

SQL và Ràng buộc toàn vẹn

- ❑ Cấu trúc, tính năng của SQL
- ❑ Truy vấn, rút trích dữ liệu
- ❑ Ràng buộc toàn vẹn

SQL

□ ***Thao tác dữ liệu***

- SELECT Truy xuất dữ liệu
- INSERT Bổ sung dữ liệu
- UPDATE Cập nhật dữ liệu
- DELETE Xoá dữ liệu
- TRUNCAT Xoá toàn bộ dữ liệu trong bảng

□ ***Định nghĩa dữ liệu***

- CREATE TABLE/VIEW/INDEX/FUNCTION/TRIGGER...
- DROP TABLE/VIEW/...
- ALTER TABLE/VIEW...

□ ***Điều khiển truy cập***

- GRANT Cấp phát quyền cho người sử dụng
- REVOKE Thu hồi quyền từ người sử dụng

SQL (tt)

□ **Quản lý giao tác**

- COMMIT Ủy thác (kết thúc thành công) giao tác
- ROLLBACK Quay lui giao tác
- SAVE TRANSACTION Đánh dấu một điểm trong giao tác

□ **Lập *trình***

- DECLARE Khai báo biến hoặc định nghĩa con trỏ
- OPEN Mở một con trỏ để truy xuất kết quả tru
- FETCH Đọc một dòng trong kết quả truy vấn (sử dụng
- CLOSE Đóng một con trỏ
- EXECUTE Thực thi một câu lệnh

Kiểu dữ liệu

- Số (number)
 - ▣ Int, smallInt, float, real, double, decimal(i,j)
- Chuỗi:
 - ▣ Char(n), varchar(n), nvarchar(n)
- Ngày tháng
 - ▣ Year, month, day
 - ▣ hh:mm:ss

Bảng (Table)

- ❑ CREATE TABLE
 - ❑ Ràng buộc cột và bảng
 - ❑ CHECK
 - ❑ PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE
- ❑ DROP TABLE
- ❑ ALTER TABLE
 - ❑ ADD, DROP

```
CREATE TABLE lop
(
    malop NVARCHAR(10) NOT NULL ,
    tenlop NVARCHAR(30) NOT NULL ,
    khoa SMALLINT NULL ,
    hedaotao NVARCHAR(25) NULL CONSTRAINT
    chk_lop_hedaotao
        CHECK (hedaotao IN ('chính quy','tài chức')),
    namnhaphoc INT NULL CONSTRAINT
    chk_lop_namnhaphoc
        CHECK (namnhaphoc<=YEAR(GETDATE())),
    makhoa NVARCHAR(5)
)
```

Ràng buộc khóa ngoại

```
CREATE TABLE diemthi
(
  mamonhoc NVARCHAR(10) NOT NULL ,
  masv NVARCHAR(10) NOT NULL ,
  diemlan1 NUMERIC(4, 2),
  diemlan2 NUMERIC(4, 2),
  CONSTRAINT pk_diemthi PRIMARY KEY(mamonhoc,masv),
  CONSTRAINT fk_diemthi_mamonhoc FOREIGN KEY(mamonhoc)
    REFERENCES monhoc(mamonhoc) ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT fk_diemthi_masv FOREIGN KEY(masv)
    REFERENCES sinhvien(masv) ON DELETE CASCADE ON
    UPDATE CASCADE
)
```

Alter Table

```
ALTER TABLE nhanvien  
ADD  
madv INT NULL
```

```
ALTER TABLE nhanvien  
ALTER COLUMN diachi NVARCHAR(100) NULL
```

```
ALTER TABLE nhanvien  
DROP COLUMN ngaysinh
```

```
ALTER TABLE nhanvien  
ADD  
CONSTRAINT pk_nhanvien PRIMARY KEY(manv)
```

Truy vấn, rút trích dữ liệu

```
SELECT [ALL | DISTINCT][TOP n] danh_sách_chọn  
[INTO tên_bảng_mới]  
FROM danh_sách_bảng/khung_nhìn  
[WHERE điều_kiện]  
[GROUP BY danh_sách_cột]  
[HAVING điều_kiện]  
[ORDER BY cột_sắp_xếp]  
[COMPUTE danh_sách_hàm_gộp [BY danh_sách_cột]]
```

□ Lưu ý:

- ▣ *, DISTINCT, LIKE %, AS ...
- ▣ IN, NOT IN, ANY, SOME, ALL ...

