
Chương 5

Ngôn ngữ SQL

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

Giới thiệu

- Ngôn ngữ Đại số quan hệ
 - Cách thức truy vấn dữ liệu
 - Khó khăn cho người sử dụng
- 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
 - Được ANSI công nhận và phát triển thành chuẩn
 - SQL-86
 - SQL-92
 - SQL-99

Giới thiệu (tt)

- SQL gồm
 - Định nghĩa dữ liệu (DDL)
 - Thao tác dữ liệu (DML)
 - Định nghĩa khung nhìn
 - Ràng buộc toàn vẹn
 - Phân quyền và bảo mật
 - Điều khiển giao tác
- SQL sử dụng thuật ngữ
 - Bảng ~ quan hệ
 - Cột ~ thuộc tính
 - Dòng ~ bộ

Lý thuyết : Chuẩn SQL-92

Ví dụ : SQL Server

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
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

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 DOMAIN (tạo miền giá trị)
 - CREATE DATABASE
 - ...

Kiểu dữ liệu

- Số (numeric)
 - INTEGER
 - SMALLINT
 - NUMERIC, NUMERIC(p), NUMERIC(p,s)
 - DECIMAL, DECIMAL(p), DECIMAL(p,s)
 - REAL
 - DOUBLE PRECISION
 - FLOAT, FLOAT(p)

Kiểu dữ liệu (tt)

- Chuỗi ký tự (character string)
 - CHARACTER, CHARACTER(n)
 - CHARACTER VARYING(x)
- Chuỗi bit (bit string)
 - BIT, BIT(x)
 - BIT VARYING(x)
- Ngày giờ (datetime)
 - DATE gồm ngày, tháng và năm
 - TIME gồm giờ, phút và giây
 - TIMESTAMP gồm ngày và giờ

Lệnh tạo bảng

- Để định nghĩa một bảng
 - Tên bảng
 - Các thuộc tính
 - Tên thuộc tính
 - Kiểu dữ liệu
 - Các ràng buộc toàn vẹn trên thuộc tính (RBTV)
- 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 (  
    MANV CHAR(9),  
    HONV VARCHAR(10),  
    TENDEM VARCHAR(20),  
    TENNV VARCHAR(10),  
    NS DATETIME,  
    DCHI VARCHAR(50),  
    GT CHAR(3),  
    LUONG INT,  
    MA_NQL CHAR(9),  
    PHG INT  
)
```

Lệnh tạo bảng (tt)

- <RBTV>
 - NOT NULL
 - NULL
 - UNIQUE
 - DEFAULT
 - PRIMARY KEY
 - FOREIGN KEY / REFERENCES
 - CHECK

- Đặt tên cho RBTV

```
CONSTRAINT <Ten_RBTV> <RBTV>
```

Ví dụ - RBTV

```
CREATE TABLE NHANVIEN (  
    HONV VARCHAR(10) NOT NULL,  
    TENDEM VARCHAR(20) NOT NULL,  
    TENNV VARCHAR(10) NOT NULL,  
    MANV CHAR(9) PRIMARY KEY,  
    NS     DATETIME,  
    DCHI VARCHAR(50),  
    GT CHAR(3) CHECK (GT IN ('Nam', 'Nu')),  
    LUONG INT DEFAULT (10000),  
    MA_NQL CHAR(9),  
    PHG INT  
)
```

Ví dụ - RBTV

```
CREATE TABLE PHONGBAN (  
    TENPB VARCHAR(20) UNIQUE,  
    MAPHG INT NOT NULL,  
    TRPHG CHAR(9),  
    NG_NHANCHUC DATETIME DEFAULT (GETDATE())  
)
```

```
CREATE TABLE PHANCONG (  
    MA_NVIENT CHAR(9) FOREIGN KEY (MA_NVIENT)  
        REFERENCES NHANVIEN(MANV),  
    SODA INT REFERENCES DEAN(MADA),  
    THOIGIAN DECIMAL(3,1)  
)
```

Ví dụ - Đặt tên cho RBTV

