

ĐẠI SỐ QUAN HỆ

Trần Phước Tuấn

tranphuoctuan.khoatoan.dhsp@gmail.com

ĐẠI HỌC SP. TP.HCM, KHOA TOÁN – TIN HỌC

Nội dung

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
 - a. Phép hợp \cup (Union) 1
 - b. Phép giao \cap (Intersection) 2
 - c. Phép trừ - (Difference) 3
 - d. Phép tích Cartesian \times (Cartesian Product) 6
 - e. Phép chia \div (Division) 7
4. Phép toán quan hệ
 - a. Phép chọn σ (Selection) 4
 - b. Phép chiếu π (Projection) 5
 - c. Phép kết \bowtie (Join) 8
5. Tập đầy đủ các phép toán của ĐSQH
6. Các phép toán khác
 - a. Phép gán \leftarrow (Assignment), Phép đổi tên ρ (Rename)
 - b. Hàm kết hợp, phép gom nhóm, phép kết ngoài
7. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

1. Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHANVIEN
 - Thêm mới một nhân viên
 - Chuyển nhân viên có tên là “**Tùng**” sang phòng **1**
 - Cho biết **họ tên** và **ngày sinh** các nhân viên có lương trên **20000**

TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
Tung	Nguyen	12/08/1955	63B NVC Q5	Nam	40000	1
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH QL	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	39000	5
Quang	Pham	11/10/1937	450 TV HN	Nam	55000	1

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

3

1. Giới thiệu

- Có 2 loại xử lý
 - Làm thay đổi dữ liệu (cập nhật)
 - Thêm mới, xóa và sửa
 - Không làm thay đổi dữ liệu (rút trích)
 - Truy vấn (query)
- Thực hiện các xử lý
 - Đại số quan hệ (Relational Algebra)
 - Biểu diễn câu truy vấn dưới dạng biểu thức
 - Phép tính quan hệ (Relational Calculus)
 - Biểu diễn kết quả
 - SQL (Structured Query Language)

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

4

2. Đại số quan hệ

- **Đại số**
 - Toán tử (operator)
 - Toán hạng (operand)

- **Trong số học**
 - Toán tử: +, -, *, /
 - Toán hạng - biến (variables): x, y, z
 - Hằng (constant)
 - Biểu thức
 - $(x+7) / (y-3)$
 - $(x+y)*z$ and/or $(x+7) / (y-3)$

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

5

2. Đại số quan hệ

- **Biến là các quan hệ**
 - Tập hợp (set) các bộ dữ liệu (dòng dữ liệu trong bảng)

- **Toán tử là các phép toán (operations)**
 - Trên tập hợp
 - Hợp \cup (union)
 - Giao \cap (intersec)
 - Trừ $-$ (difference)
 - Rút trích 1 phần của quan hệ
 - Chọn σ (selection)
 - Chiếu π (projection)

9/6/2008

Kết hợp các quan hệ

CSDL - Trần Phước Tuấn

6

2. Đại số quan hệ

- Hằng số là thể hiện của quan hệ
- Biểu thức
 - Được gọi là câu truy vấn
 - Là chuỗi các phép toán đại số quan hệ
 - Kết quả trả về là một thể hiện của quan hệ

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

7

3. Phép toán tập hợp

- Quan hệ là tập hợp các bộ
 - Phép hợp $R \cup S$
 - Phép giao $R \cap S$
 - Phép trừ $R - S$
- Tính khả hợp (Union Compatibility)
 - Hai lược đồ quan hệ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ và $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$ là **khả hợp** nếu
 - Cùng bậc n
 - Và có $DOM(A_i) = DOM(B_i)$, $1 \leq i \leq n$
- Kết quả của \cup , \cap , và $-$ là một **quan hệ** có cùng tên thuộc tính với quan hệ đầu tiên (R)

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

8

3. Phép toán tập hợp

Ví dụ

NHANVIEN	TENNV	NGSINH	PHAI
	Tung	12/08/1955	Nam
	Hang	07/19/1968	Nu
	Nhu	06/20/1951	Nu
	Hung	09/15/1962	Nam

THANNHAN	TENTN	NG_SINH	PHAITN
	Trinh	04/05/1986	Nu
	Khang	10/25/1983	Nam
	Phuong	05/03/1958	Nu
	Minh	02/28/1942	Nam
	Chau	12/30/1988	Nu