Một số ví dụ

- Tìm tên và địa chỉ nhân viên phòng nghiên cứu, sắp xếp tăng dần theo tên.

```
SELECT
```

```
    HONV + " " + TENLOT + " " + TENNV AS 'HO VA TEN',  
    DCHI AS 'DIACHI'
```

```
FROM NHANVIEN,PHONGBAN
```

```
WHERE PHG=MAPHG AND TENPHG="NGHIEN CUU"
```

Một số ví dụ

- Tìm nhân viên có địa chỉ ở TP.HCM

```
SELECT HONV, TENLOT, TENNV  
FROM NHANVIEN  
WHERE DCHI LIKE '%TPHCM%'
```

```
SELECT * FROM monhoc  
ORDER BY sodvht DESC
```

Một số ví dụ

- Tìm những nhân viên có lương lớn hơn lương của ít nhất 1 nhân viên phòng số 5

```
SELECT T.MANV  
FROM NHANVIEN AS T, NHANVIEN AS S  
WHERE T.LUONG>S.LUONG AND S.PHG=5
```

GROUP BY

□ Hàm gộp

- SUM([ALL | DISTINCT] *biểu_thức*)
- AVG([ALL | DISTINCT] *biểu_thức*)
- COUNT([ALL | DISTINCT] *biểu_thức*)
- COUNT(*)
- MAX(*biểu_thức*)
- MIN(*biểu_thức*)

Chức năng

Tính tổng các giá trị.

Tính trung bình của các giá trị

Đếm số các giá trị trong biểu thức.

Đếm số các dòng được chọn.

Tính giá trị lớn nhất

Tính giá trị nhỏ nhất

- Hàm SUM và AVG chỉ làm việc với các biểu thức số.
- Hàm SUM, AVG, COUNT, MIN và MAX bỏ qua các giá trị NULL khi tính toán.
- Hàm COUNT(*) không bỏ qua các giá trị NULL

Một số ví dụ

- Tìm mã phòng, số lượng nhân viên và lương trung bình của các nhân viên theo từng phòng
SELECT PHG, COUNT(*),AVG(LUONG)
FROM NHANVIEN
GROUP BY PHG
- Trung bình điểm thi lần 1 của các sinh viên có điểm trung bình lớn hơn hoặc bằng 5:
SELECT sinhvien.masv,hodem,ten,SUM(diemlan1*sodvht)/sum(sodvht)
FROM sinhvien,diemthi,monhoc
WHERE
 sinhvien.masv=diemthi.masv AND diemthi.mamonhoc=monhoc.mamonhoc
GROUP BY sinhvien.masv,hodem,ten
HAVING sum(diemlan1*sodvht)/sum(sodvht)>=5

Compute ... By (1/2)

```
SELECT khoa.makhoa,tenkhoa,COUNT(malop) AS  
      solop  
FROM khoa,lop  
WHERE khoa.makhoa=lop.makhoa  
GROUP BY khoa.makhoa,tenkhoa
```

MAKHOA	TENKHOA	SOLOP
DHT01	Khoa Toán cơ - Tin học	3
DHT02	Khoa Công nghệ thông tin	3
DHT03	Khoa Vật lý	2
DHT05	Khoa Sinh học	2

Compute ... By (2/2)

```
SELECT khoa.makhoa,tenkhoa,malop,tenlop FROM khoa,lop
WHERE khoa.makhoa=lop.makhoa
ORDER BY khoa.makhoa
COMPUTE COUNT(malop) BY khoa.makhoa
```

<u>MAKHOA</u>	<u>TENKHOA</u>	<u>MALOP</u>	<u>TENLOP</u>
DHT01	Khoa Toán cơ - Tin học	C24101	Toán K24
DHT01	Khoa Toán cơ - Tin học	C25101	Toán K25
DHT01	Khoa Toán cơ - Tin học	C26101	Toán K26
		<u>CNT</u>	
		3	