```
CREATE TABLE NHANVIEN (  
    HONV VARCHAR(10) CONSTRAINT NV_HONV_NN NOT NULL,  
    TENDEM VARCHAR(20) NOT NULL,  
    TENNV VARCHAR(10) NOT NULL,  
    MANV CHAR(9) CONSTRAINT NV_MANV_PK PRIMARY KEY,  
    NS DATETIME,  
    DCHI VARCHAR(50),  
    GT CHAR(3) CONSTRAINT NV_GT_CHK  
        CHECK (GT IN ('Nam', 'Nu')),  
    LUONG INT CONSTRAINT NV_LUONG_DF DEFAULT (1000000),  
    MA_NQL CHAR(9),  
    PHG INT  
)
```

Ví dụ - Đặt tên cho RBTV

```
CREATE TABLE PHANCONG (  
    MA_NVIENT CHAR(9),  
    SODA INT,  
    THOIGIAN DECIMAL(3,1),  
    CONSTRAINT PC_MANVIEN_SODA_PK PRIMARY KEY (MA_NVIENT,  
SODA),  
    CONSTRAINT PC_MANVIEN_FK FOREIGN KEY (MA_NVIENT)  
        REFERENCES NHANVIEN(MANV),  
    CONSTRAINT PC_SODA_FK FOREIGN KEY (SODA)  
        REFERENCES DEAN(MADA)  
)
```

Lệnh sửa bảng

- Được dùng để
 - Thay đổi cấu trúc bảng
 - Thay đổi RBTV

- Thêm cột

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> ADD COLUMN  
<Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu> [<RBTV>]
```

- Xóa cột

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> DROP COLUMN <Tên_cột>
```

- Mở rộng cột

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> ALTER COLUMN  
<Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu_mới>
```


Lệnh sửa bảng (tt)

- Thêm RBTV

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> ADD  
    CONSTRAINT <Ten_RBTV> <RBTV>,  
    CONSTRAINT <Ten_RBTV> <RBTV>,  
    ...
```

- Xóa RBTV

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> DROP <Tên_RBTV>
```

Ví dụ - Thay đổi cấu trúc bảng

```
ALTER TABLE NHANVIEN ADD  
    NGHENGHIEP CHAR(20)
```

```
ALTER TABLE NHANVIEN DROP COLUMN  
    NGHENGHIEP
```

```
ALTER TABLE NHANVIEN ALTER COLUMN  
    NGHENGHIEP CHAR(50)
```

Ví dụ - Thay đổi RBTV

```
CREATE TABLE PHONGBAN (  
    TENPB VARCHAR(20),  
    MAPHG INT NOT NULL,  
    TRPHG CHAR(9),  
    NG_NHANCHUC DATETIME  
)
```

```
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),
```

Nhập môn Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐHQGHN

```
CONSTRAINT PB_TENPB_UNI UNIQUE (TENPB)
```

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>
```

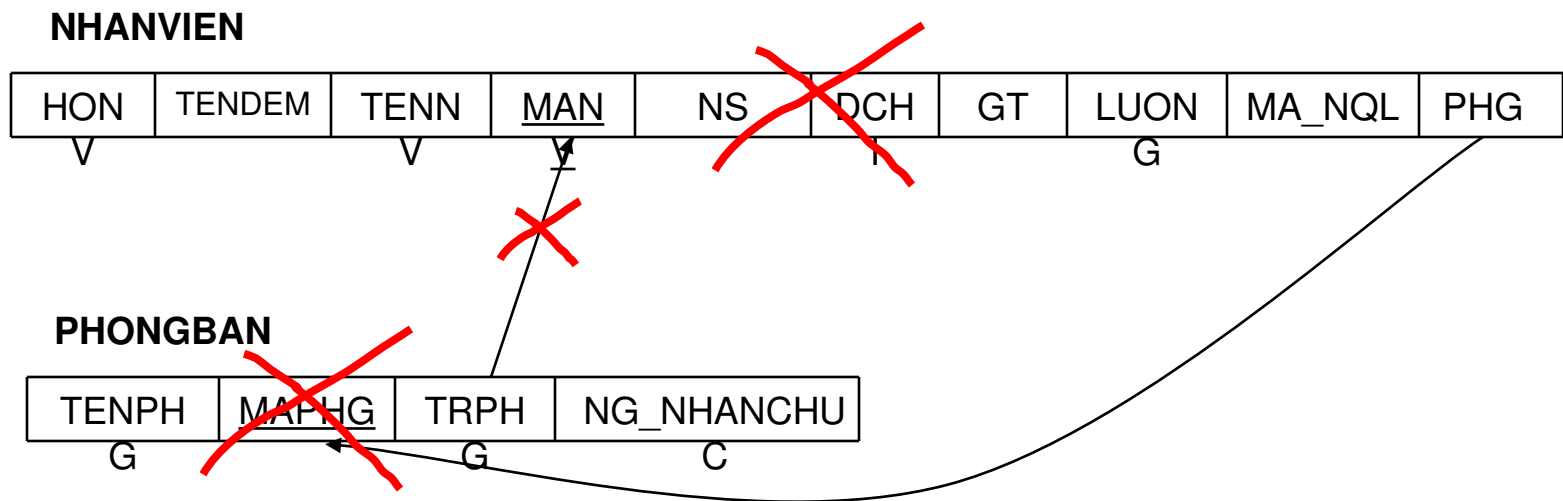
- Ví dụ