Bậc $n=3$

$DOM(TENNV) = DOM(TENTN)$

$DOM(NGSINH) = DOM(NG_SINH)$

$DOM(PHAI) = DOM(PHAITN)$

3. Phép toán tập hợp

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép hợp của R và S
 - Ký hiệu $R \cup S$
 - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R hoặc thuộc S, hoặc cả hai (các bộ trùng lặp sẽ bị bỏ)

Phép hợp \cup (Union)

$$R \cup S = \{ t / t \in R \vee t \in S \}$$

Ví dụ

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3

$R \cup S$	A	B
	α	1
	α	2
	β	1
	α	2
	β	3

3. Phép toán tập hợp

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép giao của R và S
 - Ký hiệu $R \cap S$
 - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R đồng thời thuộc S

$$R \cap S = \{ t / t \in R \wedge t \in S \}$$

- Ví dụ

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3

$R \cap S$	A	B
	α	2

Phép giao \cap (Intersection)

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

11

3. Phép toán tập hợp

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép giao của R và S
 - Ký hiệu $R - S$
 - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R và không thuộc S

$$R - S = \{ t / t \in R \wedge t \notin S \}$$

- Ví dụ

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3

$R - S$	A	B
	α	1
	β	1

Phép trừ - (Difference)

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

12

3. Phép toán tập hợp

▪ Giao hoán

Tính chất

$$R \cup S = S \cup R$$

$$R \cap S = S \cap R$$

▪ Kết hợp

$$R \cup (S \cap T) = (R \cup S) \cap T$$

$$R \cap (S \cup T) = (R \cap S) \cup T$$

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- Được dùng để kết hợp các bộ của các quan hệ lại với nhau
- Ký hiệu

$$R \times S$$

- Kết quả trả về là một quan hệ Q
 - Mỗi bộ của Q là tổ hợp giữa 1 bộ trong R và 1 bộ trong S
 - Nếu R có u bộ và S có v bộ thì Q sẽ có $u \times v$ bộ
 - Nếu R có n thuộc tính và Q có m thuộc tính thì Q sẽ có $n + m$ thuộc tính ($R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$)
(R^+ : Tập thuộc tính của R, Q^+ : Tập thuộc tính của Q)

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

R	A	B
	α	1
	β	2

S	R	C	D
	α	10	+
	β	10	+
	β	20	-
	γ	10	-

$\rho_{(X,C,D)}(S)$

$R \times S$

A	B	X	C	D
α	1	α	10	+
α	1	β	10	+
α	1	β	20	-
α	1	γ	10	-
β	2	α	10	+
β	2	β	10	+
β	2	β	20	-
β	2	γ	10	-

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

15

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

R	A	B
	α	1
	β	2

S	B	C	D
	α	10	+
	β	10	+
	β	20	-
	γ	10	-

unambiguous

$R \times S$	A	R.B	S.B	C	D
	α	1	α	10	+
	α	1	β	10	+
	α	1	β	20	-
	α	1	γ	10	-
	β	2	α	10	+
	β	2	β	10	+
	β	2	β	20	-
	β	2	γ	10	-

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

16

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

 $R \times S$

A	R.B	S.B	C	D
α	1	α	10	+
α	1	β	10	+
α	1	β	20	-
α	1	γ	10	-
β	2	α	10	+
β	2	β	10	+
β	2	β	20	-
β	2	γ	10	-

 $\sigma_{A=S.B}(R \times S)$

A	R.B	S.B	C	D
α	1	α	10	+
β	2	β	10	+
β	2	β	20	-

Thông thường theo sau phép tích Cartesian là phép chọn

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- Với mỗi PB, Cho biết thông tin của trường phòng
 - Quan hệ: PHONGBAN, NHANVIEN
 - Thuộc tính: TRPHG, MAPHG, TENNV, HONV, ...

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

MANV	TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHG
333445555	Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
999887777	Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
987654321	Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
987987987	Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- Với mỗi PB, Cho biết thông tin của trường phòng
 - Quan hệ: PHONGBAN, NHANVIEN
 - Thuộc tính: TRPHG, MAPHG, TENNV, HONV, ...

TENPHG	MAPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC	MANV	TENNV	HONV	...
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988	333445555	Tung	Nguyen	...
Dieu hanh	4	987987987	01/01/1995	987987987	Hung	Nguyen	...
Quan ly	1	888665555	06/19/1981	888665555	Vinh	Pham	...

