



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA HỆ THỐNG THÔNG TIN

MÔN CƠ SỞ DỮ LIỆU - IT004

CHƯƠNG 3: ĐẠI SỐ QUAN HỆ

ThS. TẠ VIỆT PHƯƠNG
phuongtv@uit.edu.vn

Nội dung

I. Giới thiệu

II. Các phép toán Đại số quan hệ



GIỚI THIỆU

Review

Nhắc lại chương 2, quan hệ NHANVIEN

Biểu diễn thế nào?

- Thêm mới một nhân viên
- Chuyển nhân viên có tên là “Tùng” sang phòng số 1
- Cho biết họ tên và ngày sinh các nhân viên có lương thấp hơn 50000

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)

Giới thiệu

- **Đại số Quan hệ (Relational Algebra)**
- Đại số quan hệ dùng phổ biến trong lý thuyết cơ sở dữ liệu quan hệ là một bộ các toán tử và các quy tắc tương ứng có thể được sử dụng để thao tác trên các quan hệ (relation) và tạo ra kết quả là một quan hệ khác.
- Trước đây, đại số quan hệ ít được quan tâm cho đến khi Edgar F. Codd đưa ra mô hình dữ liệu quan hệ (relational model) vào năm 1970. Từ đó đến nay, đại số quan hệ được xem là nền tảng cho các ngôn ngữ truy vấn cơ sở dữ liệu.

Giới thiệu

- Mô hình toán học dựa trên lý thuyết tập hợp
- Đối tượng xử lý là các quan hệ trong CSDL Quan hệ
- Cho phép sử dụng các phép toán rút trích dữ liệu từ các quan hệ
- Tối ưu hóa quá trình rút trích dữ liệu
- Bao gồm 02 thành phần:
 - Các phép toán đại số quan hệ
 - Biểu thức đại số quan hệ

Giới thiệu

Nhắc lại: Đại số

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

Giới thiệu

Đại số quan hệ

- Biến là các quan hệ
- Toán tử là các phép toán (operations)
 - Dựa trên lý thuyết tập hợp: Hội, Giao, Trừ
 - Rút trích 1 phần của quan hệ: Chọn, Chiếu
 - Kết hợp các quan hệ: Tích Đề các, Kết (nối)
 - Đổi tên
- 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

Giới thiệu

- Các phép toán đại số quan hệ:
 - Phép chọn (σ) - Selection
 - Phép chiếu (π) - Projection
 - Phép tích Đề các (Descartes) (\times) – Cartesian Product
 - Phép trừ ($-$) - Set Difference
 - Phép hội (\cup) - Union
 - Phép đổi tên (\leftarrow) - Rename
 - Phép kết (\bowtie) - Join
 - Phép giao (\cap) – Set Intersection
 - Phép chia ($/$ hay \div) - Division
 - Các hàm kết hợp và gom nhóm

Giới thiệu

► Có **năm** phép toán cơ bản:

- **Chọn** (σ) Chọn ra các dòng (bộ) trong quan hệ thỏa điều kiện chọn.
- **Chiếu** (π) Chọn ra một số cột.
- **Tích Descartes** (\times) Nhân hai quan hệ lại với nhau.
- **Trừ** ($-$) Chứa các bộ của quan hệ 1 nhưng không nằm trong quan hệ 2.
- **Hội** (\cup) Chứa các bộ của quan hệ 1 và các bộ của quan hệ 2.