```
DROP TABLE NHANVIEN
```

```
DROP TABLE PHONGBAN
```

```
DROP TABLE PHANCONG
```

Lệnh xóa bảng (tt)



Lệnh tạo miền giá trị

- Tạo ra một kiểu dữ liệu mới kế thừa những kiểu dữ liệu có sẵn
- Cú pháp

```
CREATE DOMAIN <Tên_kdl_mới> AS <Kiểu_dữ_liệu>
```

- Ví dụ

```
CREATE DOMAIN Kieu_Ten AS  
VARCHAR(30)
```

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa 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
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

Truy vấn dữ liệu

- Là ngôn ngữ rút trích dữ liệu thỏa một số điều kiện nào đó
- Dựa trên

Phép toán ĐSQH

+

Một số bổ sung

- Cho phép 1 bảng có nhiều dòng trùng nhau
- Bảng là *bag* \neq quan hệ là *set*

Truy vấn cơ bản

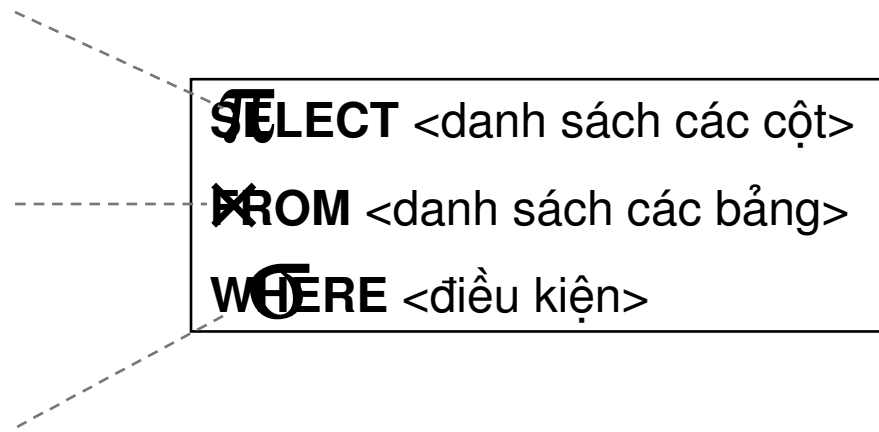
- Gồm 3 mệnh đề

```
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>
 - Biểu thức boolean xác định dòng nào sẽ được rút trích
 - Nối các biểu thức: AND, OR, và NOT
 - Phép toán: < , > , ≤ , ≥ , ≠ , = , LIKE và BETWEEN

Truy vấn cơ bản (tt)

- SQL và ĐSQH



```
SELECT L  
FROM RC (R) →  
WHERE C
```

Ví dụ

Lấy tất cả các cột
của quan hệ kết quả

```
SELECT *  
FROM NHANVIEN  
WHERE PHG=5
```

MANV	HONV	TENDEM	TENNV	NS	DCHI	GT	LUONG	MA_NQL	PHG
33344555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC	Nam	40000	88866555	5
98798798	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	33344555	5

Mệnh đề SELECT

```
SELECT MANV, HONV, TENDEM,  
TENN
```

```
FROM NHANVIEN
```

```
WHERE PHG=5 AND GT='Nam'
```

MANV	HONV	TENDEM	TENN
33344555	Nguyen	Thanh	Tung
987 ⁵ 98798	Nguyen	Manh	Hung
7			

Mệnh đề SELECT (tt)

Tên bí danh

```
SELECT MANV, HONV AS HO, TENDEM AS 'TEN DEM', TENNV AS  
TEN
```

```
FROM NHANVIEN
```

```
WHERE PHG=5 AND GT='Nam'
```