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- B1:** Tích Cartesian PHONGBAN và NHANVIEN

$$PB_NV \leftarrow (NHANVIEN \times PHONGBAN)$$

- B2:** Chọn ra những bộ thỏa TRPHG=MANV

$$KQ \leftarrow \sigma_{TRPHG=MANV}(PB_NV)$$

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- Cho biết lương cao nhất trong công ty
 - Quan hệ: NHANVIEN
 - Thuộc tính: LUONG

TENNV	HONV	...	LUONG	...	LUONG
Tung	Nguyen	...	40000	...	40000
Hang	Bui	...	25000	...	25000
Hung	Nguyen	...	38000	...	38000

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- B1: Chọn ra những lương không phải là lớn nhất

$$R1 \leftarrow (\pi_{LUONG} (NHANVIEN))$$

$$R2 \leftarrow \sigma_{NHAN_VIEN.LUONG < R1.LUONG} (NHANVIEN \times R1)$$

$$R3 \leftarrow \pi_{NHAN_VIEN.LUONG} (R2)$$

- B2: Lấy tập hợp lương trừ đi lương trong R3

$$KQ \leftarrow \pi_{LUONG} (NHANVIEN) - R3$$

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- Cho biết các phòng ban có cùng địa điểm với phòng 5
 - Quan hệ: DIADIEM_PHG
 - Thuộc tính: DIADIEM, MAPHG
 - Điều kiện: MAPHG=5

Phòng 5 có tập hợp những địa điểm nào?

MAPHG	DIADIEM
1	TP HCM
4	HA NOI
5	VUNGTAU
5	NHATRANG
5	TP HCM

Phòng nào có địa điểm nằm trong trong tập hợp đó?

MAPHG	DIADIEM
1	TP HCM
4	HA NOI
5	VUNGTAU
5	NHATRANG
5	TP HCM

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

23

3. Phép toán tập hợp

Tích Cartesian X (Cartesian Product)

- B1: Tìm các địa điểm của phòng 5

$$DD_P5(DD) \leftarrow \pi_{DIADIEM} (\sigma_{MAPHG=5} (DIADIEM_PHG))$$

- B2: Lấy ra các phòng có cùng địa điểm với DD_P5

$$R1 \leftarrow \sigma_{MAPHG \neq 5} (DIADIEM_PHG)$$

$$R2 \leftarrow \sigma_{DIADIEM=DD} (R1 \times DD_P5)$$

$$KQ \leftarrow \pi_{MAPHG} (R2)$$

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

24

3. Phép toán tập hợp

Phép chia ÷ (Division)

- Được dùng để lấy ra một số bộ trong quan hệ R sao cho thỏa với **tất cả** các bộ trong quan hệ S
- Ký hiệu $R \div S$
 - R(Z) và S(X)
 - Z là tập thuộc tính của R, X là tập thuộc tính của S
 - $X \subseteq Z$
- Kết quả của phép chia là một quan hệ T(Y)
 - Với $Y=Z-X$
 - Có t là một bộ của T nếu **với mọi bộ** $t_S \in S$, tồn tại bộ $t_R \in R$ thỏa 2 điều kiện
 - $t_R(Y) = t$
 - $t_R(X) = t_S(X)$



9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

25

3. Phép toán tập hợp

Phép chia ÷ (Division)

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
	a	1
	b	1

 $R \div S$

A	B	C
α	a	γ
γ	a	γ

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

26

3. Phép toán tập hợp

Phép chia ÷ (Division)

- Cho biết nhân viên tham gia tất cả các đề án
 - Quan hệ: PHANCONG, DEAN
 - Thuộc tính: MANV

$$\pi_{\text{MANV}}(\text{PHANCONG} \div \text{DEAN})$$

3. Phép toán tập hợp

Phép chia ÷ (Division)

- Cho biết nhân viên tham gia tất cả các đề án do phòng số 4 phụ trách
 - Quan hệ: PHANCONG, DEAN
 - Thuộc tính: MANV
 - Điều kiện: PHG=4

$$\pi_{\text{MANV}}(\sigma_{\text{PHONG}=4}(\text{PHANCONG} \div \text{DEAN}))$$

3. Phép toán tập hợp

Phép chia ÷ (Division)

- Biểu diễn phép chia thông qua tập đầy đủ các phép toán ĐSQH (xem khái niệm tập đầy đủ ở slide sau)