► Các phép toán khác:

- **Giao** (\cap), **kết** (\bowtie), **chia** ($/$ hay \div), **đổi tên** (ρ) & **gán** (\leftarrow) là các phép toán không cơ bản (được suy từ 5 phép toán trên, trừ phép đổi tên)

Giới thiệu

➤ Biểu thức đại số quan hệ:

- Là một biểu thức gồm các phép toán ĐSQH
- Biểu thức ĐSQH được xem như một quan hệ (không có tên)
- Kết quả thực hiện các phép toán ĐSQH cũng là các quan hệ, do đó có thể kết hợp giữa các phép toán này để tạo nên các quan hệ mới

CÁC PHÉP TOÁN ĐẠI SỐ QUAN HỆ

1. Phép đổi tên
2. Phép chọn
3. Phép chiếu
4. Phép tích Đề các (Descartes)
5. Phép hội, Phép giao, Phép trừ
6. Phép kết
7. Phép chia
8. Các hàm tính toán trên nhóm

Lược đồ CSDL minh họa

Lược đồ CSDL Quản lý nhân viên

NHANVIEN (MaNV, HoTen, NgaySinh, DiaChi, GT, Luong, MaNQL, Phong)

Tên từ: Mỗi nhân viên có Mã nhân viên (MaNV) duy nhất để phân biệt với các nhân viên khác, có họ tên (HoTen), ngày sinh (NgaySinh), địa chỉ (DiaChi), giới tính Nam hoặc Nữ (GT), mức lương (Luong), người quản lý trực tiếp (MaNQL) và thuộc về một phòng ban (Phong)

PHONGBAN (MaPH, TenPH, TruongPhong, NgayNhanChuc)

Tên từ: Mỗi một phòng ban có một mã phòng duy nhất (MaPH) để phân biệt với các phòng ban khác, có tên phòng (TenPH), người trưởng phòng (TruongPhong), và ngày nhận chức của trưởng phòng (NgayNhanChuc)

Lược đồ CSDL minh họa

DIADIEMPHONG (MaPH, DiaDiem)

Tên từ: Mỗi một phòng ban (MaPH) có thể có nhiều địa điểm làm việc khác nhau (DiaDiem)

DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, Phong)

Tên từ: Mỗi một đề án có một mã đề án duy nhất (MaDA) để phân biệt với các đề án khác, có tên đề án (TenDA), địa điểm thực hiện (DdiemDA), và do một phòng ban chủ trì đề án đó (Phong)

PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

Tên từ: Mỗi một nhân viên (MaNV) được phân công tham gia đề án (MaDA), và ghi nhận số giờ làm việc cho đề án đó trên 1 tuần (ThoiGian)

Lược đồ CSDL minh họa

THANNHAN (MaTN, HoTN, TenTN, GT, NgaySinh)

Tên từ: Mỗi thân nhân có Mã thân nhân (MaTN) duy nhất để phân biệt với các thân nhân khác, có họ tên (HoTen), giới tính (GT) ngày sinh (NgaySinh)

NVIEN_TNHAN (MaNV, MaTN, QuanHe)

Tên từ: Mỗi nhân viên (MaNV) có thể có nhiều thân nhân (MaTN), được diễn giải bởi quan hệ (QuanHe) như vợ, chồng, con, anh em...

Lược đồ CSDL minh họa

Yêu cầu: Xác định Khóa chính, khóa ngoại của Lược đồ trên

NHANVIEN (MaNV, HoTen, NgaySinh, DiaChi, GT, Luong, MaNQL, Phong)

PHONGBAN (MaPH, TenPH, TruongPhong, NgayNhanChuc)

DIADIEMPHONG (MaPH, DiaDiem)

DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, Phong)

PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

THANNHAN (MaTN, HoTen, GT, NgaySinh)

NVIEN_TNHAN (MaNV, MaTN, QuanHe)

Lược đồ CSDL minh họa

Lược đồ CSDL Quản lý nhân viên



1. Phép đổi tên ρ

ρ đọc là rho

Được dùng để đổi tên:

- **Quan hệ:** Xét quan hệ $R(B, C, D)$
 $\rho_S(R)$: Đổi tên quan hệ R thành S

Cách khác (còn gọi là phép gán): $S \leftarrow R$

Phép gán $S \leftarrow R$ 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

Thuộc tính:

$\rho_{X, C, D}(R)$: Đổi tên thuộc tính B thành X

Ví dụ: Đổi tên quan hệ R thành S và thuộc tính B thành X

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

2. Phép chọn σ

- Chọn ra các dòng (bộ) trong quan hệ thỏa điều kiện chọn.

