsluong
---------------    --------------    --------------
Nguyễn Thị Hoa     Phòng kế toán     2.11
                                     avg
                                     ==========
                                     2.11

Lê Hoài Nam        Phòng Tổ chức     1.86
Hoàng Nam Phong    Phòng Tổ chức     3.21
                                     avg
                                     ==========
                                     2.535

Trần Nguyên Phong  Phòng điều hành   1.92
Nguyễn Hữu Tình    Phòng điều hành   1.92
                                     avg
                                     ==========
                                     1.92

Nguyễn Trung Kiên  Phòng tài vụ      1.86
```

```
avg
==========
1.86
```

Khi sử dụng mệnh đề COMPUTE ... BY cần tuân theo các qui tắc dưới đây:

- Từ khóa DISTINCT không cho phép sử dụng với các hàm gộp dòng
- Các cột sử dụng trong mệnh đề COMPUTE phải xuất hiện trong danh sách chọn.
- Không sử dụng SELECT INTO trong một câu lệnh SELECT có sử dụng COMPUTE.
- Nếu sử dụng mệnh đề COMPUTE ... BY thì cũng phải sử dụng mệnh đề ORDER BY. Các cột liệt kê trong COMPUTE BY phải giống hệt hay là một tập con của những gì được liệt kê sau ORDER BY. Chúng phải có cùng thứ tự từ trái qua phải, bắt đầu với cùng một biểu thức và không bỏ qua bất kỳ một biểu thức nào.

Chẳng hạn nếu mệnh đề ORDER BY có dạng:

ORDER BY a, b, c

Thì mệnh đề COMPUTE BY có dạng dưới đây là hợp lệ:

COMPUTE row_aggregate (column_name) BY a, b, c

COMPUTE row_aggregate (column_name) BY a, b

COMPUTE row_aggregate (column_name) BY a

Và các dạng dưới đây là sai

COMPUTE row_aggregate (column_name) BY b, c

COMPUTE row_aggregate (column_name) BY a, c

COMPUTE row_aggregate (column_name) BY c

- Phải sử dụng một tên cột hoặc một biểu thức trong mệnh đề ORDER BY, việc sắp xếp (order) không được thực hiện dựa trên tiêu đề cột.
- Từ khoá COMPUTE có thể được sử dụng mà không có BY và khi đó ORDER BY là tùy chọn.

1.11 Thống kê dữ liệu với GROUP BY và HAVING

Ta có thể sử dụng các mệnh đề GROUP BY và HAVING để thống kê dữ liệu. GROUP BY tổ chức dữ liệu vào các nhóm, HAVING thiết lập các điều kiện lên các nhóm trong kết quả truy vấn. Những mệnh đề này thường được sử dụng kết hợp với nhau (HAVING được sử dụng không kèm với GROUP BY có thể tạo ra những két quả nhầm lẫn).

Các hàm gộp trả về các giá trị tóm lược cho cả bảng hoặc cho các nhóm trong bảng. Do đó, chúng thường được sử dụng với GROUP BY. Các hàm gộp có thể xuất hiện trong một dang sách chọn hay trong mệnh đề HAVING, nhưng không được sử dụng trong mệnh đề WHERE.

Ta có thể sử dụng các hàm gộp dưới đây với GROUP BY (Trong đó *expression* là một tên cột).

Hàm gộp	Chức năng
SUM([ALL | DISTINCT] *expression*)	Tính tổng các giá trị.
AVG([ALL | DISTINCT] *expression*)	Tính trung bình của các giá trị
COUNT([ALL | DISTINCT] *expression*)	Số các giá trị trong biểu thức.
COUNT(*)	Số các dòng được chọn.
MAX(*expression*)	Tính giá trị lớn nhất
MIN(*expression*)	Tính giá trị nhỏ nhất

Trong đó, SUM và AVG chỉ làm việc với những giá trị kiểu số. SUM, AVG, COUNT, MAX và MIN bỏ qua các giá trị null còn COUNT(*) thì không.

Ví dụ 2.19: Câu lệnh dưới đây cho biết hệ số lương trung bình của các nhân viên theo từng đơn vị:

```
SELECT donvi.madonvi,tendonvi, avg(hsluong)
FROM nhanvien,donvi
WHERE nhanvien.madonvi = donvi.madonvi
GROUP BY donvi.madonvi,tendonvi
```

Chú ý: Danh sách các tên cột trong danh sách chọn của câu lệnh SELECT và danh sách các tên cột sau GROUP BY phải như nhau, nếu không câu lệnh sẽ không hợp lệ. Ví dụ câu lệnh dưới đây là không đúng:

```
SELECT donvi.madonvi,tendonvi, avg(hsluong)
FROM nhanvien,donvi
WHERE nhanvien.madonvi = donvi.madonvi
GROUP BY donvi.madonvi
```

Mệnh đề HAVING thiết lập các điều kiện đối với mệnh đề GROUP BY tương tự như cách thức mệnh đề WHERE thiết lập các điều kiện cho câu lệnh SELECT. Mệnh đề HAVING sẽ không có nghĩa nếu như không sử dụng kết hợp với mệnh đề WHERE. Có một điểm khác biệt giữa HAVING và WHERE là trong điều kiện tìm kiếm của WHERE không được có các hàm gộp trong khi HAVING lại cho phép sử dụng các hàm gộp trong điều kiện tìm kiếm của mình. Mệnh đề HAVING có thể tham chiếu đến bất kỳ mục nào trong danh sách chọn và mệnh đề HAVING có thể chứa tối đa 128 điều kiện tìm kiếm.

Ví dụ 2.20: Câu lệnh dưới đây cho biết hệ số lương trung bình của các nhân viên theo từng đơn vị và chỉ hiển thị những đơn vị có hệ số lương trung bình lớn hơn 1.92

```
SELECT donvi.madonvi,tendonvi, avg(hsluong)
FROM nhanvien,donvi
WHERE nhanvien.madonvi = donvi.madonvi
GROUP BY donvi.madonvi,tendonvi
HAVING avg(hsluong)>1.92
```

1.12 Truy vấn con (subquery)

Một truy vấn con là một câu lệnh SELECT được lồng vào bên trong một câu lệnh SELECT, INSERT, UPDATE hay DELETE hoặc bên trong một truy vấn con khác. Câu lệnh truy vấn con có thể tham chiếu đến cùng một bảng với truy vấn ngoài hoặc một bảng khác. Trong giáo tác SQL, một truy vấn con trả về một chỉ giá trị có thể được sử dụng tại những vị trí mà tại đó một biểu thức được cho phép sử dụng.

Cú pháp truy vấn con

Một truy vấn con được lồng vào bên trong một câu lệnh SELECT có cú pháp như sau:

```
(SELECT [ ALL|DISTINCT] subquery_select_list
[ FROM  { table_name|view_name} [ optimizer_hints]
        [[ ,table_name2|view_bame2} [ optimizer_hints]
        [ ...,table_name16|view_name16}[ optimizer_hints]]]
[ WHERE clause]
[ GROUP BY clause]
[ HAVING clause] )
```

Câu lệnh SELECT của truy vấn con luôn nằm trong cặp dấu ngoặc. Nó không được chứa mệnh đề ORDER BY, COMPUTE hoặc FOR BROWSE. Một truy vấn con có thể được lồng vào bên trong mệnh đề WHERE hay HAVING của một câu lệnh SELECT, INSERT hay DELETE, hoặc bên trong truy vấn con khác. Nếu một truy vấn con trả về chỉ một giá trị, nó có thể được sử dụng tại những vị trí mà ở đó một biểu thức được cho phép sử dụng. Một truy vấn con không được phép sử dụng bên trong một danh sách của mệnh đề ORDER BY.

Các câu lệnh chứa truy vấn con thường có một trong số các dạng sau:

```
(1)  WHERE expression [ NOT] IN (subquery)
(2)  WHERE expression comparison_operator [ ANY|ALL] (subquery)
(3)  WHERE [ NOT] EXISTS (subquery)
```

Ví dụ 2.21: Câu lệnh sau đây hiển thi thông tin về các nhân viên làm việc ở những đơn vị có số điện thoại không bắt đầu bởi số 82

```
SELECT *
FROM nhanvien
WHERE madonvi NOT IN ( SELECT madonvi
                       FROM donvi
                       WHERE dienthoai like '82%')
```

2. Bổ sung, cập nhật và xoá dữ liệu

2.1 Bổ sung dữ liệu

Để bổ sung dữ liệu vào trong một bản dữ liệu, ta sử dụng câu lệnh INSERT. Dạng đơn giản nhất của câu lệnh này có cú pháp như sau:

```
INSERT [ INTO]    table_name
VALUES(value1, value2, ...)
```

Trong dó *table_name* là tên của bảng cần thao tác. Số lượng các giá trị được chỉ định phải giống số lượng các cột khi định nghĩa bảng và kiểu dữ liệu của các giá trị này phải phù hợp với kiểu dữ liệu của các cột tương ứng.

Ví dụ 2.22: Câu lệnh dưới đây bổ sung thêm một nhân viên vào bảng *nhanvien*.

```
INSERT INTO nhanvien
VALUES('NV02003','Lê Thị Mai','23/5/72',
       NULL,'523312',1.92,'02')
```

Trong trường hợp chỉ nhập dữ liệu cho một số cột trong bảng, ta phải chỉ định danh sách các cột cần nhập dữ liệu ngay sau tên bảng. Khi đó câu lệnh INSERT có cú pháp như sau:

```
INSERT [ INTO]    table_name(col1,col2,..., colN)
VALUES(value1, value2, ...,valueN)
```

Trong trường hợp này, các cột không được nhập dữ liệu sẽ nhận giá trị mặc định (nếu có) hoặc nhận giá trị NULL. Nếu ta không nhập dữ liệu cho một cột không có ràng buộc DEFAULT và cũng không cho phép chấp nhận giá trị NULL, câu lệnh sẽ bị lỗi.

Ví dụ 2.23:

```
INSERT INTO nhanvien(manv,hoten,diachi)
VALUES('NV03002','Nguyễn Thị Hạnh Dung','56 Trần Phú')
```

Ngoài hai dạng ở trên, câu lệnh INSERT còn cho phép ta nhập dữ liệu cho một bảng bằng cách lấy dữ liệu từ một bảng khác. Hay nói cách khác, câu lệnh INSERT còn cho phép chúng ta sao lưu dữ liệu từ bảng này sang bảng khác.

Ví dụ 2.24: Giả sử ta có bảng *luong_nhanvien* bao gồm hai cột *hoten* và *luong*, câu lệnh dưới đây bổ sung dữ liệu và bảng *luong_nhanvien* bằng cách lấy dữ liệu từ bảng nhân viên:

```
INSERT INTO luong_nhanvien
SELECT  hoten,hsluong*210000 FROM nhanvien
```

2.2 Cập nhật dữ liệu

Câu lệnh UPDATE cho phép người sử dụng thay đổi dữ liệu đã tồn tại bên trong bảng dữ liệu. Câu lệnh này có cú pháp như sau:

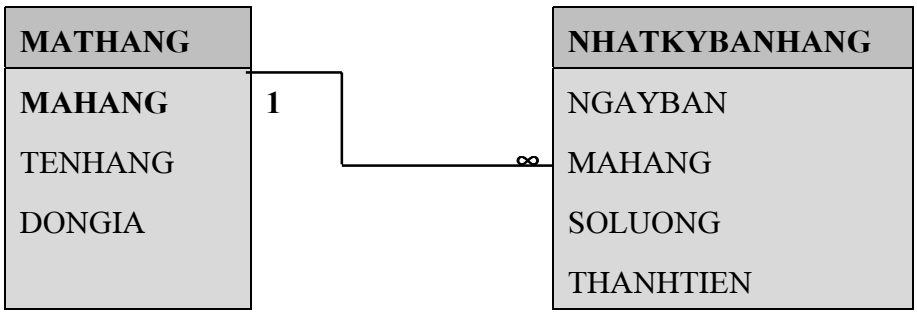
```
UPDATE  updated_table_name
SET  colname = expression
        [ , ..., colname = expression ]
[ FROM  table_name [ ,..., table_name]]
[ WHERE  conditions ]
```

Ví dụ 2.25: Câu lệnh dưới đây tăng lương lên 0.2 cho những nhân viên làm việc tại đơn vị có mã đơn vị là 04

```
UPDATE nhanvien
SET hsluong = hsluong+0.2
WHERE madonvi ='04'
```

Mệnh đề FROM trong câu lệnh UPDATE được sử dụng khi cần chỉ định các điều kiện cập nhật lên quan đến các bảng khác.

Ví dụ: Giả sử ta có hai bảng MATHANG và NHATKYBANHANG như sau:



Câu lệnh dưới đây sẽ cập nhật giá trị cho trường THANHTIEN trong bảng NHATKYBANHANG theo công thức THANHTIEN = SOLUONG × DONGIA

```
UPDATE nhatkybanhang
SET  thanhtien = soluong*mathang.dongia
FROM mathang
WHERE nhatkybanhang.mahang = mathang.mahang
```

2.3 Xoá dữ liệu

Để xoá các bản ghi dữ liệu ra khỏi bảng dữ liệu, ta sử dụng câu lệnh DELETE có cú pháp như sau:

```
DELETE  [ FROM]  delete_table_name
[ FROM table_name [ ,..., table_name]]
[ WHERE conditions]
```

Ví dụ 2.26: Câu lệnh dưới đây xoá khỏi bảng *nhanvien* những nhân viên làm việc tại đơn vị có số điện thoại là '848484'

```
DELETE FROM nhanvien
```

```
FROM donvi
WHERE nhanvien.madonvi = donvi.madonvi AND
      donvi.dienthoai ='848484'
```

Chương 3: NGÔN NGỮ ĐIỀU KHIỂN

Ngôn ngữ điều khiển được sử dụng trong việc cấp phát hay huỷ bỏ quyền của người sử dụng đối với các câu lệnh SQL hoặc trên các đối tượng CSDL.

1. Câu lệnh GRANT

Câu lệnh GRANT được sử dụng nhằm cấp phát quyền cho người sủ dụng trên các đối tượng CSDL hoặc quyền thực thi các câu lệnh SQL. Cú pháp của câu lệnh này có hai dạng như sau:

Dạng 1: Cấp phát quyền đối với các câu lệnh

```
GRANT ALL | statement [ ,...,statementN ]
TO account [ ,...,accountN]
```

Dạng 2: Cấp phát quyền đối với các đối tượng CSDL

```
GRANT ALL | permission [ ,...,permissionN]
    ON table_name |view_name [ (column1 [ ,...,columnN] )]
   |ON stored_procedure
TO account [ ,...,accountN]
```

Trong đó:

- ALL: là từ khoá được sử dụng khi muốn cấp phát tất cả các quyền có thể cho người sử dụng
- *Statement*: là câu lệnh được cấp phát quyền cho người sử dụng. Các câu lệnh có thể cấp phát cho người sử dụng bao gồm:
    - CREATE DATABASE
    - CREATE DEFAULT
    - CREATE PROCEDURE
    - CREATE RULE
    - CREATE TABLE
    - CREATE VIEW
    - BACKUP DATABASE
    - BACKUP LOG

- *account*: là tên tài khoản của người sử dụng khi đăng nhập vào hệ thống.
- *Permission*: là một quyền cấp phát cho người sử dụng trên đối tượng CSDL và được qui dịnh như sau:
    - Các quyền có thể cấp phát trên một bảng hoặc khung nhìn: SELECT, INSERT, DELETE và UPDATE.
    - Các quyền có thể cấp phát trên các cột của bảng hoặc khung nhìn: SELECT và UPDATE.
    - Quyền có thể cấp phát đối với thủ tục lưu trữ: EXCUTE

Ví dụ 3.1:

Cấp phát quyền thực thi câu lệnh CREATE TABLE và CREATE VIEW cho tài khoản có tên là *db_user*:

```
GRANT CREATE TABLE, CREATE VIEW
TO db_user
```

Cấp phát cho các tài khoản có tên là *db_user1* và *db_user2* quyền được xem và cập nhật dữ liệu trên các cột *hoten*, *diachi, dienthoai* và *hsluong* của bảng *nhanvien*

```
GRANT  SELECT, UPDATE
ON nhanvien(hoten,diachi,dienthoai,hsluong)
TO db_user1, db_user2
```

2. Câu lệnh REVOKE

Câu lệnh REVOKE được sử dụng để huỷ bỏ quyền đã được cấp phát cho người sử dụng trên các đối tượng CSDL hoặc câu lệnh SQL. Câu lệnh REVOKE cũng có hai dạng như sau:

Dạng 1: Huỷ bỏ quyền đối với câu lệnh

```
REVOKE ALL | statement [ ,...,statementN]
FROM account [ ,...,accountN]
```

Dạng 2: Huỷ bỏ quyền đối với đối tượng CSDL

```
REVOKE ALL | permission [ ,...,permissionN]}
   ON table_name | view_name [ (column [ ,...,columnN] )]
  | stored_procedure
FROM  account [ ,...,accountN ]
```

Ví dụ 3.2: Huỷ bỏ quyền xem và cập nhật dữ liệu trên cột *hsluong* của bảng *nhanvien* đối với tài khoản có tên là *db_user1*

```
REVOKE SELECT, UPDATE
ON nhanvien(hsluong)
FROM db_user1
```

Huỷ bỏ tất cả các quyền đã cấp phát cho tài khoản có tên là db_user

```
REVOKE ALL
FROM db_user
```

Chương 4: THỦ TỤC LƯU TRỮ VÀ TRIGGER

I. Sử dụng thủ tục lưu trữ (stored procedure)

Các thủ tục lưu trữ là một trong những đối tượng cơ sở dữ liệu. Có thể xem chúng tương tự như những thủ tục trong các ngôn ngữ lập trình. Mỗi một thủ tục lưu trữ có thể có các khả năng sau:

- Nhận các tham số đầu vào, thực thi các câu lệnh bên trong thủ tục và trả về các giá trị.
- Bên trong mỗi thủ tục có thể chứa các câu lệnh nhằm thực hiện các thao tác trên cơ sở dữ liệu (kể cả việc gọi đến các thủ tục lưu trữ khác)
- Trả về một giá trị trạng thái thông qua đó có thể xác định việc thực thi thủ tục là thành công hay bị lỗi.

Việc sử dụng các thủ tục lưu trữ bên trong cơ sở dữ liệu sẽ mang lại những lợi ích sau:

- Thủ tục lưu trữ cho phép module hoá công việc, tạo điều kiện thuận lợi cho việc thực hiện các thao tác trên dữ liệu.
- Thủ tục lưu trữ được phân tích, tối ưu và biên dịch khi tạo ra nên việc thực thi chúng nhanh hơn nhiều so với việc sử dụng một tập các câu lệnh giao tác SQL theo những cách thông thường.
- Thủ tục lưu trữ cho phép chúng ta thực hiện cùng một yêu cầu bằng một câu lệnh đơn giản thay vì phải sử dụng nhiều dòng lệnh SQL. Điều này sẽ làm giảm thiểu sự lưu thông trên mạng.
- Thay vì cấp phát quyền trực tiếp cho người sử dụng trên các câu lệnh SQL, ta có thể cấp phát quyền cho người sử dụng thông qua các thủ tục lưu trữ, nhờ đó tăng khả năng bảo mật đối với hệ thống.

I.1. Tạo các thủ tục lưu trữ

Để tạo một sp, ta sử dụng câu lệnh CREATE PROCEDURE có cú pháp như sau:

```
CREATE PROCEDURE  procedure_name [ ;number]
                [ (parameter1 [ ,parameter2] ...[ parameter255] )]
 AS  sql_statements
```

Ví dụ 4.1:

```
CREATE PROC  sp_list   @bten  char(20)
AS
    SELECT hoten, ngaysinh, diachi
              FROM  nhanvien
    WHERE hoten= @bten
```

Chú ý: Nếu khi gọi thủ tục, chúng ta truyền tham số cho thủ tục dưới dạng:

@tham_số = giá_trị

Thì thứ tự các tham số không cần phải tuân theo thứ tự như khi tạo thủ tục bằng câu lệnh CREATE PROCEDURE. Tuy nhiên, nếu như đã có một tham số được truyền giá trị theo cách trên thì tất cả các tham số còn lại cũng phải được truyền giá trị theo cách đó.

Ta có thể gán một giá trị mặc định cho tham số trong câu lệnh CREATE PROCEDURE. Giá trị này, có thể là hằng bất kỳ, sẽ được lấy làm tham số của thủ tục khi người sử dụng không cung cấp giá trị cho tham số khi gọi thủ tục.

Ví dụ 4.2:

```
CREATE PROC sp_list;2  @bten char(20)='Nguyen Van A'
AS
     SELECT * FROM nhanvien
     WHERE  hoten = @bten
```

Với thủ tục trên, nếu ta gọi *msp_list;2* mà không có tham số thì thủ tục sẽ lấy tham số mặc định là 'Nguyễn Văn A' cho @bten.

Giá trị mặc định có thể NULL. Trong trường hợp này, nếu người sử dụng không cung cấp tham số, SQL Server sẽ thi hành thủ tục theo các tham số khác.

Ví dụ 4.3: Với câu lệnh

```
CREATE PROC sp_list;3 @bten char(20)=NULL,@bluong float
AS
    SELECT * FROM nhanvien
    WHERE hoten=@bten AND hsluong=@bluong
```

Ta thể gọi thủ tục trên như sau:

```
msp_list;3 @btuoi=23
```

mà không bị lỗi.

Mặc định có thể bao gồm các ký tự đại diện (%, _, [], [^]) nếu thủ tục sử dụng tham số với từ khóa LIKE.

Ví dụ 4.4:

```
CREATE PROC  sp_list;4  @bten char(20) ='TrÌn%'
AS
   SELECT * FROM nhanvien
   WHERE hoten LIKE @bten
```

I.2. Thông tin trả về từ các thủ tục lưu trữ

Các giá trị trạng thái trả về:

Các thủ tục có thể trả về một giá trị nguyên được gọi là một trạng thái trả về. Giá trị này chỉ ra cho biết thủ tục được thực hiện thành công hay gặp lỗi và nguyên nhân của lỗi (SQL Server đã định nghĩa sẵn một tập các giá trị trả về, các giá trị này nằm trong khoảng [-99;0]; trong đó giá trị trả về bằng 0 tức là việc thực hiện thủ tục thành công, các giá trị còn lại cho biết nguyên do khi bị lỗi).

Giá trị trả về do người sử dụng định nghĩa

Người sử dụng có thể định nghĩa các giá trị trả về của mình trong các thủ tục lưu trữ bằng cách bổ sung một tham số vào câu lệnh RETURN. Tất cả các số nguyên ngoại trừ các giá trị dành riêng cho hệ thống đều có thể được sử dụng.

Ví dụ 4.5:

```
CREATE PROC sp_exam  @bten  char(20)
AS
  IF  EXISTS (SELECT * FROM nhanvien WHERE hoten = @bten)
      RETURN  1
  ELSE
      RETURN 2
```

Các tham số trả về

Khi cả hai câu lệnh CREATE PROCEDURE và EXECUTE chứa mục chọn OUTPUT cho tên một tham số, thủ tục có thể sử dụng một biến để trả về trị của tham số đó đến người gọi. Bằng việc sử dụng từ khoá OUTPUT, bất cứ sự thay đổi nào đến cũng vẫn còn giữ lại sau khi thủ tục được thực hiện, và các biến có thể được sử dụng trong các câu lệnh SQL bổ sung sau đó trong tập lệnh hay thủ tục được gọi. Nếu từ khoá OUTPUT không được sử dụng, việc thay đổi đến tham số sẽ không được giữ lại sau khi kết thúc thực hiện thủ tục. Ngoài ra, ta còn có thể dùng RETURN để trả về giá trị.

Một thủ tục lưu trữ có thể sử dụng bất kỳ hoặc tất cả khả năng sau để trả về:

- Một hoặc nhiều tập các giá trị.
- Một giá trị trả về rõ ràng (sử dụng câu lệnh RETURN).
- Một tham số OUTPUT.

Nếu chúng ta chỉ định OUTPUT khi thực hiện một thủ tục nhưng tham số tương ứng không được định nghĩa với OUTPUT khi tạo thủ tục thì sẽ bị lỗi. Tuy nhiên nếu ta định nghĩa OUTPUT cho một tham số trong thủ tục nhưng không chỉ định OUTPUT khi thực hiện thì vẫn không bị lỗi (giá trị tham số khi đó sẽ không được trả về).

Ví dụ 4.6:

```
CREATE PROC Chia @sobichia real,@sochia real,
            @kqua  real  OUTPUT
AS
    IF  (@sochia =0)
         Print 'Division by zero'
    ELSE
         SELECT  @kqua = @sobichia / @sochia
```

Khi đó nếu ta thực hiện như sau:

```
DECLARE  @ketqua   real
EXEC  Chia  100, 2, @ketqua  OUT
SELECT  @ketqua
```

Sẽ cho kết quả là:

```
----------------------
50.0
```

Còn nếu thực hiện

```
DECLARE  @ketqua   real
EXEC  Chia  100, 2, @ketqua
SELECT  @ketqua
```

Sẽ cho kết quả là:

```
----------------------
(null)
```

I.3. Các qui tắc sử dụng cho sp

Sau đây là một số qui tắc cần lưu ý khi tạo các thủ tục lưu trữ

- Câu lệnh CREATE PROCEDURE không thể kết hợp với các câu lệnh SQL khác trong một khối lệnh đơn (single batch).
- Bản thân định nghĩa CREATE PROCEDURE có thể bao gồm bất kỳ số lượng cũng như câu lệnh SQL nào ngoại trừ những câu lệnh sau:

  CREATE VIEW CREATE TRIGGER

  CREATE DEFAULT CREATE PROCEDURE

  CREATE RULE
- Các đối tượng CSDL khác có thể được tạo bên trong một thủ tục lưu trữ. Ta có thể tham chiếu một đối tượng được tạo trong cùng thủ tục miễn là nó đã được tạo trước khi tham chiếu.
- Bên trong một thủ tục, ta không thể tạo một đối tượng, xoá nó và sau đó tạo một đối tượng mới với cùng tên.
- Ta có thể tham chiếu các bảng tạm thời bên trong một thủ tục.
- Nếu ta thực thi một thủ tục mà gọi đến thủ tục khác, thủ tục được gọi có thể truy cập đến mọi đối tượng ngoại trừ các bảng tạm thời được tạo bởi thủ tục đầu tiên.
- Nếu ta tạo một bảng tạm thời riêng (private temporary table) bên trong một thủ tục, bảng tạm thời chỉ tồn tại cho những mục đích của thủ tục đó; nó sẽ mất đi khi thoát ra khỏi thủ tục.
- Số tham số tối đa của một thủ tục là 255.
- Số biến cục bộ và toàn cục trong một thủ tục chỉ bị giới hạn bởi khả năng bộ nhớ.
- Các thủ tục tạm thời cục bộ (private) và toàn cục (public), tương tự như các bảng tạm thời, có thể được tạo với dấu # và ## đứng trước tên thủ tục. # biểu diễn thủ tục tạm thời cục bộ còn ## biểu diễn thủ tục tạm thời toàn cục.

I.4 Xác định tên bên trong các thủ tục

Bên trong một thủ tục, tên các đối tượng được sử dụng với câu lệnh ALTER TABLE, CREATE TABLE, DROP TABLE, TRUNCATE TABLE, CREATE INDEX, DROP INDEX, UPDATE STATISTICS và DBCC phải được xác định với tên của người sở hữu đối tượng (object owner's name) nếu như những người dùng (user) khác sử dụng thủ tục. Ví dụ, người dùng Mary, là sở hữu chủ của bảng *marytab*, phải chỉ định tên của bảng của mình khi nó được sử dụng với một trong những câu lệnh này nếu cô ta muốn những user khác có thể thực hiện thủ tục mà trong đó bảng được sử dụng.

Qui tắc này là cần thiết vì tên đối tượng được phân tích khi các thủ tục được chạy. Nếu *marytab* không được chỉ định và user John tìm cách thực hiện thủ tục, SQL

sẽ tìm bảng *marytab* do John sở hữu. Ví dụ dưới đây là một cách dùng đúng, nó chỉ ra cho SQL Server tìm bảng *marytab* do Mary sở hữu:

```
CREATE PROC  p1
AS
    CREATE  INDEX  marytab_ind
    ON mary.marytab(col1)
```

I.5 Đổi tên các thủ tục:

Sử dụng thủ tục:

```
sp_rename old_name, new_name
```

Ta chỉ có thể đổi tên những thủ tục mà ta sở hữu. Người sở hữu CSDL có thể thay đổi tên của bất kỳ thủ tục nào của người sử dụng. Thủ tục được đổi tên phải nằm trong CSDL hiện thời.

Ta phải xoá và tạo lại một thủ tục nếu ta thay đổi tên của một đối tượng được tham chiếu bởi thủ tục đó.

Để có được báo cáo về những đối tượng được tham chiếu bởi một thủ tục, ta sử dụng thủ tục hệ thống: **sp_depends.**

Để xem nội dung của định nghĩa một thủ tục, ta sử dụng thủ tục hệ thống: **sp_helptext**.

I.6. Xoá thủ tục:

Để xoá một thủ tục, ta sử dụng câu lệnh:

```
DROP PROCEDURE  proc_name
```

II. Sử dụng các Trigger

Một trigger là một dạng đặc biệt của thủ tục lưu trữ và nó được thực hiện tự động khi người dùng áp dụng câu lệnh sửa đổi dữ liệu lên một bảng được chỉ định. Các trigger thường được sử dụng cho việc ép buộc các qui tắc làm việc và toàn vẹn dữ liệu. Tính toàn vẹn tham chiếu có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng ràng buộc FOREIGN KEY với câu lệnh CREATE TABLE. Nếu các ràng buộc tồn tại trong bảng có sự tác động của trigger, nó được kiểm tra trước việc thực hiện trigger. Nếu các ràng buộc bị vi phạm, trigger sẽ không thực thi.

Các trigger được sử dụng trong những cách sau:

- Các trigger có thể thay đổi đồng loạt (cascade change) các bảng có liên hệ trong một CSDL.
- Các trigger có thể không cho phép hoặc roll back những thay đổi vi phạm tính toàn vẹn tham chiếu, hủy bỏ giao tác sửa đổi dữ liệu.
- Các trigger có thể áp đặt các giới hạn phức tạp hơn những giới hạn được định nghĩa bằng ràng buộc CHECK. Khác với ràng buộc CHECK, các trigger có thể tham chiếu đến các cột trong các bảng khác.
- Các trigger còn có thể tìm sự khác biệt giữa các trạng thái của một bảng trước và sau khi sữa đổi dữ liệu và lấy ra những tác động dựa trên sự khác biệt đó.

II.1 Tạo các trigger

Một trigger là một đối tượng CSDL. Ta tạo một trigger bằng việc chỉ định bảng hiện hành và câu lệnh sửa đổi dữ liệu kích hoạt trigger. Sau đó ta xác định các công việc mà trigger làm.

Một bảng có thể có tối đa 3 loại trigger: một trigger cập nhật (update trigger), một trigger chèn (insert trigger) và một trigger xóa (delete trigger). Tuy nhiên, mỗi trigger có thể thực hiện nhiều hàm và gọi đến 16 thủ tục. Mỗi trigger chỉ có thể áp dụng cho một bảng. Tuy nhiên, một trigger đơn có thể áp dụng cho cả 3 công việc (UPDATE, INSERT và DELETE).

Ta không thể tạo một trigger trên một khung nhìn hay một bảng tạm thời mặc dù các trigger có thể tham chiếu các khung nhìn hay các bảng tạm thời.

Câu lệnh TRUNCATE TABLE mặc dù giống câu lệnh DELETE khi không có mệnh đề WHERE nhưng nó không thể kích hoạt một trigger.

Để tạo mới một trigger, ta sử dụng câu lệnh có cú pháp như sau:

```
CREATE TRIGGER trigger_name
ON table_name
FOR { INSERT, UPDATE, DELETE}
AS   sql_statements
```

Hoặc sử dụng mệnh đề IF UPDATE:

```
CREATE TRIGGER   trigger_name
ON table_name
FOR { INSERT, UPDATE}
AS
  IF UPDATE (column_name)
  [{ AND|OR} UPDATE (column_name)...] sql_statements
```

Ví dụ 4.7: Nếu chúng ta muốn sau khi ta cập nhật dữ liệu cho bảng *nhanvien*, SQL Server sẽ hiển thị nội dung của bảng để xem thì ta tạo một trigger như sau:

```
CREATE TRIGGER  tgr_check
ON nhanvien
FOR INSERT, UPDATE
AS
    print '*** Ket qua sau khi cap nhat  ***'
    SELECT * FROM nhanvien
```

II.2 Các giá trị null ngầm định và hiển (implicit and explicit null values)

Mệnh đề IF UPDATE(*tên_cột*) là đúng cho một câu lệnh INSERT khi mà cột được gán một giá trị trong danh sách chọn hay trong mệnh đề VALUES. Một NULL hiển (explicit) hay một mặc định gán một giá trị cho một cột và vì thế kích hoạt trigger. Với một NULL ngầm định, nếu giá trị không được xác định bởi câu hỏi hoặc bởi mặc định được gán, trigger trên cột đó không được kích hoạt.

Ví dụ 4.8:

```
CREATE TABLE vidu(col1 int NULL,col2 int NOT NULL)
GO
CREATE TRIGGER tgr_vidu
ON  vidu
```

```
FOR  INSERT
AS
  IF UPDATE(col1) AND UPDATE(col2)
           Print 'Firing'
GO
CREATE DEFAULT col2_default
     AS  99
GO
```

/ IF UPDATE là đúng cho cả hai cột, trigger được kích hoạt */*

```
INSERT vidu(col1,col2) VALUES(1, 2)
```

/ IF UPDATE là đúng cho cả hai cột, trigger được kích hoạt */*

```
INSERT vidu VALUES(1, 2)
```

/ NULL hiển: IF UPDATE là đúng cho cả hai cột, trigger được kích hoạt */*

```
INSERT vidu VALUES(null, 2)
```

/ Không có mặc định trên cột col1, IF UPDATE không đúng cho cả hai cột, trigger không được kích hoạt */*

```
INSERT vidu(col2) VALUES(2)
```

/ Không có mặc định trên cột col2, IF UPDATE không đúng cho cả hai cột, trigger không được kích hoạt */*

```
INSERT vidu(col1) VALUES(2)
```

Kết quả tương tự được sản sinh với việc sử dụng chỉ mệnh đề

```
IF UPDATE(col1)
```

Để tạo một trigger không cho phép việc chèn các giá trị null ngầm định, ta sử dụng:

```
IF UPDATE(col2) OR UPDATE(col2)
```

Câu lệnh SQL trong trigger có thể sau đó kiểm tra xem col1 là NULL hay không.

II.3 Việc đổi tên và các trigger

Nếu một bảng được tham chiếu bởi một trigger bị đổi tên, ta phải xoá trigger đó đi và tạo lại nó để phù hợp việc tham chiếu của nó đến bảng.

Thủ tục **sp_depends** có chức năng liệt kê tất cả các trigger tham chiếu đến đối tượng (chẳng hạn bảng hay khung nhìn) hoặc tất cả các bảng hay khung nhìn mà trigger tác động. Ví dụ sau đây liệt kê các đối tượng được tham chiếu bởi trigger *tgr_check*:

```
sp_depends  tgr_check
```

II.4 Hiển thị thông tin về các trigger

Do các trigger là các đối tượng CSDL nên chúng được liệt kê trong bảng hệ thống *sysobjects*. Cột *type* trong *sysobjects* xác định các trigger với chữ viết tắt TR. Sơ đồ thực thi các trigger được lưu trữ trong bảng *sysprocedures*.

Truy vấn dưới đây tìm các trigger trong một CSDL:

```
SELECT * FROM sysobjects WHERE type=' TR'
```

Để hiển thị thông tin về một trigger ta thực hiện thủ tục:

```
sp_help   trigger_name
```

Câu lệnh CREATE TRIGGER cho mỗi trigger được lưu trữ trong bảng hệ thống *syscomments*. Ta có thể hiển thị lời định nghĩa trigger bằng cách sử dụng thủ tục **sp_helptext**.

Ví dụ 4.9: thực hiện *sp_helptext tgr_check* ta được kết quả như sau:

```
text
--------------
create trigger tgr_check
on nhanvien
for insert,update
as
   print '***** Ket qua sau khi cap nhat *****'
   select * from nhanvien
```

II.5 Xoá trigger

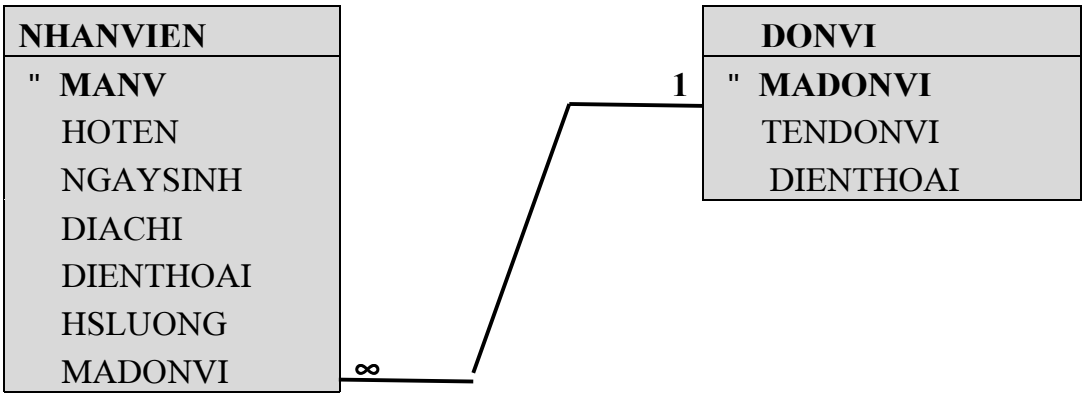
Ta có thể xoá một trigger bằng cách xoá nó hoặc xoá bảng trigger. Khi một bảng được xóa, những trigger nào có liên quan với nó cũng đồng thời bị xóa. DROP TRIGGER mặc định cho phép đối với người sử dụng bảng trigger và không thể chuyển cho người khác.

Ta có thể xóa một trigger bằng cách sử dụng câu lệnh DROP TRIGGER

Chương 5: PHỤ LỤC

Trong chương này, chúng tôi giới thiệu cấu trúc và dữ liệu của các bảng được sử dụng trong các ví dụ trong chương 2. Sau đó giới thiệu một số hàm thường sử dụng trong SQL Server để giúp các bạn tham khảo trong quá trình thực hành.

1. Cấu trúc và dữ liệu của bảng NHANVIEN và DONVI



Bảng NHANVIEN

MANV	HOTEN	NGAYSINH	DIACHI	DIENTHOAI	HSLUONG	MADONVI
NV01001	Nguyễn Thị Hoa	05/05/1976	56 Lê Duẩn	521304	2.11	01
NV02001	Lê Hoài Nam	03/05/1976	32 Trần Phú	823145	1.86	02
NV02002	Hoàng Nam Phong	05/08/1971	66 Hoàng Diệu	521247	3.21	02
NV03001	Trần Nguyên Phong	20/12/1976	7 Hà Nội	849290	1.92	03
NV03002	Nguyễn Hữu Tình	18/08/1976	7 Hà Nội	849290	1.92	03
NV05001	Nguyễn Trung Kiên	14/05/1972	77 Nguyễn Huệ	823236	1.86	05

Bảng DONVI

MADONVI	TENDONVI	DIENTHOAI
01	Phòng Kế toán	821451
02	Phòng Tổ chức	831414
03	Phòng điều hành	823351
04	Phòng đối ngoại	841457
05	Phong Tài vụ	821451

2. Một số hàm thường sử dụng trong SQL Server

2.1 Các hàm trên dữ liệu kiểu ngày và giờ

a. Hàm DATEADD

Cú pháp: DATEADD(*datepart*, *number*, *date*)

Chức năng: Hàm trả về một giá trị kiểu DateTime bằng cách cộng thêm một khoảng giá trị là *number* vào ngày *date* được chỉ định.

Datepart: tham số chỉ định thành phần sẽ được cộng đối với giá trị *date* bao gồm:

Datepart	**Viết tắt**
year	yy, yyyy
quarter	qq, q
month	mm, m
dayofyear	dy, y
day	dd, d
week	wk, ww
hour	hh
minute	mi, n
second	ss, s
millisecond	ms

b. Hàm DATEDIFF

Cú pháp: DATEDIFF(*datepart*, *startdate*, *enddate*)

Chức năng: Hàm trả về khoảng thời gian giữa hai giá trị kiểu này được chỉ định tuỳ thuộc vào tham số *datepart*

Ví dụ: hàm *Datediff(year,'5/20/1976','8/9/2001')* cho kết quả là 25

c. Hàm DATEPART

Cú pháp: DATEPART(*datepart, date*)

Chức năng: Hàm trả về một số nguyên được trích ra từ thành phần (được chỉ định bởi tham số *partdate*) trong giá trị kiểu ngày được chỉ định.

Ví dụ: Hàm DatePart(year,'5/20/1976') cho kết quả là 1976

d. Hàm GETDATE

Cú pháp: GETDATE()

Chức năng: Hàm trả về ngày hiện tại

e. Hàm DAY, MONTH, YEAR

Cú pháp: DAY(*date*), MONTH(*date*), YEAR(*date*)

Chức năng: Hàm trả về giá trị ngày (tương ứng tháng, năm) của giá trị kiểu ngày được chỉ định.

2.2 Các hàm về chuỗi

a. Hàm LEFT

Cú pháp: LEFT(*string*, *n*)

Chức năng:Hàm trích ra từ chuỗi *string* n ký tự tính từ bên trái

b. Hàm RIGHT

Cú pháp: LEFT(*string*, *n*)

Chức năng: Hàm trích ra từ chuỗi *string* n ký tự tính từ bên phải

c. Hàm SUBSTRING

Cú pháp: SUBSTRING(*string*, *m*, *n*)

Chức năng: Hàm trích ra từ chuỗi s*tring* n ký tự tính từ ký tự thứ m

d. Hàm LTRIM, RTRIM

Cú pháp: LTRIM(*string*), RTRIM(*string*)

Chức năng: Hàm cắt bỏ các khoảng trắng thừa bên trái/ bên phải chuỗi *string*.

e. Hàm LEN

Cú pháp: LEN(*string*)

Chức năng: Hàm trả về độ dài của chuỗi *string*.

MỤC LỤC

Cơ sở dữ liệu 1
Ngôn ngữ SQL

NGUYỄN ĐỨC THUẦN
Bộ Môn Hệ Thống Thông Tin
ĐH Thuỷ Sản

Tài liệu tham khảo

* SQL & PL/SQL Oracle@
* RELATIONAL DATABASES and SQL PROGRAMMING Christopher Allen, Simon Chatwin, Catherine A. Creary
* Database System Design/Building I JIPDEC
* Giáo trình lý thuyết & thực hành ORACLE Trần Tiến Dũng (Chủ biên)

NGÔN NGỮ SQL (Oracle)

Giới thiệu SQL

Ngôn ngữ SQL ?

SQL (Structure Query Language) là ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc. SQL là 1 ngôn ngữ chuẩn để thao tác trên dữ liệu lưu trữ trong CSDL quan hệ. SQL bao gồm 3 ngôn ngữ sau:

-Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (DDL) *Data Definition Language*

Định nghĩa 1 đối tượng CSDL như 1 tên Table, kiểu dữ liệu...

-Ngôn ngữ điều khiển dữ liệu (DCL) *Data Control Language*

Điều khiển quyền truy xuất CSDL của người sử dụng

-Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (DML) *Data Manipulation Language*

Thao tác CSDL bằng cách : Chọn (tìm kiếm), Cập nhật, Xoá dữ liệu ...

Ngôn ngữ SQL (tt)

SQL có thể phân thành 2 mức theo quyền truy xuất:

Mức người s.dụng	Kiểu SQL	Các lệnh mẫu
Quản trị CSDL	DDL	Create table <tên table> Drop table <tên table> Alter table <tên table>
	DCL	Grant <tên quyền> to <tên người sd>
Người sử dụng	DML	Select <tên trường> From <tên table> Insert into <tên table> < ds giá trị> Update <tên table> SET tên_trg =dliệu Delete from <tên table> Where <đk>

Các kiểu dữ liệu trong SQL (oracle)

Tên kiểu	Ý nghĩa
VARCHAR2(size)	Chứa chuỗi TEXT đến 2000 byte
CHAR(size)	Chứa chuỗi TEXT đến 255 byte
NUMBER(p[,s])	Chứa dữ liệu số
DATE	Chứa dữ liệu ngày ('dd-MMM-yy')
RAW	Chứa dữ liệu nhị phân đến 2000 byte
LONG	Chứa dữ liệu TEXT đến 2 giga byte
LONG RAW	Chứa dữ liệu nhị phân đến 2 giga byte
ROWID	Kiểu dữ liệu hỗ trợ mã hàng ảo kết hợp mỗi bảng

Chú ý:

- Char(n) ≠ varchar2(n)
- Number(n)
- Number(n,m)
- Date : khuôn dạng 'dd-MMM-yy', lưu giá trị ngày tháng dưới dạng số thập phân (tính từ ngày 31/12/4713 trước CN)
- Trong 1 số tài liệu còn kiểu:
  - CLOB: dữ liệu ký tự tối đa 4 GB
  - BLOB: dữ liệu nhị phân tối đa 4 GB
  - BFILE:dữ liệu nhị phân tối đa 4 GB, lưu trữ ở thiết bị nhớ ngoài

Cái phút ban đầu lưu luyến ấy
Nghìn năm chưa dễ mấy ai quên

Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (DDL)

Tạo Table & Quản lý Table

* Tạo cấu trúc Table

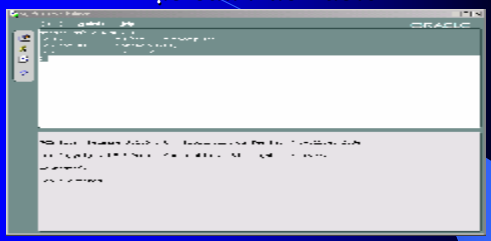
Tạo cấu trúc Table:

Create table <tên table> (<tên_cột_1 kiểu_dliệu_1> [,<tên_cột_i kiểu_dliệu_i>]);

Ví dụ:

```
create table vidu (
EMP_ID          number (5) PRIMARY KEY,
Emp_Name        varchar2(30),
Emp_Address     varchar2(60),
Emp_birth       date);
```


* Tạo cấu trúc Table



Xem các Table đã tạo lập:

*Select * from user_tables;*

* Tạo cấu trúc Table

- Qui định tên Table:

- *Phải bắt đầu bởi 1 chữ cái*
- *Chỉ chứa các ký tự : A-Z, a-z, 0-9, _,$, #*
- *Không trùng với tên Table đã có*
- *Không là từ khoá của Oracle*

Tạo cấu trúc Table

Tạo cấu trúc Table bằng cách sử dụng Subquery:

Create table <tên table> as SUBquery

Ví dụ:

```
create table vidu as
    select empno, ename, sal*12
    From Emp
        Where deptno = 30;
```


* *Thêm 1 cột vào cấu trúc Table*

Thêm 1 cột vào cấu trúc Table

Alter table <tên table> ADD (<tên_cột kiểu_dữ_liệu_cột>)

Ví dụ:

Alter table VIDU Add (Job VARCHAR2(30));

EMP_ID
Emp_Name
Emp_Address
Emp_birth
job

* *Hiệu chỉnh 1 cột*

Có thể thay đổi kiểu dữ liệu, kích thước, và giá trị mặc định 1 cột:

Alter table <tên table> MODIFY (<tên_cột kiểu_dữ_liệu_cột>);

Ví dụ:

Alter table VIDU MODIFY (Emp_Name VARCHAR2(15));

* *Xoá 1 cột*

Có thể xoá các cột:

Alter table <tên table> DROP (<tên_cột >);

Ví dụ:

Alter table VIDU DROP Emp_Name;

* *Thiết lập mục chọn UNUSED*

- Sử dụng mục chọn SET UNUSED để đánh dấu nhiều cột (không cho sử dụng).
- Sử dụng mục chọn DROP UNUSED COLUMNS để xoá các cột đã đánh dấu bởi UNUSED

Alter table <tên table>
SET UNUSED (<tên_cột >);
Alter table <tên table>
DROP UNUSED COLUMNS;

* *Cắt (Truncating)bớt Table*

Lệnh TRUNCATE TABLE:

- Xoá tất cả các dòng từ 1 Table
- Xoá Không gian lưu trữ được dùng bởi Table

Truncate table <tên table> ;

* *Không thể roll back các dòng sau khi xoá*

* Thể hiện các ràng buộc (contraints)

- Các ràng buộc là gì?
  - Là các qui tắc có hiệu lực ở mức Table
  - Ràng buộc ngăn cản việc xoá 1 Table nếu có sự phụ thuộc
  - Các ràng buộc sau là có hiệu lực trong Oracle

Ràng buộc được tạo ra :

- Khi tạo Table

- Sau khi Table được tạo

* Định nghĩa các ràng buộc

```
CREATE TABLE <tên_table> (
   <tên cột> <Kiểu dữ liệu> [gtrị mặc định]
   [<ràng_buộc_cột>],
   ..........
   [<ràng_buộc_Table>][....];
```

Ví dụ:

```
create table vidu (
 EMP_ID              number (5),
 Emp_Name            varchar2(30) NOT NULL,
 Emp_Address         varchar2(60),
 Emp_birth           date,
 CONSTRAINT EMP_ID_PK PRIMARY KEY (EMP_ID));
```


* Định nghĩa các ràng buộc

- Có 2 mức

Mức ràng buộc cột:

<tên_cột> [CONSTRAINT constraint_name]
<kiểu ràng buộc>

Mức ràng buộc Table:

<tên_cột>,.....
[CONSTRAINT constraint_name
<kiểu ràng buộc> (<tên_cột>,.....)

* ràng buộc NOT NULL

- Đảm bảo cột phải chứa giá trị, đn ở mức cột

Ví dụ :

```
create table vidu (
 EMP_ID              number (5),
 Emp_Name            varchar2(30) NOT NULL,
 Emp_Address         varchar2(60),
 Emp_birth                date);
```


* ràng buộc UNIQUE KEY

DEPTNO	DNAME	LOC
10	Accounting	New York
20	Research	Dallas
30	Sales	Chicago
40	Operations	Boston

50	Sales	Detroit
60		Boston

Không cho phép (Tên Sales đã có)

Cho phép

* ràng buộc UNIQUE KEY

Định nghĩa có thể trên mức Table hoặc trên mức Cột

Ví dụ :

```
create table Dept(
 deptno              number (2),
 dname               varchar2(14),
 Loc                 varchar2(13),
 CONSTRAINT dept_dname_uk UNIQUE (dname));
```

* ràng buộc PRIMARY KEY

DEPTNO	DNAME	LOC
10	Accounting	New York
20	Research	Dallas
30	Sales	Chicago
40	Operations	Boston

20	Sales	Detroit
60		Boston

Không cho phép (DEPTNO 20 đã có)

Không Cho phép (DEPTNO rỗng)

* ràng buộc PRIMARY KEY

Định nghĩa có thể trên mức Table hoặc trên mức Cột

Ví dụ :

```
create table Dept(
deptno          number (2),
dname           varchar2(14),
Loc             varchar2(13),
CONSTRAINT dept_dname_uk UNIQUE (dname),
CONSTRAINT dept_deptno_pk PRIMARY KEY
  (deptno));
```


* ràng buộc FOREIGN KEY

PRIMARY KEY — DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	Accounting	New York
20	Research	Dallas
.....		

EMP — FOREIGN KEY

EMPNO	ENAME	JOB	...	COMM	DEPTNO
7839	KING	PRESIDENT			10
7698	BLAKE	MANAGER			30

2571	FORD	MANAGER		200	9
7571	FORD	MANAGER		200	20

Không cho phép (DEPTNO 9 chưa có trong DEPT)

Cho phép

* ràng buộc FOREIGN KEY

Định nghĩa có thể trên mức Table hoặc trên mức cột

Ví dụ :

```
create table emp(
empno           number (4),
ename           varchar2(10) NOT NULL,
.....
deptno          number(7,2) NOT NULL,
CONSTRAINT emp_deptno_fk FOREIGN KEY
  (deptno) REFERENCES dept (deptno));
```


* ràng buộc FOREIGN KEY

- FOREIGN KEY : Định nghĩa trên cột tại Table con, nơi thiết lập mức ràng buộc
- REFERENCES : Định danh Table, cột trong Table mẹ.
- ON DELETE CASCADE : Khi xoá dữ liệu trong Table mẹ thì dữ liệu trong Table con tương ứng cũng bị xoá.

* ràng buộc CHECK

- Định nghĩa 1 điều kiện mà mỗi dòng phải thoả
- *Các biểu thức không cho phép:*
  - *Tham chiếu đến CURRVAL, NEXTVAL, LEVEL, và ROWNUM*
  - *Gọi đến SYSDATE, UID, USER và các hàm USERENV*
  - *Truy vấn tham khảo đến các giá trị trong các hàng khác*

```
... ,deptno NUMBER(2),
CONSTRAINT emp_deptno_ck
  CHECK (DEPTNO BETWEEN 10 AND 99)...
```

* thêm 1 ràng buộc

ALTER TABLE <tên_Table>
ADD CONSTRAINT <ràng buộc> kiểu (tên_cột);

- Thêm hoặc xoá, nhưng không hiệu chỉnh được 1 ràng buộc
- Thêm 1 ràng buộc NOT NULL bằng cách sử dụng mệnh đề MODIFY

* xoá 1 ràng buộc

ALTER TABLE <tên_Table>
DROP CONSTRAINT <tên_ràng_buộc>;

Ví dụ :
ALTER TABLE emp
DROP CONSTRAINT emp_mgr_fk;

* vô hiệu hoá ràng buộc

ALTER TABLE <tên_Table>
DISABLE CONSTRAINT <tên_ràng_buộc>;

** Có thể sử dụng mục chọn CASCADE để vô hiệu hoá các ràng buộc toàn vẹn phụ thuộc*

Ví dụ :
ALTER TABLE <tên_Table>
DISABLE CONSTRAINT emp_mgr_fk CASCADE;

* kích hoạt ràng buộc

** Kích hoạt các ràng buộc toàn vẹn đã vô hiệu hoá trước đó bằng DISABLE*

ALTER TABLE <tên_Table>
ENABLE CONSTRAINT <tên_ràng_buộc>;

** Một chỉ mục UNIQUE hay PRIMARY KEY tự động được tạo lập nếu kích hoạt ràng buộc UNIQUE hay PRIMARY KEY*

* ràng buộc thác nước

- Sử dụng mệnh đề CASCADE CONSTRAINT theo sau mệnh đề DROP COLUMN
- Mệnh đề CASCADE CONSTRAINT xoá tất cả các ràng buộc toàn vẹn tham chiếu liên quan đến cột bị xoá.

* Xem các ràng buộc

- Truy vấn Table USER_CONSTRAINTS để xem tất cả các định nghĩa và tên các ràng buộc.

SELECT constraint_name, constraint_type,
search_condition
FROM USER_CONSTRAINTS;

* Xoá Table

Drop Table <tên Table>;

Ví dụ:

Drop table vidu;

Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (DML)

Thao tác trên Table

* Chèn dữ liệu

INSERT INTO <Tên table > (<DS Cột>)
VALUES (< DS GIÁ TRỊ>);

* *Chèn dòng dữ liệu*

Ví dụ :

Insert into Don_vi (mdv, ten_dv) values ('01','Day la 1 vi du');

- Giá trị chuỗi ký tự hay ngày phải đặt trong 2 dấu nháy

* Chèn dữ liệu

Chèn các dòng với giá trị Null

* Phương pháp không tường minh: Bỏ qua cột trong danh sách cột

Ví dụ :

Insert into Don_vi (mdv) values ('01');

* Phương pháp tường minh: Sử dụng từ khoá NULL

Ví dụ :

Insert into Don_vi (mdv,Ten_don_vi) values ('01', null);

* Chèn dữ liệu: Tạo 1 kịch bản với các dấu nhắc tuỳ biến

* ACCEPT lưu giá trị vào 1 biến
* PROMT hiển thị văn bản tuỳ ý của bạn

Ví dụ:

ACCEPT msnv_id PROMPT ' Dua vao ma so nhan vien: '

ACCEPT Ten_nv_id PROMPT ' Dua vao ten nhan vien: '

Insert into Nhan_vien (msnv,Ten_nv, ngayhd) values (msnv_id, Ten_nv_id,SYSDATE);

* Sao chép các dòng dữ liệu từ 1 Table khác

Viết câu lệnh INSERT với Subquery

Ví dụ:

Insert into Nhan_vien (msnv,Ten_nv, ngayhd)
Select ms_nv,Ten_nv1, ngayhd
From NV
Where job = 'thay giao';

* Không dùng từ khoá VALUES

* Thay đổi dữ liệu từ 1 Table

Câu lệnh UPDATE
Tu sửa các dòng đã có

```
UPDATE <tên Table>
SET <cột> = <giá trị> [, <cột> = <giá trị> ,..]
[where <điều kiện>];
```

Ví dụ:

```
Update Nhan_vien
SET  ngayhd= '12-DEC-04'
Where msnv = '12345';
```


* Cập nhật với subquery nhiều cột

Ví dụ:

```
Update Nhan_vien
SET  (mpx,pcap) =
        (Select mpx,pcap
        From Nhan_vien
        Where msnv ='7899')
Where msnv = '12345';
```


* Cập nhật các dòng dựa trên cơ sở 1 Table khác

*Sử dụng truy vấn con trong câu lệnh UPDATE để cập nhật các hàng trong 1 Table dựa trên cơ sở các giá trị từ 1 Table khác

```
UPPDATE   employee
SET    deptno      =     (SELECT  deptno
                        FROM emp
                        WHERE     empno = 7788)
WHERE     job      =     (SELECT     job
                        FROM emp
                        WHERE     empno = 7788);
```


Cập nhật các dòng Lỗi ràng buộc toàn vẹn

```
UPPDATE     emp
SET         deptno = 55
WHERE       deptno = 10;

UPPDATE     emp
            *
ERROR at line 1:
ORA-02291: integrity constraint (USR.EMP_DEPTNO_FK)
Violate – parent key not found
```

Má phân xưởng số 55 không tồn tại

* Xoá các dòng từ 1 Table

Sử dụng câu lệnh DELETE

```
DELETE [FROM] <tên table>
[where <điều kiện>];
```

Ví dụ:

```
Delete From Nhan_vien
Where msnv ='7899');
```

* Khi không có mệnh đề where, tất cả các dòng của Table được chỉ ra đều bị xoá.

* Xoá các dòng dựa trên 1 Table khác

- Dựa trên truy vấn con trong lệnh DELETE để xoá các dòng từ 1 Table dựa trên cơ sở 1 table khác

```
DELETE FROM employee
WHERE     deptno =
                  (SELECT  deptno
                  FROM dept
                  WHERE dname ='SALES');
```

Xoá các dòng : Lỗi ràng buộc toàn vẹn

```
DELETE FROM dept
WHERE     deptno = 10;

DELETE FROM    dept
               *
ERROR at line 1:
ORA – 02292 : integrity constraint  (USR.EMP_DEPTNO_FK)
Violated – child record found
```

Bạn không thể xoá 1 dòng chứa 1 khoá chính được sử dụng như 1 khoá khoá ngoại trong 1 Table khác

*Các giao dịch Cơ sở dữ liệu

- Bao gồm các lệnh sau:

1. Các lệnh DML làm thay đổi dữ liệu
2. Một lệnh DDL
3. Một lệnh DCL

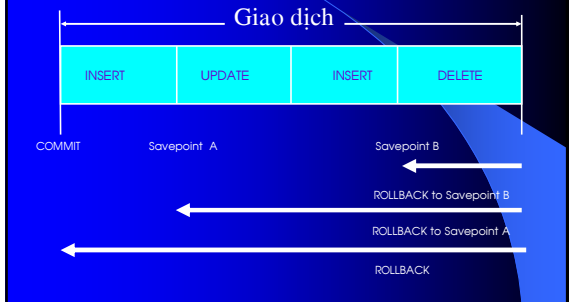
*Các giao dịch Cơ sở dữ liệu

- Bắt đầu khi lệnh thi hành được lần đầu tiên được thực hiện
- Kết thúc với 1 trong những sự kiện sau:
  - -COMMIT hay ROLLBACK được đưa ra
  - -Lệnh DDL hay DCL thực hiện (tự động commit)
  - -Người sử dụng thoát
  - -Hệ thống vỡ (crash)

*Các lệnh COMMIT và ROLLBACK nâng cao

- Đảm bảo ràng buộc toàn vẹn dữ liệu
- Xem xét các thay đổi trước khi thực hiện những thay đổi thường xuyên
- Các phép toán liên quan đến nhóm logic

*Các điều khiển giao dịch



*Cơ chế xử lý giao dịch

1. Một COMMIT tự động sinh ra trong các tình huống sau:
   - Một lệnh DDL được thi hành
   - Một lệnh DCL được thi hành
   - Thoát bình thường từ SQL*PLUS, không nhất thiết phải sử dụng COMMIT hay ROLLBACK

2. Một ROLLBACK tự động sinh ra khi kết thúc SQL*Plus không bình thường hay hệ thống hỏng.

Trạng thái của dữ liệu trước COMMIT hay ROLLBACK

- Trạng thái trước đó của dữ liệu được phục hồi
- Người sử dụng hiện hành có thể xem lại các kết quả của các thao tác DML bằng cách dùng lệnh SELECT
- Những người sử dụng khác không thể xem các kết quả các lệnh DML
- Những dòng gỉa lập bị khoá; những người sử dụng khác không thể thay đổi dữ liệu các dòng giả lập

Trạng thái của dữ liệu sau COMMIT

- Dữ liệu thay đổi được lưu thường xuyên trong CSDL
- Trạng thái trước đó của dữ liệu là bị mất
- Tất cả người sử dụng có thể xem các kết quả
- Các khoá trên các dòng giả lập (affected) bị xoá; những dòng này có khả năng những người sử dụng khác xử lý
- Tất cả các điểm lưu bị xoá bỏ

* COMMIT Data

- Thực hiện các thay đổi