- Các bước:

$$Q1 \leftarrow \pi_Y(R) \quad \rightarrow \text{Chọn Y trên R}$$

$$Q2 \leftarrow Q1 \times S \quad \rightarrow \text{Tích } R_Y \times S$$

$$Q3 \leftarrow \pi_Y(Q2 - R) \quad \rightarrow ((R_Y \times S) - R)_Y$$

(Q3: Đến đây ta tìm ra những Y không tham gia đầy đủ vào S)

$$T \leftarrow Q1 - Q3 \quad \rightarrow R_Y - ((R_Y \times S) - R)_Y$$

X:DA
Y:NV
Z:PCôg

4. Phép toán quan hệ

Phép chọn σ (Selection)

- Được dùng để lấy ra các bộ của quan hệ R
- Các bộ được chọn phải thỏa mãn điều kiện chọn P
- Ký hiệu

$$\sigma_P(R)$$

- P là biểu thức gồm các mệnh đề có dạng
 - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <hằng số>
 - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <tên thuộc tính>

(<phép so sánh> gồm: <, >, ≤, ≥, ≠, =)

(Các mệnh đề được nối lại nhờ các phép: ∧, ∨, ¬)

4. Phép toán quan hệ

Phép chọn σ (Selection)

- Kết quả trả về là một quan hệ
 - Có cùng danh sách thuộc tính với R
 - Có số bộ luôn ít hơn hoặc bằng số bộ của R
- Ví dụ

R	A	B	C	D
	α	α	1	7
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	10

$$\sigma_{(A=B) \wedge (D > 5)}(R)$$

A	B	C	D
α	α	1	7
β	β	23	10

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

31

4. Phép toán quan hệ

Phép chọn σ (Selection)

- Phép chọn có tính giao hoán

$$\sigma_{p1}(\sigma_{p2}(R)) = \sigma_{p2}(\sigma_{p1}(R)) = \sigma_{p1 \wedge p2}(R)$$

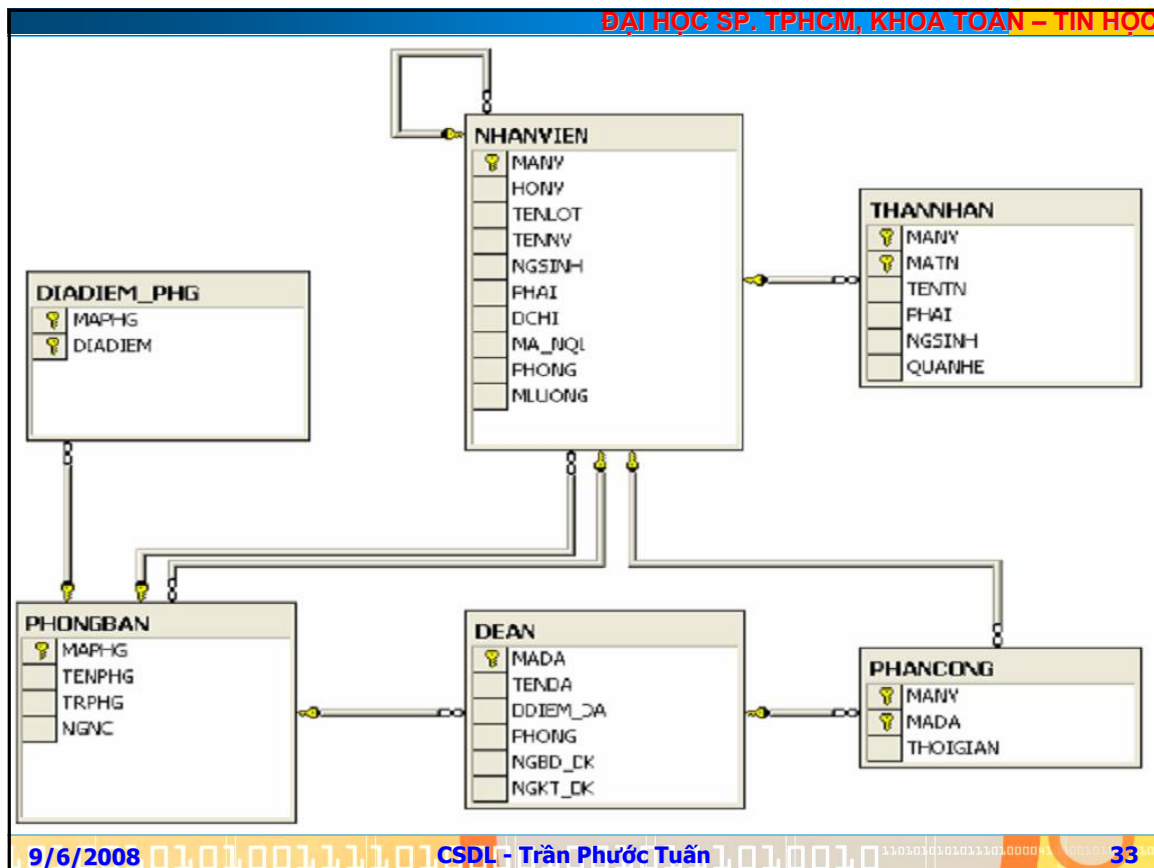
- Ví dụ:
 - Cho biết các nhân viên ở phòng số 4
 - Quan hệ: NHANVIEN
 - Thuộc tính: PHG
 - Điều kiện: PHG=4