MANV	HO	TEN DEM	TEN
33344555	Nguyen	Thanh	Tung
987 ⁵ 98798	Nguyen	Manh	Hung
7			

Mệnh đề SELECT (tt)

Mở rộng

```
SELECT MANV, HONV + ' ' + TENDEM + ' ' + TENNV AS 'HO TEN'  
FROM NHANVIEN  
WHERE PHG=5 AND GT='Nam'
```

MANV	HO TEN
33344555	Nguyen Thanh Tung
9879 ⁵ 8798	Nguyen Manh Hung
7	

Mệnh đề SELECT (tt)

Mở rộng

```
SELECT MANV, LUONG*1.1 AS 'LUONG10%'  
FROM NHANVIEN  
WHERE PHG=5 AND GT='Nam'
```

MANV	LUONG10%
33344555	33000
9879 ⁵ 8798	27500
7	

Mệnh đề SELECT (tt)

Loại bỏ các dòng trùng nhau

```
SELECT DISINCT LUONG  
FROM NHANVIEN  
WHERE PHIG=5 AND GI='Nam'
```

LUONG

30000

25000

28000

38000

- Tồn chi phí

- Người dùng muốn thấy

Ví dụ

- Cho biết MANV và TENNV làm việc ở phòng ‘Nghien cuu’

Mệnh đề WHERE

```
SELECT MANV, TENNV  
FROM NHANVIEN, PHONGBAN  
WHERE TENPHG='Nghien cuu' AND PHG=MAPHG
```

Biểu thức logic

TRUE TRUE

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 LIKE 'Nguyen'
```

Mệnh đề WHERE (tt)

ESCAPE

```
SELECT MANV, TENNV  
FROM NHANVIEN  
WHERE DCHI LIKE '% Nguyens_%' ESCAPE  
's'
```



'Nguyen_'

Mệnh đề WHERE (tt)

Ngày giờ

```
SELECT MANV, TENNV  
FROM NHANVIEN  
WHERE NGSINH BETWEEN '1955-12-08' AND '1966-07-19'
```

'1955-12-08'	YYYY-MM-DD	'17:30:00'	HH:MI:SS
'12/08/1955'	MM/DD/YYYY	'05:30 PM'	
'December 8, 1955'			

'1955-12-08 17:30:00'

Mệnh đề WHERE (tt)

NULL

- Sử dụng trong trường hợp
 - Không biết (value unknown)
 - Không thể áp dụng (value inapplicable)
 - Không tồn tại (value withheld)
- Những biểu thức tính toán có liên quan đến giá trị NULL sẽ cho ra kết quả là NULL
 - x có giá trị là NULL
 - $x + 3$ cho ra kết quả là NULL
 - $x + 3$ là một biểu thức không hợp lệ trong SQL
- Những biểu thức so sánh có liên quan đến giá trị NULL sẽ cho ra kết quả là UNKNOWN
 - $x = 3$ cho ra kết quả là UNKNOWN
 - $x = 3$ là một so sánh không hợp lệ trong SQL

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
33344555	1
⁵ 33344555	4
⁵ 33344555	5
⁵ 98798798	1
⁷ 98798798	4
⁷ 98798798	5
⁷

Ví dụ 1

- Với những đề án ở 'Ha Noi', cho biết mã đề án, mã phòng ban chủ trì đề án, họ tên trưởng phòng cùng với ngày sinh và địa chỉ của người ấy

Ví dụ 2

- Tìm họ tên của nhân viên phòng số 5 có tham gia vào đề án “Sản phẩm X” với số giờ làm việc trên 10 giờ

Ví dụ 3

- Tìm họ tên của từng nhân viên và người phụ trách trực tiếp nhân viên đó

Ví dụ 4

- Tìm họ tên của những nhân viên được “Nguyen Thanh Tung” phụ trách trực tiếp

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_NVIENT, SODA  
FROM PHANCONG  
ORDER BY MA_NVIENT DESC, SODA
```

MA_NVIENT	SODA
99988777	10
99988777	30
98798798	10
98798798	30
98765432	10
98765432	20
98765432	30

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa 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
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

Phép toán tập hợp trong SQL

- SQL có cài đặt các phép toán
 - Hợp (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>