<u>MAKHOA</u>	<u>TENKHOA</u>	<u>MALOP</u>	<u>TENLOP</u>
DHT02	Khoa Công nghệ thông tin	C26102	Tin K26
DHT02	Khoa Công nghệ thông tin	C25102	Tin K25
DHT02	Khoa Công nghệ thông tin	C24102	Tin K24
		<u>CNT</u>	
		3	

<u>MAKHOA</u>	<u>TENKHOA</u>	<u>MALOP</u>	<u>TENLOP</u>
DHT03	Khoa Vật lý	C24103	Lý K24
DHT03	Khoa Vật lý	C25103	Lý K25
		<u>CNT</u>	
		2	

<u>MAKHOA</u>	<u>TENKHOA</u>	<u>MALOP</u>	<u>TENLOP</u>
DHT05	Khoa Sinh học	C25301	Sinh K25
DHT05	Khoa Sinh học	C24301	Sinh K24
		<u>CNT</u>	
		2	

Một số ví dụ

```
SELECT * FROM monhoc  
WHERE sodvht=2 OR sodvht=4 OR sodvht=5
```

```
SELECT * FROM monhoc  
WHERE sodvht IN (2,4,5)
```


Union – Ví dụ

```
SELECT A,B FROM Table1  
UNION  
SELECT D,E FROM table2
```

A	B	C
a	1	10
b	2	20
c	3	30
d	4	40
a	5	50
b	6	60

D	E
a	1
b	2
d	3
e	4

- Để giữ lại các dòng giống nhau, sử dụng thêm từ khoá ALL trong truy vấn thành phần

```
SELECT A,B FROM Table1  
UNION ALL  
SELECT D,E FROM table2
```

A	B
a	1
a	5
b	2
b	6
c	3
d	3
d	4
e	4

A	B
a	1
b	2
c	3
d	4
a	5
b	6
a	1
b	2
d	3
e	4

Phép kết Join – Ví dụ

```
SELECT hodem,ten,ngaysinh  
FROM sinhvien,lop  
WHERE sinhvien.malop=lop.malop  
AND tenlop='D08THA2'
```

```
SELECT hodem,ten,ngaysinh  
FROM sinhvien INNER JOIN lop  
ON sinhvien.malop=lop.malop  
WHERE tenlop='D08THA2'
```

Truy vấn lồng

```
SELECT *  
FROM monhoc  
WHERE sodvht>=(SELECT sodvht  
FROM monhoc  
WHERE mamonhoc='TI-001')
```

```
SELECT hodem,ten  
FROM sinhvien  
WHERE NOT EXISTS(SELECT masv FROM diemthi  
WHERE diemthi.masv=sinhvien.masv)
```

Cập nhật dữ liệu

- Thêm:

- ▣ INSERT INTO

- VALUES

- SELECT FROM WHERE

- Xóa:

- ▣ DELETE FROM WHERE

- Cập nhật:

- ▣ UPDATE SET WHERE

Một số ví dụ

```
INSERT INTO NHANVIEN
```

```
VALUES ('Le', 'Van', 'Tuyen', '354656', '12/2/06', '98 Hung  
Vuong', 'nam', '30000', 4)
```

```
DELETE FROM NHANVIEN
```

```
WHERE HONV = 'Nguyen'
```

```
UPDATE NHANVIEN
```

```
SET LUONG=LUONG*1.1
```

```
WHERE PHG=5
```

Ràng buộc toàn vẹn

- Đảm bảo tính đúng đắn về ngữ nghĩa của dữ liệu được lưu trữ.
- Cách cài đặt ràng buộc toàn vẹn trên SQL Server

Khái niệm về RBTV

- Nguồn gốc: xuất phát từ những quy định về nghiệp vụ trong hệ thống thông tin và những mô tả trong mô hình dữ liệu
- Định nghĩa: Một RBTV là một điều kiện được định nghĩa liên quan tới một hay nhiều quan hệ bối cảnh khác nhau.