$$\sigma_{PHG=4}(NHANVIEN)$$

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

32



ĐẠI HỌC SP. TP.HCM, KHOA TOÁN – TIN HỌC

4. Phép toán quan hệ

Phép chọn σ (Selection)

- **Tìm các nhân viên có lương trên 25000 ở phòng 4 hoặc các nhân viên có lương trên 30000 ở phòng 5**
 - Quan hệ: NHANVIEN
 - Thuộc tính: LUONG, PHG
 - Điều kiện:
 - $LUONG > 25000$ và $PHG = 4$ hoặc
 - $LUONG > 30000$ và $PHG = 5$

$\sigma (LUONG > 25000 \wedge PHG = 4) \vee (LUONG > 30000 \wedge PHG = 5) (NHANVIEN)$

9/6/2008 CSDL - Trần Phước Tuấn 34

4. Phép toán quan hệ

Phép chiếu π (Projection)

- Được dùng để lấy ra một vài cột của quan hệ R
- Ký hiệu

$$\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R)$$

- Kết quả trả về là một quan hệ
 - Có k thuộc tính
 - Có số bộ luôn ít hơn hoặc bằng số bộ của R

- Ví dụ

R	A	B	C
	α	10	1
	α	20	1
	β	30	1
	β	40	2

$$\pi_{A,C}(R)$$

A	C
α	1
α	1
β	1
β	2

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

35

4. Phép toán quan hệ

Phép chiếu π (Projection)

- Phép chiếu không có tính giao hoán

$$\pi_{X,Y}(R) \neq \pi_X(\pi_Y(R))$$

$$\pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(\pi_{A_1, A_2, \dots, A_m}(R)) = \pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(R), \text{ với } n \leq m$$

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

36

4. Phép toán quan hệ

Phép chiếu π (Projection)

- Cho biết họ tên và lương của các nhân viên
 - Quan hệ: NHANVIEN
 - Thuộc tính: HONV, TENNV, LUONG

$\pi_{\text{HONV, TENNV, LUONG}}(\text{NHANVIEN})$

4. Phép toán quan hệ

Phép chiếu π (Projection)

1. Cho biết mã nhân viên có tham gia đề án hoặc có thân nhân (phép hợp)
2. Cho biết mã nhân viên có người thân và có tham gia đề án (phép giao)
3. Cho biết mã nhân viên không có thân nhân nào (phép trừ)

4. Phép toán quan hệ

Phép chiếu tổng quát

- Mở rộng phép chiếu bằng cách cho phép sử dụng các phép toán số học trong danh sách thuộc tính
- Ký hiệu $\pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(E)$
 - E là biểu thức ĐSQH
 - F_1, F_2, \dots, F_n là các biểu thức số học liên quan đến
 - Hằng số
 - Thuộc tính trong E
- Ví dụ
 - Cho biết họ tên của các nhân viên và lương của họ sau khi tăng 10%

$\pi_{\text{HONV, TENNV, LUONG*1.1}}(\text{NHANVIEN})$

4. Phép toán quan hệ

Kết hợp các phép toán

- Kết hợp các phép toán đại số quan hệ
 - Lồng các biểu thức lại với nhau
$$\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(\sigma_P(R)) \Leftrightarrow \sigma_P(\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R))$$
- Thực hiện từng phép toán một
 - **B1:** $QH1 \leftarrow \sigma_P(R)$
(Phép đặt tên – Phép gán, xem ở slide sau)
 - **B2:** $KQ \leftarrow \pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(QH1)$

4. Phép toán quan hệ

Phép kết $\triangleright\triangleleft$ (Join)