Ví dụ 5

- Cho biết các mã đề án có
 - Nhân viên với họ là 'Nguyen' tham gia hoặc,
 - Trưởng phòng chủ trì đề án đó với họ là 'Nguyen'

Ví dụ 6

- Tìm nhân viên có người thân cùng tên và cùng giới tính

Ví dụ 7

- Tìm những nhân viên không có thân nhân nào

Truy vấn lồng

```
SELECT MANV, TENNV
```

```
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
```

```
WHERE TENPHG='Nghien cuu' AND PHG=MAPHG
```

Câu truy vấn ngoài
(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 trong
(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 trong cùng một mệnh đề WHERE được kết hợp bằng phép nối logic
- Mệnh đề WHERE của câu truy vấn ngoài
 - <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 trong không tham chiếu đến thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn ngoài
- Khi thực hiện, câu truy vấn trong sẽ được thực hiện trước

- Lồng tương quan

- Mệnh đề WHERE của truy vấn trong tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn ngoài
- Khi thực hiện, câu truy vấn trong sẽ được thực hiện nhiều lần, mỗi lần tương ứng với một bộ của truy vấn ngoài

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 7

- Tìm những nhân viên không có thân nhân nào

Ví dụ 8

- Tìm những nhân viên có lương lớn hơn lương của ít nhất một nhân viên phòng 4

Ví dụ 9

- Tìm những nhân viên có lương lớn hơn lương của tất cả nhân viên phòng 4

Ví dụ 10

- Tìm những trưởng phòng có tối thiểu một thân nhân

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 )
```

Ví dụ 6

- Tìm nhân viên có người thân cùng tên và cùng giới tính

Ví dụ 7

- Tìm những nhân viên không có thân nhân nào

Ví dụ 8

- Tìm những nhân viên có lương lớn hơn lương của ít nhất một nhân viên phòng 4

Ví dụ 10

- Tìm những trưởng phòng có tối thiểu một thân nhân

Nhận xét IN và EXISTS

■ IN

- <tên cột> IN <câu truy vấn trong>
- Thuộc tính ở mệnh đề SELECT của truy vấn trong phải có cùng kiểu dữ liệu với thuộc tính ở mệnh đề WHERE của truy vấn ngoài

■ 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 trong
- Những câu truy vấn có = ANY hay IN đều có thể chuyển thành câu truy vấn có EXISTS

Phép chia trong SQL

R	A	B	C	D	E
	α	a	α	a	1
	α	a	γ	a	1
	α	a	γ	b	1
	β	a	γ	a	1
	β	a	γ	b	3
	γ	a	γ	a	1
	γ	a	γ	b	1
	γ	a	β	b	1

S	D	E
b_i	a	1
	b	1

$R \div S$	A	B	C
a_i	α	a	γ
	γ	a	γ

- $R \div S$ là tập các giá trị a_i trong R sao cho không có giá trị b_i nào trong S làm cho bộ (a_i, b_i) không tồn tại trong R

Phép chia trong SQL (tt)

- Sử dụng NOT EXISTS để biểu diễn