```
UPDATE Emp
SET   deptno = 10
WHERE empno = 7782
```

COMMIT các thay đổi

```
SQL> COMMIT
   Commit complete
```


Trạng thái của dữ liệu sau ROLLBACK

- Loại bỏ những thay đổi chưa quyết định bằng cách dùng lệnh ROLLBACK
- Dữ liệu thay đổi bị xoá bỏ thay đổi
- Trạng thái trước đó của dữ liệu được phục hồi
- Các khoá trên các dòng giả lập (affected) được loại bỏ

```
DELETE FROM Employee;
14 rows deleted
SQL> ROLLBACK
Rollback Complete
```


ROLLING BACK thay đổi đến 1 đánh dấu

- Tạo lập 1 đánh dấu trong giao dịch hiện hành bằng cách dùng lệnh SAVEPOINT.
- ROLLBACK đến 1 đánh dấu sử dụng lệnh ROLLBACK TO SAVEPOINT

```
SQL> UPDATE
SQL> SAVEPOINT update_done;
Savepoint Created
SQL> INSERT
SQL> ROLLBACK TO update_done;
Rollback complete
```

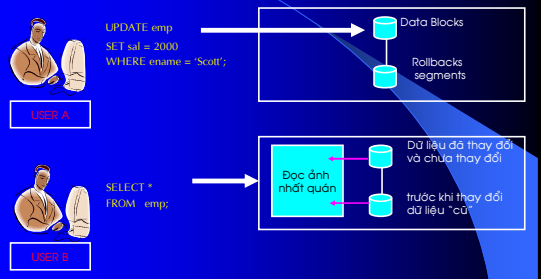

Các mức lệnh ROLLBACK

- Nếu một lệnh DML đơn lỗi trong quá trình thực hiện, chỉ 1 lệnh được ROLLBACK
- Máy chủ Oracle cài đặt 1 savepoint ẩn.
- Tất cả những thay đổi khác được giữ lại
- Người sử dụng nên kết thúc các giao dịch bằng cách thực hiện các lệnh COMMIT hay ROLLBACK

* Nhất quán ĐỌC

- Nhất quán ĐỌC đảm bảo 1 thống nhất dữ liệu tại mọi thời điểm.
- Thay đổi thực hiện bởi 1 người sử dụng không xung đột với những thay đổi của người sử dụng khác
- Nhất quán ĐỌC bảo đảm rằng trên các dữ liệu giống nhau:
  - Những người đọc không chờ những người ghi
  - Những người ghi không chờ những người đọc

* Cài đặt nhất quán ĐỌC



* Khoá (Locking)

Oracle khoá :

*Ngăn chặn tác động tiêu cực giữa những giao dịch tương tranh

*Yêu cầu không có tác động người sử dụng

*Tự động dùng mức thấp nhất của sự hạn chế

*Nắm giữ khoảng thời gian của giao dịch

*Có 2 mô hình cơ bản:

- Loại trừ
- Chia sẻ

* Tóm lược

Lệnh	Mô tả
INSERT	Thêm 1 dòng mới vào Table
UPDATE	Tu sữa các dòng đã có trong Table
DELETE	Xoá các dòng đã có
COMMIT	Thực hiện tất cả tất cả những thay đổi
SAVEPOINT	Cho phép 1 rollback đến 1 đánh dấu savepoint
ROLLBACK	Huỷ tất cả những thay đổi còn treo

* Chọn dữ liệu (Select)

Chọn cột hiển thị:

SELECT (<tên_cột_1, tên_cột2,…>)
FROM <tên Table>);

Ví dụ:

Select EMP_ID, Emp_Name,
FromVIDU;

* Biểu thức toán học

- Tạo các biểu thức trên dữ liệu NUMBER và DATE bằng cách sử dụng các phép toán

Phép toán	Ý nghĩa
+	Cộng
-	Trừ
*	Nhân
/	Chia

* Sử dụng các phép toán số học

Ví dụ :
Select ename, sal, sal+300
From VIDU;

*Thứ tự ưu tiên các phép toán:
* / - +

Select ename, sal, 12*Sal+100
From VIDU;

Sử dụng dấu ngoặc để thể hiện thứ tự ưu tiên

Select ename, sal, 12* (Sal+100)
From VIDU;

* Định nghĩa bí danh (alias) 1 cột

- Định nghĩa lại tiêu đề
- Được dùng cho các biểu thức tính toán
- Được viết liền sau tên cột; hoặc sử dụng từ khoá AS giữa tên cột và bí danh
- Yêu cầu có dấu " " nếu chứa khoảng trắng, ký tự đặc biệt

* Sử dụng bí danh (alias) cột

① Select ename AS name, sal salary
From VIDU;

②Select ename "Name", sal*12 "Annual Salary";

* Toán tử ghép (concatenation operation)

- Ghép các cột hay các chuỗi ký tự vào các cột khác
- Được biểu diễn bằng ||
- Tạo kết quả là 1 biểu thức ký tự

Ví dụ:
Select empname || job AS "Employee"
From emp;

* Chuỗi chữ thêm cho các biểu thức hiển thị

- Một chữ (literal)là 1 ký tự, 1 số, hay 1 ngày tháng được chứa trong danh sách câu lệnh SELECT
- Giá trị chữ Ngày hay ký tự phải chứa trong dấu nháy kép
- Mỗi chuỗi ký tự được xuất 1 lần trong mỗi dòng

* Sử dụng chuỗi chữ thêm cho các biểu thức hiển thị

SELECT <tên cột> || <chuỗi chữ> ||
<tên cột > [AS <bí danh>]

Ví dụ:
SELECT ename || "is a "||
Job AS "Employee Detail"

* Các dòng trùng lắp

Hiển thị mặc định các truy vấn giá trị trùng nhau của các dòng vẫn hiển thị

Ví dụ : SELECT deptno From emp;

DEPTNO

10
30
10
20
....

* Hạn chế các dòng trùng lắp

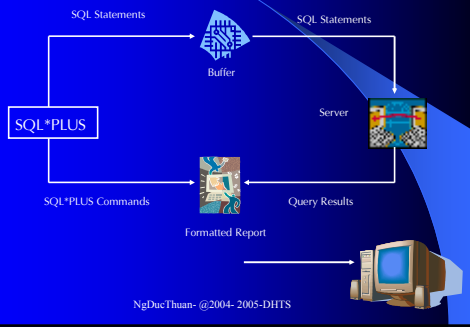
Sử dụng từ khoá DISTINCT

Ví dụ : SELECT DISTINCT deptno From emp;

DEPTNO

10
30
20
....

* Tương tác giữa SQL & SQL Plus



* Tìm hiểu thêm SQL Plus

* Các lệnh SQL*PLUS soạn thảo
* Các lệnh SQL*PLUS xử lý File:
  - . SAVE <tên File>
  - . GET <tên File>
  - . START <tên File>
  - . @ <tên File>
  - . EDIT <tên File>
  - . SPOOL <tên File>
  - . EXIT

* Hiển thị cấu trúc Table

DESC[RIBE] <tên_table>

*Rút trích và sắp xếp dữ liệu

SELECT [DISTINCT] (* | <tên_cột> [alias],....)
FROM <tên_Table>
[WHERE <điều kiện >]

*Sử dụng mệnh đề WHERE

- Giá trị chuỗi ký tự và ngày tháng phải để trong dấu nháy kép.
-Giá trị chuỗi phân biệt ký tự hoa, thường. Giá trị ngày tháng phải theo khuôn dạng.
-Giá trị mặc định có dạng DD-MON-YY

Ví dụ:

```
SELECT ename, job, deptno
FROM emp
WHERE ename = "THUAN"
```

*Sử dụng mệnh đề WHERE

Toán tử so sánh

Toán tử	Ý nghĩa
=	bằng
>	lớn hơn
>=	lớn hơn hoặc bằng
<	nhỏ hơn
<=	nhỏ hơn hoặc bằng
<>	không bằng

*Sử dụng mệnh đề WHERE

Các toán tử so sánh khác

Toán tử	Ý nghĩa
[NOT]Between … and …	Giữa 2 cận giá trị
[NOT] IN (danh sách)	Thuộc danh sách
[NOT] LIKE	Giống khuôn dạng
IS [NOT] NULL	Là 1 giá trị null

*Sử dụng mệnh đề WHERE

Sử dụng toán tử LIKE

- Dùng toán tử LIKE để thực hiện tìm kiếm giá trị theo khuôn dạng
- Điều kiện tìm kiếm có thể là dữ liệu ký tự hay số.
  - % thay thế cho zero hay bất kỳ ký tự nào
  - _ thay thế cho 1 ký tự

Ví dụ:

```
Select ename
From emp
Where ename LIKE 'S%'
```


Sử dụng mệnh đề WHERE

Các toán tử Logic

Toán tử	Ý nghĩa
AND	Trả về giá trị TRUE nếu 2 điều kiện thành phần đều TRUE
OR	Trả về giá trị TRUE nếu có 1 trong 2 điều kiện thành phần TRUE
NOT	Trả về giá trị TRUE nếu điều kiện False

Sử dụng mệnh đề WHERE

Thứ tự ưu tiên các phép toán

Thứ tự ưu tiên	Toán tử
1	Tất cả các phép toán so sánh
2	NOT
3	AND
4	OR

** Ưu tiên các phép toán trong ngoặc trước*

Sắp xếp thứ tự

* Sắp xếp các hàng bằng mệnh đề ORDER BY:

-ASC : Sắp xếp theo thứ tự tăng dần (mặc định)

-DESC: Sắp xếp theo thứ tự giảm dần

Mệnh đề ORDER BY được viết cuối câu lệnh SELECT

Ví dụ : SELECT ename, job, deptno
From emp
Order by deptno DESC;

* Có thể sắp xếp bằng bí danh của cột, hay 1 biểu thức

Sắp xếp thứ tự

Ví dụ:

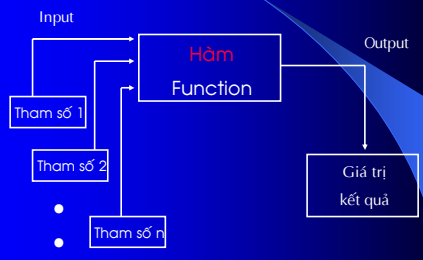
```
SELECT empno, ename, sal*12  annsal
From emp
Order by annsal;
```

Có thể sắp xếp thứ tự nhiều cột

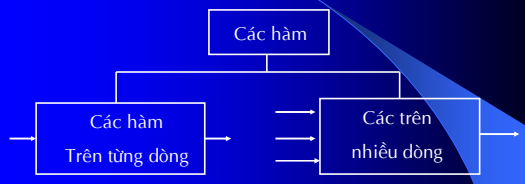
```
SELECT empno,deptno , sal
From emp
Order by deptno, sal DESC;
```


Các hàm trên từng dòng

* *Các hàm SQL*



* *Hai loại hàm SQL*

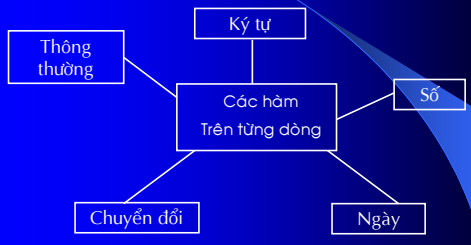


* *Các hàm trên từng dòng*

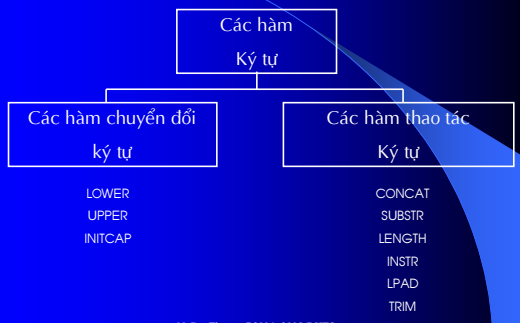
- Thao tác các mục chọn dữ liệu
- Chấp nhận các tham số và trả về 1 giá trị
- Trả về 1 giá trị trên mỗi dòng
- Có thể tu sửa kiểu dữ liệu
- Có thể lồng nhau

Tên_hàm (cột | biểu_thức, [thsố1], ths ố2, …])

* *Các hàm trên từng dòng*



* Các hàm ký tự



* Các hàm chuyển đổi ký tự

Chuyển đổi chuỗi ký tự

Hàm	Kết quả
LOW('SQL Course')	sql course
UPPER ('SQL Course')	SQL COURSE
INITCAP ('SQL Course')	Sql Course

* Các hàm thao tác ký tự

Thao tác trên chuỗi ký tự

Hàm	Kết quả
CONCAT('Good','String')	GoodString
SUBSTR('String',1,3)	Str
LENGTH('String')	6
INSTR('String','r')	3
LPAD(sal,10,'*')	*****5000
TRIM('S' FROM 'SSMITH')	MITH

* Các hàm số

* ROUND: Làm tròn giá trị theo số thập phân được chỉ định

ROUND(45.926, 2) ⟶ 45.93

*TRUNC: Cắt giá trị theo số thập phân được chỉ định

TRUNC (45.926, 2) ⟶ 45.92

*MOD :Trả về phần dư của phép chia

MOD (1600, 300) ⟶ 100

*Sử dụng hàm ROUND

Ví dụ: SELECT ROUND(45.923,2), ROUND(45.923,0), ROUND(45.923,-1)FROM DUAL

Kết quả:

ROUND(45.923,2) 45.92
ROUND(45.923,0) 46
ROUND(45.923,-1) 50

*Sử dụng hàm TRUNC

Ví dụ: SELECT TRUNC(45.923,2), TRUNC(45.923,0), TRUNC(45.923,-1)FROM DUAL

Kết quả:

TRUNC(45.923,2) 45.92
TRUNC(45.923,0) 45
TRUNC(45.923,-1) 40

DUAL là 1 Table ảo chứa kết quả phép toán

*Làm việc với ngày tháng

*Oracle lưu trữ ngày tháng trong 1 dạng số (Julian): Thế kỷ, năm, tháng, ngày, giờ, phút, giây.

*Dạng ngày tháng mặc định là : DD-MON-YY

*SYSDATE là hàm trả về ngày, giờ hệ thống

*DUAL là 1 table giả (ảo) được dùng để xem SYSDATE

* Các phép tính số học với ngày tháng

*Cộng hay trừ 1 số vào 1 ngày, cho kết quả là giá trị ngày

*Trừ 2 dữ liệu ngày tháng cho kết quả là 1 số nguyên chỉ số ngày giữa các dữ liệu ngày tháng này.

* Cộng giờ vào 1 ngày bằng cách chia số giờ cho 24.

* Các hàm ngày tháng

Hàm	Ý nghĩa
MONTHS_BETWEEN	Số tháng giữa 2 ngày tham số
ADD_MONTHS	Cộng số tháng vào ngày tham số
NEXT_DAY	Ngày kế tiếp của ngày chỉ định
LAST_DAY	Ngày cuối của tháng ứng với ngày chỉ định
ROUND	Làm tròn ngày
TRUNC	Làm tròn bằng cách cắt ngày

* Sử dụng các hàm ngày tháng

MONTHS_BETWEEN('01-SEP-95','11-JAN-94') → '19.6774194'

ADD_MONTHS('11-JAN-94',6) → '11-JUN-94'

NEXT_DAY('01-SEP-95', 'FRIDAY' → '08-SEP-95'

LAST_DAY ('01-SEP-95') → '30-SEP-95'

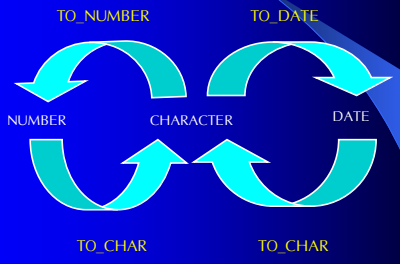
ROUND('25-JUL-95','MONTH') → 01-AUG-95

ROUND('25-JUL-95',' YEAR') → 01-JAN-96

TRUNC('25-JUL-95','MONTH') → 01-JUN-95

TRUNC('25-JUL-95',' YEAR') → 01-JAN-95

*Chuyển đổi kiểu dữ liệu tường minh



*Hàm TO_CHAR với dữ liệu ngày

TO_CHAR (date, 'fmt');

-Khuôn dạng phải viết trong dấu nháy đơn

-Nếu có tiếp đầu ngữ fm để xoá giá trị bắt đầu là 0

- Phân cách các giá trị ngày là 1 dấu ,

Ví dụ:

```
Select ename, TO_CHAR(birth_day, 'fmDD Month YYYY'
From emp;
```


* Các phần tử khuôn dạng ngày

YYYY	Đầy đủ các ký số của năm
YEAR	Đành vần tên năm
MM	Hai ký số giá trị tháng
MONTH	Tên đầy đủ của tháng
DY	Ba ký tự tên ngày trong tuần
DAY	Tên đầy đủ của ngày

* Các phần tử khuôn dạng ngày

Ví dụ:

```
Select to_char(ngay, 'fm DD MM YEAR')
  from ABC;
```

```
To_char(ngay,  fmDD MONTHYEAR)
-----------------------------------------------
15 12 TWO THOUSAND FOUR
```


* Các phần tử khuôn dạng ngày

- Các phần tử thời gian định dạng vị trí thời gian trong ngày

HH24:MI:SS AM 15:45:32 PM

- Thêm chuỗi ký tự bằng cách viết giữa 2 dấu nháy kép

DD "of" MONTH 12 of OCTOBER

* Hàm TO_CHAR với số

TO_CHAR(số, 'fmt')

Hiển thị 1 giá trị số như 1 ký tự

9	Biểu diễn 1 số
0	Hiển thị số 0
$	Hiển thị dấu $
L	Hiển thị ký tự tiền tệ
.	In ra 1 dấu chấm thập phân
,	In ra 1 dấu phân cách hàng ngàn

* Hàm TO_CHAR với số

```
Select  TO_CHAR(he_so_luong,'$0099.999')
  from ngach_bac_luong;
```

```
TO_CHAR(he_so_luong,'$0099.99')
-----------------------------------------------
$003.35
$004.12
$002.55
```


* Hàm NVL

Hàm chuyển đổi giá trị Null thành giá trị được chỉ ra

- Kiểu dữ liệu có thể là ngày, ký tự, và số
- Kiểu dữ liệu phải phù hợp

```
NVL(comm,0)
NVL(hiredate,'01-JAN-97')
NVL(job,'Giao vien')
```


* Hàm DECODE

Xử lý mệnh đề điều kiện, bằng cách sử dụng tương tự câu lệnh CASE hay IF-THEN-ELSE

```
DEDCODE (<cột1>/<bthức1>, <gtrị1>, < kquả 1>,
        [<cột i>/<bthức i>, <gtrị i>, < kquả i>]
        [, <mặc định>]
```

```
Select job, sal, DECODE(job, 'Thay', sal*1.1, 'Quan ly', sal*1.15, sal)
  Revised_salary from emp
```

JOB	SAL	Revised_salary
PRESIDENT	5000	5000
MANAGER	2850	3420
MANAGER	2450	2940

* Các hàm có thể lồng nhau

* Hiển thị dữ liệu từ nhiều Table

EMP	ENAME	.....	DEPTNO
7234	KING	.....	10
7235	BLAKE	.....	30
.....			
7345	MILLER	.....	10

DEPTNO	DNAME	.....	LOC
10	ACCOUNTING		NEWYORK
30	RESEARCH		DALLAS
.....			
40	OPERATIONS		BOSTON

EMP	DEPTNO	LOC
7234	10	NEWYORK
7235	30	DALLAS
.....		
7345	10	NEWYORK

* Kết nối ?

```
SELECT <tên table1>.<tên cột>, <tên table2><tên cột>,..
From <tên table1>,<tên table2>
WHERE <tên table1>.<tên cột1>= <tên table2>.<tên cột 2>
```

- Viết điều kiện kết nối trong mệnh đề WHERE
- Trước tên các cột là tên Table
- Tích DESCASTER được tạo ra khi điều kiện kết nối không hợp lệ hay bị bỏ qua
- Nên sử dụng bí danh để thay thế tên Table
- Có thể kết nối nhiều Table

* Kết nối dữ liệu

EMP

EMPNO	ENAME	SAL
7348	KING	5000
7698	BLAKE	2850
7782	CLARK	2450
7844	ALLEN	1600
7900	JACK	1500
7653	BIN	900
7888	LENA	1200

SALGRADE

GRADE	LOSAL	HISAL
1	700	1200
2	1201	1400
3	1401	2000
4	2001	3000
.....		

* Kết nối không bằng (Non – Equijoins)

```
SELECT e.name, e.sal, a.grade
From  emp e, salgrade a
Where e.sal
BETWEEN a.losal AND a.hisal
```

EMP	SAL	GRADE
7653	900	1
7888	1200	2
7900	1500	3
7844	1600	3
.....		

* Kết nối ngoài (Outer Joins)

EMP

ENAME	DEPTNO
KING	10
BLAKE	30
CLARK	10
JONES	20
.....	

DEPT

DEPTNO	DNAME
10	ACCOUNTING
20	RESEARCH
30	SALES
40	OPERATIONS

Không có nhân viên nào thuộc phòng OPERATIONS

* Kết nối ngoài (Outer Joins)

- Có thể sử dụng kết nối ngoài để thấy các dòng không thoả điều kiện kết nối
- Toán tử kết nối ngoài là dấu +

```
SELECT  Table1.column, Table2.column
From Table1, Table2
Where   Table1.column(+) = Table2.column;
SELECT  Table1.column, Table2.column
From Table1, Table2
Where   Table1.column = Table2.column(+);
```

* Kết nối ngoài (Outer Joins)

```
SELECT   e.ename, d.deptno, d.name
From   emp e, dept  d
Where   e. deptno(+) =  d.deptno;
Order by e.deptno
```

ENAME	DEPTNO	DNAME
KING	10	ACCOUNTING
CLARK	10	ACCOUNTING
.....		
	40	OPERATIONS

* Tự kết nối (Self Joins)

EMP (WORKER)

EMPNO	ENAME	MGR
7839	KING	
7698	BLAKE	7839
7698	CLARK	7839
7566	JONES	7839
7644	MARTIN	7698
7499	ALLEN	7698

EMP (MANAGER)

EMPNO	ENAME
7839	KING
7839	KING
7839	KING
7698	BLAKE
7698	BLAKE

MGR trong bảng WORKER bằng EMPNO trong bảng MANAGER

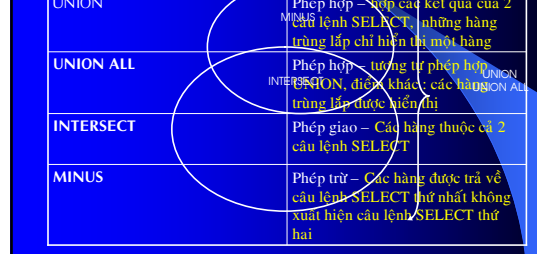
* Tự kết nối (Self Joins)

```
SELECT   worker.ename  ||  'works for '||
   manager.ename
From   emp worker, emp manager
Where   worker.mgr =  manager.emptno;
```

WORKER.ENAME || 'works for '|| MANAGER		
BLAKE	works for	KING
CLARE	works for	KING
JONES	works for	KING
MARTIN	works for	BLAKE

* Các toán tử tập hợp

TOÁN TỬ TẬP HỢP	KẾT QUẢ ĐƯỢC TẠO RA
UNION	Phép hợp – hợp các kết quả của 2 câu lệnh SELECT, những hàng trùng lắp chỉ hiển thị một hàng
UNION ALL	Phép hợp – tương tự phép hợp UNION, điểm khác: các hàng trùng lắp được liệt kê
INTERSECT	Phép giao – Các hàng thuộc cả 2 câu lệnh SELECT
MINUS	Phép trừ – Các hàng được trả về câu lệnh SELECT thứ nhất không xuất hiện câu lệnh SELECT thứ hai



* Các toán tử tập hợp

```
Ví dụ :
Select ename
From empa
MINUS
UNION
INTERSECT
Select ename
From emp
Where ename LIKE 'S%' ;
```


* Gộp dữ liệu sử dụng hàm GROUP

Các hàm GROUP ?

Các hàm GROUP thao tác trên tập các dòng để cho ra kết quả trên mỗi nhóm

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

Lương lớn nhất trong Table EMP

MAX(SAL)
5000

* Các hàm GROUP

AVG
COUNT
MAX
MIN
STDDEV
SUM
VARIANCE

* Sử dụng các hàm GROUP

```
SELECT  [CỘT,]   <hàm_GROUP> (cột)
FROM     <tên Table>
[WHERE   <điều kiện> ]
[GROUP BY    <cột>]
[ORDER BY    <cột>]
```


* Sử dụng hàm AVG,SUM,MIN,MAX

Có thể sử dụng - hàm AVG và SUM cho dữ liệu số
- hàm MIN, MAX cho kiểu dữ liệu bất kỳ

```
SELECT  AVG(SAL) , MAX(SAL), MIN(SAL), SUM(SAL)
FROM emp
WHERE  Job LIKE 'SALES%';
```

AVG (SAL)	MAX(SAL)	MIN(SAL)	SUM(SAL)
1400	1600	1250	5600

* Sử dụng hàm COUNT

- Hàm COUNT(*) trả về số lượng dòng trong 1 Table (thoả điều kiện chỉ ra)
- Hàm COUNT(<bthức>) trả về số lượng dòng không rỗng (thoả điều kiện chỉ ra)

```
SELECT  COUNT(*), COUNT(sal)
FROM     emp
WHERE  deptno = 30;
```


* Hàm GROUP và giá trị NULL

* Các hàm GROUP bỏ qua giá trị NULL trong cột
Sử dụng hàm chuyển đổi giá trị NULL : NVL để các hàm group bao gồm các giá trị NULL

```
SELECT  AVG(NVL(SAL))
FROM emp
WHERE  Job LIKE 'SALES%';
```


* Tạo nhóm dữ liệu

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667
2175
1566.6667

Mức lương trong EMP Theo mỗi Phân xưởng

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Tạo nhóm dữ liệu: Mệnh đề GROUP BY

SELECT [CỘT,] <hàm_GROUP> (cột)
FROM <tên Table>
[WHERE <điều kiện>]
[GROUP BY <biểu thức>]
[ORDER BY <cột>]

Chia các hàng trong bảng thành các nhóm nhỏ bằng cách sử dụng mệnh đề GROUP BY

Tạo nhóm dữ liệu: Mệnh đề GROUP BY

* Tất cả các cột trong danh sách SELECT mà không chứa trong các hàm gộp nhóm, thì phải ở trong mệnh đề GROUP BY

```
SELECT  deptno, AVG(sal)
FROM   emp
GROUP BY    deptno;
```

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Gộp nhóm nhiều hơn 1 cột

EMP

DEPTNO	JOB	SAL
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
10	CLERK	1300
20	CLERK	800
20	CLERK	1100
20	ANALYST	3000
20	ANALYST	3000
20	MANAGER	2975
30	SALESMAN	1600
30	MANAGER	2850
30	SALESMAN	1250
30	CLERK	950
30	SALESMAN	1500
30	SALESMAN	1250

Tổng lương theo Mỗi công việc Nhóm theo Phân xưởng

DEPTNO	JOB	SAL
10	CLERK	1300
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
20	ANALYST	6000
20	CLERK	1900
20	MANAGER	2975
30	CLERK	950
30	MANAGER	2850
30	SALESMAN	5600

Gộp nhóm nhiều hơn 1 cột

```
SELECT  deptno, job, sum(sal)
FROM   emp
GROUP BY    deptno,job;
```

DEPTNO	JOB	SUM(SAL)
10	CLERK	1300
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
20	ANALYST	6000
20	CLERK	1900
20	MANAGER	2975
30	CLERK	950
30	MANAGER	2850
30	SALESMAN	5600

Truy vấn không hợp lệ sử dụng các hàm GROUP

Bất kỳ cột hay biểu thức trong danh sách SELECT mà không ở trong hàm gộp dữ liệu thì phải ở trong mệnh đề GROUP BY

```
SELECT  deptno, COUNT(ename)
FROM   emp;
```

Column missing in the GROUP BY clause

```
SELECT  deptno, COUNT(ename)
        *
ERROR   at line 1:
ORA-00937: not a single-group group function
```


Truy vấn không hợp lệ sử dụng các hàm GROUP

Không thể sử dụng mệnh đề WHERE để hạn chế các nhóm

```
SELECT  deptno, AVG(sal)
FROM   emp
WHERE AVG(sal) > 2000
GROUP BY deptno;
```

Không thể dùng mệnh đề WHERE để hạn chế các nhóm

```
WHERE AVG(sal) > 2000
      *
ERROR   at line 3:
ORA-00934: group function is not allowed here
```

Hạn chế các kết quả nhóm

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

2175

1566.6667

Mức lương tối đa Trong mỗi phân Xưởng lớn hơn 2900

DEPTNO	MAX(SAL)
10	5000
20	3000

Hạn chế các kết quả nhóm: mệnh đề HAVING

Sử dụng mệnh đề HAVING để hạn chế các nhóm:

- Các dòng được gộp nhóm
- Được sử dụng các hàm GROUP
- Các nhóm thoả mệnh đề HAVING được thể hiện

Sử dụng mệnh đề HAVING

```
SELECT  deptno, MAX(sal)
FROM    emp
GROUP BY deptno
HAVING MAX(sal) > 2000;
```

DEPTNO	MAX(SAL)
10	5000
20	3000

Sử dụng mệnh đề HAVING

```
SELECT  job, SUM(sal)  PAYROLL
FROM    emp
WHERE   job  NOT LIKE 'SALES%'
GROUP BY    job
HAVING SUM(sal) > 5000
ORDER BY SUM(sal);
```

JOB	PAYROLL
ANALYST	6000
MANAGER	8275

Các hàm GROUP lồng nhau

Hiển thị lương trung bình lớn nhất

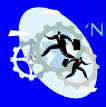
```
SELECT  MAX(AVG(sal))
FROM    emp
GROUP BY deptno
```

MAX(AVG(sal))
2916.6667

Truy vấn con (Subqueries)

Sử dụng truy vấn con để giải quyết bài toán ' Ai có lương lớn hơn lương Jone ?'

Truy vấn chính



'Những người nào có lương lớn hơn lương Jone ?'

Truy vấn con

Lương jone là bao nhiêu?

Truy vấn con (Subqueries)

```
SELECT <danh sách cột>
FROM   <tên Table>
WHERE <biểu thức điều kiện> <toán tử>
                    (SELECT <danh sách cột>
                     FROM   <tên Table>);
```

*Truy vấn con được thực hiện trước truy vấn chính

*Kết quả của truy vấn con được sử dụng cho truy vấn chính (truy vấn ngoài)

* Sử dụng truy vấn con

```
SELECT ename
FROM   emp
WHERE sal  >
                (SELECT sal
               FROM   emp
                 WHERE empno = 7566);
```

```
ENAME
----------
KING
FORD
SCOTT
```


Một số hướng dẫn sử dụng truy vấn con

*Truy vấn con đặt trong dấu ngoặc đơn

*Đặt truy vấn con bên phải toán tử so sánh

*Không sử dụng mệnh đề ORDER BY trong truy vấn con

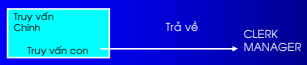
*Sử dụng các toán tử dòng đơn với các truy vấn con dòng đơn

*Sử dụng các toán tử nhiều dòng với các truy vấn con nhiều dòng

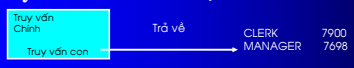
Các kiểu truy vấn con

Truy vấn con dòng đơn

Truy vấn con nhiều dòng



Truy vấn con nhiều cột



Truy vấn con dòng đơn

* Trả về chỉ 1 dòng

* Sử dụng các toán tử so sánh dòng đơn

Toán tử	Ý nghĩa
=	Bằng
>	Lớn hơn
>=	Lớn hơn hoặc bằng
<	Nhỏ hơn
<=	Nhỏ hơn hoặc bằng
<>	Khác

Thực hiện truy vấn con dòng đơn

```
SELECT ename, job
FROM   emp
WHERE job  =
                (SELECT  job
                   FROM   emp
                  WHERE empno = 7566)
AND      sal >
                (SELECT   sal
                   FROM   emp
                  WHERE empno = 7876);
```

```
ENAME       JOB
----------  ----------
MILLER      CLERK
```

Sử dụng hàm GROUP trong truy vấn con

```
SELECT ename, job,sal
FROM   emp
WHERE sal =
              (SELECT  Min(sal)
               FROM   emp);
```

```
ENAME      JOB              SAL
---------- ---------- ----------
MILLER     CLERK            800
```


Mệnh đề HAVING với truy vấn con

* Oracle server thực hiện truy vấn con đầu tiên
* Oracle server trả về kết quả cho mệnh đề HAVING của truy vấn chính

```
SELECT deptno, Min(sal)
FROM   emp
GROUP BY deptno
HAVING   MIN(sal)  >
              (SELECT  Min(sal)
               FROM   emp
               WHERE  deptno = 20);
```


Câu lệnh này sai gì ?