Cú pháp: $\sigma(\text{Quan hệ})$
(Điều kiện 1 \wedge điều kiện 2 \wedge )

- σ : sigma
- Điều kiện ở đây là 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: <, >, \leq , \geq , \neq , =
 Các mệnh đề được nối với nhau bởi các phép: \neg , \wedge , \vee
- Có tính giao hoán

2. Phép chọn σ

- Ví dụ: cho quan hệ R, hãy chọn ra các bộ thỏa điều kiện $\sigma_{(A=B) \wedge (D > 5)} R$

| A | B | C | D |
|---|---|----|----|
| a | a | 1 | 7 |
| a | b | 5 | 7 |
| b | b | 12 | 3 |
| b | b | 23 | 10 |



Kết quả phép chọn

| A | B | C | D |
|---|---|----|----|
| a | a | 1 | 7 |
| b | b | 23 | 10 |

2. Phép chọn σ

Câu hỏi 1: Cho biết các nhân viên có giới tính là Nam ?

Biểu diễn cách 1: **Cú pháp: σ (Quan hệ)**

(Điều kiện 1 \wedge điều kiện 2 \wedge )

Trả lời Câu hỏi 1: $\sigma(\text{NhanVien})$

Phai='Nam'

Ngoài ra, có thể biểu diễn cách 2:

Cú pháp : (Quan hệ: điều kiện chọn)

Trả lời Câu hỏi 1: (NhanVien: Phai='Nam')

| NHANVIEN | | | |
|----------|----------------|------------|------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam |

Kết quả phép chọn

| NHANVIEN | | | |
|----------|----------------|------------|------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam |

2. Phép chọn σ

Câu hỏi 2: Cho biết các nhân viên có giới tính là nam và sinh sau năm 1975 ?

- Biểu diễn cách 1 :

TL CH2: $\sigma(\text{NhanVien})$

$(\text{Phai} = \text{'Nam'} \wedge \text{Year}(\text{NTNS}) > 1975)$

- Biểu diễn cách 2:

TL CH2: $(\text{NhanVien}: \text{Phai} = \text{'Nam'} \wedge \text{Year}(\text{NTNS}) > 1975)$

| NHANVIEN | | | |
|----------|----------------|------------|------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam |

Kết quả phép chọn

| NHANVIEN | | | |
|----------|-------|------|------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI |
| | | | |

(không có bộ nào thỏa)

3. Phép chiếu π

- Chọn ra một số cột của một quan hệ

Cú pháp: π (Quan hệ)
(cột 1, cột 2, cột 3...)

- π : Pi

- Ví dụ: lấy ra cột A và C của quan hệ R : $\pi(A, C)(R)$

| A | B | C |
|---|----|---|
| a | 10 | 1 |
| a | 20 | 1 |
| b | 30 | 1 |
| b | 40 | 2 |



| A | C |
|--------------|--------------|
| a | 1 |
| a | 1 |
| b | 1 |
| b | 2 |

Kết quả phép chiếu

| A | C |
|---|---|
| a | 1 |
| b | 1 |
| b | 2 |

3. Phép chiếu π

Câu hỏi 3: Cho biết họ tên nhân viên và giới tính ?

- Biểu diễn cách 1 : **Cú pháp :** $\pi(\text{Quan hệ})$
Cột1, cột2, cột 3,

Câu hỏi 3 : $\pi(\text{NhanVien})$
HOTEN, PHAI

- Ngoài ra, có thể biểu diễn cách 2:

Cú pháp : Quan hệ [cột1,cột2,cột3,...]