```
SELECT R1.A, R1.B, R1.C
```

```
FROM R, R1
```

```
WHERE NOT EXISTS (
```

```
    SELECT *
```

```
    FROM S
```

```
    WHERE NOT EXISTS (
```

```
        SELECT *
```

```
        FROM R R2
```

```
        WHERE R2.D=S.D AND R2.E=S.E
```

```
        AND R1.A=R2.A AND R1.B=R2.B AND R1.C=R2.C ))
```

Ví dụ 11

- Tìm tên các nhân viên được phân công làm tất cả các đồ án
 - Tìm tên các nhân viên mà không có đề án nào là không được phân công làm
 - Tập bị chia: PHANCONG(MA_NVIEN, SODA)
 - Tập chia: DEAN(MADA)
 - Tập kết quả: KQ(MA_NVIEN)
 - Kết KQ với NHANVIEN để lấy ra TENNV

Ví dụ 11 (tt)

- Tìm tên các nhân viên được phân công làm tất cả các đồ án

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa 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
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

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 12

- Tìm tổng lương, lương cao nhất, lương thấp nhất và lương trung bình của các nhân viên

Ví dụ 13

- Cho biết số lượng nhân viên của phòng 'Nghien cuu'

Ví dụ 14

- Cho biết số lượng nhân viên của từng phòng ban

PHG	SL_NV
5	3
4	3
1	1

MANV	HONV	TENLO	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	MA_NQL	PHG
33344555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC	Nam	40000	88866555	5
98798798	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	33344555	5
45345345	Tran	Thanh	Tam	07/31/1972	543 MTL	Nu	25000	33344555	5
99988777	Bui	Ngoc	Hang	07/19/1968	33 NTH Q1	Nu	38000	98765432	4
98765432	Le	Quynh	Nhu	07/20/1951	219 TD Q3	Nu	43000	88866555	4
98798798	Tran	Hong	Quang	04/08/1969	980 LHP	Nam	25000	98765432	4
88866555	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 14

- Cho biết số lượng nhân viên của từng phòng ban

Ví dụ 15

- Với mỗi nhân viên cho biết mã số, họ tên, số lượng đề án và tổng thời gian mà họ tham gia

MA_NVIE	SODA	THOIGIAN
12345678	1	32.5
12345678	2	7.5
33344555	2	10.0
33344555	3	10.0
33344555	10	10.0
88866555	20	20.0
98798798	10	35.0
98798798	30	5.0
98765432	30	20.0
98765432	20	15.0
45345345	1	20.0
45345345	2	20.0

Ví dụ 16

- Cho biết những nhân viên tham gia từ 2 đề án trở lên

MA_NVIE	SODA	THOIGIAN
12345678	1	32.5
12345678	2	7.5
33344555	2	10.0
33344555	3	10.0
33344555	10	10.0
88866555	20	20.0
98798798	10	35.0
98798798	30	5.0
98765432	30	20.0
98765432	20	15.0
45345345	1	20.0
45345345	2	20.0

3

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>

Ví dụ 16

- Cho biết những nhân viên tham gia từ 2 đề án trở lên

Ví dụ 17

- Cho biết những phòng ban (TENPHG) có lương trung bình của các nhân viên lớn hơn 2tr

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

Ví dụ 18

- Tìm những phòng ban có lương trung bình cao nhất

Ví dụ 19

- Tìm 3 nhân viên có lương cao nhất

Ví dụ 12

- Tìm tên các nhân viên được phân công làm tất cả các đồ án

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa 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**
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

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 ngoài
- Cấu trúc CASE

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>

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>
```

- Kết ngoài

```
SELECT <danh sách các cột>  
FROM R1 LEFT|RIGHT [OUTER] JOIN R2 ON <biểu thức>  
WHERE <điều kiện>
```

Ví dụ 20

- Tìm mã và tên các nhân viên làm việc tại phòng 'Nghien cuu'

Ví dụ 21

- Tìm họ tên các nhân viên và tên các đề án nhân viên tham gia nếu có

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
```

Ví dụ 22

- Cho biết họ tên các nhân viên đã đến tuổi về hưu (nam 60 tuổi, nữ 55 tuổi)

Ví dụ 23

- Cho biết họ tên các nhân viên và năm về hưu

Kết luận

SELECT <danh sách các cột>

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
- Truy vấn dữ liệu
- **Cập nhật dữ liệu**
 - Thêm (insert)
 - Xóa (delete)
 - Sửa (update)
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

Lệnh INSERT

- Dùng để thêm 1 hay nhiều dòng vào bảng
- Để thêm dữ liệu
 - Tên quan hệ
 - Danh sách các thuộc tính cần thêm dữ liệu
 - Danh sách các giá trị tương ứng

Lệnh INSERT (tt)

- 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, TENDEM, TENNV, MANV)  
VALUES ('Le', 'Van', 'Tuyen', '635635635')
```

```
INSERT INTO NHANVIEN(HONV, TENDEM, TENNV, MANV, DCHI)  
VALUES ('Le', 'Van', 'Tuyen', '635635635', NULL)
```

```
INSERT INTO NHANVIEN  
VALUES ('Le', 'Van', 'Tuyen', '635635635', '12/30/1952', '98 HV', 'Nam', '37000',  
4)
```

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 NOT 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 VARCHAR(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='345345345'
```

```
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	TENLO	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	MA_NQL	PHG
33344555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC	Nam	40000	88866555	5
98798798	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	33344555	5
45345345	Tran	Thanh	Tam	07/31/1972	543 MTL	Nu	25000	33344555	5
99988777	Bui	Ngoc	Hang	07/19/1968	33 NTH Q1	Nu	38000	98765432	4
98765432	Le	Quynh	Nhu	07620/1951	219 TD Q3	Nu	43000	88866555	4
98798798	Tran	Hong	Quang	04/08/1969	980 LHP	Nam	25000	98765432	4
88866555	Pham	Van	Vinh	11/10/1945	450 TV HN	Nam	55000	NULL	1