```
SELECT empno, ename
FROM   emp
WHERE sal =
              (SELECT  Min(sal)
               FROM   emp
               GROUP BY deptno );
```

Toán tử dòng đơn với truy vấn dòng con nhiều dòng

```
ERROR:
ORA-01427: single-row subquery returns more than one row
```


Câu lệnh này sẽ làm việc gì ?

```
SELECT   ename, job
FROM   emp
WHERE job =
              (SELECT job
               FROM   emp
               WHERE  ename = 'SMYTHE');
```

Truy vấn con không trả về giá trị

Truy vấn con nhiều dòng

* Trả về nhiều hơn 1 dòng
* Sử dụng các toán tử so sánh nhiều dòng

Toán tử	Ý nghĩa
IN	Bằng bất kỳ phần tử nào của danh sách
ANY	So sánh giá trị với mỗi giá trị trả về của truy vấn con
ALL	So sánh giá trị với tất cả giá trị trả về của truy vấn con

Sử dụng toán tử ANY trong truy vấn con nhiều dòng

```
SELECT   empno,ename, job
FROM   emp
WHERE sal < ANY
              (SELECT sal
                 FROM   emp
               WHERE job = 'CLERK')
AND     job <> 'CLERK';
```

```
EMPNO      ENAME      JOB
---------- ---------- ------------------
      7654 MARTIN     SALESMAN
      7521 WARD       SALESMAN
```

Sử dụng toán tử ALL trong truy vấn con nhiều dòng

```
SELECT   empno,ename, job
FROM   emp
WHERE sal > ALL
                (SELECT AVG(sal)
                 FROM   emp
                 GROUP BY  deptno);
```

EMPNO	ENAME	JOB
7839	KING	PRESIDENT
7566	JONÉ	MANAGER
7902	FORD	ANALYST
7788	SCOTT	ANALYST

** truy vấn con nhiều cột*

```
SELECT   ordid, prodid, qty
FROM   item
WHERE (prodid, qty)  IN
                (SELECT prodid, qty
               FROM   item
                WHERE ordid = 605)
AND      ordid <> 605;
```


Các giá trị NULL trong truy vấn nhiều cột

```
SELECT employee.ename
FROM   emp  employee
WHERE  employee.empno  NOT  IN
                (SELECT manager.mgr
               FROM   em manager);
```


* Toán tử EXISTS

- Trả về giá trị true nếu Subquery có kết quả khác rỗng, false trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

```
SELECT distinct e.dept From emp e
WHERE  EXISTS
    (SELECT i.empd From invoice i
     WHERE (i.empid = e.empid) AND
(i.pay_date > SYSDATE – 365));
```


Sử dụng 1 truy vấn con trong mệnh đề FROM

```
SELECT a.ename, a.sal, a.deptno, b.salavg
FROM   emp  a, (SELECT  deptno,
                        AVG(sal)  salavg
                FROM    emp
                GROUP BY  deptno) b
WHERE  a.deptno = b.deptno
AND a.sal > b.salavg;
```


Kết xuất dữ liệu dễ đọc với SQL*PLUS

* Báo cáo tương giao

* Các biến thay thế

Dùng các biến thay thế để lưu các giá trị tạm thời
- Kí tự đơn &
- Kí hiệu kép &&
- Các câu lệnh DEFINE và ACCEPT

Chuyển đổi các giá trị biến giữa các câu lệnh SQL

Tự động thay đổi tiêu đề (header, footer)

* Sử dụng biến thay thế &

Dùng 1 biến có tiền tố là 1 ký tự & để nhắc người sử dụng cung cấp 1 giá trị

```
SELECT empno, ename, sal, deptno
FROM   emp
WHERE empno = &employee_num

Enter value for employee_num : 7369
EMPNO ENAME      SAL    DEPTNO
----- ---------- ------ ------
 7369 SMITH      800    20
```


* Sử dụng lệnh SET VERIFY

Hiển thị văn bản chuyển đổi của 1 câu lệnh trước và sau khi SQL*PLUS thay thế giá trị cho các biến

```
SET VERIFY ON
SELECT empno, ename, sal, deptno
FROM   emp
WHERE empno = &employee_num;

Enter value for employee_num : 7369
Old   3: WHERE empno = &employee_num
New   3: WHERE empno = 7369
```


* Các giá trị ký tự và ngày với các biến thay thế

Sử dụng dấu nháy cho các giá trị ngày và ký tự

```
SELECT ename, deptno, sal*12
FROM   emp
WHERE job = '&job_title';

Enter value for job_title : ANALYST
ENAME      DEPTNO   SAL*12
---------- -------- --------
SCOTT            20    36000
FORD             20    36000
```


* Chỉ định tên cột, biểu thức và văn bản tại mỗi lần chạy

Sử dụng các biến thay thế để bổ sung cho:
- Điều kiện mệnh đề WHERE
- Mệnh đề ORDER BY
- Biểu thức cột
- Tên Table
- Dữ liệu vào câu lệnh statement

* Chỉ định tên cột, biểu thức và văn bản tại mỗi lần chạy

```
SELECT empno, ename, job, &column_name
FROM   emp
WHERE &condition
ORDER BY &order_column;

Enter value for column_name : SAL
Enter value for condition: SAL >= 3000
Enter value for order_column : ename
.....
```


* Sử dụng biến thay thế &&

Dùng 2 ký hiệu &, nếu muốn sử dụng lại giá trị biến đã có mà không hiển thị thông báo

```
SELECT empno, ename,job, &&column_name
FROM   emp
ORDER BY &column_name; /* tên cột không để trong nháy*/

Enter value for column_name : deptno
EMPNO      ENAME              JOB            DEPTNO
----------  ------------------  ---------------  ----------
    7369      KING               PRESIDENT        10
.......
```


* Khai báo biến của người sử dụng

* Bạn có thể định nghĩa lại các biến sử dụng 1 trong 2 câu lệnh SQL*PLUS:

  - DEFINE: Tạo 1 biến người sử dụng kiểu ký tự
  - ACCEPT : Đọc giá trị người sử dụng đưa vào và lưu vào 1 biến.

Nếu bạn cần định nghĩa lại 1 biến mà có chứa ký tự trắng, bạn phải đóng giá trị trong dấu nháy đơn khi sử dụng câu lệnh DEFINE

* Câu lệnh ACCEPT

*Tạo lập 1 thông báo của người sử dụng khi nhận giá trị của người sử dụng nhập từ bàn phím

* Định nghĩa tường minh 1 biến kiểu số hay ngày

* Làm ẩn giá trị nhập vào với lý do bảo mật

```
ACCEPT <biến> [kiểu dữ liệu] [format <khuôn dạng>]
[PROMPT <văn bản>] [HIDE]
```


* Sử dụng câu lệnh ACCEPT

```
ACCEPT dept PROMPT 'Provide the department name:'
SELECT *
FROM  dept
WHERE dname = UPPER ('&dept');

Provide the department name: Sales
DEPTNO      DNAME              LOC
----------  ------------------  ---------------
        10      SALES              CHICAGO
.......
```


* Câu lệnh DEFINE và UNDEFINE

* Giá trị biến sẽ tồn tại cho đến khi hoặc:
  - Dùng lệnh UNDEFINE để xoá nó
  - Thoát SQL*Plus

*Bạn có thể xem những thay đổi của bạn đối với lệnh DEFINE

*Để định nghĩa các biến cho mọi lần thực hiện, tu sửa file login.sql (các biến sẽ được tạo lập mỗi lần khởi đầu)

* Sử dụng lệnh DEFINE

* Tạo 1 biến để chứa tên phân xưởng

```
DEFINE deptname = sales
DEFINE deptname

DEFINE DEPTNAME          = "sales" (CHAR)
```

* Sử dụng các biến như bất kỳ các biến khác

```
SELECT *
FROM  dept
WHERE dname = UPPER ('&deptname');
```


Thiết lập môi trường SQL*PLUS

*Sử dụng các lệnh SET để điều khiển các phiên

SET <tên biến hệ thống> <giá trị>

*Xem những thiết lập bằng cách sử dụng lệnh SHOW

Ví dụ:

```
SQL>SET ECHO ON
SQL>SHOW ECHO
Echo ON
```


* Các biến lệnh SET

*ARRAYSIZE {20 | n}
*COLSEP {_ | <văn bản> }
*FEEDBACK {6 | n | OFF | ON }
*HEADING {OFF | ON}
*LINESIZE {80 | n}
*LONG {80 | n}
*PAGESIZE {24}
*PAUSE {ON | OFF |<Văn bản>}
*TERMOUT {OFF | ON}

* Lưu các thiết lập vào File login.sql

*File login.sql chứa các thiết lập chuẩn và các lệnh khác của SQL*Plus, được cài đặt sẵn tại mỗi lần login.

Có thể tu sửa login.sql để chứa các lệnh thiết lập (SET) mới.

* Các lệnh khuôn dạng SQL*PLUS

*COLUMN [<giá trị chọn>]
*TTITLE [<Văn bản> | OFF | ON]
*BTITLE [<Văn bản> | OFF | ON]
*BREAK [ON <phần tử báo cáo>]

* Lệnh COLUMN

Điều khiển hiển thị 1 cột

COL[UMN] [<cột> | <bí danh> [mục chọn]]

CLE[AR] : Xoá tất cả các khuôn dạng cột

FOR[MAT] <khuôn dạng>: Thay đổi hiển thị cột sử dụng mô hình khuôn dạng

HEA[DING] <văn bản> : Thiết lập tiêu đề cột

JUS[TIFY] {lề}: Căn lề tiêu đề cột : trái, giữa, phải

* Sử dụng lệnh COLUMN

*Tạo lập các tiêu đề cột

COLUMN ename HEADING 'Employee |Name' FORMAT A15

COLUMN sal JUSTIFY LEFT FORMAT $99,990.00

COLUMN mgr FORMAT 999999999 NULL ' No manager'

* Hiển thị thiết lập hiện hành của cột ENAME

COLUMN ename

* Xoá thiết lập hiện hành của cột ENAME

COLUMN ename CLEAR

* Các mô hình khuôn dạng COLUMN

Phần tử	Mô tả	Ví dụ	Kết quả
An	Thiết lập hiển thị độ rộng là n	N/A	N/A
9	Chặn các ký số zero đơn	999999	1234
0	Cho phép bắt đầu là 0	099999	01234
$	Dấu $ động	$9999	$1234
L	Tiền tệ địa phương	L9999	L1234
.	Vị trí dấu chấm thập phân	9999.99	1234.00
,	Phân cách hàng ngàn	9,999	1,234

* Sử dụng lệnh BREAK

*Ngăn các dòng trùng lắp và phân lớp dòng

*Ngăn sự trùng lắp

SQL> BREAK ON ename ON job

*Phân lớp dòng tại các giá trị phân cách

SQL> BREAK ON ename SKIP 4 ON job SKIP 2

* Sử dụng các lệnh TTITLE và BTITLE

*Hiển thị header và Footer

TTI[TLE] [<văn bản> | ON | OFF]

*Thiết lập header báo cáo

TTITLE 'Salary | Report'

*Thiết lập footer báo cáo

BTITLE 'Confidential'

*Tạo lập 1 File kịch bản để chạy 1 báo cáo

1. Tạo 1 lệnh SQL SELECT
2. Lưu lệnh SELECT vào 1 File kịch bản
3. Nạp File kịch bản vào 1 trình soạn thảo
4. Thêm các lệnh định dạng trước câu lệnh SELECT
5. Xem xét các ký tự kết thúc di theo sau lệnh SELECT
6. Xoá các câu lệnh định dạng sau câu lệnh SELECT
7. Lưu File kịch bản
8. Chạy File kịch bản : START <tên file>

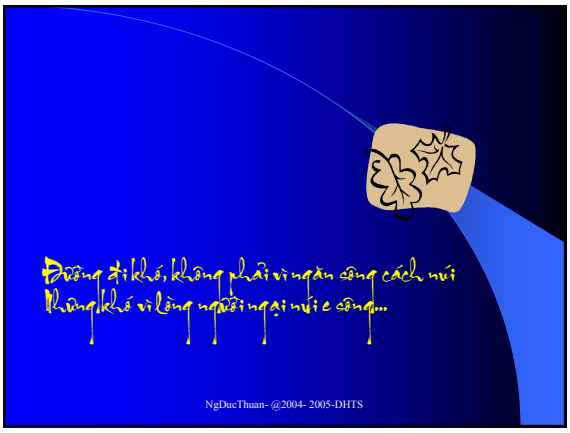
* Báo cáo mẫu

Fri Oct 24 Page 1

Employee Report

Job Category	Employee	Salary
CLERK	ADAMS	$1,100.00
	JAMES	$950.00
	MILLER	$1,300.00
	SMITH	$800.00
MANAGER	BLAKE	$2,850.00
	CLARK	$2,450.00
	JONES	$2,975.00
SALESMAN	ALLEN	$1,600.00
	MARTIN	$1,250.00
	TURNNER	$1,500.00
	WARD	$1,250.00

Confidential



Tạo lập khung nhìn
(Creating Views)

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Mục tiêu

Sau khi hoàn thành bài học, bạn có thể thực hiện được các điều sau:

- *Mô tả 1 khung nhìn
- *Tạo 1 khung nhìn
- *Sửa đổi định nghĩa 1 khung nhìn
- *Chèn, tu sửa, và xoá dữ liệu từ 1 khung nhìn
- *Xoá 1 khung nhìn
- *Mô tả 1 dòng bên trong khung nhìn
- *Thực hiện 1 phân tích "Top-N"

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

*Các đối tượng Cơ sở dữ liệu

Đối tượng	Ý nghĩa
Table (Bảng)	Đơn vị cơ sở của sự lưu trữ; bao gồm các dòng, cột
View (Khung nhìn)	Hiển thị logic các tập con dữ liệu từ 1 hay nhiều Table
Sequence (Trình tự)	Sinh ra các giá trị của khoá chính
Index (Chỉ mục)	Nâng cao hiệu năng 1 số truy vấn
Synonym (Bí danh)	Gán tên cho 1 đối tượng

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Khung nhìn (view) là gì ?

EMP Table

EMPNO	ENAME	MGR	HIRE DATE	SAL	COMM
7839	KING	MANAGER	12/05/80	1200	1100

EMPVU10 View

EMPNO	ENAME	JOB
7839	KING	PRESIDENT
7782	CLARK	MANAGER
7934	MILLER	CLERK

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Khung nhìn đơn giản và khung nhìn phức hợp

Đặc trưng	Khung nhìn đơn giản	Khung nhìn phức hợp
Số lượng Table	Một	Một hay nhiều
Chứa Hàm	Không	Có
Chứa nhóm dữ liệu	Không	Có
DML thông qua khung nhìn	Có	Không

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Tạo lập một khung nhìn

- Có thể gắn 1 truy vấn con trong câu lệnh CREATE VIEW

```
CREATE (OR REPLACE) (FORCE | NOFORCE) VIEW view
(( alias [, alias] ...))
AS subquery
(WITH CHECK OPTION (CONSTRAINT constraint) )
(WITH READ ONLY);
```

- Truy vấn con có thể cú pháp SELECT phức hợp
- Truy vấn con không thể chứa 1 mệnh đề ORDER BY

* Tạo lập một khung nhìn

- Tạo lập 1 khung nhìn, EMPVU10 chứa chi tiết các nhân viên trong phân xưởng 10

```
SQL> CREATE VIEW   empvu10
AS  SELECT         empno, ename, job
FROM               emp
WHERE              deptno = 10;
```

- Mô tả cấu trúc của khung nhìn bởi câu lệnh DESCRIBE của SQL*Plus

```
SQL> DESCRIBE empvu10
```


* Tạo lập một khung nhìn

- Tạo lập 1 khung nhìn sử dụng bí danh cột trong truy vấn con

```
SQL> CREATE VIEW   salvu10
AS  SELECT         empno EMPLOYEE_NUMBER, ename   NAME,
                   Sal SALARY
FROM               emp
WHERE              deptno = 10;
```

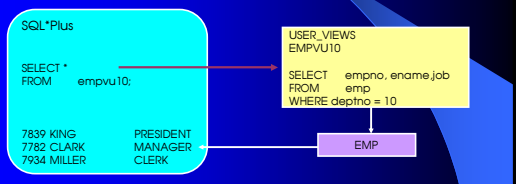
- Chọn các cột từ khung nhìn này bởi cách đưa ra tên bí danh

* Rút trích dữ liệu một khung nhìn

```
SQL> SELECT *
FROM salvu30;
```

EMPLOYEE_NUMBER	NAME	SALARY
7698	BLAKE	2850
7654	MARTIN	1250
7499	ALLEN	1600
7844	TURNER	1500
7900	JAMES	950
7521	WARD	1250

* Truy vấn một khung nhìn



* Hiệu chỉnh một khung nhìn

- Hiệu chỉnh khung nhìn EMPVU10 bằng cách sử dụng CREATE OR REPLACE VIEW. Thêm bí danh cho mỗi tên cột.

```
SQL> CREATE OR REPLACE VIEW empvu10
                   (employee_number, employee_name, job_title)
AS SELECT          empno, ename, job
FROM               emp
WHERE              deptno = 10;
```

- Các bí danh cột trong mệnh đề CREATE VIEW được liệt kê cùng thứ tự trong truy vấn con

* Tạo lập một khung nhìn phức hợp

- Tạo lập 1 khung nhìn phức hợp chứa các hàm gộp nhóm để hiển thị các giá trị từ 2 table

```
SQL> CREATE VIEW        dept_sum_vu
                        (name, minsal, maxsal, avgsal)
AS SELECT               d.dname, MIN(e.sal), MAX(e.sal), AVG(e.sal)
FROM                    emp  e, dept  d
WHERE                   e.deptno = d.deptno
GROUP BY                d.dname
```


* Các qui tắc để thực hiện các thao tác DML trên một khung nhìn

- Bạn có thể thực hiện các thao tác trên các khung nhìn đơn giản
- Bạn không thể xoá 1 dòng nếu khung nhìn chứa:
  - Hàm gộp nhóm
  - Một mệnh đề GROUP BY
  - Từ khoá DISTINCT
  - Từ khoá ROWNUM

* Các qui tắc để thực hiện các thao tác DML trên một khung nhìn

*Bạn không thể hiệu chỉnh dữ liệu nếu khung nhìn chứa:

- Bất kỳ những ghi chú trong Slide trước
- Các cột được định nghĩa bằng các biểu thức
- Cột giả ROWNUM

*Bạn không thể thêm dữ liệu nếu :

Khung nhìn chứa bất kỳ những gì đã nêu trên hoặc Slide trước đó

Có các cột NOT NULL trong các Table cơ sở mà không được chọn bởi khung nhìn

*Sử dụng mệnh đề WITH CHECK OPTION

- Bạn có thể đảm bảo rằng DML trên khung nhìn nằm trong miền khung nhìn bằng cách sử dụng mệnh đề WITH CHECK OPTION

```
SQL> CREATE OR REPLACE VIEW      empvu20
AS SELECT                        *
FROM                             emp
WHERE                            deptno = 20
WITH CHECK OPTION CONSTRAINT empvu20_chk;
```

Bất kỳ cố gắng nào để thay đổi số của phân xưởng của bất kỳ dòng nào trong khung nhìn, bởi nó sẽ mâu thuẫn với ràng buộc WITH CHECK OPTION

* Từ chối các thao tác DML

- Bạn có thể đảm bảo rằng không có thao tác DML xảy ra bằng cách thêm vào WITH READ ONLY vào định nghĩa khung nhìn

```
SQL> CREATE OR REPLACE VIEW empvu10
                (employee_number, employee_name, job_title)
AS SELECT       empno, ename, job
FROM            emp
WHERE           deptno = 10
WITH READ  ONLY;
```

- Mọi cố gắng thực hiện 1 DML trên bất kỳ dòng nào trong khung nhìn sẽ gây lỗi trên Oracle SERVER

* Xoá 1 khung nhìn

Xoá 1 khung nhìn không làm mất dữ liệu bởi vì khung nhìn là được dựa trên cơ sở các Table trong CSDL

```
DROP VIEW < Tên khung nhìn>
```

```
SQL> DROP VIEW empvu10;
```

* Các dòng trong khung nhìn

- Một dòng khung nhìn là 1 truy vấn con với 1 bí danh (quan hệ với tên) mà bạn sử dụng trong câu lệnh SQL.
- Một dòng khung nhìn là tương ứng với việc sử dụng 1 tên truy vấn con trong mệnh đề FROM của truy vấn chính.
- Một dòng khung nhìn không phải là 1 lược đồ

* Phân tích " Top –N"

- Các truy vấn Top-N yêu cầu n giá trị lớn nhất hay nhỏ nhất của 1 cột
  - Mười sản phẩm bán chạy nhất là gì?
  - Mười sản phẩm bán ế nhất là gì?

Cả hai tập các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất là các truy vấn TOP-N

* Thực hiện Phân tích " Top –N"

- Cấu trúc mức cao của 1 truy vấn phân tích Top-N là :

```
SQL> SELECT (column_list), ROWNUM
FROM (SELECT (colum_list) FROM table
            ORDER BY Top-N_column)
WHERE ROWNUM <= N
```

```
SQL> SELECT  name, sal ROWNUM
FROM       (SELECT ename, sal FROM emp
            ORDER BY sal DESC)
WHERE ROWNUM <= 3
```


Những đối tượng cơ sở dữ liệu khác

(Other Databases Objects)

* Các đối tượng

Sau khi hoàn tất bài học này, bạn có thể thực hiện:

Mô tả một số đối tượng CSDL và cách thức sử dụng chúng

Tạo lập, duy trì và sử dụng tuần tự

Tạo lập và duy trì chỉ mục

Tạo lập những bí danh riêng và chung

* Các đối tượng CSDL

Đối tượng	Ý nghĩa
Table	Đơn vị lưu trữ cơ sở; bao gồm các dòng và cột
Khung nhìn (View)	Biểu diễn logic tập con dữ liệu từ 1 hay nhiều Table
Tuần tự	Sinh ra các giá trị khoá chính
Chỉ mục	Tăng hiệu năng cho một số truy vấn
Bí danh	Gán tên cho một số đối tượng

* Tuần tự (Sequence) là gì ?

Tự động sinh ra các giá trị duy nhất

Là 1 đối tượng chia sẻ

Là kiểu được sử dụng để tạo ra giá trị khoá chính

Thay thế mã ứng dụng

Tăng tốc độ cho việc truy xuất các giá trị tuần tự

* Câu lệnh CREATE SEQUENCE

- Định nghĩa 1 tuần tự để tự động sinh ra các số tuần tự

```
CREATE SEQUENCE sequence
                ( INCREMENT BY n)
                (START WITH N)
                ((MAXVALUE n  I NOMAXVALUE))
                ((MINVALUE n  I NOMINVALUE))
                ((CYCLE  I NOCYCLE))
                ((CACHE n  I NOCACHE));
```


* Tạo lập 1 tuần tự

Tạo lập 1 tuần tự tên DEPT_DEPTNO được dùng làm khoá chính cho Table DEPT.

Không sử dụng mục chọn CYCLE

```
SQL> CREATE SEQUENCE dept_deptno
                INCREMENT BY 1
                START WITH 91
                MAXVALUE 100
                NOCACHE
                NOCYCLE
```


* Xác định tuần tự

- Xem các giá trị tuần tự trong Table tự điểndữ liệu USER_SEQUENCES

```
SQL > SELECT    sequence_name, min_value, max_value,
                increment_by, last_number
          FROM  user_sequences;
```

- Cột LAST_NUMBER hiển thị số tuần tự kế tiếp

* Cột giả NEXTVAL và CURRVAL

* NEXTVAL trả về giá trị kế tiếp

Nó trả về 1 giá trị duy nhất khi được tham khảo

* CURRVAL chứa giá trị tuần tự hiện hành

NEXTVAL phải được lưu hành 1 giá trị trước khi CURRVAL chứa 1 giá trị

* Sử dụng 1 tuần tự

- Chèn 1 phân xưởng mới tên "MARKETING" tại San Diego

```
SQL> INSERT INTO dept(deptno, dname, loc)
VALUES (dept_deptno, NEXTVAL,
'MARKETING', 'SAN DIEGO')
```

Xem giá trị hiện hành đối với tuần tự DEPT_DEPTNO

```
SQL> SELECT dept_deptno, CURRVAL
FROM dual;
```

* Sử dụng 1 tuần tự

Các giá trị tuần tự trong bộ nhớ (cache) cho phép truy xuất nhanh hơn đến các giá trị này

Khoảng trống ngắt quãng trong các giá trị tuần tự có thể xảy ra khi:

- Một rollback xảy ra
- Hệ thống bị hỏng
- Một tuần tự được dùng trong 1 Table khác

Xem tuần tự kế tiếp, nếu nó được tạo lập bởi NOCACHE, bằng cách truy vấn Table USER_SEQUENCES

* Hiệu chỉnh 1 tuần tự

Thay đổi số gia, giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất, tuỳ chọn chu kỳ, bộ đệm (cache)

```
SQL> ALTER SEQUENCE dept_deptno
        INCREMENT BY 1
        MAXVALUE  999999
        NOCACHE
        NOCYCLE
```


* Xoá 1 tuần tự

- Xoá 1 tuần tự từ 1 tự điển dữ liệu bằng cách sử dụng câu lệnh DROP SEQUENCE
- Sau khi xoá tuần tự không thể được tham khảo lại

```
SQL> DROP SEQUENCE dept_deptno;
Sequence droppe
```


* Chỉ mục là gì ?

- Là 1 đối tượng lược đồ
- Là được sử dụng bởi Oracle Server để tăng tốc độ trích lọc các dòng bằng cách sử dụng 1 con trỏ
- Có thể rút ngắn các truy xuất vào ra đĩa bằng cách sử dụng thuật toán truy xuất đường đi tối ưu để định vị nhanh dữ liệu
- Là độc lập với Table mà nó chỉ mục
- Được sử dụng và duy trì tự động bằng Oracle Server

* Tạo lập 1chỉ mục như thế nào?

Tự động : Một chỉ mục đơn (unique) được tạo lập tự động khi bạn định nghĩa 1 khoá chính (PRIMARY KEY) hay ràng buộc đơn trong 1 Table

Thủ công: Người sử dụng có thể tạo lập 1 chỉ mục không đơn trên 1 cột để nâng cao tốc độ triuy xuất trên các dòng

* Tạo lập 1chỉ mục

- Tạo lập 1 chỉ mục trên 1 hay nhiều cột

```
CREATE INDEX index
ON table (column  (, column) . . . );
```

- Nâng cao tốc độ truy xuất trên cột ENAME trong table EMP

```
SQL >   CREATE INDEX    emp_ename_idx
        ON              emp(ename)
```

* Khi tạo lập 1 chỉ mục

- Cột được sử dụng thường nằm trong mệnh đề WHERE hay điều kiện liên kết
- Cột chứa dữ liệu lớn
- Cột chứa 1 số lớn hay nhiều giá trị rỗng
- Hai hay nhiều cột thường được sử dụng với nhau trong mệnh đề WHERE hay điều kiện kết nối
- Một Table lớn và hầu hết các truy vấn thường gọi ít hơn 2- 4% các dòng

* Khi không tạo lập 1 chỉ mục

- Table nhỏ
- Các cột thường ít được sử dụng như là 1 tự điển dữ liệu trong truy vấn
- Hầu hết các truy vấn là thường gọi nhiều hơn 2 – 4% các dòng
- Các table thường hay cập nhật

* Xác nhận 1 chỉ mục

- Khung nhìn từ điển dữ liệu USER_INDEXES chứa tên chỉ mục
- Khung nhìn USER_IND_COLUMNS chứa tên chỉ mục, tên Table, và tên cột

```
SQL> SELECT     ic.index_name, ic.column_name,
                ic.column_position   col_pos, ix.uniqueness
        FROM    user_indexes    ix, user_ind_columns ic
        WHERE   ic.index_name = ix.index_name
        AND     ic.table_name = 'EMP'
```


* Hàm chỉ mục cơ sở

- Một hàm chỉ mục cơ sở là 1 chỉ mục dựa trên 1 biểu thức
- Một biểu thức chỉ mục dựa trên các cột của Table, các hàm SQL, và các hàm do người sử dụng định nghĩa