- Được dùng để tổ hợp 2 bộ có liên quan từ 2 quan hệ thành 1 bộ
- Ký hiệu $R \triangleright\triangleleft S$
 - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ và (B_1, B_2, \dots, B_m)
- Kết quả của phép kết là một quan hệ Q
 - Có $n + m$ thuộc tính $Q(A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_m)$
 - Mỗi bộ của Q là tổ hợp của 2 bộ trong R và S , thỏa mãn một số điều kiện kết nào đó: (điều kiện: θ)
 - Có dạng $A_i \theta B_j$
 - A_i là thuộc tính của R , B_j là thuộc tính của S
 - A_i và B_j có cùng miền giá trị
 - θ là phép so sánh $\neq, =, <, >, \leq, \geq$

4. Phép toán quan hệ

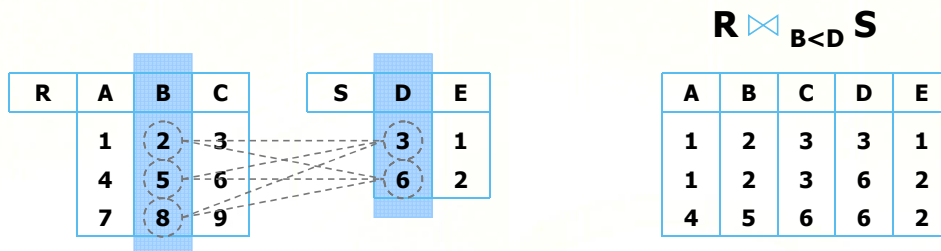
Phép kết $\triangleright\triangleleft$ (Join)

- Kết theta (theta join) là phép kết có điều kiện
 - Ký hiệu $R \triangleright\triangleleft_C S$
 - C gọi là điều kiện kết trên thuộc tính
 - Kết bằng (equi join) khi C là điều kiện so sánh bằng
(Kết quả của phép kết bằng bỏ bớt đi 1 cột giống nhau)
- Kết tự nhiên (natural join)
 - Ký hiệu $R \triangleright\triangleleft S$ hay $R * S$
 - $R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$

4. Phép toán quan hệ

Phép kết \bowtie (Join)

theta



$$R \bowtie_c S = \sigma_c(R \times S)$$

9/6/2008

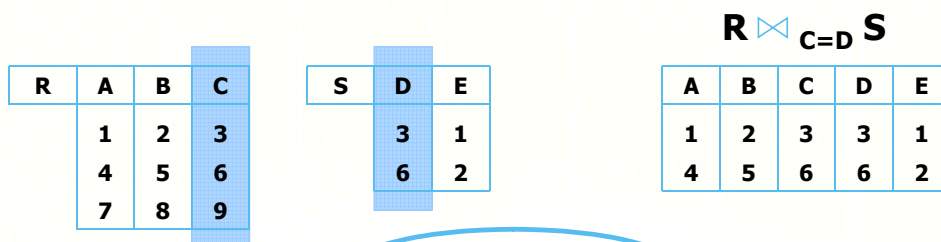
CSDL - Trần Phước Tuấn

43

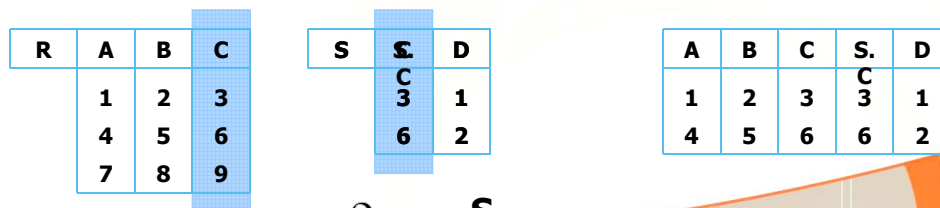
4. Phép toán quan hệ

Phép kết \bowtie (Join)