MA_NVIE	SODA	THOIGIAN
33344555	10	10.0
88866555	20	20.0
98798798	10	35.0
98798798	30	5.0
98765432	30	20.0
45345345	1	20.0

Lệnh DELETE (tt)

TENPHG	MAPHG	MA_NVLEN	NG_NHANCHU
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988
Dieu hanh	4	987987987	01/01/1995
Quan ly	1	888665555	06/19/1981

MANV	HONV	TENLO	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	MA_NQL	PHG
33344555	Nguyen	Thanh	Tung	12/08/1955	638 NVC	Nam	40000	88866555	NULL
98798798	Nguyen	Manh	Hung	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	33344555	NULL
45345345	Tran	Thanh	Tam	07/31/1972	543 MTL	Nu	25000	33344555	NULL
99988777	Bui	Ngoc	Hang	07/19/1968	33 NTH Q1	Nu	38000	98765432	4
98765432	Le	Quynh	Nhu	07/20/1951	219 TD Q3	Nu	43000	88866555	4
98798798	Tran	Hong	Quang	04/08/1969	980 LHP	Nam	25000	98765432	4
88866555	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'
```

```
DELETE NHANVIEN  
SET LUONG=LUONG*1.1
```

Ví dụ 25

- 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
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- **Khung nhìn (view)**
 - Định nghĩa
 - Truy vấn
 - Cập nhật
- Chỉ mục (index)

Khung nhìn

- Bảng là một quan hệ được tổ chức lưu trữ vật lý trong CSDL
- Khung nhìn cũng là một quan hệ
 - Không được lưu trữ vật lý (bảng ảo)
 - Không chứa dữ liệu
 - Được định nghĩa từ những bảng khác
 - Có thể truy vấn hay cập nhật thông qua khung nhìn

Khung nhìn (tt)

- Tại sao phải sử dụng khung nhìn?
 - Che dấu tính phức tạp của dữ liệu
 - Đơn giản hóa các câu truy vấn
 - Hiển thị dữ liệu dưới dạng tiện dụng nhất
 - An toàn dữ liệu

Định nghĩa khung nhìn

■ Cú pháp

```
CREATE VIEW <tên khung nhìn> AS  
    <câu truy vấn>
```

```
DROP VIEW <tên khung nhìn>
```

■ Bảng ảo này có

- Danh sách thuộc tính trùng với các thuộc tính trong mệnh đề SELECT
- Số dòng phụ thuộc vào điều kiện ở mệnh đề WHERE
- Dữ liệu được lấy từ các bảng ở mệnh đề FROM

Ví dụ

```
CREATE VIEW NV_P5 AS
    SELECT MANV, HONV, TENDEM,
    TENVN
    FROM NHANVIEN
    WHERE PHG=5
```

```
CREATE VIEW TONGLNG_SLVN_PB AS
    SELECT MAPHG, TENPB, COUNT(*) AS SLNV,
    SUM(LUONG) AS TONGLNG
    FROM NHANVIEN, PHONGBAN
    WHERE PHG=MAPHG
    GROUP BY TENPHG
```

Truy vấn trên khung nhìn

- Tuy không chứa dữ liệu nhưng có thể thực hiện các câu truy vấn trên khung nhìn

```
SELECT TENNV  
FROM NV_P5  
WHERE HONV LIKE 'Nguyen'
```

$$NV_P5 \leftarrow \pi_{MANV, HONV, TENDEM, TENNV} (\sigma_{PHG=5} (NHANVIEN))$$
$$\pi_{TENV} (\sigma_{HONV='Nguyen'} (NV_P5))$$

Truy vấn trên khung nhìn (tt)

- Có thể viết câu truy vấn dữ liệu từ khung nhìn và bảng