```
SQL> CREATE TABLE test (col1 NUMBER);
SQL> SELECT col1+10 FROM test;
```


* Xoá 1 chỉ mục

Xoá 1 chỉ mục từ 1 tự điển dữ liệu

```
SQL> DROP INDEX  index
```

Xoá chỉ mục EMP_ENAME_IDX từ tự điển dữ liệu

```
SQL> DROP INDEX emp_ename_idx;
```


* Đồng nghĩa (Synonyms)

- Truy xuất đơn giản đến các đối tượng bằng cách tạo ra 1 đồng nghĩa (một tên khác của 1 đối tượng)
- Tham khảo đến 1 Table bởi1 người sử dụng khác
- Làm ngắn tên các đối tượng

```
CREATE (PUBLIC) SYNONYM synonym
FOR object
```

* Thực hành

- Tạo lập các tuần tự
- Sử dụng tuần tự
- Tạo lập các chỉ mục không duy nhất
- Hiển thị thông tin tự điển dữ liệu về tuần tự và chỉ mục
- Xoá chỉ mục

* Tạo lập và xoá đồng nghĩa

- Tạo lập 1 tên ngắn cho khung nhìn DEPR_SUM_VU

```
SQL>    CREATE SYNONYM d_sum
        FOR     dept_sum_vu
```

- Xoá 1 đồng nghĩa

```
SQL> DROP SYNONYM d_sum;
```


ĐIỀU KHIỂN QUYỀN TRUY XUẤT người sử dụng

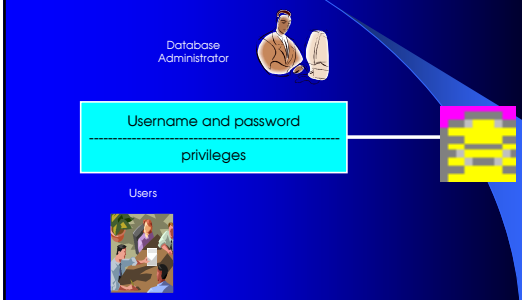
(Controlling User Access)

* Mục tiêu

Sau khi hoàn thành bài học , bạn có thể :

* Tạo lập các người sử dụng (USERS)
* Tạo lập các chức năng để thiết lập và duy trì dễ dàng mô hình bảo mật
* Sử dụng lệnh GRANT và REVOKE để gán và huỷ bỏ quyền truy xuất

ĐIỀU KHIỂN QUYỀN TRUY XUẤT NGƯỜI SỬ DỤNG



* Phân quyền

*Bảo mật CSDL
- Bảo mật hệ thống
- Bảo mật dữ liệu

* Quyền hệ thống : Cho phép truy cập dữ liệu
* Quyền đối tượng : Xử lý nội dung các đối tượng dữ liệu
* Lược đồ : Chọn các đối tượng như Table, Khung nhìn và tuần tự

* Quyền hệ thống

- Có hơn 80 quyền
- DBA có quyền hệ thống mức cao:
  - Tạo người sử dụng mới
  - Xoá người sử dụng
  - Xoá Table
  - Cập nhật Table

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Tạo lập người sử dụng

- Chỉ có người quản trị hệ thống (DBA) mới tạo được người sử dụng, dùng lệnh CREATE USER

```
CREATE    USER    user
IDENTIFIED BY     password;
```

```
CREATE    USER    scott
IDENTIFIER BY     tiger;
```

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Quyền hệ thống người sử dụng

- Khi một người sử dụng được tạo lập, DBA có thể gán quyền hệ thống cho người sử dụng:

```
GRANT  privilege        (, privilege. . .)
TO USER          (, user . . .);
```

- Một phát triển ứng dụng có thể có các quyền hệ thống:
  - CREATE SESSION
  - CREATE TABLE
  - CREATE SEQUENCE
  - CREATE VIEW
  - CREATE PROCEDURE

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

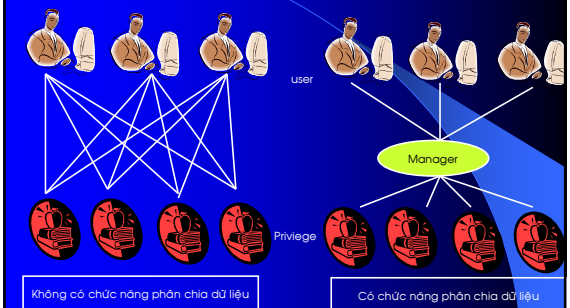
* Gán quyền hệ thống

- Người quản trị hệ thống có thể gán cho người sử dụng các quyền hệ thống

```
SQL> GRANT    create table, cretae sequence, create view
       TO     scott;
```

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Chức năng (role) là gì ?



NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Tạo lập và gán quyền cho chức năng (role)

```
SQL> CREATE ROLE manager;
```

```
SQL> CREATE create table, create view
                to manager;
```

```
SQL> GRANT manager to BALKE, CLARK;
```

NgDucThuan- @2004- 2005-DHTS

* Thay đổi Password

- Người DBA tạo lập account và Password
- Bạn có thể thay đổi password bằng cách sử dụng lệnh ALTER USER

```
SQL> ALTER USER        scott
                IDENTIFIED      BY      lion;
```


* Các quyền đối tượng

Object Privilege	Table	View	Sequence	Procedure
ALTER	☑		☑	
DELETE	☑	☑		
EXECUTE				☑
INDEX	☑			
INSERT	☑	☑		
REFERENCES	☑			
SELECT	☑	☑	☑	
UPDATE	☑	☑		

* Các quyền đối tượng

- Quyền đối tượng biến đổi từ đối tượng đến đối tượng
- Một người sở hữu dữ liệu có mọi quyền đối tượng
- Một người sở hữu dữ liệu có thể chỉ định các quyền trên các đối tượng sở hữu

```
GRANT      object_priv  [(column)]
ON     object
TO     (user | role | PUBLIC)
[WITH GRANT OPTION]
```


PL/SQL

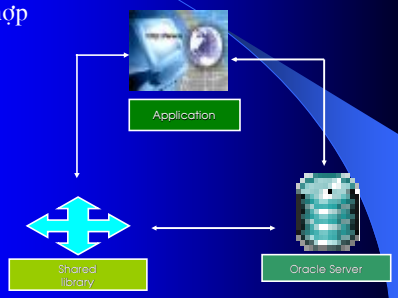
* Khai báo biến

- Thông tin về PL/SQL

- PL/SQL là một mở rộng của SQL với việc thiết kế các tính năng của các ngôn ngữ lập trình.
- Các câu lệnh truy vấn và xử lý dữ liệu được chứa trong mã của các đơn vị thủ tục.

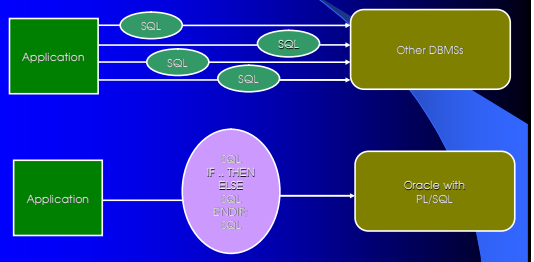
* Tiện ích của PL/SQL

- Sự tích hợp



* Tiện ích của PL/SQL

- Cải thiện sự thực thi

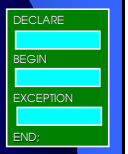


* Cấu trúc khối PL/SQL

DECLARE (Khai báo, tùy ý)
Các biến, con trỏ và các ngoại lệ khác do người dùng định nghĩa.
BEGIN (bắt buộc)
- Các câu lệnh SQL.
- Các câu lệnh PL.

EXCEPTION (Ngoại lệ, tùy ý)
- Phần xử lý lỗi khi một khối xuất hiện lỗi.

END; (bắt buộc)



* Cấu trúc khối PL/SQL

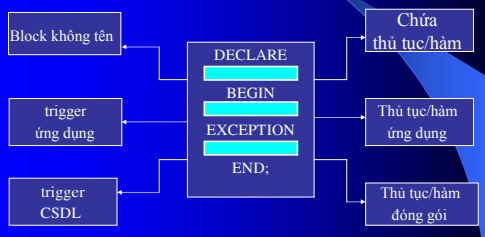
Ví dụ:

```
DECLARE
   v_variable VARCHAR2(5);
BEGIN
   SELECT  column_name
   INTO          v_variable
   FROM     table_name
EXCEPTION
END;
```


* Các loại khối

Khối nặc danh	Thủ tục	Hàm
(DECLARE) ***BEGIN*** -- Câu lệnh *(EXCEPTION)* ***END;***	*PROCEDURE <tên> (<tham số>) IS* *(< Khai báo >;)* ***BEGIN*** - Câu lệnh *(EXCEPTION)* ***END;***	*FUNCTION <tên> (<tham số>) IS* *(< Khai báo >;)* ***BEGIN*** -Câu lệnh -RETURN <giá trị> *(EXCEPTION)* ***END;***

* Cấu trúc chương trình



* Sử dụng các biến

Chức năng:

- Lưu trữ tạm thời dữ liệu.
- Xử lý các giá trị được lưu trữ.
- Tái sử dụng.
- Dễ bảo trì.

* Xử lý các biến trong PL/SQL

- Khai báo và khởi tạo biến trong đoạn khai báo.
- Gán giá trị mới cho biến trong đoạn thực hiện.
- Biến các giá trị thành các khối lệnh PL/SQL qua các tham số.
- Hiển thị kết quả qua các biến xuất.

* Kiểu biến

- Biến PL/SQL
  + Vô hướng.
  + Dựa trên một bản hoàn chỉnh.
  + Tham chiếu.
  + LOB (Đối tượng lớn).
- Các biến không phải là PL/SQL:
  - Các biến hệ thống của hệ điều hành và hệ quản trị CSDL/ hoặc các biến khác tầm vực

* Khai báo các biến PL/SQL

- Cú pháp: DECLARE
  – <tên biến> [CONSTANT] <kiểu dliệu> [NOT NULL] [:= | DEFAULT biểu thức];

Ví dụ

```
Declare
   v_hireddata        DATE;
   v_deptno           NUMBER(2) NOT NULL :=10;
   v_location         VARCHAR2(13) := 'Atlanta';
   c_comm             CONSTANT NUMBER := 1400;
```


* Khai báo các biến PL/SQL

. Những nguyên tắc

+ Theo những quy định đặt tên
+ Khởi tạo biến được cho là NOT NULL và CONSTANT
+ Khởi tạo tên biến bằng cách sử dụng toán tử gán (:=) hoặc từ khoá DEFAULT
+ Thông thường khai báo một tên biến trên một hàng

* Qui tắc đặt tên

- -Hai biến có thể cùng tên nhưng nếu chúng ở hai khối khác nhau
- -Các tên biến không được trùng tên với tên table, col được sử dụng trong khối.

Ví dụ

```
DECLARE
        empno NUMBER(4);
BEGIN
        SELECT    empno
        INTO      empno
        FROM      emp
        WHERE     ename = 'SMITH';
END;
```

Lỗi do trùng tên, nên thêm tiền tố cho biến. Ví dụ v_empno

*Gán giá trị cho biến

. Cú pháp:

Tên biến := biểu thức;

Ví dụ:

- Thiết lập ngày thuê cho người lao động mới
  v_hiredata:=31-DEC-98
- Thiết lập tên người lao động là Maduro
  v_ename:='Maduro'

* Khởi tạo biến và từ khoá

Sử dụng:
- Toán tử gán (:=)
- Từ khoá DEFAULT
- Ràng buộc NOT NULL

* Kiểu dữ liệu vô hướng

- + Đơn trị
  + Không có các thành phần bên trong

* Kiểu dữ liệu vô hướng cơ bản

. VARCHAR2 (chiều dài lớn nhất)
. NUMBER [(độ chính xác, co dãn)]
. DATE
. CHAR [(chiều dài lớn nhất)]
. LONG
. LONG RAW
. BOOLEAN
. BINARY_ INTEGER
. PLS_INTEGER

* Khai báo kiểu dữ liệu vô hướng

Ví dụ:

```
v_job          VARCHAR2(9)
v_count        BINARY_INTEGER :=0
v_total_sal    NUMBER (8,2) :=0;
v_order_date   DATE
v_valid        BOOLEAN NOT NULL := TRUE
```


* Thuộc tính %TYPE

. Khai báo một biến dựa vào:
  + Định nghĩa một cột cơ sở dữ liệu
  + Biến đã được khai báo trước

Tiền tố loại % dùng với
  + Bảng cơ sở dữ liệu và cột
  + Tên biến được khai báo trước

* Khai báo biến với thuộc tính %TYPE

Ví dụ:

```
v_ename          emp_ename%TYPE
v_balance        NUMBER (1,7)
v_min_balance    v_balance % type :=10
```

* Khai báo các biến Boolean

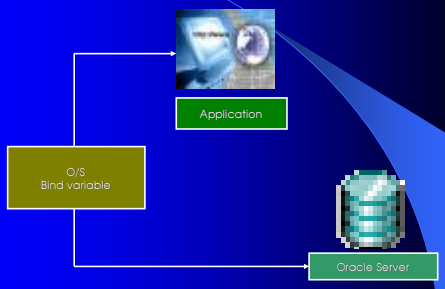
- Chỉ có các giá trị TRUE, FALSE và NULL được gán cho các biến boolean
- Các biến được kết nối bởi các phép toán AND, OR, NOT
- Các biểu thức số, ký tự và ngày tháng có thể sử dụng để trả về 1 giá trị Boolean

* Các biến kiểu dữ liệu LOB

(Large Object)

- *Book: (CLOB) Văn bản lớn*
- *Photo: (BLOB) ảnh*
- *Movie: (BFILE) phim*

* Các biến bind



* Tham chiếu đến các biến không PL/SQL

- Ví dụ : Lưu lương tháng vào 1 biến host SQL*Plus

  : g_monthly_sal := v_sal/12;

  Tham chiếu đến các biến không PL/SQL như 1 biến host

  Tiền tố các tham chiếu là dấu :

* DBMS_OUTPUT.PUT_LINE

- Là 1 thủ tục của Oracle hỗ trợ hiển thị dữ liệu từ 1 khối PL/SQL
- ĐỂ có hiệu lực trong SQL*Plus phải có:

SET SERVEROUTPUT ON

*Viết lệnh thi hành

* Mục tiêu

Sau khi hoàn thành bài học này bạn có thể:

- Nhận ra được ý nghĩa của những phần thực hiện.
- Giải thích được luật của những khối lệnh lồng nhau.
- Thi hành và kiểm tra một khối lệnh PL/SQL.
- Sử dụng các quy ước mã hoá.

* Cú pháp và quy tắc của các khối lệnh PL/SQL

Một câu lệnh có thể được viết trên nhiều dòng.

Các đơn vị từ vựng có thể trình bày trên nhiều dòng

- Khoảng trắng.
- Các dấu phân đoạn, phân tách.
- Các định danh.
- Các chuỗi cần được giữ nguyên định dạng.
- Các dòng chú thích.

* Cú pháp và quy tắc của các khối lệnh PL/SQL (Tiếp)

Các định danh:

- Có thể chứa tối đa 30 kí tự.
- Không được chứa tên biến trừ khi chuỗi đó được đặt trong dấu nháy kép (“”)
- Luôn luôn bắt đầu bắt đầu bằng một chữ cái.
- Không nên cùng tên với một bảng trong CSDL hay một cột.

* Cú pháp và quy tắc của các khối lệnh PL/SQL (tiếp)

Các chuỗi:

- Ký tự và ngày tháng cần giữ nguyên định dạng phải đặt trong dấu nháy đơn (‘’).
- Các số có thể nhận các giá trị đơn giản hay một kí hiệu đơn giản nào đó.

Một khối lệnh PL/SQL kết thúc bằng dấu gạch nghiêng (/) đặt riêng trên một dòng.

* Cách ghi các câu chú thích

- Nếu chú thích trên một dòng thì bắt đầu với dấu chú thích (--).
- Nếu chú thích một đoạn trên nhiều dòng thì đoạn chú thích phải đặt trong dấu /* và */.

Ví dụ:

```
...
V_sal   NUMBER(9,2);
BEGIN
/* Tính toán lương năm dựa trên lương tháng nhập vào
từ người sử dụng */
V_sal := &p_monthly_sal*12;
END;     - - Đây là kết thúc khối
```


Các khối lệnh lồng nhau và tầm vực biến

```
X: binary_integer ;
BEGIN                                  Scope of x
  DECLARE
Y  NUMBER;
      BEGIN                            Scope of y

      END;
  END;
```

*Các toán tử trong PL/SQL

- Toán tử logic.
- Toán tử số học.
- Toán tử ghép nối.
- Các dấu ngoặc đơn để xác định các toán tử.
- Toán tử luỹ thừa.

*Các toán tử trong PL/SQL (tiếp)

Ví dụ:

- Tăng biến đếm cho một vòng lặp:
  v_count := v_count + 1;
- Thiết lập giá trị cho một biến cờ kiểu Boolean
  v_equal := (v_n1 = v_n2);
- Gán giá trị vào biến nếu nó không chứa giá trị:
  v_valid := (v_empno IS NOT NULL);

* Sử dụng các biến ràng buộc

Để tham chiếu tới một biến ràng buộc trong PL/SQL thì phải đặt tên biến trước dấu " :"

Ví dụ:

```
VARIABLE          q_salary  NUMBER
DECLARE
    v_sal              emp_sal  TYPE
BEGIN
.....
.....
 :q_galary      := v_sal    --đây là các biến ràng buộc
END;
```


* Các quy tắc lập trình

Hãy làm cho mã nguồn dễ bảo trì hơn bằng cách

- Chú thích các dòng mã của mình.
- Phát triển những quy tắc ngầm định cho mã nguồn.
- Phát triển những cách đặt tên theo những quy tắc nhất định cho các định danh và các đối tượng khác.
- Tăng tính đễ đọc cho mã nguồn bằng cách trình bày hợp lý (xuống dòng, lui vào đầu dòng...)

* Cách đặt tên theo quy tắc

Tránh đặt tên tối nghĩa, không gợi nhớ:

- Đặt tên của các biến cục bộ và tham số của các bảng trước khi đặt tên trong CSDL
- Đặt tên cho các cột trước khi đặt tên cho các biến cục bộ.

* Trình bày mã

- Để rõ ràng, lùi vào đầu dòng mỗi cấp mã nguồn.

Ví dụ:

```
BEGIN
  If x=0 then
     Y:=1;
 End if;
END;
```

```
DECLARE
V_deptno   number(2);
V_location     varchar2(13);
BEGIN
SELECT   deptno,
         loc
INTO     v_deptno,
         v_location
   FROM          dept
WHERE   dname='SALE';
END;
```

* Xác định tầm vực biến rõ ràng

Sử dụng lớp:

```
DECLARE
V_SAL               NUMBER(7,2):=60000;
V_COMM              NUMBER (7,2):=0;
V-TOTAL_COMP  NUMBER(7,2):=V-SAL*10;
BEGIN
```

```
DECLARE
    V_SAL       NUMBER(7,2):=50000;
   BEGIN
V_MESSAGE:='CLECRK not' I I V_MESSAGE;
```

```
END;
END;
```


* Tương tác với Oracle Server

* Các đối tượng nghiên cứu

- Sau khi học xong phần này bạn có thể làm được các công việc sau:
  Viết thành thạo câu lệnh SELECT trong PL/SQL.
- Khai báo kiểu dữ liệu và kích thước một biến động PL/SQL.
- Điều khiển các giao dịch trong PL/SQL.
- Viết các câu lênh DML trong PL/SQL
- Xác định kết xuất của khai báo SQL DML

* Các lệnh SQL trong PL/SQL

- Lấy một hàng dữ liệu từ CSDL sử dụng câu lệnh SELECT. Chỉ trả về giá trị trên một hàng.
- Thay đổi giá trị các hàng trong CSDL sử dụng các câu lệnh DML.
- Điều khiển một giao dịch với lệnh COMMIT, ROLLBACK, hoặc SAVEPOINT.
- Xác định kết xuất DML bằng con trỏ ẩn.

* Lệnh SELECT trong PL/SQL

- Lấy dữ liệu từ CSDL bằng lệnh SELECT.

Cú pháp:

```
SELECT      [DISTINCT | ALL] {* | cột1 [, cột2, … ]}
INTO        {biến1 [, biến2, …]
            | bảng ghi }
FROM        {table | (truy vấn con) } [bí danh]
WHERE       Điều kiện
```


* Lệnh SELECT trong PL/SQL

- Mệnh đề INTO được yêu cầu
  - Các biến trong mệnh đề INTO khai báo cùng kiểu dữ liệu với các cột đã được chọn trong mệnh đề SELECT.

VÍ DỤ:

```
DECLARE
      v_deptno          NUMBER (4);
      v_loc       VARCHAR2 (20);
BEGIN
      SELECT            deptno, loc
      INTO              v_deptno, v_loc
      FROM              dept;
      WHERE       dname = 'SALES';
END;
```

* Trích chọn Dữ liệu trong PL/SQL

- Lấy ngày đặt hàng và ngày giao hàng từ bảng Đặt hàng

```
VÍ DỤ:
DECLARE
      v_orderdate ord.orderdate%TYPE;
      v_shipdate        ord.shipdate%TYPE;
BEGIN
      SELECT            orderdate,shipdate
      INTO              v_orderdate,v_shipdate
      FROM              ord
      WHERE             id = 602;
END;
```

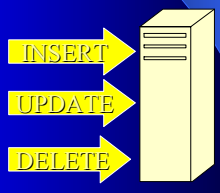

* Trích chọn Dữ liệu trong PL/SQL

- Tính tổng lương nhân viên của tất cả các nhân viên trong cơ quan.

```
VÍ DỤ:
DECLARE
      v_sum_sal    emp.sal%TYPE;
      v_deptno     NUMBER NOT NULL :=10;
BEGIN
      SELECT       SUM(sal) -- sal.group.function
      INTO         v_sum_sal
      FROM         emp
      WHERE        deptno = v_deptno;
END;
```


Thao tác dữ liệu sử dụng PL/SQL

- Thay đổi bảng dữ liệu trong CSDL sử dụng các lệnh DML sau:
  - INSERT
  - UPDATE
  - DELETE



Chèn Dữ liệu

- Thêm thông tin nhân viên mới vào bảng EMP.

Ví Dụ

```
BEGIN
   INSERT INTO    emp(empno, job, deptno,)
   VALUES         (empno_sequence NEXTVAL, 'HARDING',
                  'CLERK', 10);
END;
```


Cập nhật Dữ liệu

- Tăng lương cho các nhân viên có chức danh là "**ANALYST**".

Ví dụ

```
DECLADE
     v_sal_increse    emp.sal%TYPE:=2000;
BEGIN
     UPDATE           emp
     SET              sal = sal + v_sal_increse
     WHERE            job = 'ANALYST' ;
END;
```


Xóa Dữ liệu

- Xóa tất cả các dòng có deptno = 10 từ bảng EMP.

Ví dụ

```
DECLADE
   v_deptno       emp.deptno%TYPE:=10;
BEGIN
   DELETE FROM    emp
   WHERE          deptno = v_deptno;
END;
```

* Các quy ước đặt tên

- Sử dụng tên đúng quy định ta tránh sự rắc rối (sự tối nghĩa) trong mệnh đề WHERE.
- Tên các cột và các định danh phải có tên phân biệt
- Cấu trúc các lỗi có thể tăng lên vì PL/SQL kiểm tra tên cột trong bảng trong CSDL trước.

Các quy ước đặt tên

```
DECLARE
  v_orderdate   ord.orderdate%TYPE;
  v_shipdate    ord.shipdate%TYPE;
  ordid         ord.ordid%TYPE:=601;
BEGIN
  SELECT        orderdate,shipdate
  INTO          v_orderdate,v_shipdate
  FROM          ord
  WHERE         id = ordid;
END;
```


* Các câu lệnh COMMIT và ROLLBACK

- Khởi tạo mỗi giao dịch bằng câu lệnh DML để cho phép COMMIT hoặc ROLLBACK.
- Sử dụng các câu lệnh SQL COMMIT và ROLLBACK để kết thúc phiên làm việc một cách chính xác.

* Con trỏ SQL

- Một con trỏ là một vùng làm việc SQL riêng biệt.
- Có hai kiểu con trỏ
  - Con trỏ ẩn.
  - Con trỏ hiên.
- Oracle server sử dụng con trỏ ẩn để phân tích cú pháp và thực thi câu lệnh SQL.
- Con trỏ hiện được khai báo rõ ràng bởi người lập trình.

* Các thuộc tính của con trỏ SQL

- Sử dụng các thuộc tính của con trỏ SQL bạn có thể kiểm tra kết xuất của câu lệnh SQL.

SQL%ROWCOUNT	Trả về số hàng, có hiệu lực bởi câu lệnh SQL gần nhất(một giá trị integer)
SQL%FOUND	Mang thuộc tính lôgic. Trả về giá TRUE nếu câu lệnh SQL gần nhất có tác dụng trên một hay nhiều hàng
SQL%NOTFOUND	Mang thuộc tính lôgic. Trả về giá trị TRUE nếu câu lệnh SQL gần nhất không tác động lên hàng nào
SQL%ISOPEN	Luôn mang giá trị FALSE vì PL/SQL đóng con trỏ ẩn ngay sau khi chúng thực thi lệnh

* Các thuộc tính của con trỏ SQL

- Ví dụ: Xóa các hàng định theo số thứ tự từ bảng ITEM. Hiển thị số hàng đã xóa.

```
VARIABLE        rows_deleted varchar2(30)
DECLARE
  v_ordid       MUMBER := 605;
BEGIN
  DELETE FROM   Item
  WHERE         ordid = v_ordid;
  rows_deleted = {SQL%ROWCOUND || rows_deleted}
END;
/
Print rows_deleted
```

* Tổng kết

- Nhúng SQL vào trong khối lệnh PL/SQL:
  SELECT, INSERT, UPDETE, DETELE.
- Nhúng các câu lệnh điều khiển giao dịch trong khối lệnh PL/SQL:
  COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT

VIẾT CÁC CẤU TRÚC ĐIỀU KHIỂN

(WRITING CONTROL STRUCTURE)

* MỤC TIÊU
(Objectives)

- Sau khi hoàn thành bài học này bạn có thể:

- Định nghĩa cách dùng và loại cấu trúc điều khiển.
- Xây dựng một câu lệnh IF.
- Xây dựng và định nghĩa các câu lệnh lặp khác nhau.
- Sử dụng các bảng logic.
- Điều khiển các luồng bằng cách dùng các vòng lặp lồng nhau và các nhãn.

Thực thi câu lệnh điều khiển luồng PL/SQL
(Controlling PL/SQL flow of execution)

- Trong phần này chúng ta sẽ xem xét làm thế nào để cấu trúc các dòng điều khiển (flow control) trong chương trình PL/SQL. Điều này liên quan đến các câu lệnh có điều kiện, rẽ nhánh và lặp
- PL/SQL cung cấp nhiều thuận tiện. Bạn có thể thay đổi lôgíc dòng của các câu lệnh bằng cách dùng các câu lệnh điều kiện IF và cấu trúc điều khiển lặp (loop control structures).

* CÁC CÂU LỆNH ĐIỀU KIỆN IF
(Conditional IF statements)

- Cho phép lựa chọn các tác vụ dựa trên tính toán các điều kiện.
- Các câu lệnh:

+ IF – THEN – END IF
+ IF – THEN – ELSE – END IF
+ IF – THEN – ELSIF – END IF

* CÂU LỆNH IF
(IF statements)

- **Cú pháp:**
  Câu lệnh IF có cấu trúc giống hệt như trong các ngôn ngữ thủ tục khác. Nó cho phép các tác vụ được thi hành có chọn lựa dựa trên điều kiện. Cấu trúc cơ bản là:
  IF condition THEN actions
  [ELSIF condition THEN actions]
  [ELSE actions]
  END IF;

Câu lệnh IF đơn:
Nếu tên nhân viên là Osborne thì mã số nhà quản lý là 22.