kết bằng



$$R \bowtie_{C=S.C} S$$



$$\rho_{(S,C,D)} S$$

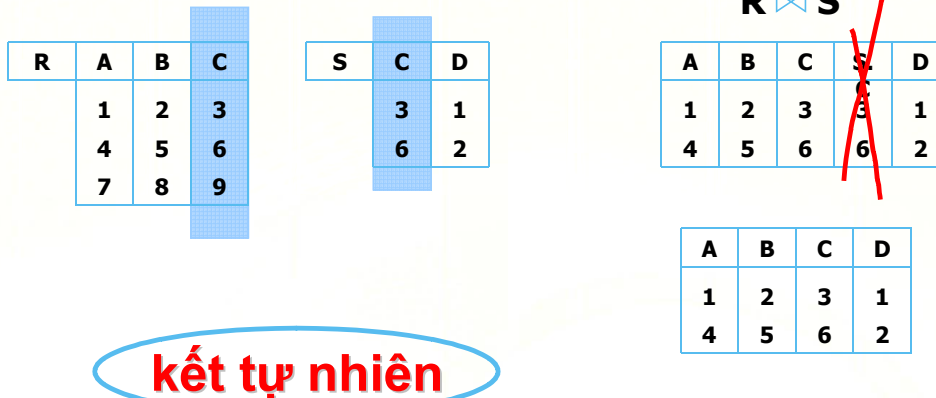
9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

44

4. Phép toán quan hệ

Phép kết \bowtie (Join)



9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

45

4. Phép toán quan hệ

Phép kết \bowtie (Join)

- Cho biết NV có lương hơn lương của NV 'Tùng'

– Quan hệ: NHANVIEN

– Thuộc tính: LUONG

NHAN_VIEN(HONV, TENNV, MANV, ..., LUONG, PHG)

$R1(LG) \leftarrow \pi_{LUONG} (\sigma_{TENNV='Tung'} (NHANVIEN))$

$KQ \leftarrow NHAN_VIEN \bowtie_{LUONG > LG} R1$

$KQ(HONV, TENNV, MANV, ..., LUONG, LG)$

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

46

4. Phép toán quan hệ

Phép kết $\triangleright \triangleleft$ (Join)

- Với mỗi nhân viên, hãy cho biết thông tin của phòng ban mà họ đang làm việc
 - Quan hệ: NHANVIEN, PHONGBAN

NHANVIEN(HONV, TENNV, MANV, ..., PHG)

PHONGBAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NG_NHANCHUC)

KQ \leftarrow NHANVIEN \bowtie PHG=MAPHG PHONGBAN

KQ(HONV, TENNV, MANV, ..., PHG, TENPHG, MAPHG, ...)

4. Phép toán quan hệ

Phép kết $\triangleright \triangleleft$ (Join)

- Với mỗi phòng ban hãy cho biết các địa điểm của phòng ban đó
 - Quan hệ: PHONGBAN, DDIEM_PHG

PHONGBAN(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NGAY_NHANCHUC)

DDIEM_PHG(**MAPHG**, DIADIEM)

KQ \leftarrow PHONGBAN \bowtie DDIEMPHG

KQ(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NGAY_NHANCHUC, DIADIEM)

4. Phép toán quan hệ

Phép kết $\triangleright \triangleleft$ (Join)

1. Với mỗi phòng ban hãy cho biết thông tin của người trưởng phòng
 - Quan hệ: PHONGBAN, NHANVIEN
2. Cho biết lương cao nhất trong công ty
 - Quan hệ: NHANVIEN
 - Thuộc tính: LUONG
3. Cho biết phòng ban có cùng địa điểm với phòng 5
 - Quan hệ: DDIEM_PHG

5. Tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

- Khái niệm
 - Tập các phép toán σ , π , \times , $-$, \cup được gọi là tập đầy đủ các phép toán ĐSQH
 - Nghĩa là các phép toán có thể được biểu diễn qua chúng
- Ví dụ
 - $R \cap S = R \cup S - ((R - S) \cup (S - R))$
 - $R \bowtie_C S = \sigma_C(R \times S)$
 - $R(X, Y) \div S(X) = R_Y - ((R_Y \times S) - R)_Y$

6. Các phép toán khác

Phép gán (Assignment)

- Được sử dụng để nhận lấy kết quả trả về của một phép toán, thường là kết quả trung gian trong chuỗi các phép toán
- Ký hiệu \leftarrow
- Ví dụ
 - B1 $S \leftarrow \sigma_P(R)$
 - B2 $KQ \leftarrow \pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(S)$

6. Các phép toán khác

Đổi tên (Rename)

- Được dùng để đổi tên
 - Quan hệ
 - Xét quan hệ $R(B, C, D)$
 - $\rho_S(R)$: Đổi tên quan hệ R thành S
 - Thuộc tính
 - $\rho_{X,C,D}(R)$: Đổi tên thuộc tính B thành X
 - Đổi tên quan hệ R thành S và thuộc tính B thành X
 - $\rho_{S(X,C,D)}(R)$