Các đặc trưng

- Bối cảnh:
 - ▣ Một hay nhiều quan hệ.
 - ▣ Là những quan hệ có khả năng bị vi phạm RBTV khi thực hiện các thao tác thêm, xóa, sửa dữ liệu.
- Nội dung:
 - ▣ Điều kiện được kiểm tra trên mọi thể hiện hay trên mọi thay đổi của thể hiện.
- Bảng tầm ảnh hưởng:
 - ▣ Nhằm xác định thao tác cập nhật (thêm, xóa, sửa dữ liệu) nào cần phải kiểm tra RBTV trên các quan hệ nào.
- Hành động:
 - ▣ Phản hồi của RBTV là những hành động cần phải thực hiện nếu RBTV bị vi phạm.
 - ▣ Giải pháp:
 - Đưa ra câu thông báo là vi phạm RBTV như thế nào.
 - Từ chối thao tác cập nhật và ghi lại lý do từ chối trên các quan hệ nào, tại các thao tác nào?

Các biểu thức biểu diễn RBTV

- Biểu thức toán học
 - Phép so sánh trên tập hợp
 - Biểu thức vị từ trên các bối cảnh của RBTV
 - Thuật toán kiểm tra điều kiện (mã giả, NN lập trình)
-
- Nội dung của RBTV có thể được phát biểu bằng:
 - ▣ NN tự nhiên: dễ hiểu, thiếu chặt chẽ.
 - ▣ NN hình thức: logic, cô đọng, hơi khó hiểu.

Bảng tầm ảnh hưởng

Ri	Thêm	Xóa	Sửa
QH1	+	-	+(A)
...
QHn	-	+	-

	R1			R2			...	Rm		
	T	X	S	T	X	S	...	T	X	S
QH1	+	-	+(A)	-	+	-	...	-	+	+(B)
...
QHn	+	+	-	+	-	+(A,B)	...	+	+	-

Phân loại RBTV

- RBTV có bối cảnh là 1 QH cơ sở
- RBTV có bối cảnh là nhiều QH cơ sở

RBTV có bối cảnh là 1 QH cơ sở

- RBTV miền giá trị
- RBTV liên bộ
- RBTV liên thuộc tính

RBTV miền giá trị

- Quy định miền giá trị của một thuộc tính
- VD: R1: “Thời gian tham gia 1 đề án của 1 nhân viên không quá 60 giờ”
 - ▣ Bối cảnh: PHANCONG
 - ▣ Biểu diễn: $\forall pc \in \text{PHANCONG}: pc.THOIGIAN \leq 60$
 - ▣ Bảng tầm ảnh hưởng:

R1	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	+(THOIGIAN)

RBTV miền giá trị

- VD: R2: “Thay đổi lương nhân viên: được phép tăng chứ không giảm”
 - Bối cảnh: NHANVIEN
 - Biểu diễn:
 - Gọi Γ là phép sửa đổi lương
 - $\forall nv \in \text{NHANVIEN}: \Gamma(nv).\text{LUONG} > nv.\text{LUONG}$
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R2	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+(LUONG)

RBTV liên bộ

- ***Sự tồn tại của 1 hoặc nhiều bộ phụ thuộc vào sự tồn tại của 1 hoặc nhiều bộ khác trong cùng 1 QH.***
- Ràng buộc khóa chính, ràng buộc duy nhất (UNIQUE) là một trong các trường hợp đặc biệt của RBTV liên bộ
- VD: R3: "Mỗi đề án được phân công cho 1 hoặc nhiều nhân viên, một nhân viên có thể tham gia nhiều đề án".
 - Bối cảnh: PHANCONG
 - Biểu diễn: $\forall pc1, pc2 \in PHANCONG: pc1 \neq pc2$
 - $\text{le}, \neg \exists (pc1.MA_NVIEN = pc2.MA_NVIEN \wedge pc1.SODA = pc2.SODA)$
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R3	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	+(MA_NVIEN,SODA)