```
IF v_ename = 'OSBORNE' THEN
  v_mgr := 22;
END IF;
```

* CÁC CÂU LỆNH IF ĐƠN
(Simple IF Statements)

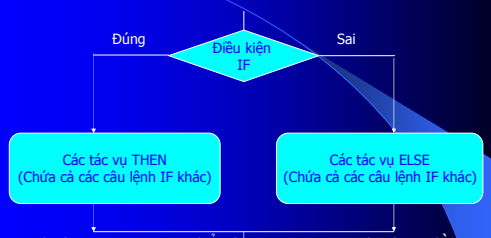
- Nếu có tên là Miller thì tên công việc là salesman, mã cửa hàng là 35 và tiền hoa hồng là 20% lương hiện tại.
- Ví dụ:

```
IF v_ename = 'Miller' THEN
   v_job:='SALESMAN';
   v_deptno:=35;
   v_now_comm:=sal*20%;
END IF;
```


* CÁC CÂU LỆNH IF ĐƠN
(Simple IF Statements)

- Câu lệnh IF đơn là câu lệnh có phần điều kiện và không có phần tùy chọn.
- Các tác vụ trong (IF-END IF) chỉ thi hành nếu điều kiện là đúng, còn nếu sai hoặc rỗng(NULL) thì các tác vụ đó sẽ bỏ qua. Trong cả 2 trường hợp, quyền điều khiển sẽ tiếp tục tại câu lệnh ngay sau END IF. Chú ý rằng cấu trúc 'END IF' mà không có tại cuối câu thì PL/SQL sẽ tìm tiếp trong chương trình câu này. Nó sẽ báo lỗi khi không tìm ra.

* CÂU LỆNH IF – THEN – ELSE
Sơ đồ khối



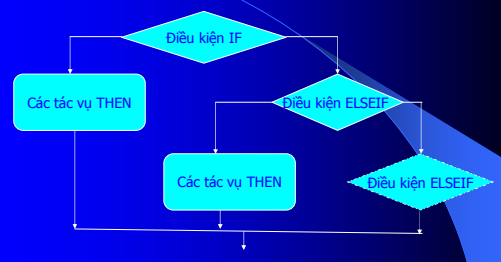
Cả hai tập tác vụ có thể chứa cả các câu lệnh IF lồng vài trong. Mỗi câu lệnh IF lồng ở trong đều cần thiết phải kết thúc bằng END IF.

* CÂU LỆNH IF – THEN - ELSE

- Nếu thời gian từ ngày đặt hàng đến ngày nhận hàng không quá 5 ngày thì đơn đặt hàng còn hiệu lực, ngược lại thì đơn đặt hàng đó không còn hiệu lực
- Ví dụ:

```
…..
IF v_shipdate – v_orderdate<5 THEN
   v_ship_flag:='acceptable';
ELSE
   v_ship_flag:='unacceptable';
END IF
…….
```


* CÂU LỆNH IF-THEN-ELSIF



+ Thường thì tác vụ thi hành trong mệnh đề ELSE của một câu lệnh IF khác. Trong trường hợp này thì ta nên dùng mệnh đề ELSIF mà không cần dùng END IF ở cuối ELSIF.

CÂU LỆNH IF-THEN-ELSIF

- Trả về một giá trị được tính toán dựa trên tỷ lệ phần trăm của giá trị cơ sở với một điều kiện cho trước.
- Ví dụ:

```
…..
IF v_start > 100 THEN
   v_start:=2*v_start;
ELSIF v_start >=50 THEN
   v_start:= 5*v_start;
ELSE
   v_start:= 1*v_start;
END IF
……
```

* XÂY DỰNG ĐIỀU KIỆN LOGIC

- Có thể kiểm tra giá trị null bằng từ khoá NULL.
- Mọi biểu thức toán học chứa một giá trị NULL thì sẽ trả về giá trị là NULL.
- Có thể ghép các biểu thức với giá trị NULL và giá trị kết quả trả về là một chuỗi rỗng.

CÁC BẢNG LOGIC

Xây dựng một điều kiện Boolean đơn giản với một sự so sánh toán tử.

AND	TRUE	FALSE	NULL
TRUE	TRUE	FALSE	NULL
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
NULL	NULL	FALSE	NULL

OR	TRUE	FALSE	NULL
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
FALSE	TRUE	FALSE	NULL
NULL	TRUE	NULL	NULL

NOT	
TRUE	FALSE
FALSE	TRUE
NULL	NULL

* ĐIỀU KIỆN BOOLEAN

Giá trị của V_FLAG trong mỗi trường hợp là gì?

v_flag:=v_reorder_flag AND v_available_flag;

V_ORDER_FLAG	V_AVAILABLE_FLAG	V_FLAG
TRUE	TRUE	TRUE
TRUE	FALSE	FALSE
NULL	TRUE	NULL
NULL	FALSE	FALSE

* CÁC VÒNG LẶP RẼ NHÁNH TRONG PL/SQL

- PL/SQL cung cấp một số các phương tiện để cấu trúc các vòng lặp và rẽ nhánh(có thể đến phần khác của chương trình). Vòng lặp đơn giản nhất(vòng lặp cơ bản) chứa một đoạn các câu lệnh để lặp lại, bao giữa cặp LOOP và ENDLOOP.
- Mỗi lần dòng chương trình gặp phải ENDLOOP thì quyền điều khiển trả về tại LOOP. Vòng lặp không điều khiển này sẽ mãi mãi nếu trong thân của nó không có các lệnh nhảy ra khỏi nó.

* ĐIỀU KHIỂN LẶP: CÂU LỆNH LẶP

- Các câu lệnh lặp lặp lại một câu lệnh hay tuần tự một câu lệnh nhiều lần
- Có 3 loại lặp:
  - Vòng lặp cơ bản (basic loop).
  - Vòng lặp FOR.
  - Vòng lặp WHILE.

* VÒNG LẶP CƠ BẢN

- **Cú pháp:**

LOOP

câu lệnh1; //các tác vụ thi hành trong

…… Vòng lặp

câu lệnh n;

END LOOP;

EXIT : sẽ kết thúc một vòng lặp.

Cú pháp:

EXIT [loop_label][WHEN condition]

* CÂU LỆNH EXIT
(THE EXIT STATEMENT)

- Một vòng lặp có thể kết thúc từ bên ngoài nếu dùng câu lệnh EXIT. EXIT cho phép điều khiển chuyển cho câu lệnh kế tiếp ngay sau ENDLOOP và kết thúc vòng lặp ngay lập tức.
- Cú pháp:
  EXIT[loop_label] [WHEN condition];
- EXIT có thể là một tác vụ nằm trong câu lệnh IF hoặc đứng một mình trong vòng lặp. Khi đứng một mình thì mệnh đề WHEN có thể dùng để kết thúc có điều kiện.
- When condition là một biến boolean hay một biểu thức (TRUE, FALSE, NULL).
- Cách ngắt vòng lặp khác là rẽ nhánh đến một nhãn ra ngoài vòng lặp, đó là dùng lệnh GOTO. Nhưng đây không phải là cách viết có cấu trúc.

VÍ DỤ

```
DECLARE
        v_ordid       item ordidtype:=601;
        v_counter     NUMBER(2) :=1;
BEGIN
 LOOP
   INSERT INTO item(ordid,itemid)
   VALUES(v_ordid,v_counter);
   v_counter :=v_counter + 1;
   EXIT WHEN v_counter > 10;
 END LOOP;
END;
```


* FOR LOOP

- Sử dụng vòng lặp FOR để điều khiển sự lặp vòng
- Cú pháp:
  FOR counter in [REVERSE]
  low_bound..upper_bound LOOP
  các câu lệnh ;
  END LOOP;
- Trong đó:
  counter: là tên của một biến số nguyên sẽ được tăng giảm tự động tại mỗi bước của vòng lặp. Biến này được tạo ra bởi vòng lặp và không được gán giá trị cho nó trong vòng lặp. Tầm vực của nó là cho đến cuối vòng lặp.
- + low_bound và upper_bound là các biểu thức số nguyên cho biết vùng giá trị dành cho biến điều khiển.

* VÍ DỤ VỀ FOR LOOP

- Chèn 10 mục mới đầu tiên cho số thứ tự 601
- Ví dụ:

```
DECLARE
  v_ordid item.ordidtype:=601;
BEGIN
  FOR i  IN 1..10 LOOP
     INSERT INTO item(ordid,itemid)
       VALUES(v_ordid,i);
  END LOOP;
END;
```


* WHILE LOOP

- **Cú pháp:**

  WHILE condition LOOP
  câu lệnh 1;
  câu lệnh 2;
  ……
  END LOOP;

  + Dùng vòng lặp WHILE cho lặp có điều kiện. Các câu lệnh sẽ được thực hiện lặp lại trong khi điều kiện là đúng.

  + Condition (điều kiện) được tính toán tại điểm bắt đầu của vòng lặp sẽ kết thúc nếu điều kiện này là FALSE. Nếu điều kiện này là FALSE ngay tại lúc bắt đầu vào đến vòng lặp thì vòng lặp không xảy ra.

VÍ DỤ WHILE LOOP

- VÍ DỤ:

```
ACCEPT p_new_order  PROMPT 'Enter the order number:'
ACCEPT p_items PROMPT 'Enter the    number of items in this order:'
DECLARE
  v_count       NUMBER(2):=1;
BEGIN
  WHILE v_count<=&p_items LOOP
    INSERT INTO item(ordid,itemid)
    VALUES(&p_new_order,v_count);
    v_count:=v_count + 1;
  END LOOP;
END;
```

- Nếu trong vòng lặp mà biến có dính đến điều kiện của vòng lặp không thay đổi thì vòng lặp sẽ không kết thúc. Ngoài ra, câu lệnh EXIT cũng có thể dùng để kết thúc cả vòng lặp FOR và WHILE.

*CÁC VÒNG LẶP LỒNG NHAU VÀ NHÃN

- Các vòng lặp có thể lồng nhau ở nhiều cấp.
- Sử dụng nhãn để phân biệt các khối và vòng lặp.
- Các nhãn trong PL/SQL được định nghĩa như sau: <<label-name>>
- Tên này cũng phải tuân theo các nguyên tắc chung khi đặt tên. Một nhãn được đặt trước một câu lệnh có thể trên cùng một hàng hoặc hàng khác.
- Thoát khỏi các vòng lặp bằng câu lệnh EXIT

* CÁC VÒNG LẶP LỒNG NHAU VÀ NHÃN

- Các vòng lặp có thể gán nhãn bằng cách đặt nhãn trước từ LOOP và sau END LOOP:

```
<<outer_limits>>        LOOP
                        -- các tác vụ
                    END LOOP outer_limits;
```

- Nếu vòng lặp trong dùng câu lệnh EXIT thì nó có thể thoát ra ngoài một vòng lặp nếu tham khảo đến tên của vòng lặp đó trong lệnh EXIT.
- Ví dụ:

```
<<main>>LOOP
  ……
 LOOP
   ……
   EXIT main WHEN total_done='YES'; --thoát cả 2 vòng lặp
   EXIT WHEN innder_done='YES'; --thoát ra vòng lặp trong
END LOOP main;
```


* VÍ DỤ VÒNG LẶP LỒNG NHAU VÀ NHÃN

```
……
BEGIN
   <<outer_loop>>
 LOOP
   v_counter :=v_counter+1;
 EXIT WHEN v_counter>10;
  <<Inner_loop>>
  LOOP
    ……
    EXIT outer_loop WHEN total_done = 'YES';
    -- Thoát cả hai vòng lặp
    EXIT WHEN innter_done = 'YES';
    -- Chỉ thoát một vòng lặp
    ……
  END LOOP inner_loop;
  ……
 END LOOP outer_loop;
END
```


* TÓM LẠI

- Có thể thay đổi luồng lôgíc của các câu lệnh bằng cách sử dụng các cấu trúc điều khiển.

+ Điều kiện (câu lệnh IF).

+ các vòng lặp (LOOP):

- vòng lặp cơ bản.
- FOR LOOP.
- WHILE LOOP.
- Câu lệnh EXIT.

* Làm việc với kiểu dữ liệu tổng hợp

* Kiểu dữ liệu tổng hợp

- Kiểu:
  - PL/SQL RECORD
  - PL/SQL TABLES

Chứa nhiều thành phần bên trong

Có thể sử dụng lại

* PL/SQL RECORD

- Có thể chứa nhiều thành phần thuộc kiểu vô hướng, RECORD hay PL/SQL TABLE được gọi là trường (Field)
- Tương tự cấu trúc các bản ghi trong 3 GL
- Không như các dòng trong 1 table
- Tập hợp các trường như một logic
- Thuận tiện cho việc trích ra 1 dòng dữ liệu từ 1 table, phục vụ cho việc xử lý

* Tạo lập 1 RECORD PL/SQL

- Cú pháp:

```
TYPE type_name IS RECORD
(field_declaration (, field_declaration)..);
Identifier type_name
```

- Ở đây 1 field_declaration là

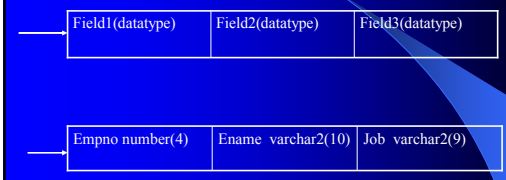
<tên trường> <kiểu trường> | < <tên biến>%TYPE | table_colum%TYPE | table%ROWTYPE [[NOT NULL] [:= DEFAULT] bthức]

* Tạo lập 1 RECORD PL/SQL

- Ví dụ

```
Type  emp_record_type  IS RECORD
  (ename        VARCHAR2(10),
  job           VARCHAR2(9),
  sal           NUMBER(7,2));
Emp_record      emp_record_type;
```


* Cấu trúc 1 bản ghi PL/SQL



* Thuộc tính %ROWTYPE

- Khai báo 1 biến theo tập các cột trong 1 Table CSDL hay khung nhìn
- Tiền tố %ROWTYPE là tên của 1 Table CSDL
- Các trường trong RECORD lấy tên, kiểu dữ liệu từ các cột của Table hay khung nhìn

* Mở rộng sử dụng %ROWTYPE

- Số lượng và kiểu dữ liệu các cột CSDL có thể chưa biết, thay đổi trong quá trình thực hiện
- Thuộc tính được dùng để trích 1 dòng bằng câu lệnh SELECT
- Ví dụ
  - Khai báo 1 biến để lưu trữ thông tin 1 phân xưởng department đã được lưu trữ trong table DEPT

```
Dept_record     dept%ROWTYPE
Emp_record      emp%ROWTYPE
```

* Các Table PL/SQL

- Gồm 2 thành phần:
  - Khoá chính có kiểu dữ liệu BINARY_INTEGER
  - Cột vô hướng hay kiểu dữ liệu RECORD

Tăng sự linh động bởi vì chúng không bị ràng buộc

* Tạo lập 1 Table PL/SQL

- Cú pháp

```
TYPE type_name IS TABLE OF
(colum_type | variable%TYPE | table.column%TYPE ) (NOT NULL)
(INDEX BY BINARY_INTEGER);
Identifier      type_name;
```

- Khai báo 1 Table PL/SQL để lưu trữ các tên

```
TYPE  ename_table_type IS TABLE OF
Emp.ename%TYPE
INDEX BY BINARY_INTEGER;
 ename_table        ename_table_type;
```


* Cấu trúc Table PL/SQL

* Tạo 1 Table

```
DECLARE
TYPE ename_table_type   IS TABLE        OF      emp_.ename%TYPE
INDEX BY BINARY_INTEGER;
TYPE hiredate_table_type  IS TABLE      OF      DATE
INDEX BY BINARY_INTEGER;
ename_table       ename_table_type;
hiredate_table    hiredate_table_type;
BEGIN
    ename_table(1)          := 'CAMERON';
     hiredate_table(8)      := SYSDATE +7;
IF ename_table EXISTS(1) THEN
        INSERT INTO ...
END;
```


* PL/SQL Table of Record

- Định nghĩa biến TABLE với kiểu dữ liệu PL/SQL
- Khai báo 1 biến PL/SQL giữ thông tin phân xưởng
- Ví dụ

```
DECLARE
TYPE dept_table_type IS TABLE OF dept%ROWTYPE
INDEX BY BINARY_INTEGER;
dept_table      dept_table_type;
-- Mỗi phần tử của Table dept_table là 1 bản ghi
```


* Một ví dụ của PL/SQL chứa bản ghi

```
DECLARE
   TYPE e_table_type IS TABLE OF emp.Ename%TYPE
        INDEX BY BINARY_INTEGER;
   e_table       e_table_type;
BEGIN
   e_table(1) := 'SMITH';
   UPDATE emp
   SET  sal:= 1.1*sal;
   WHERE    Ename = e_table(1);
   COMMIT;
END;
```

Viết con trỏ hiện
Writing Explicit cursors

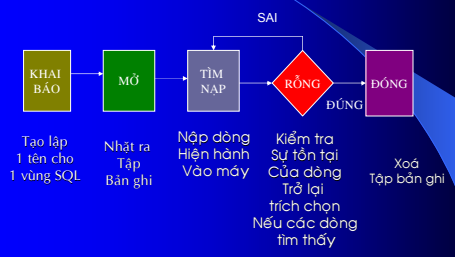
* CÁC CHỨC NĂNG CỦA CON TRỎ HIỆN

7369	SMITH	CLERK
7566	JONES	MANAGER
7756	MIKE	MANAGER
7902	FORD	ANALYST

CURSOR

Current row

ĐIỀU KHIỂN CON TRỎ HIỆN



* KHAI BÁO CON TRỎ

- cú pháp:

```
CURSOR  cursor_name  IS
    select_statement;
```

Không chứa mệnh đề INTO trong khai báo cursor

Nếu xử lý các hàng theo một thứ tự bắt buộc nhất định nào đó thì sử dụng mệnh đề ORDER BY trong truy vấn

* VÍ DỤ

```
DECLARE
  CURSOR  emp_cursor  IS
  SELECT  emp_no, ename
  FROM     emp;

  CURSOR  dept_cursor  IS
  SELECT  *
  FROM    dept
  WHERE   dept_no=10;
BEGIN...
```


* MỞ CON TRỎ

- Cú pháp:

```
OPEN cursor_names;
```

- Mở con trỏ nhằm thực hiện truy vấn và nhận biết tập bản ghi
- Nếu việc truy vấn không trả về hàng nào cả thì đây là trường hợp ngoại lệ không xem xét
- Sử dụng các thuộc tính con trỏ để kiểm tra kết quả sau một lần tìm nạp

* TÌM NẠP DỮ LIỆU TỪ CON TRỎ

```
FETCH cursor_name INTO [variable1, variable2, ...] [record_name];
```

- Gán từng giá trị của mỗi hàng hiện thời vào từng biến
- Số lượng các cột thuộc tính của mỗi hàng phải bằng số lượng biến
- Kiểm tra xem con trỏ có chứa bản ghi nào không

VÍ DỤ

```
FETCH emp_cursor INTO
      v_empno, v_ename
OPEN defined_cursor
LOOP
FETCH defined_cursor INTO
            defined_variables
EXIT WHEN
....process the retrieved data
END.
```


*ĐÓNG CON TRỎ

- Cú pháp

```
CLOSE cursor_name;
```

- Đóng con trỏ sau khi hoàn thành xong việc xử lý các hàng
- Có thể mở lại con trỏ nếu có yêu cầu
- Đừng cố thử lấy dữ liệu từ con trỏ mỗi khi nó đã được đóng lại

* CÁC THUỘC TÍNH CỦA CON TRỎ MỞ

Attribute	Type	Description
%ISOPEN	Boolean	True nếu con trỏ đã mở
%NOTFOUND	Boolean	True nếu việc tìm nạp không trả về hàng nào cả
%FOUND	Boolean	Ngược lại với %NOTFOUND
%ROWCOUNT	Number	Trả về tổng số lượng dòng đến bây giờ

* ĐIỀU KHIỂN VIỆC TÌM NẠP PHỨC TẠP

- Xử lý nhiều dòng từ con trỏ hiện phải sử dụng một vòng lặp
- Có sự lặp lại việc tìm nạp đối với mỗi dòng
- Sử dụng thuộc tính %NOTFOUND viết đoạn kiểm tra xem thử việc tìm nạp có thất bại
- Sử dụng các thuộc tính còn lại của con trỏ hiện để xem việc tìm nạp có thành công không

* THUỘC TÍNH %ISOPEN

- Tìm nạp các dòng chỉ khi nào con trỏ đã mở
- Sử dụng thuộc tính con trỏ %ISOPEN trước khi thi hành việc tìm nạp để kiểm tra xem con trỏ đã được mở chưa

```
IF NOT emp_cursor%ISOPEN THEN
OPEN emp_cursor;
END IF;
LOOP
FETCH emp_cursor...
```

*THUỘC TÍNH %NOTFOUND VÀ %ROWCOUNT

- Sử dụng thuộc tính con trỏ %ROWCOUNT để lấy ra con số chính xác số lượng dòng
- Sử dụng thuộc tính con trỏ %NOTFOUND để xác định khi nào thoát khỏi vòng lặp

* CON TRỎ VÀ BẢN GHI

Xử lý các dòng trong tập bản ghi lấy được sẽ thuận tiện nhờ việc tìm nạp các giá trị vào biến bản ghi PL/SQL

```
DECLARE
CURSOR emp_cursor  IS
SELECT empno, ename
FROM emp;
Emp_record  emp_cursor%ROWTYPE;
BEGIN
OPEN emp_cursor
LOOP
FETCH emp_cursor   INTO  emp_record;
```


* VÒNG LẶP FOR CON TRỎ

```
SYNTAX
FOR record_name IN cursor_name LOOP
Statement1;
Statement2;
….
END LOOP
```

- Vòng lặp for con trỏ là một cách làm nhanh để xử lý các con trỏ
- Có mở, tìm nạp và đóng con trỏ ẩn
- Bản ghi thì được khai báo ngầm định

* VÒNG LẶP FOR CON TRỎ

Lấy từng nhân viên tơi cuối bảng ghi.

Ví dụ

```
DECLARE
  CURSOR
       SELECT       e_name.deptno
       FROM         emp;
BEGIN
FOR    emp_record IN emp_cursor LOOP
       -- implicit open and implicit fatch occur
  IF   emp_record deptno = 30 THEN
       …
END LOOP -- implicit colose occur
```


* VÒNG LẶP FOR CON TRỎ SỬ DỤNG CÁC TRUY VẤN CON.

Không cần khai báo con trỏ

Ví dụ

```
BEGIN
  FOR       emp_record
  IN        (SELECT    e_name.deptno
             FROM              emp;) LOOP
       -- implicit open and implicit fatch occur
  IF emp_record deptno = 30 THEN
       …
END LOOP -- implicit colose occur
END;
```


Khái niệm về con trỏ hiện mở rộng

Mục đích

** Sau khi tìm hiểu xong phần này, bạn có thể:*

- Viết con trỏ với các tham số.
- Xác định khi nào mệnh đề FOR UPDATE trong một con trỏ được gọi.
- Viết con trỏ sử dụng một truy vấn con.

Con trỏ với các tham số

- Cú pháp

```
CURSOR cursor_name
        [(parameter_name kiểu dữ liệu)]
IS
        select_statement;
```

- Truyền các giá trị tham số cho một con trỏ khi con trỏ được mở và truy vấn được thực thi.
- Mở một con trỏ tường minh vài lần với một thiết lập khác nhau với mỗi lần.

Con trỏ với các tham số (tt)

Truyền số bộ phận và tên nghề nghiệp đến mệnh đề WHERE.

Ví dụ:

```
DECLARE
   CURSOR emp_cursor
   (deptno NUMBER, job varchar2 ) IS
        SELECT empno, ename
        FROM emp
        WHERE deptno =v_deptno
          AND  job = v_job;
BEGIN
   OPEN emp_cursor(10, 'CLERK');
```


* Mệnh đề FOR UPDATE

- Cú pháp:

```
SELECT      ...
FROM...
FOR UPDATE [OF
thamchiếu_cột][NOWAIT];
```

- Khóa tường minh cho phép chúng ta từ chối truy cập trong khi giao dịch.
- Khóa các hàng trước khi cập nhật hoặc xóa.

* Mệnh đề FOR UPDATE (tt)

Tìm kiếm những công nhân làm việc trong xưởng số 30.

Ví dụ

```
DECLARE
   CURSOR emp_cursor IS
        SELECT empno, ename, sal
        FROM emp
        FOR UPDATE OF sal NOWAIT;
```


* Mệnh đề WHERE CURRENT OF

- Cú pháp

```
WHERE CURRENT OF cursor;
```

- Dùng con trỏ để cập nhật hoặc xóa hàng hiện hành.
- Chứa mệnh đề FOR UPDATE trong truy vấn con trỏ để khóa các hàng trước.
- Sử dụng mệnh đề WHERE CURRENT OF để tham chiếu đến hàng hiện hành từ một con trỏ tường minh.

* Mệnh đề WHERE CURRENT OF

Ví dụ

```
DECLARE
    CURSOR sal_cursor IS
          SELECT sal
          FROM emp
          WHERE deptno=30
          FOR UPDATE OF sal NOWAIT;
BEGIN
    FOR emp_record IN sal_cursor LOOP
          UPDATE emp
          SET sal=emp_record.sal*1.10
          WHERE CURRENT OF sal_cursor;
    END LOOP;
    COMMIT;
END;
```


Con trỏ với các truy vấn con

Ví dụ

```
CURSOR my_cursor IS
      SELECT t1.deptno, t1.dname, t2.STAFF
      FROM dept t1, (SELECT deptno, count(*) STAFF
                     FROM emp
                     GROUP BY deptno) t2
      WHERE t1.deptno = t2.deptno
        AND t2.STAFF >= 5;
```


* Tóm tắt

- Chúng ta có thể trả về những thiết lập kích hoạt khác nhau sử dụng các con trỏ với các tham số.
- Có thể định nghĩa các con trỏ với các truy vấn con tương quan.
- Có thể thao tác con trỏ tường minh bằng các lệnh:
  - Mệnh đề FOR UPDATE
  - Mệnh đề WHERE CURRENT OF

Kiểm soát các ngoại lệ

* Mục đích

Sau khi hoàn thành bài học này, chúng ta có thể làm được các công việc sau:

Định nghĩa các ngoại lệ của PL/SQL.

Nhận diện được các ngoại lệ không kiểm soát được.

Liệt kê và sử dụng các dạng khác nhau của kiểm soát ngoại lệ trong PL/SQL.

Bẫy những lỗi được biết trước.

Mô tả ảnh hưởng của sự truyền ngoại lệ đến các khối lồng nhau.

Tùy chỉnh những thông báo của ngoại lệ trong PL/SQL.

Kiểm soát ngoại lệ với QL/SQL

- Ngoại lệ là gì?

Là những định danh được tạo ra trong quá trình thực thi câu lệnh PL/SQL.

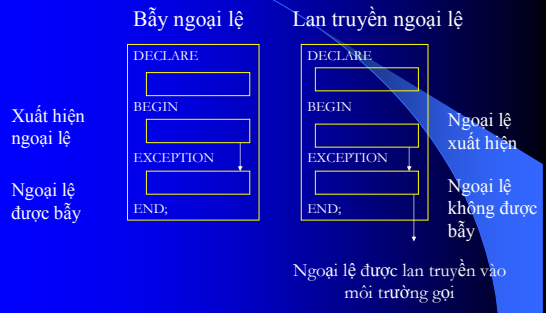
- Chúng được tạo ra như thế nào?

- Khi xuất hiện một lỗi Oracle.
- Bạn xây dựng nó không rõ ràng.

- Làm sao để kiểm soát nó?

- Bẫy bằng một xử lý.
- Lan truyền nó vào trong một môi trường để gọi.

* Kiểm soát ngoại lệ



* Các kiểu ngoại lệ

- Dạng được định nghĩa trước trong Oracle Server (dạng ngầm định).
- Dạng không được đinh nghĩa trước trong Oracle Server (dạng ngầm định).
- Dạng người sử dụng định nghĩa (dạng tường minh).

* Bẫy lỗi các ngoại lệ

- Cú pháp

```
EXCEPTION
    WHEN exception1 [OR exception2…] THEN
statement1;
        statement2;
        …….
[ WHEN exception3 [ OR exception4 … ] THEN
    statement1;
    statement2;
    ……..]
[ WHEN OTHERS THEN statement1;
                   statement2;
                   ……]
```


* Chú thích

- WHEN OTHERS là mệnh đề cuối cùng.
- Từ khóa EXCEPTION bắt đầu một phiên kiểm soát ngoại lệ.
- Chỉ có một số kiểm soát ngoại lệ được thừa nhận.
- Chỉ có một kiểm soát được xử lý trước khi ra khỏi khối.

*Bẫy một số lỗi được định nghĩa trước trong Oracle Server

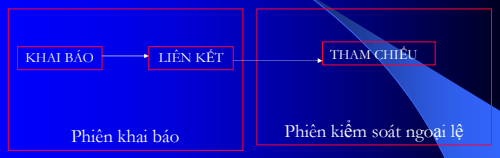
- Tham khảo tên chuẩn trong chu trình kiểm soát ngoại lệ.
- Một số ngoại lệ được định nghĩa trước:
  - NO_DATA_FOUND
  - TOO_MANY_ROWS
  - INVALID_CURSOR
  - ZERO_DEVIDE
  - DUP_VAL_ON_INDEX

* Các ngoại lệ định nghĩa trước

- Cú pháp

```
BEGIN
    EXCEPTION
      WHEN NO_DATA_FOUND THEN
            statement1;
            statement2;
      WHEN TOO_MANY_ROWS THEN
            statement1;
      WHEN OTHERS THEN
            statement1;
            statement2;
            statement3;
END;
```

* Bẫy một số lỗi không được định nghĩa trước trong Oracle Server



- Tên ngoại lệ
- Mã PRAGMA EXCEPTION_INIT
- Kiểm soát ngoại lệ đã xuất hiện

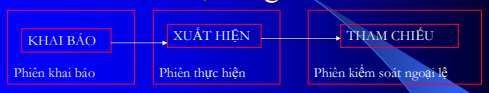
* Hai hàm chuẩn để bẫy lỗi ngoại lệ

- SQLCODE
  Trả về một giá trị số cho mã lỗi.
- SQLERRM
  Trả về thông báo lỗi được liên kết với số lỗi.

Ví dụ

```
DECLARE
      v_error_code      NUMBER;
      v_error_message VARCHAR2(255);
BEGIN
      …
      EXCEPTION
      …
      WHEN OTHERS THEN
            ROLLBACK;
            v_error_code:= SQLCODE;
            v_error_message:= SQLERRM;
      INSERT   INTO   errors
      VALUES (v_error_code, v_error_message);
END;
```


* Bẫy lỗi ngoại lệ do người sử dụng định nghĩa



- Tên ngoại lệ
- Ngoại lệ sử dụng câu lệnh RAISE ở dạng hiển thị
- Xử lý ngoại lệ

Ví dụ

```
DECLARE
   e_invalid_product  EXCEPTION
BEGIN
   UPDATE   product
   SET descrip=‘ &product_description’
   IF SQL%NOTFOUND THEN
        RAISE e_invalid_product
   END IF
   COMMIT
   EXCEPTION
        WHEN e_invalid_product THEN
        DBMS_OUTPUT_LINE (‘Invalid product number’);
END;
```


* Gọi môi trường

- SQL*Plus Hiển thị số lỗi và thông báo lên màn hình.
- Procedure Builder Hiển thị số lỗi và thông báo lên màn hình.
- Oracle Developer Form Truy xuất một lỗi và thông báo trong một trigger bằng cách sử dụng các hàm gói ERROR_CODE và ERROR_TEXT.
- Precompiler application Truy xuất số ngoại lệ thông qua cấu trúc dữ liệu SQLCA.
- An enclosing PL/SQL block Bẫy lỗi các ngoại lệ trong chu trình kiểm soát ngoại lệ của khối mở.

* Lan truyền các ngoại lệ

- Các khối nhỏ có thể kiểm soát một ngoại lệ hoặc bỏ qua ngoại lệ đó để chuyển sang khối khác.