6. Các phép toán khác

Hàm kết hợp

- Nhận vào tập hợp các giá trị và trả về một giá trị đơn:
 - AVG
 - MIN
 - MAX
 - SUM
 - COUNT

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

53

6. Các phép toán khác

Hàm kết hợp

- Ví dụ:

R	A	B
	1	2
	3	4
	1	2
	1	2

$$\text{SUM(B)} = 10$$

$$\text{AVG(A)} = 1.5$$

$$\text{MIN(A)} = 1$$

$$\text{MAX(B)} = 4$$

$$\text{COUNT(A)} = 4$$

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

54

6. Các phép toán khác

Phép gom nhóm

- Được dùng để phân chia quan hệ thành nhiều nhóm dựa trên điều kiện gom nhóm nào đó
- Ký hiệu

$$G_1, G_2, \dots, G_n \mathcal{J}_{F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n)}(E)$$

- E là biểu thức ĐSQH
- G_1, G_2, \dots, G_n là các thuộc tính gom nhóm
- F_1, F_2, \dots, F_n là các hàm
- A_1, A_2, \dots, A_n là các thuộc tính tính toán trong hàm F

6. Các phép toán khác

Phép gom nhóm

R	A	B	C
	α	2	7
	α	4	7
	β	2	3
	γ	2	10

SUM_C
27

$$A \mathcal{J}_{SUM(C)}(R)$$

SUM_C
14
3
10

6. Các phép toán khác

Phép gom nhóm

- Tính số lượng nhân viên và lương trung bình của cả công ty
- Tính số lượng nhân viên và lương trung bình của từng phòng ban

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

57

6. Các phép toán khác

Phép kết ngoài

- Mở rộng phép kết để tránh mất mát thông tin
 - Thực hiện phép kết
 - Lấy thêm các bộ không thỏa điều kiện kết
- Có 3 hình thức
 - Mở rộng bên trái \bowtie
 - Mở rộng bên phải \bowtie
 - Mở rộng 2 bên \bowtie

9/6/2008

CSDL - Trần Phước Tuấn

58

6. Các phép toán khác

Phép kết ngoài

- Cho biết họ tên nhân viên và tên phòng ban mà họ phụ trách nếu có
 - Quan hệ: NHANVIEN, PHONGBAN
 - Thuộc tính: TENNV, TENPHG

$R1 \leftarrow \text{NHANVIEN} \bowtie_{\text{MANV}=\text{TRPHG}} \text{PHONGBAN}$

TENNV	HONV	TENPHG
Tung	Nguyen	Nghien cuu
Hang	Bui	null
Nhu	Le	null
Vinh	Pham	Quan ly

$KQ \leftarrow \pi_{\text{HONV}, \text{TENNV}, \text{TENPHG}} (R1)$

7. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

- Nội dung của CSDL có thể được cập nhật bằng các thao tác
 - Thêm (insertion)
 - Xóa (deletion)
 - Sửa (updating)
- Các thao tác cập nhật được diễn đạt thông qua phép toán gán

$R_{\text{new}} \leftarrow \text{các phép toán trên } R_{\text{old}}$

7. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow R_{\text{old}} \cup E$$

- R là quan hệ
- E là một biểu thức ĐSQH

- Ví dụ

- Phân công nhân viên có mã 123456789 làm thêm đề án mã số 20 với số giờ là 10

$$\text{PHANCONG} \leftarrow \text{PHANCONG} \cup ('123456789', 20, 10)$$

7. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow R_{\text{old}} - E$$

- R là quan hệ
- E là một biểu thức ĐSQH

- Ví dụ

- Xóa các phân công đề án của nhân viên 123456789

$$\text{PHANCONG} \leftarrow \text{PHANCONG} - \sigma_{\text{MANV}='123456789'}(\text{PHANCONG})$$

7. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow \pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(R_{\text{old}})$$

- R là quan hệ
- F_i là biểu thức tính toán cho ra giá trị mới của thuộc tính

- Ví dụ

- Tăng thời gian làm việc cho tất cả nhân viên lên 1.5 lần

$$\text{PHANCONG} \leftarrow \pi_{\text{MA_NVIEN}, \text{SODA}, \text{THOIGIAN} * 1.5}(\text{PHANCONG})$$

7. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

1. Xóa những phân công đề án có địa điểm ở 'Ha Noi'

2. Các nhân viên làm việc trên 30 giờ sẽ được tăng thời gian làm việc lên 1.5 lần, còn lại tăng lên 2 lần