Ràng buộc về số bộ trong 1 QH

- VD: R4: “Một sinh viên được đăng ký tối đa 5 môn học” – DANGKY(MASV,MAMH)
 - Bối cảnh: DANGKY
 - Biểu diễn:
 $\forall sv \in DANGKY: \text{card}(\{dk \in DANGKY: dk.MASV = sv.MASV\}) \leq 5$
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R4	Thêm	Xóa	Sửa
DANGKY	+	-	+(MASV)

RBTV liên thuộc tính

- **Quy định các ràng buộc giữa những thuộc tính khác nhau trong cùng 1 QH.**
- VD: R5: "Thí sinh đăng ký thi không quá 35 tuổi"
– THISINH(SOBD, NG_SINH, NG_THI)
 - Bối cảnh: THISINH
 - Biểu diễn: $\forall ts \in \text{THISINH}: ts.\text{NG_THI} - ts.\text{NG_SINH} \leq 35$
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R5	Thêm	Xóa	Sửa
THISINH	+	-	+(NG_SINH, NG_THI)

RBTV có bối cảnh là nhiều QH cơ sở

- RBTV tham chiếu
- RBTV liên bộ - liên QH
- RBTV liên thuộc tính – liên QH
- RBTV do thuộc tính tổng hợp
- RBTV do sự hiện diện của chu trình trên đồ thị

RBTV tham chiếu

- ***Đảm bảo giá trị xuất hiện trong 1 QH của 1 tập thuộc tính cho trước phải xuất hiện trong 1 tập thuộc tính trong 1 QH khác.***
- Đảm bảo tính hợp lệ của các tham chiếu thông qua “các khóa ngoại”.
- Nếu $A \in R$, $B \in S$ với $r(R)$, $s(S)$ và $t \in r$ với $t[A]=v$ thì $\exists u \in s$ với $u[B]=v$.
- VD: Nếu một mã phòng xuất hiện trong QH NHANVIEN thì mã phòng này phải xuất hiện trong QH PHONGBAN

Định nghĩa hình thức

- Cho $r1(R1)$ và $r2(R2)$ là 2 QH, với khóa chính tương ứng là $K1$, $K2$.
- Tập con $\alpha \in R2$ là khóa ngoại tham chiếu tới $K1$ trong $r1$, ta có:
 - ▣ $\forall t2 \in r2, \exists t1 \in r1: t1[K1] = t2[\alpha]$.
 - Đây là RBTV tham chiếu, có thể diễn đạt:
 - $\pi_{\alpha}(r2) \subseteq \pi_{K1}(r1)$

Ảnh hưởng của RBTV tham chiếu trên thao tác **thêm** dữ liệu

- Giả sử $r2$ có một khóa ngoại α tham chiếu đến K trong $r1$
 - ▣ ie. $\pi_{\alpha}(r2) \subseteq \pi_K(r1)$
- Nếu thêm $t2$ vào $r2$ thì phải đảm bảo $\exists t1$ trong $r1$ sao cho $t1[K]=t2[\alpha]$
 - ▣ ie. $t2[\alpha] \subseteq \pi_K(r1)$

Ảnh hưởng của RBTV tham chiếu trên thao tác **xóa** dữ liệu

- Giả sử $t1$ bị xóa khỏi $r1 \Rightarrow$ phải xử lý các bộ trong $r2$ tham chiếu đến $t1$
 - ▣ ie. $S = \delta_{\alpha=t1[K]}(r2)$
- Nếu $s \neq \emptyset$ thì: (tức là có ít nhất 1 bộ trong $r2$)
 - ▣ Từ chối hành động xóa dữ liệu;
 - ▣ Xóa dây chuyền (xóa tất cả các bộ trong s);
 - ▣ Xóa đệ quy (xóa tất cả các phụ thuộc vào s).

Ảnh hưởng của RBTV tham chiếu trên thao tác **sửa** dữ liệu

- TH1:
 - ▣ **Cập nhật $t2 \in r2$ và sửa khóa ngoại α ($t'2$)**
 - ▣ Tương tự như trường hợp **thêm** dữ liệu
 - ▣ Kiểm tra $t'2[\alpha] \in \pi_K(r1)$
- TH2:
 - ▣ **Cập nhật $t1 \in r1$ (sửa $t1$)**
 - ▣ Tương tự như trường hợp **xóa**
 - ▣ Kiểm tra $\delta_{\alpha=t1[K]}(r2) = \phi$?
 - Nếu “Yes” thì sửa
 - Nếu “No” thì dùng lại giá trị cũ.