```
DECLARE
   e_no_rows  exception;
   e_integrity  exception;
   PRAGMA EXCEPTION INIT (e_integrity, -2292 );
BEGIN
   For e_record IN emp_cursor LOOP
        BEGIN
              SELECT…
              UPDATE…
              IF SQL%NOTFOUND THEN
              RAISE  e_no_rows;
              END IF
```


* Lan truyền các ngoại lệ (tt)

```
EXCEPTION
      WHEN e_integrity THEN…
      WHEN e_no_rows THEN…
END;
END LOOP;
EXCEPTION
      WHEN NO_DATA_FOUND THEN…
      WHEN TOO_MANY_ROWS THEN…
END;
```


Thủ tục RAISE_APPLICATION_ERROR

- Cú pháp

  Raise_application_error (error_number, message[, (TRUE| FALSE)]);
- Chức năng
  - Một thủ tục cho phép bạn đưa ra các thông báo lỗi do người sử dụng định nghĩa từ các chương trình con.
  - Được gọi từ một chương trình con thi hành.
  - Sử dụng trong hai vị trí khác nhau:

    Phần thực thi.

    Phần ngoại lệ.
  - Trả về điều kiện lỗi cho người sử dụng trong một liên kết với các lỗi khác trong Oracle Server.

Tổng kết

- Các loại ngoại lệ:

  Lỗi Oracle Server được định nghĩa trước.

  Lỗi Oracle Server không được định nghĩa trước.

  Lỗi do người sử dụng định nghĩa.
- Bẫy lỗi ngoại lệ.
- Kiểm soát ngoại lệ:

  Bẫy một ngoại lệ bằng một khối PL/SQL.

  Lan truyền một ngoại lệ.

Xin cám ơn !

NGÔN NGỮ TRUY VẤN SQL

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Một số hàm thông dụng

Giới thiệu

- SQL (Structured Query Language)
  - Ngôn ngữ cấp cao
  - Người sử dụng chỉ cần đưa ra nội dung cần truy vấn
  - Được phát triển bởi IBM (1970s), được gọi là SEQUEL (Structured English Query Language)
  - Được ANSI công nhận và phát triển thành chuẩn
    - SQL-86
    - SQL-92
    - SQL-99

Giới thiệu (tt)

- SQL gồm các câu lệnh cho phép
  - Định nghĩa dữ liệu DDL (Data Definition Language)
  - Thao tác dữ liệu DML (Data Manipulation Language)
  - Ràng buộc toàn vẹn
  - Định nghĩa khung nhìn
  - Phân quyền và bảo mật
  - …
- SQL sử dụng thuật ngữ
  - Bảng ~ quan hệ
  - Cột ~ thuộc tính
  - Dòng ~ bộ

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- **Định nghĩa dữ liệu**
  - Kiểu dữ liệu
  - Các lệnh định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Một số hàm thông dụng

Định nghĩa dữ liệu

- Là ngôn ngữ mô tả
  - Lược đồ cho mỗi quan hệ
  - Miền giá trị tương ứng của từng thuộc tính
  - Ràng buộc toàn vẹn
  - Chỉ mục trên mỗi quan hệ
- Gồm
  - CREATE TABLE (tạo bảng)
  - DROP TABLE (xóa bảng)
  - ALTER TABLE (sửa bảng)
  - CREATE DATABASE
  - …

Kiểu dữ liệu

- Số
  - SMALLINT
  - INT
  - NUMERIC
  - DECIMAL
  - REAL
  - FLOAT
  - ….

Kiểu dữ liệu (tt)

- Chuỗi ký tự
  - CHAR, VARCHAR
  - NCHAR, NVARCHAR (gõ dấu tiếng Việt Unicode)
  - …
- Chuỗi bit
  - BIT
  - BITINT
  - …
- Ngày giờ
  - DATETIME
  - SMALLDATETIME

Lệnh tạo bảng

- Để định nghĩa một bảng
  - Tên bảng
  - Các thuộc tính
    - Tên thuộc tính
    - Kiểu dữ liệu
    - Các RBTV trên thuộc tính
- Cú pháp

```
CREATE TABLE <Tên_bảng> (
        <Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu> [<RBTV>],
        <Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu> [<RBTV>],
        …
        [<RBTV>]
)
```

Ví dụ - Tạo bảng

```
CREATE TABLE NHANVIEN (
        HONV NVARCHAR (20),
        TENLOT NVARCHAR (50),
        TENNV NVARCHAR (20),
        MANV NVARCHAR (20),
        NGSINH SMALLDATETIME,
        DCHI NVARCHAR (50),
        PHAI NVARCHAR (10),
        LUONG INT,
        MA_NQL NVARCHAR (20),
        PHG INT
)
```

Lệnh tạo bảng (tt)

- <RBTV>
  - NOT NULL
  - UNIQUE
  - DEFAULT
  - PRIMARY KEY
  - FOREIGN KEY / REFERENCES
  - CHECK

- Đặt tên cho RBTV

CONSTRAINT <Ten_RBTV> <RBTV>

Ví dụ - Tạo bảng có RBTV

```
CREATE TABLE NHANVIEN (
        HONV NVARCHAR (20) NOT NULL,
        TENLOT NVARCHAR (50) NOT NULL,
        TENNV NVARCHAR (20) NOT NULL,
        MANV NVARCHAR (20) PRIMARY KEY,
        NGSINH  SMALLDATETIME,
        DCHI NVARCHAR(50),
        PHAI NVARCHAR(10) CHECK (PHAI IN ('Nam', 'Nu')),
        LUONG INT DEFAULT (1000000),
        MA_NQL NVARCHAR(20),
        PHG INT
)
```

Ví dụ - Tạo bảng có RBTV (tt)

```
CREATE TABLE PHONGBAN (
        TENPHG NVARCHAR(40) UNIQUE,
        MAPHG INT PRIMARY KEY,
        TRPHG NVARCHAR(20),
        NG_NHANCHUC SMALLDATETIME DEFAULT (GETDATE())
)
CREATE TABLE DIADIEM_PHG(
        MAPHG INT NOT NULL,
        DIADIEM NVARCHAR(50) NOT NULL,
        CONSTRAINT PK_DIADIEM_PHG PRIMARY KEY (MAPHG , DIADIEM)
)
```

Ví dụ - Tạo bảng có RBTV (tt)

```
CREATE TABLE DEAN (
        TENDA NVARCHAR(40) UNIQUE,
        MADA INT PRIMARY KEY,
        DDIEM_DA NVARCHAR(50),
        PHONG INT
)
CREATE TABLE PHANCONG (
        MA_NVIEN NVARCHAR(20) FOREIGN KEY (MA_NVIEN)
                        REFERENCES NHANVIEN(MANV),
        SODA INT FOREIGN KEY (SODA)
                        REFERENCES DEAN(MADA),
        THOIGIAN NUMERIC(3,1)
)
```

Ví dụ - Đặt tên cho RBTV

```
CREATE TABLE NHANVIEN (
        HONV NVARCHAR(20) CONSTRAINT NV_HONV_NN NOT NULL,
        TENLOT NVARCHAR(50) NOT NULL,
        TENNV NVARCHAR(20) NOT NULL,
        MANV NVARCHAR(20) CONSTRAINT NV_MANV_PK PRIMARY KEY,
        NGSINH SMALLDATETIME,
        DCHI NVARCHAR(50),
        PHAI NVARCHAR(10) CONSTRAINT NV_PHAI_CHK
                CHECK (PHAI IN ('Nam', 'Nu')),
        LUONG INT CONSTRAINT NV_LUONG_DF DEFAULT (10000),
        MA_NQL NVARCHAR(20),
        PHG INT
)
```

Ví dụ - Đặt tên cho RBTV (tt)

```
CREATE TABLE PHANCONG (
        MA_NVIEN NVARCHAR(20),
        SODA INT,
        THOIGIAN NUMERIC(3,1),
        CONSTRAINT PC_MANVIEN_SODA_PK PRIMARY KEY (MA_NVIEN, SODA),
        CONSTRAINT PC_MANVIEN_FK FOREIGN KEY (MA_NVIEN)
                REFERENCES NHANVIEN(MANV),
        CONSTRAINT PC_SODA_FK FOREIGN KEY (SODA)
                REFERENCES DEAN(MADA)
)
```

Lệnh sửa bảng

- Dùng để: thay đổi cấu trúc bảng, thay đổi RBTV
- Thêm cột

ALTER TABLE <Tên_bảng> **ADD** <Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu> [<RBTV>]

- Ví dụ

ALTER TABLE NHANVIEN **ADD** NGHENGHIEP **NVARCHAR**(50)

- Xóa cột

ALTER TABLE <Tên_bảng> **DROP COLUMN** <Tên_cột>

- Ví dụ

ALTER TABLE NHANVIEN **DROP COLUMN** NGHENGHIEP

Lệnh sửa bảng (tt)

- Hiệu chỉnh cột

ALTER TABLE <Tên_bảng> **ALTER COLUMN**<Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu_mới>

- Ví dụ

ALTER TABLE NHANVIEN **ALTER COLUMN** NGHENGHIEP **NVARCHAR**(70)

Lệnh sửa bảng (tt)

- Thêm RBTV

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> ADD
        CONSTRAINT <Ten_RBTV> <RBTV>,
        CONSTRAINT <Ten_RBTV> <RBTV>, …
```

  - Ví dụ

```
ALTER TABLE PHONGBAN ADD
        CONSTRAINT PB_MAPHG_PK PRIMARY KEY (MAPHG),
        CONSTRAINT PB_TRPHG FOREIGN KEY (TRPHG)
                REFERENCES NHANVIEN(MANV),
        CONSTRAINT PB_NGNHANCHUC_DF DEFAULT (GETDATE())
                FOR NG_NHANCHUC,
        CONSTRAINT PB_TENPB_UNI UNIQUE (TENPB)
```

Lệnh sửa bảng (tt)

- Xem các RBTV

```
SP_HELPCONSTRAINT <Tên_bảng>
```

  - Ví dụ **SP_HELPCONSTRAINT** PHONGBAN

- Xóa RBTV

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> DROP <Tên_RBTV>
```

  - Ví dụ

```
ALTER TABLE PHONGBAN DROP PB_MAPHG_PK
ALTER TABLE PHONGBAN DROP PB_TRPHG
ALTER TABLE PHONGBAN DROP PB_NGNHANCHUC_DF
ALTER TABLE PHONGBAN DROP PB_TENPB_UNI
```

Lệnh xóa bảng

- Được dùng để xóa cấu trúc bảng
  - Tất cả dữ liệu của bảng cũng bị xóa

- Cú pháp

  DROP TABLE <Tên_bảng>

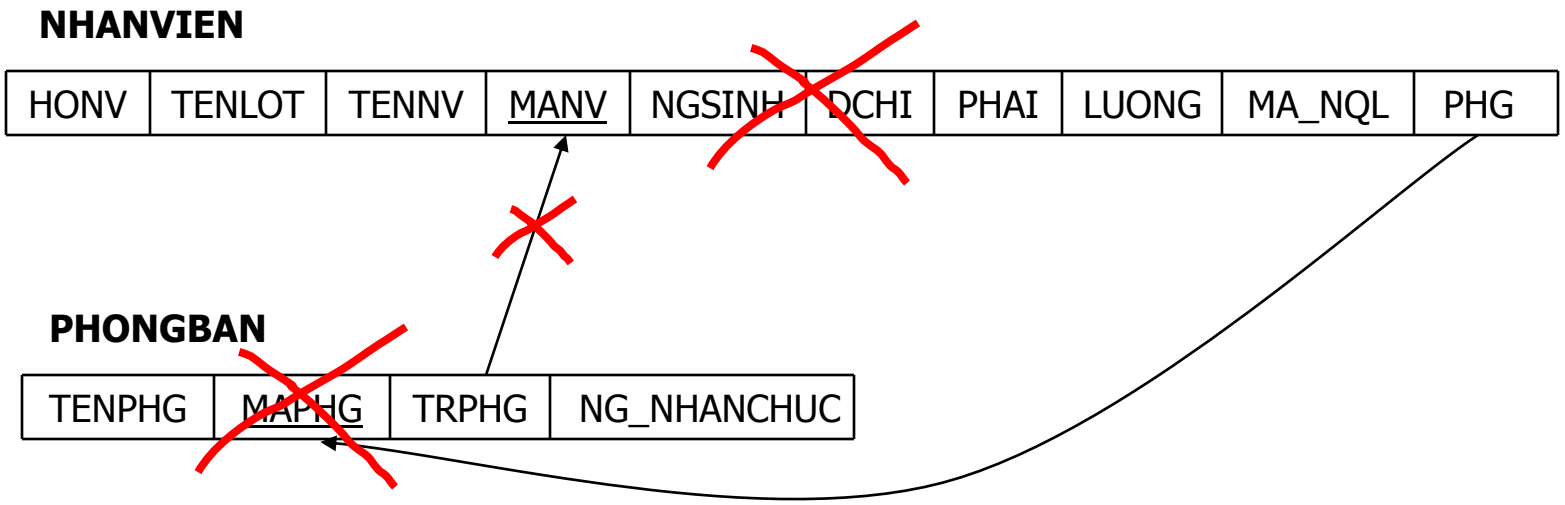
- Ví dụ

```
DROP TABLE NHANVIEN

DROP TABLE PHONGBAN

DROP TABLE PHANCONG
```

Lệnh xóa bảng (tt)



Lệnh tạo kiểu dữ liệu mới

- Tạo ra một kiểu dữ liệu mới kế thừa những kiểu dữ liệu có sẵn
- Cú pháp

```
CREATE TYPE <Tên_kdl_mới> FROM <KDL_Có_sẵn>
```

  - Ví dụ

```
CREATE TYPE Kieu_Ten FROM  NVARCHAR(30)
```

- Xóa kiểu dữ liệu tự định nghĩa

```
DROP TYPE <Tên_kdl_mới>
```

  - Ví dụ

```
DROP TYPE  Kieu_Ten
```

Sử dụng DEFAULT và RULE

- Default và Rule là đối tượng có thể kết với một hoặc nhiều cột
  - Tạo Default

```
CREATE DEFAULT <Tên_Default> AS <BT_giá_trị>
```

  - Ràng buộc Default vào cột

```
sp_bindefault <Tên_Default>, '<Tên_bảng.Tên_cột>'
```

  - Gỡ bỏ Default khỏi cột

```
sp_unbindefault '<Tên_bảng.Tên_cột>'
```

  - Ví dụ

```
CREATE DEFAULT NV_LUONG_DF AS 10000
sp_bindefault NV_LUONG_DF, 'NHANVIEN.LUONG'
sp_unbindefault 'NHANVIEN.LUONG'
```

Sử dụng DEFAULT và RULE (tt)

- Tạo Rule

```
CREATE RULE <Tên_rule> AS <BT_điều_kiện>
```

- Ràng buộc Rule vào cột

```
sp_bindrule < Tên_rule >, '<Tên_bảng.Tên_cột>'
```

- Gỡ bỏ Rule khỏi cột

```
sp_unbindrule '<Tên_bảng.Tên_cột>'
```

- Ví dụ

```
CREATE RULE R_LUONG AS @LUONG>=10000
sp_bindrule  R_LUONG , 'NHANVIEN.LUONG'
sp_unbindrule 'NHANVIEN.LUONG'
```

- Xóa Defaule, Rule

```
DROP DEFAULT <Tên_Default>
DROP RULE <Tên_rule>
```

```
DROP DEFAULT NV_LUONG_DF
DROP RULE  R_LUONG
```

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- **Cập nhật dữ liệu**
  - Thêm (insert)
  - Xóa (delete)
  - Sửa (update)
- Truy vấn dữ liệu
- Một số hàm thông dụng

Lệnh INSERT

- Dùng để thêm 1 hay nhiều dòng vào bảng

- Để thêm dữ liệu
  - Tên bảng
  - Danh sách các thuộc tính cần thêm dữ liệu
  - Danh sách các giá trị tương ứng

- Cú pháp (thêm 1 dòng)

INSERT INTO <tên bảng>[(<danh sách các thuộc tính>)]

VALUES (<danh sách các giá trị>)

Ví dụ

```
INSERT INTO NHANVIEN(HONV, TENLOT, TENNV, MANV)
VALUES (N'Nguyễn', N'Trọng', N'Hòa', '123')

INSERT INTO NHANVIEN(HONV, TENLOT, TENNV, MANV, DCHI)
VALUES ( N'Nguyễn', N'Thanh', N'Tùng', '333', NULL)

INSERT INTO NHANVIEN
VALUES (N'Trần', N'Thanh', N'Tâm', '453', '7/31/1962', N'Mai Thị Lựu', 'Nam',
25000,'333',5)
```

Lệnh INSERT (tt)

- Nhận xét
  - Thứ tự các giá trị phải trùng với thứ tự các cột
  - Có thể thêm giá trị NULL ở những thuộc tính không là khóa chính và cho phép NULL
  - Câu lệnh INSERT sẽ gặp lỗi nếu vi phạm RBTV

    Khóa chính

    Tham chiếu

    NOT NULL - các thuộc tính có ràng buộc NOT NULL bắt buộc phải có giá trị

Lệnh INSERT (tt)

- Cú pháp (thêm nhiều dòng)

INSERT INTO <tên bảng>[(<danh sách các thuộc tính>)]
<câu truy vấn con>

Ví dụ

```
CREATE TABLE THONGKE_PB (
        TENPHG NVARCHAR(20),
        SL_NV INT,
        LUONG_TC INT
)
```

```
INSERT INTO THONGKE_PB(TENPHG, SL_NV, LUONG_TC)
    SELECT TENPHG, COUNT(MANV), SUM(LUONG)
    FROM NHANVIEN, PHONGBAN
    WHERE PHG=MAPHG
    GROUP BY TENPHG
```

Lệnh DELETE

- Dùng để xóa các dòng của bảng

- Cú pháp

DELETE FROM <tên bảng>
[**WHERE** <điều kiện>]

Ví dụ

```
DELETE FROM NHANVIEN
WHERE HONV='Tran'
```

```
DELETE FROM NHANVIEN
WHERE MANV='333'
```

```
DELETE FROM NHANVIEN
```

Lệnh DELETE (tt)

- Nhận xét
  - Số lượng số dòng bị xóa phụ thuộc vào điều kiện ở mệnh đề WHERE
  - Nếu không chỉ định điều kiện ở mệnh đề WHERE, tất cả các dòng trong bảng sẽ bị xóa
  - Lệnh DELETE có thể gây ra vi phạm RB tham chiếu
    - Không cho xóa
    - Xóa luôn những dòng có giá trị đang tham chiếu đến
      - CASCADE
    - Đặt NULL cho những giá trị tham chiếu

Lệnh DELETE (tt)

MANV	HONV	TENLOT	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	MA_NQL	PHG
333445555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	888665555	5
987987987	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	333445555	5
453453453	Tran	Thanh	Tam	07/31/1972	543 MTL Q1	Nu	25000	333445555	5
999887777	Bui	Ngoc	Hang	07/19/1968	33 NTH Q1	Nu	38000	987654321	4
987654321	Le	Quynh	Nhu	07620/1951	219 TD Q3	Nu	43000	888665555	4
987987987	Tran	Hong	Quang	04/08/1969	980 LHP Q5	Nam	25000	987654321	4
888665555	Pham	Van	Vinh	11/10/1945	450 TV HN	Nam	55000	NULL	1

MA_NVIEN	SODA	THOIGIAN
333445555	10	10.0
888665555	20	20.0
987987987	10	35.0
987987987	30	5.0
987654321	30	20.0
453453453	1	20.0

Lệnh DELETE (tt)

TENPHG	MAPHG	MA_NVIEN	NG_NHANCHUC
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988
Dieu hanh	4	987987987	01/01/1995
Quan ly	1	888665555	06/19/1981

MANV	HONV	TENLOT	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	MA_NQL	PHG
333445555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	888665555	NULL
987987987	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	333445555	NULL
453453453	Tran	Thanh	Tam	07/31/1972	543 MTL Q1	Nu	25000	333445555	NULL
999887777	Bui	Ngoc	Hang	07/19/1968	33 NTH Q1	Nu	38000	987654321	4
987654321	Le	Quynh	Nhu	07620/1951	219 TD Q3	Nu	43000	888665555	4
987987987	Tran	Hong	Quang	04/08/1969	980 LHP Q5	Nam	25000	987654321	4
888665555	Pham	Van	Vinh	11/10/1945	450 TV HN	Nam	55000	NULL	1

Lệnh UPDATE

- Dùng để thay đổi giá trị của thuộc tính cho các dòng của bảng

- Cú pháp

```
UPDATE <tên bảng>
SET <tên thuộc tính>=<giá trị mới>,
      <tên thuộc tính>=<giá trị mới>,
       ...
[WHERE <điều kiện>]
```

Ví dụ

```
UPDATE NHANVIEN
SET NGSINH='08/12/1965'
WHERE MANV='333445555'
```

```
UPDATE NHANVIEN
SET LUONG=LUONG*1.1
```

Ví dụ

- Với đề án có mã số 10, hãy thay đổi nơi thực hiện đề án thành ‘Vung Tau’ và phòng ban phụ trách là phòng 5

```
UPDATE DEAN
SET DIADIEM_DA='Vung Tau', PHONG=5
WHERE MADA=10
```

Lệnh UPDATE

- Nhận xét
  - Những dòng thỏa điều kiện tại mệnh đề WHERE sẽ được cập nhật giá trị mới
  - Nếu không chỉ định điều kiện ở mệnh đề WHERE, tất cả các dòng trong bảng sẽ bị cập nhật
  - Lệnh UPDATE có thể gây ra vi phạm RB tham chiếu
    - Không cho sửa
    - Sửa luôn những dòng có giá trị đang tham chiếu đến
      - CASCADE

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- **Truy vấn dữ liệu**
  - Truy vấn cơ bản
  - Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng
  - Hàm kết hợp và gom nhóm
  - Một số kiểu truy vấn khác
- Một số hàm thông dụng

Truy vấn dữ liệu

- Là ngôn ngữ rút trích dữ liệu thỏa một số điều kiện nào đó
- Dựa trên

  - Cho phép 1 bảng có nhiều dòng trùng nhau
  - Bảng là *bag* quan hệ là *set*

Truy vấn cơ bản

- Gồm 3 mệnh đề

SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <điều kiện>

  - <danh sách các cột>

    Tên các cột cần được hiển thị trong kết quả truy vấn

  - <danh sách các bảng>

    Tên các bảng liên quan đến câu truy vấn

  - <điều kiện>

    Phép toán: +, -, *, /, %

    Phép so sánh: =, <, <=, > , >= , <>, !=

    Phép toán logic: and, or, not

    Phép toán tập hợp: all, any, in, like, between, exists

Ví dụ

Lấy tất cả các cột của quan hệ kết quả

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE PHG=5
```

MANV	HONV	TENLOT	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	MA_NQL	PHG
333445555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	888665555	5
987987987	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	333445555	5

Mệnh đề SELECT

```
SELECT MANV, HONV, TENLOT, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'
```

MANV	HONV	TENLOT	TENNV
333445555	Nguyen	Thanh	Tung
987987987	Nguyen	Manh	Hung

Mệnh đề SELECT (tt)

Tên bí danh

```
SELECT MANV, HONV AS HO, TENLOT AS 'TEN LOT', TENNV AS TEN
FROM NHANVIEN
WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'
```

MANV	HO	TEN LOT	TEN
333445555	Nguyen	Thanh	Tung
987987987	Nguyen	Manh	Hung

Mệnh đề SELECT (tt)

Mở rộng

```
SELECT MANV, HONV + ' ' + TENLOT + ' ' + TENNV AS 'HO TEN'
FROM NHANVIEN
WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'
```

MANV	HO TEN
333445555	Nguyen Thanh Tung
987987987	Nguyen Manh Hung

Mệnh đề SELECT (tt)

Mở rộng

```
SELECT MANV, LUONG*1.1 AS 'LUONG10%'
FROM NHANVIEN
WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'
```

MANV	LUONG10%
333445555	33000
987987987	27500

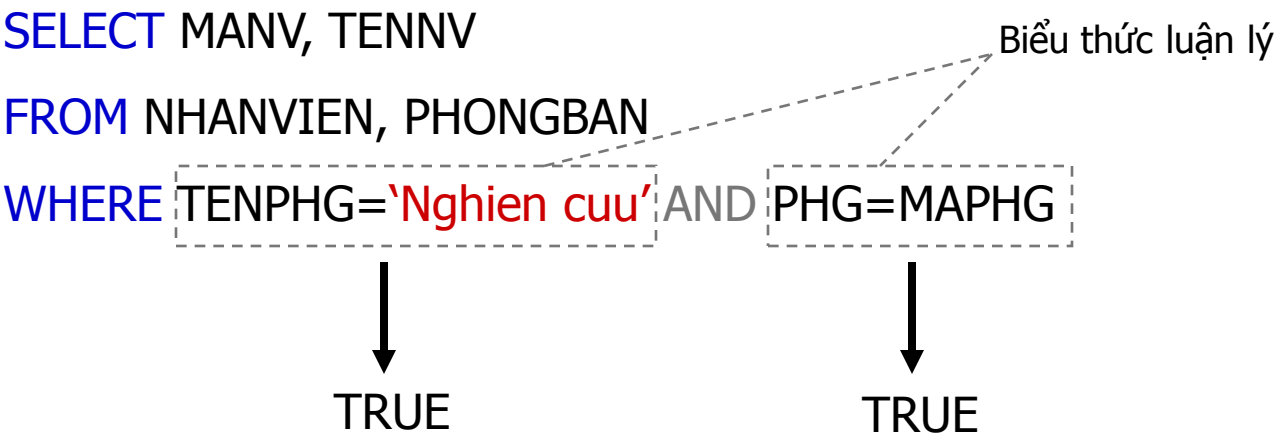
Mệnh đề SELECT (tt)

Loại bỏ các dòng trùng nhau

```
SELECT DISTINCT LUONG
FROM NHANVIEN
WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'
```

LUONG
30000
25000
38000
38000

Mệnh đề WHERE



Mệnh đề WHERE (tt)

Độ ưu tiên

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE (TENPHG='Nghien cuu' OR TENPHG='Quan ly') AND PHG=MAPHG
```

Mệnh đề WHERE (tt)

BETWEEN

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG>=20000 AND LUONG<=30000
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG BETWEEN 20000 AND 30000
```

Mệnh đề WHERE (tt)

NOT BETWEEN

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG NOT BETWEEN 20000 AND 30000
```

Mệnh đề WHERE (tt)

LIKE

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE DCHI LIKE 'Nguyen _ _ _ _'
```

Ký tự bất kỳ

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE DCHI LIKE 'Nguyen %'
```

Chuỗi bất kỳ

Mệnh đề WHERE (tt)

NOT LIKE

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE HONV LIKE 'Nguyen'
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE HONV NOT NOT LIKE 'Nguyen'
```

Mệnh đề WHERE (tt)

Ngày giờ

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE NGSINH BETWEEN '12/8/1955' AND '7/19/1966'
```

Mệnh đề WHERE (tt)

NULL

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE MA_NQL IS NULL
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE MA_NQL IS NOT NULL
```

Mệnh đề FROM

Không sử dụng mệnh đề WHERE

```
SELECT MANV, MAPHG
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE TRUE
```

MANV	MAPHG
333445555	1
333445555	4
333445555	5
987987987	1
987987987	4
987987987	5
…	…

Mệnh đề FROM (tt)

Tên bí danh

```
SELECT TENPHG, DIADIEM
FROM PHONGBAN, DIADIEM_PHG AS DD
WHERE MAPHG=MAPHG
```

```
SELECT TENNV, NGSINH, TENTN, NGSINH
FROM NHANVIEN, THANNHAN TN
WHERE MANV=MA_NVIEN
```

Mệnh đề ORDER BY

- Dùng để hiển thị kết quả câu truy vấn theo một thứ tự nào đó
- Cú pháp

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <điều kiện>
ORDER BY <danh sách các cột>
```

  - ASC: tăng (mặc định)
  - DESC: giảm

Mệnh đề ORDER BY (tt)

- Ví dụ

```
SELECT MA_NVIEN, SODA
FROM PHANCONG
ORDER BY MA_NVIEN DESC, SODA
```

MA_NVIEN	SODA
999887777	10
999887777	30
987987987	10
987987987	30
987654321	10
987654321	20
987654321	30

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
  - Truy vấn cơ bản
  - **Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng**
  - Hàm kết hợp và gom nhóm
  - Một số dạng truy vấn khác
- Một số hàm thông dụng

Phép toán tập hợp trong SQL

- SQL có cài đặt các phép toán
  - Hội (UNION)
  - Giao (INTERSECT)
  - Trừ (EXCEPT)

- Kết quả trả về là tập hợp
  - Loại bỏ các bộ trùng nhau
  - Để giữ lại các bộ trùng nhau

    UNION ALL

    INTERSECT ALL

    EXCEPT ALL

Phép toán tập hợp trong SQL (tt)

- Cú pháp

```
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
UNION [ALL]
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
```

```
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
INTERSECT [ALL]
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
```

```
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
EXCEPT [ALL]
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
```

Phép toán tập hợp trong SQL (tt)

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE PHG = 4 AND PHAI='Nu'
UNION
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE PHG = 5 AND PHAI='Nam'
```

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE PHG = 4
INTERSECT
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE PHAI='Nam'
```

```
SELECT *  FROM NHANVIEN
EXCEPT
SELECT * FROM NHANVIEN
WHERE PHAI='Nam' AND PHG = 4
```

Truy vấn lồng

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE TENPHG='Nghien cuu' AND PHG=MAPHG
```

Câu truy vấn cha
(Outer query)

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <so sánh tập hợp> (
        SELECT <danh sách các cột>
        FROM <danh sách các bảng>
        WHERE <điều kiện>)
```

Câu truy vấn con
(Subquery)

Truy vấn lồng (tt)

- Các câu lệnh SELECT có thể lồng nhau ở nhiều mức
- Câu truy vấn con thường trả về một tập các giá trị
- Các câu truy vấn con trong cùng một mệnh đề WHERE được kết hợp bằng phép nối logic
- Mệnh đề WHERE của câu truy vấn cha
  - <biểu thức> <so sánh tập hợp> <truy vấn con>
  - So sánh tập hợp thường đi cùng với một số toán tử
    - IN, NOT IN
    - ALL
    - ANY hoặc SOME
  - Kiểm tra sự tồn tại
    - EXISTS
    - NOT EXISTS

Truy vấn lồng (tt)

- Có 2 loại truy vấn lồng
  - Lồng phân cấp

    Mệnh đề WHERE của truy vấn con không tham chiếu đến thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha

    Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện trước
  - Lồng tương quan

    Mệnh đề WHERE của truy vấn con tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha

    Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện nhiều lần, mỗi lần tương ứng với một bộ của truy vấn cha

Ví dụ - Lồng phân cấp

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN, DIADIEM_PHG
WHERE DIADIEM='TP HCM' AND PHG=MAPHG
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE PHG IN (1, 5)
```

```
SELECT MAPHG
FROM DIADIEM_PHG
WHERE DIADIEM='TP HCM' )
```

Ví dụ - Lồng tương quan

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE TENPHG='Nghien cuu' AND PHG=MAPHG
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE EXISTS (
        SELECT *
        FROM PHONGBAN
        WHERE TENPHG='Nghien cuu' AND PHG=MAPHG )
```

Nhận xét IN và EXISTS

- IN
  - <tên cột> IN <câu truy vấn con>
  - Thuộc tính ở mệnh đề SELECT của truy vấn con phải có cùng kiểu dữ liệu với thuộc tính ở mệnh đề WHERE của truy vấn cha
- EXISTS
  - Không cần có thuộc tính, hằng số hay biểu thức nào khác đứng trước
  - Không nhất thiết liệt kê tên thuộc tính ở mệnh đề SELECT của truy vấn con
  - Những câu truy vấn có = ANY hay IN đều có thể chuyển thành câu truy vấn có EXISTS

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
  - Truy vấn cơ bản
  - Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng
  - **Hàm kết hợp và gom nhóm**
  - Một số dạng truy vấn khác
- Một số hàm thông dụng

Hàm kết hợp

- COUNT
  - COUNT(*) đếm số dòng
  - COUNT(<tên thuộc tính>) đếm số giá trị khác NULL của thuộc tính
  - COUNT(DISTINCT <tên thuộc tính>) đếm số giá trị khác nhau và khác NULL của thuộc tính
- MIN
- MAX
- SUM
- AVG

- Các hàm kết hợp được đặt ở mệnh đề SELECT

Ví dụ

- Cho biết số lượng nhân viên của từng phòng ban

PHG	SL_NV
5	3
4	3
1	1

MANV	HONV	TENLOT	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	MA_NQL	PHG
333445555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	888665555	5
987987987	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	333445555	5
453453453	Tran	Thanh	Tam	07/31/1972	543 MTL Q1	Nu	25000	333445555	5
999887777	Bui	Ngoc	Hang	07/19/1968	33 NTH Q1	Nu	38000	987654321	4
987654321	Le	Quynh	Nhu	07620/1951	219 TD Q3	Nu	43000	888665555	4
987987987	Tran	Hong	Quang	04/08/1969	980 LHP Q5	Nam	25000	987654321	4
888665555	Pham	Van	Vinh	11/10/1945	450 TV HN	Nam	55000	NULL	1

Gom nhóm

- Cú pháp

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <điều kiện>
GROUP BY <danh sách các cột gom nhóm>
```