```
SELECT HONV, TENVN, TENDA, THOIGIAN  
FROM NV_P5, PHANCONG, DEAN  
WHERE MANV=MA_NVIEN AND  
SODA=MADA
```

$$NV_P5 \leftarrow \pi_{MANV, HONV, TENDEM, TENNV} (\sigma_{PHG=5} (NHANVIEN))$$
$$TMP \leftarrow NV_P5 \bowtie_{MANV=MA_NVIEN} PHONGBAN \bowtie_{SODA=MADA} DEAN$$
$$\pi_{TENNV, TENDA, THOIGIAN} (TMP)$$

Cập nhật trên khung nhìn

- Có thể dùng các câu lệnh INSERT, DELETE và UPDATE cho các khung nhìn đơn giản
 - Khung nhìn được xây dựng trên 1 bảng và có khóa chính của bảng
- Không thể cập nhật dữ liệu nếu
 - Khung nhìn có dùng từ khóa DISTINCT
 - Khung nhìn có sử dụng các hàm kết hợp
 - Khung nhìn có mệnh đề SELECT mở rộng
 - Khung nhìn được xây dựng từ bảng có RB trên cột
 - Khung nhìn được xây dựng từ nhiều bảng

Cập nhật trên khung nhìn (tt)

- Sửa lại họ cho nhân viên mã '123456789' ở phòng 5 là 'Pham'

```
UPDATE NV_P5  
SET HONV='Pham'  
WHERE MANV= '123456789'
```

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- **Chỉ mục (index)**
 - Định nghĩa
 - Chọn lựa chỉ mục

Chỉ mục

- Chỉ mục trên thuộc tính A là một cấu trúc dữ liệu làm cho việc tìm kiếm mẫu tin có chứa A hiệu quả hơn

SELECT *

FROM NHANVIEN

WHERE PHG=5 AND GT='Nu'

Đọc 10.000 bộ

Đọc 200 bộ

Bảng NHANVIEN có 10.000 bộ

Có 200 nhân viên làm việc cho phòng 5

Đọc 70 bộ

Chỉ mục (tt)

- Cú pháp

```
CREATE INDEX <tên chỉ mục> ON <tên bảng>(<tên cột>)
```

```
DROP INDEX <tên chỉ mục>
```

- Ví dụ

```
CREATE INDEX PHG_IND ON  
NHANVIEN(PHG)
```

```
CREATE INDEX PHG_GT_IND ON NHANVIEN(PHG, GT)
```

Chỉ mục (tt)

- Nhận xét
 - Tìm kiếm nhanh trong trường hợp so sánh với hằng số và phép kết
 - Làm chậm đi các thao tác thêm, xóa và sửa
 - Tốn chi phí
 - Lưu trữ chỉ mục
 - Truy xuất đĩa nhiều

- Chọn lựa cài đặt chỉ mục hợp lý???

Ví dụ

- Xét quan hệ
 - PHANCONG(MA_NVIENT, SODA, THOIGIAN)
- Giả sử
 - PHANCONG được lưu trữ trong 10 block
 - Chi phí để đọc toàn bộ dữ liệu của PHANCONG là 10
 - Trung bình một nhân viên tham gia 3 đề án và một đề án có khoảng 3 nhân viên làm
 - Dữ liệu được trải đều trong 10 block
 - Chi phí để tìm một nhân viên hay một đề án là 3
 - Khi sử dụng chỉ mục
 - Chi phí đọc hay cập nhật chỉ mục
 - Thao tác thêm cần 2 lần truy xuất đĩa

Ví dụ (tt)

- Giả sử có 3 thao tác được thực hiện thường xuyên

- Q1

```
SELECT SODA, THOIGIAN  
FROM PHANCONG  
WHERE MA_NVNIEN='123456789'
```

- Q2

```
SELECT MANV  
FROM PHANCONG  
WHERE SODA=1 AND THOIGIAN=20.5
```

- Q3

```
INSERT INTO PHANCONG  
VALUES ( 123456789', 1, 20.5)
```

Ví dụ (tt)

■ Bảng so sánh chi phí

Thao tác	Không có chỉ mục	Chỉ mục trên MA_NVIEN	Chỉ mục trên SODA	Chỉ mục trên cả 2 thuộc tính
Q1	10	4	10	4
Q2	10	10	4	4
Q3	2	4	4	6
Chi phí TB	$2 + 8p_1 + 8p_2$	$4 + 6p_2$	$4 + 6p_1$	$6 - 2p_1 - 2p_2$

Khoảng thời gian thực hiện Q1 là p_1

Khoảng thời gian thực hiện Q2 là p_2

Khoảng thời gian thực hiện Q3 là $1 - p_1 - p_2$