Ví dụ

- R6: “Mỗi nhân viên phải thuộc 1 phòng ban trong công ty”.
 - Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN
 - Biểu diễn: $\forall nv \in \text{NHANVIEN}:$
 $(nv.PHG \neq \text{NULL}) \wedge (\exists pb \in \text{PHONGBAN}: nv.PHG = pb.MAPHG)$
 - Hoặc: $\text{NHANVIEN}[PHG] \subseteq \text{PHONGBAN}[MAPHG]$

R6	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(PHG)
PHONGBAN	-	+	+(MAPHG)

RBTV tham chiếu còn được gọi là RBTV phụ thuộc tồn tại hay RBTV khóa ngoại, thường có bối cảnh là 2 QH.

Trường hợp đặc biệt – Tham chiếu trên cùng một QH

- VD: R7: “Người quản lý trực tiếp của một nhân viên phải là một nhân viên trong công ty”.
 - Bối cảnh: NHANVIEN
 - Biểu diễn: $\forall nv \in NHANVIEN:$
 $(nv.MA_NQL = NULL) \vee (\exists nv' \in NHANVIEN: nv.MA_NQL = nv'.MANV)$

R7	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	+	+(MANV,MA_NQL)

Trường hợp lồng khóa

- VD: R8: “Đề án chỉ được phân công cho các nhân viên của công ty”.
 - Bối cảnh: NHANVIEN, PHANCONG
 - Biểu diễn:
 $\text{PHANCONG}[\text{MA_NVIEN}] \subseteq \text{NHANVIEN}[\text{MANV}]$
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R8	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	+	+(MANV)
PHANCONG	+	-	+(MA_NVIEN)

RBTV liên bộ - liên QH

- Áp dụng với từng nhóm các bộ của nhiều QH bối cảnh khác nhau (thông thường là 2 QH).
- VD: R9: “Một hóa đơn bán hàng phải **có ít nhất một mặt hàng**”
 - ▣ Bối cảnh: HOADON(SOHD,NGAYTAOLAP,MAKH,...);
CHITIETHD(SOHDON,MAMH,SOLUONG,DONGIA)
 - ▣ Biểu diễn: $\forall hd \in HOADON, \exists \text{cthd} \in CHITIETHD: \text{cthd.SOHDON} = hd.SOHD$
 - ▣ Bảng tầm ảnh hưởng:

R9	Thêm	Xóa	Sửa
HOADON	-	+	+(SOHD)
CHITIETHD	+	+	+(SOHDON)

RBTV liên thuộc tính - liên QH

- Mỗi liên hệ giữa các thuộc tính trên nhiều QH khác nhau.
- VD: R10: “Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhậm chức”
 - Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN
 - Biểu diễn: $\forall pb \in PHONGBAN, \forall nv \in NHANVIEN:$
 $pb.TRPHG = nv.MANV \wedge pb.NG_NHAMCHUC > nv.NGSINH$
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R10	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(NGSINH,MANV)
PHONGBAN	+	-	+(NG_NHAMCHUC,TRPHG)




RBTV do thuộc tính tổng hợp

- Do sự hiện diện của các thuộc tính tính toán (từ các thuộc tính khác)
- VD: R11: “Điểm trung bình của sinh viên phải bằng điểm bình quân của các môn mà sinh viên đó học”.
 - ▣ Bối cảnh: SINHVIEN(MASV,TENSV,**DTB**),
DIEM_SV(MA_SVIEN,MAMON,DIEM)
 - ▣ Biểu diễn: $\forall sv \in \text{SINHVIEN}: sv.DTB = \text{AVG}_{[dvs \in \mathbf{D}]}(dsv.DIEM)$, Trong đó: $D \leftarrow \delta_{MA_SVIEN=sv.MASV}(DIEM_SV)$
 - ▣ Bảng tầm ảnh hưởng:

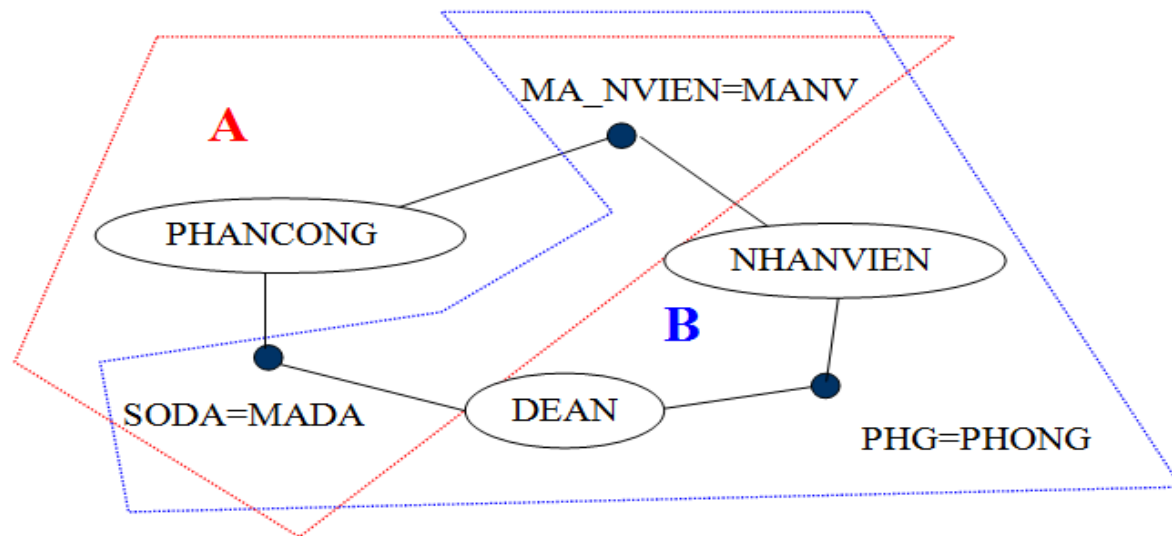
R11	Thêm	Xóa	Sửa
SINHVIEN	+	-	+(DTB,MASV)
DIEM_SV	+	+	+(DIEM,MA_SVIEN)

RBTV do sự hiện diện của chu trình trên đồ thị biểu diễn của lược đồ CSDL

- Đồ thị biểu diễn lược đồ CSDL có thể được biểu diễn bằng 1 đồ thị vô hướng.

<u>Ký hiệu</u>	<u>Ý nghĩa</u>
	<u>Nút lược đồ QH</u>
	<u>Nút thuộc tính</u>
	<u>Một cung vô hướng trong đồ thị nối 1 nút thuộc tính A với 1 nút LDQH Q</u>

- LĐ CSDL có sự hiện diện của 1 chu trình khi xuất hiện 1 đường khép kín trên đồ thị



- $A \leftarrow \text{PHANCONG}[\text{MA_NVNIEN}, \text{SODA}]$
- $B \leftarrow (\text{NHANVIEN} \triangleright \triangleleft_{\text{PHG=PHONG}} \text{DEAN})[\text{MANV}, \text{MADA}]$

Ví dụ

- R12: “Nhân viên chỉ được phân công vào các **đề án do phòng mình phụ trách**”.
- Bối cảnh: NHANVIEN, DEAN, PHANCONG
- Biểu diễn: $\forall pc \in PHANCONG, \exists nvda \in D: (nvda.MANV = pc.MA_NVIEN \wedge nvda.MADA = pc.SODA)$
- Trong đó: $D \leftarrow NHANVIEN \bowtie_{PHG=PHONG} DEAN$
- Hoặc: $PHANCONG[MA_NVIEN, SODA] \subseteq (NHANVIEN \bowtie_{PHG=PHONG} DEAN)[MANV, MADA]$

R12	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	+	+(MANV,PHG)
PHANCONG	+	-	+(MA_NVIEN,SODA)
DEAN	-	+	+(MADA,PHONG)