- Sau khi gom nhóm
  - Mỗi nhóm các bộ sẽ có cùng giá trị tại các thuộc tính gom nhóm

Ví dụ

- Với mỗi nhân viên cho biết mã số, họ tên, số lượng đề án và tổng thời gian mà họ tham gia

MA_NVIEN	SODA	THOIGIAN
123456789	1	32.5
123456789	2	7.5
333445555	2	10.0
333445555	3	10.0
333445555	10	10.0
888665555	20	20.0
987987987	10	35.0
987987987	30	5.0
987654321	30	20.0
987654321	20	15.0
453453453	1	20.0
453453453	2	20.0

Ví dụ

- Cho biết những nhân viên tham gia từ 2 đề án trở lên

MA_NVIEN	SODA	THOIGIAN
123456789	1	32.5
123456789	2	7.5
333445555	2	10.0
333445555	3	10.0
333445555	10	10.0
888665555	20	20.0
987987987	10	35.0
987987987	30	5.0
987654321	30	20.0
987654321	20	15.0
453453453	1	20.0
453453453	2	20.0

bị loại ra

Điều kiện trên nhóm

- Cú pháp

SELECT <danh sách các cột>

FROM <danh sách các bảng>

WHERE <điều kiện>

GROUP BY <danh sách các cột gom nhóm>

HAVING <điều kiện trên nhóm>

Nhận xét

- Mệnh đề GROUP BY
  - Các thuộc tính trong mệnh đề SELECT (trừ những thuộc tính trong các hàm kết hợp) phải xuất hiện trong mệnh đề GROUP BY
- Mệnh đề HAVING
  - Sử dụng các hàm kết hợp trong mệnh đề SELECT để kiểm tra một số điều kiện nào đó
  - Chỉ kiểm tra điều kiện trên nhóm, không là điều kiện lọc trên từng bộ
  - Sau khi gom nhóm điều kiện trên nhóm mới được thực hiện

Nhận xét (tt)

- Thứ tự thực hiện câu truy vấn có mệnh đề GROUP BY và HAVING
  - (1) Chọn ra những dòng thỏa điều kiện trong mệnh đề WHERE
  - (2) Những dòng này sẽ được gom thành nhiều nhóm tương ứng với mệnh đề GROUP BY
  - (3) Áp dụng các hàm kết hợp cho mỗi nhóm
  - (4) Bỏ qua những nhóm không thỏa điều kiện trong mệnh đề HAVING
  - (5) Rút trích các giá trị của các cột và hàm kết hợp trong mệnh đề SELECT

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- **Truy vấn dữ liệu**
  - Truy vấn cơ bản
  - Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng
  - Hàm kết hợp và gom nhóm
  - **Một số dạng truy vấn khác**
- Một số hàm thông dụng

Một số dạng truy vấn khác

- Truy vấn con ở mệnh đề FROM
- Điều kiện kết ở mệnh đề FROM
  - Phép kết tự nhiên
  - Phép kết ngoàl
- Cấu trúc CASE
- SELECT … INTO

Truy vấn con ở mệnh đề FROM

- Kết quả trả về của một câu truy vấn phụ là một bảng
  - Bảng trung gian trong quá trình truy vấn
  - Không có lưu trữ thật sự
- Cú pháp

SELECT <danh sách các cột>
FROM R1, R2, **(**<truy vấn con>**) AS** tên_bảng
WHERE <điều kiện>

- Ví dụ

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN, (SELECT MAPHG
                FROM PHONGBAN
                WHERE TENPHG= 'Nghien cuu') AS B
WHERE PHG = MAPHG
```

Điều kiện kết ở mệnh đề FROM

- Kết bằng

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM R1 [INNER] JOIN R2 ON  <biểu thức>
WHERE <điều kiện>
```

- Ví dụ

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN INNER JOIN PHONGBAN ON PHG = MAPHG
WHERE TENPHG= 'Nghien cuu'
```

Điều kiện kết ở mệnh đề FROM

- Kết ngoài

SELECT <danh sách các cột>
FROM R1 **LEFT|RIGHT|FULL JOIN** R2 **ON** <biểu thức>
WHERE <điều kiện>

- Ví dụ

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN LEFT JOIN PHONGBAN ON PHG = MAPHG
```

Cấu trúc CASE

- Cho phép kiểm tra điều kiện và xuất thông tin theo từng trường hợp

- Cú pháp

```
CASE <tên cột>
        WHEN <giá trị> THEN <biểu thức>
        WHEN <giá trị> THEN <biểu thức>
        ...
        [ELSE <biểu thức>]
END
```

Cấu trúc CASE (tt)

```
SELECT MANV, TENNV , PHONG=
        CASE PHG
                WHEN 1 THEN N'MỘT'
                WHEN 2 THEN N'HAI'
                WHEN 3 THEN N'BA'
                WHEN 4 THEN N'BỐN'
                WHEN 5 THEN N'NĂM'
        END
FROM NHANVIEN
```

Select ... into...

- Dùng để tạo ra một bảng mới và đưa dữ liệu vào bảng mới

SELECT <danh sách các cột>

[**INTO** <tên bảng>]

FROM <danh sách các bảng>

[WHERE <điều kiện>**]**

- Ví dụ: tạo bảng gồm những nhân viên nam

```
SELECT  *
INTO NHANVIEN_NAM
FROM NHANVIEN
WHERE PHAI='NAM'
```

Kết luận

SELECT <danh sách các cột>

[**INTO** <tên bảng>]

FROM <danh sách các bảng>

[**WHERE** <điều kiện>]

[**GROUP BY** <các thuộc tính gom nhóm>]

[**HAVING** <điều kiện trên nhóm>]

[**ORDER BY** <các thuộc tính sắp thứ tự>]

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
  - Kiểu dữ liệu
  - Các lệnh định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- **Một số hàm thông dụng**
  - Hàm toán học
  - Hàm chuỗi
  - Hàm ngày tháng
  - Hàm chuyển đổi kiểu

Hàm toán học

Hàm	Diễn giải	Ví dụ	Kết quả
Power(X,Y)	Tính X lũy thừa Y	Select Power(2,5)	32
Round(X,n)	Làm tròn X còn n số lẻ	Round(123.4567,2)	123.46
Square(X)	Tính bình phương của X	Square(5)	25
SQRT(X)	Tính căn bậc 2 của X	SQRT(16)	4
Sum(cột)	Tính tổng cột	Sum(luong)	
Count(cột)	Đếm số phần tử khác Null	Count(MANV)	
Count(*)	Đếm số dòng	Count(*)	
Max(cột)	Cho giá trị lớn nhất	Max(luong)	
Min(cột)	Cho giá trị nhỏ nhất	Min(luong)	
Avg(cột)	Tính trung bình cột	Avg(luong)	

Hàm chuỗi

Hàm	Diễn giải	Ví dụ	Kết quả
Ascii(C)	Trả về mã Ascii của ký tự C	select ASCII('A')	65
Char(N)	Trả về ký tự có mã Ascii là N	Char(66)	B
Len(S)	Trả về chiều dài S	Len('abc xyz')	7
Lower(S)	Chuyển S sang chữ thường	Lower('abcXYZ')	abcxyz
Upper(S)	Chuyển S sang chữ hoa	Upper('abcXYZ')	ABCXYZ
LTrim(S)	Cắt khoảng trắng bên trái	LTrim(' abc')	abc
Rtrim(S)	Cắt khoảng trắng bên phải	RTrim('abc ')	abc
Left(S,n)	Trích n ký tự bên trái S	Left('abcxyz',4)	abcx
Right(S,n)	Trích n ký tự bên phải S	Right('abcxyz',4)	cxyz

Hàm chuỗi (tt)

Hàm	Diễn giải	Ví dụ	Kết quả
S1+S2	Nối S1 với S2	Select 'abc'+'XYZ'	abcXYZ
CharIndex (S1,S)	Trả về vị trí đầu tiên của S1xuất hiện trong S	CharIndex ('bc','abcxyzabc')	2
SubString (S,p,n)	Trích n ký tự từ vị trí p của S	SubString ('abcxyz',2,4)	bcxy
Replace (S1,S2,S3)	Thay tất cả S2 trong S1 bằng S3	Replace ('ababc','ab','xy')	xyxyc
Reverse(S)	Trả về chuỗi đảo ngược S	Reverse('abcxyz')	zyxcba

Hàm ngày tháng

Các hàm có sử dụng tham số DatePart, giá trị của DatePart được cho như bảng sau

DatePart	Giá trị	Diễn giải
DD	1-31	Ngày trong tháng
MM	1-12	Tháng trong năm
QQ	1-4	Quý trong năm
DW	1-7 (Sun-Sat)	Thứ trong tuần
YY	1753-9999	Năm

Hàm ngày tháng (tt)

Hàm	Diễn giải	Ví dụ	Kết quả
GetDate()	Trả về ngày giờ hiện hành	Select GetDate()	2007-06-18 08:34:44.107
Day(date)	Trích phần ngày	Day(GetDate())	18
Month(date)	Trích phần tháng	Month(Getdate())	6
Year(date)	Trích phần năm	Year(GetDate())	2007
DatePart (DatePart,date)	Trích DatePart của date	DatePart(mm, GetDate())	6
DateAdd (DatePart, n,date)	Thêm n DatePart vào date	DateAdd (dd,-2, Getdate())	2007-06-16
DateDiff(DatePart, date1,date2)	Trả về số DatePart giữa 2 ngày	DateDiff(mm, '2007-02-16', Getdate())	4

Hàm chuyển đổi kiểu

Hàm	Diễn giải	Ví dụ	Kết quả
Cast(exp AS data_type)	Chuyển giá trị exp sang kiểu data_type	Cast('123' AS Int) Cast(123 AS Varchar(10))	123 '123'
Convert(data_type, exp [,style])	Chuyển giá trị exp sang kiểu data_type theo style	Convert(Varchar(20), GetDate(),103) Convert(Varchar(20), GetDate(),101)	18/06/2007 06/18/2007

THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU QUAN HỆ (Relational Database Designing)

Phần II – NGÔN NGỮ TRUY VẤN SQL

(Structured Query Language = ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc)

SQL = Structured Query Language

- Là ngôn ngữ dùng để truy vấn dữ liệu
- Ngôn ngữ = cú pháp (cấu trúc ngữ pháp) + các từ khóa (từ vựng) + hàm lập sẵn.
- Là 1 công cụ giao tiếp của Hệ Quản Trị CSDL
- Là cầu nối giữa :
  - Nhà phát triển (Lập trình viên) và Hệ quản trị CSDL
  - Người dùng cuối (End-user) và Hệ quản trị CSDL

SQL = Structured Query Language

- Ngôn ngữ SQL là một chuẩn chung tương đối giữa các Hệ quản trị CSDL khác nhau.
- 1 trong các cú pháp của SQL :

SELECT <tên các thuộc tính>

FROM <tên các quan hệ>

WHERE <điều kiện chọn>

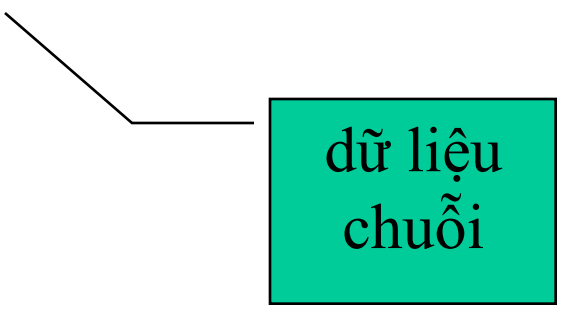
…

Cú pháp SQL – Kiểu Dữ liệu

(data type)

- Chuỗi (String) : được đặt trong dấu nháy kép hoặc đơn.
  - Ví dụ :

```
SELECT *
FROM SINHVIEN
WHERE MASV = “SV01”
```



Cú pháp SQL – Kiểu Dữ liệu (t.t)

(data type)

- Số (number)
  - Ví dụ : 1024 ; 4.5 ; …
- Ngày tháng (date/time) : được đặt trong cặp dấu #, giữa ngày – tháng – năm là dấu phân cách "-" hoặc "/", tên tháng có thể là số (1-12) hoặc viết tắt 3 chữ cái đầu.
  - Ví dụ : #12/2/2001# ; #1-Jan-94# ; …

Cú pháp SQL – Các toán tử số học

(Arithmetic Operations)

Toán tử	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
+	Cộng	5 + 2 #28/08/01# + 4	7 #01/09/01#
-	Trừ	#02/09/01# - 3	#30/08/01#
*	Nhân	5 * 2	10
/	Chia	5 / 2	2.5
\	Chia nguyên	5 \ 2	2
^	Lũy thừa	5 ^ 2	25
Mod	Chia dư	5 Mod 2	1

Cú pháp SQL – Các toán tử so sánh

(Comparative Operations)

Toán tử	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
<	Nhỏ hơn	3 < 5	True
<=	Nhỏ hơn hay bằng	2 <= 5	True
>	Lớn hơn	2 > 5	False
>=	Lớn hơn hay bằng	2 >= 5	False
=	Bằng nhau	2 = 5	False
<>	Khác nhau	2 <> 5	True

Cú pháp SQL – Các toán tử luận lý

(Logical Operations)

Toán tử	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
Not	Luật phủ định	Not (5 > 2) Not (2>5)	False True
And	Luật và	(5>2) And (2>5) (5>2) And (5>4)	False True
Or	Luật hay	(5>2) Or (2>5) (2>5) Or (4>5)	True False

Ví dụ

1. *SELECT* HO,TEN
   FROM SINHVIEN
   WHERE NOT(MASV = ‘SV01’)
2. *SELECT* MASV,HO,TEN
   FROM SINHVIEN
   WHERE (DIEMTB >= 5) *AND* (DIEMTB<=6.5)

Cú pháp SQL – Các toán tử *BETWEEN…AND*

Cú pháp :

value1 *Between* value2 *and* value3

Ý nghĩa : trả về True nếu value1 nằm giữa value2 và value3 ⇔value2<=value1<=value3

Ví dụ :

```
SELECT    *
FROM      SINHVIEN
WHERE     DIEMTB BETWEEN 5 AND 6.5
```

Cú pháp SQL – Các toán tử *LIKE*

Cú pháp :

value1 *LIKE* <khuôn mẫu giá trị>

Ý nghĩa :

_Trả về các value1 có dạng thức giống như <khuôn mẫu giá trị>

Các ký tự đại diện dùng trong khuôn mẫu :

* : đại diện cho tất cả ký tự bất kỳ

? : đại diện cho một ký tự bất kỳ

: đại diện cho 1 ký tự số

[A_1,A_2,…] : đại diện cho 1 ký tự thuộc tập {A_1, A_2, …}

[A_1 – A_2] : đại diện cho 1 ký tự thuộc khoảng ký tự từ A_1 đến A_2

Các toán tử *LIKE* – Ví dụ

SELECT *

FROM SINHVIEN

WHERE TEN *LIKE* '*Hoa'

Chọn tất cả các cột có trong quan hệ

Ý nghĩa : tìm tất cả sinh viên có từ Hoa trong phần cuối của tên, ví dụ : 'Ngọc Thoa', 'Đào Hoa', …

Các toán tử *LIKE* – Ví dụ (t.t)

SELECT *

FROM SINHVIEN

WHERE MASV *LIKE* 'SV0[1-4]'

Ý nghĩa : tìm tất cả sinh viên có mã sinh viên là SV01, SV02, SV03 hoặc SV04

➔ Toán tử LIKE được sử dụng nhiều trong các truy vấn tìm kiếm dữ liệu

Cú pháp SQL – Các hàm lập sẵn

Cú pháp chung : <tênHàm>(Danh sách đối số)

Hàm **IIf**

Cú pháp : **IIf**(điều kiện,giá trị 1,giá trị 2)

Ý nghĩa : Trả về giá trị 1 nếu điều kiện đúng, ngược lại, trả về giá trị 2.

Ví dụ :

```
SELECT  *
FROM    SINHVIEN
WHERE   DIEMTB >= IIF(GIOITINH='Nam',6.5,6)
```

Hàm Date

Cú pháp : **Date**()

Ý nghĩa : Trả về giá trị ngày giờ hiện tại của hệ thống.

Ví dụ :

```
SELECT      *
FROM   HOADON
WHERE NGAYLAP >= (DATE()-5)
```

Hàm Sum

Cú pháp : **Sum**(<tên thuộc tính>)

Ý nghĩa : Trả về tổng của các giá trị tương ứng với <tên thuộc tính> của tất cả các bộ có trong quan hệ thỏa điều kiện WHERE.

Ví dụ :

```
SELECT      Sum(GIATRI)
FROM        HOADON
WHERE       NGAYLAP >= (DATE()-5)
```

Ý nghĩa : Trả về tổng giá trị của các hóa đơn có ngày lập trong vòng 6 ngày gần đây.

Hàm Max

Cú pháp : **Max**(<tên thuộc tính>)

Ý nghĩa : Trả về giá trị lớn nhất trong các giá trị tương ứng với <tên thuộc tính> của các bộ có trong quan hệ thỏa điều kiện WHERE.

Ví dụ :

```
SELECT      Max(GIATRI)
FROM        HOADON
WHERE       NGAYLAP >= (DATE()-5)
```

Ý nghĩa : Trả về giá trị lớn nhất trong các hóa đơn có ngày lập trong vòng 6 ngày gần đây.

Một số hàm khác

- ***Day***(<biểu thức ngày>) : trả về chỉ số của ngày trong <biểu thức ngày>.
  - Ví dụ : ***Day***(#12/2/2005#) → 12
- ***Month***(<biểu thức ngày>) : trả về chỉ số của tháng trong <biểu thức ngày>.
- ***Year***(<biểu thức ngày>) : trả về chỉ số của năm trong <biểu thức ngày>.
- ***Len***(<giá trị chuỗi>) : trả về độ dài của chuỗi

Một số hàm khác (t.t)

- Ví dụ :

```
SELECT      *
FROM        SINHVIEN
WHERE LEN(TEN) > 4
```

- ***Chr***(<mã ASCII>) : trả về ký tự có mã ASCII tương ứng.
- ***InStr***(start,s1,s2) : trả về vị trí của chuỗi s2 trong chuỗi s1 kể từ vị trí start.
- ***LCase***(s) : trả về giá trị chuỗi in thường của chuỗi s
- ***UCase***(s) : trả về giá trị chuỗi in hoa của chuỗi s

Một số hàm khác (t.t)

- ***Left***(s,n) : trả về chuỗi gồm n ký tự bên trái của chuỗi s.
- ***Right***(s,n) : trả về chuỗi gồm n ký tự bên phải của chuỗi s.
- ***Mid***(s,i,n) : trả về chuỗi con của chuỗi s gồm n ký tự kể từ vị trí i.
- ***Nz***(v1,v2) : trả về giá trị v1 nếu v1 khác Null, ngược lại trả về giá trị v2.

Một số hàm khác (t.t)

- ***Min***(<tên thuộc tính>) : trả về giá trị nhỏ nhất trong các giá trị tương ứng với <tên thuộc tính> của các bộ thỏa điều kiện WHERE có trong quan hệ.
- ***Avg***(<tên thuộc tính>) : trả về giá trị trung bình cộng của các giá trị tương ứng với <tên thuộc tính> của các bộ thỏa điều kiện WHERE có trong quan hệ.
- ***Count***(<tên thuộc tính>) : trả về số lượng các giá trị tương ứng với <tên thuộc tính> của các bộ thỏa điều kiện WHERE và khác Null có trong quan hệ.

Các Loại Truy Vấn SQL

1. **Truy vấn chọn** **(Select query)**
   - Là các truy vấn bắt đầu bằng từ khóa *SELECT*
   - Trả về 1 giá trị hoặc 1 tập các bộ
2. **Truy vấn định nghĩa dữ liệu** **(Data Definition Query)**
   - Là các truy vấn bắt đầu bằng từ khóa *CREATE, DELETE, INSERT, ALTER, …*
   - Sử dụng để tạo,thêm,xóa,sửa các bảng (quan hệ), bộ, ràng buộc, … trong CSDL
3. **Truy vấn cập nhật dữ liệu** **(Data Modification Query)**

Truy vấn định nghĩa dữ liệu – Tạo lược đồ quan hệ

Ví dụ 1 :

CREATE TABLE SINHVIEN(

MASV *Text*(10) *CONSTRAINT* k1 *PRIMARY KEY*,

HOTEN *Text*(30), NGAYSINH *Date*, MALOP *Text*(10),

DIEMTB *Double*)

Ghi chú : _ Từ in nghiêng là từ khóa của SQL

_ *Text, Date, Double, ...* : các kiểu dữ liệu (của thuộc tính)

_ *Text*(10) : kiểu dữ liệu Text, có độ dài 10 ký tự

Tạo lược đồ quan hệ (t.t)

_ MASV *Text*(10) *CONSTRAINT* k1 *PRIMARY KEY* :

Khai báo thuộc tính MASV là khóa chính với *quy tắc ràng buộc* tên là k1

Ví dụ 2 :

CREATE TABLE BANGDIEM(

MASV *Text*(10), MAMH *Text*(10), DIEM Double, *CONSTRAINT* k2 *PRIMARY KEY* (MASV, MAMH)

)

Thêm,xóa,sửa thuộc tính (cột)

Thêm thuộc tính và quan hệ

Ví dụ :

ALTER TABLE SINHVIEN *ADD COLUMN* GIOITINH *TEXT*(10)

Sửa kiểu dữ liệu của thuộc tính :

ALTER TABLE SINHVIEN *ALTER COLUMN* GIOITINH *BOOLEAN*

Xóa thuộc tính

Ví dụ :

ALTER TABLE SINHVIEN *DROP COLUMN* GIOITINH

Xóa,thêm các ràng buộc

Xóa ràng buộc khóa chính

Ví dụ :

ALTER TABLE SINHVIEN *DROP CONSTRAINT* k1

Thêm ràng buộc khóa chính

Ví dụ :

ALTER TABLE SINHVIEN *ADD CONSTRAINT* k1
PRIMARY KEY (MASV)

Thêm ràng buộc miền giá trị lên thuộc tính

Ví dụ :

ALTER TABLE SINHVIEN *ADD CONSTRAINT* k3
CHECK (DIEMTB>=0 AND DIEMTB<=10)

Truy vấn chọn

Ví dụ 1 : Chọn tất cả sinh viên có điểm trung bình >= 6.5

SELECT * *FROM* SINHVIEN *WHERE* DIEMTB >= 6.5;

Ví dụ 2 : Chọn 10 sinh viên có điểm trung bình cao nhất

SELECT TOP 10 *FROM* SINHVIEN;

Ví dụ 3 : Chọn 10% sinh viên có điểm trung bình cao nhất

SELECT TOP 10% *FROM* SINHVIEN;

Ví dụ 4 : Chọn có loại bỏ các bộ trùng : chọn các mức điểm khác nhau mà các sinh viên đã đạt được

SELECT DISTINCT DIEMTB *FROM* SINHVIEN;

Lưu ý : Dấu ; cho biết đã kết thúc câu lệnh SQL

Truy vấn chọn từ nhiều bảng

Ví dụ 1 : Tìm tất cả các tên học phần mà sinh viên mang mã số SV01 đã đăng ký.

```
SELECT    HOCPHAN.TENHP
FROM      SINHVIEN,DANGKY_HOCPHAN,HOCPHAN
WHERE     SINHVIEN.MASV = 'SV01' AND
          SINHVIEN.MASV = DANGKY_HOCPHAN.MASV
          AND
           DANGKY_HOCPHAN.MAHP = HOCPHAN.MAHP;
```

Lưu ý : *FROM* $Q_1,Q_2,\ldots,Q_n \Leftrightarrow$

FROM $Q_1 x Q_2 x \ldots x Q_n$ (Tích Descartes)

Truy vấn chọn có kết

Ví dụ 1 : Tìm tất cả các tên học phần mà sinh viên mang mã số SV01 đã đăng ký.

```
SELECT    HOCPHAN.TENHP
FROM      (SINHVIEN INNER JOIN DANGKY_HOCPHAN ON
          SINHVIEN.MASV = DANGKY_HOCPHAN.MASV)
          INNER JOIN HOCPHAN ON
          DANGKY_HOCPHAN.MAHP = HOCPHAN.MAHP
WHERE     MASV = 'SV01';
```

Lưu ý : Phép kết chính là phép chọn có điều kiện từ tích Descartes.

Truy vấn chọn có sắp thứ tự kết quả trả về

Ví dụ 1 : Tìm tất cả các tên sinh viên đã đăng ký học phần có mã là CSDL, sắp thứ tự kết quả trả về theo tên tăng dần, họ tăng dần và mã sinh viên giảm dần.

```
SELECT      MASV,HO,TEN
FROM   (SINHVIEN INNER JOIN DANGKY_HOCPHAN ON
                SINHVIEN.MASV = DANGKY_HOCPHAN.MASV
WHERE       MAHP = 'CSDL'
ORDER BY    TEN ASC, HO ASC, MASV DESC;
```

Lưu ý : Khi thuộc tính giữa các bảng được truy vấn sau từ khóa From không trùng tên thì ta có thể ghi tường minh tên thuộc tính, mà không cần phải ghi :

<Tên bảng>.<Tên thuộc tính>

Truy vấn chọn có sắp các kết quả trả về theo nhóm (group by)

Ví dụ 1 : Tìm tất cả các tên sinh viên đã đăng ký học phần ít nhất 3 học phần trở lên.

```
SELECT    SINHVIEN.MASV, SINHVIEN.HOTEN
FROM      DANGKY_HOCPHAN INNER JOIN SINHVIEN ON
          DANGKY_HOCPHAN.MASV=SINHVIEN.MASV
GROUP BY      SINHVIEN.MASV,SINHVIEN.HOTEN
HAVING        COUNT(DANGKY_HOCPHAN.MAHP)>=3
```

Truy vấn chọn lồng nhau (nested/sub query)

- Là câu lệnh truy vấn khi mà trong biểu thức điều kiện của WHERE hoặc HAVING là một câu truy vấn khác.

Ví dụ : Lấy về thông tin của sinh viên có điểm trung bình cao nhất.

```
SELECT      MASV,HOTEN
FROM        SINHVIEN
WHERE       DIEMTB >=
    ALL(SELECT DIEMTB FROM SINHVIEN)
```

Các từ khóa trong truy vấn lồng nhau

- ***ANY***, ***SOME*** : Kết quả các bộ trả về của query cha so sánh với 1 trong (bất kỳ) các bộ của query con.
- ***ALL*** : Kết quả các bộ trả về của query cha so sánh với tất cả các bộ của query con.
- ***IN*** : Kết quả các bộ trả về của query cha bằng với 1 trong (bất kỳ) các bộ của query con.
- ***NOT IN*** : Kết quả các bộ trả về của query cha không bằng với bất kỳ bộ nào của query con.
- ***EXISTS / NOT EXISTS*** : Kết quả các bộ trả về của query cha được thỏa khi query con có tồn tại ít nhất 1 bộ / không tồn tại bộ nào.

Truy vấn lồng nhau – Ví dụ

Ví dụ : Lấy về thông tin của các sinh viên có đăng ký môn học CSDL.

SELECT MASV,HOTEN

FROM SINHVIEN

WHERE MASV ***IN***

(*SELECT* MASV *FROM* DANGKY_HOCPHAN *WHERE* MAHP=‘CSDL’)

Truy vấn lồng nhau – Ví dụ

Ví dụ : Lấy về thông tin của các sinh viên không có đăng ký môn học CSDL.

SELECT MASV,HOTEN

FROM SINHVIEN

WHERE MASV ***NOT IN***

(*SELECT* MASV *FROM* DANGKY_HOCPHAN *WHERE* MAHP=‘CSDL’)

Truy vấn lồng nhau – Ví dụ

Ví dụ : Trả về điểm trung bình cộng của các sinh viên nếu như có ít nhất 1 sinh viên có điểm trung bình >= 5.

SELECT *AVG*(DIEMTB)

FROM SINHVIEN

WHERE ***EXISTS***(*SELECT* DIEMTB *FROM* SINHVIEN *WHERE* DIEMTB>=5)

Truy vấn cập nhật dữ liệu – Cập nhật các bộ

Cú pháp :

UPDATE <TÊN BẢNG> *SET*

<TÊN THUỘC TÍNH 1> = <GIÁ TRỊ 1>,

<TÊN THUỘC TÍNH 2> = <GIÁ TRỊ 2>,

…

<TÊN THUỘC TÍNH n> = <GIÁ TRỊ n>

WHERE <ĐIỀU KIỆN>

Cập nhật các bộ (t.t)

Ví dụ : Cộng thêm 1 điểm cho các sinh viên có điểm trung bình >= 4 và <5

UPDATE SINHVIEN *SET* DIEMTB=DIEMTB+1

WHERE DIEMTB>=4 *AND* DIEMTB<5

Xóa các bộ

Cú pháp :

DELETE FROM <TÊN BẢNG>

WHERE <ĐIỀU KIỆN>

Ví dụ : Xóa các học sinh không có điểm trung bình

```
DELETE FROM     SINHVIEN
WHERE           DIEMTB = Null
```

Thêm các bộ vào quan hệ (bảng)

Cú pháp :

INSERT INTO <TÊN BẢNG>(
<TÊNTHUỘC TÍNH1>,<TÊNTHUỘCTÍNH2>,…)
VALUES(<GIÁ TRỊ 1>, <GIÁ TRỊ 2>, …)

Lưu ý : Các giá trị trong VALUES(…) phải tương ứng với các thuộc tính trong <TÊN BẢNG>(…)

Nếu có thuộc tính nào trong lược đồ quan hệ <TÊN BẢNG> không được khai báo trong <TÊN BẢNG>(…) và VALUES(…) thì giá trị của bộ mới được thêm vào ứng với thuộc tính đó sẽ được đặt bằng Null