Câu hỏi 3: NhanVien [HoTen, Phai]

| NHANVIEN | | | |
|----------|----------------|------------|------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam |

→
Kết quả
phép chiếu

| NHANVIEN | |
|----------------|------|
| HOTEN | PHAI |
| Nguyễn Tấn Đạt | Nam |
| Trần Đông Anh | Nữ |
| Lý Phước Mẫn | Nam |

3. Phép chiếu π

Câu hỏi 4: Cho biết họ tên và ngày tháng năm sinh của các nhân viên nam?

■ Biểu diễn cách 1:

Bước 1:

$Q \leftarrow \sigma(\text{NhanVien})$
(Phai='Nam')

Kết quả phép chọn
(còn gọi là **biểu thức ĐSQH**) được
đổi tên/gán thành
quan hệ Q

Bước 2:

$\pi(Q)$
HOTEN, NTNS

■ Biểu diễn cách 2:

Câu hỏi 4: (NhanVien: Phai='Nam') [HoTen, NTNS]

| NHANVIEN | | | |
|----------|----------------|------------|------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam |

Kết quả
phép chiếu

| NHANVIEN | |
|----------------|------------|
| HOTEN | NTNS |
| Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 |
| Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 |

4. Phép tích Descartes \times

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 S có m thuộc tính thì Q sẽ có $(n + m)$ thuộc tính

4. Phép tích Descartes ×

Ví dụ: Tính tích Descartes giữa 2 quan hệ R và S

Cú pháp : Quan-hệ-1 × Quan-hệ-2 × Quan-hệ-n...

R

| A | B | C |
|----|----|----|
| A1 | B1 | C1 |
| A2 | B2 | C2 |
| A3 | B3 | C3 |

S

| D | E | F |
|----|----|----|
| D1 | E1 | F1 |
| D2 | E2 | F2 |

RXS

| A | B | C | D | E | F |
|----|----|----|----|----|----|
| A1 | B1 | C1 | D1 | E1 | F1 |
| A1 | B1 | C1 | D2 | E2 | F2 |
| A2 | B2 | C2 | D1 | E1 | F1 |
| A2 | B2 | C2 | D2 | E2 | F2 |
| A3 | B3 | C3 | D1 | E1 | F1 |
| A3 | B3 | C3 | D2 | E2 | F2 |

4. Phép tích Descartes ×

Câu hỏi 5: Tính tích Descartes giữa 2 quan hệ nhân viên và phòng ban

Cú pháp : Quan-hệ-1 × Quan-hệ-2 × Quan-hệ-n...

Câu hỏi 5 được viết lại: **NHANVIEN × PHONGBAN**

| NHANVIEN | | | | |
|----------|----------------|------------|------|-------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI | PHONG |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam | NC |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ | DH |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam | NC |

| PHONGBAN | | |
|----------|------------|-------|
| MAPH | TENPH | TRPH |
| NC | Nghiên cứu | NV001 |
| DH | Điều hành | NV002 |

| NHANVIEN X PHONGBAN | | | | | | | |
|---------------------|----------------|------------|------|-------|------|------------|-------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI | PHONG | MAPH | TENPH | TRPH |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam | NC | NC | Nghiên cứu | NV001 |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam | NC | DH | Điều hành | NV002 |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ | DH | NC | Nghiên cứu | NV001 |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ | DH | DH | Điều hành | NV002 |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam | NC | NC | Nghiên cứu | NV001 |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam | NC | DH | Điều hành | NV002 |

5. Phép trừ, phép hội, phép giao

Gọi chung là các phép toán tập hợp

Bao gồm: phép hợp (hội) $R \cup S$, phép giao $R \cap S$ và phép trừ $R - S$

Kết quả của \cap , \cup , và $-$ là một quan hệ có cùng tên thuộc tính với quan hệ đầu tiên (R)

5. Phép trừ, phép hội, phép giao

Tất cả các phép toán này đều cần hai quan hệ đầu vào **tương thích khả hợp** (Union Compatibility), nghĩa là chúng phải thoả:

- Cùng số thuộc tính. Ví dụ: R và S đều có 2 thuộc tính.
- Các thuộc tính 'tương ứng' có cùng kiểu.

| R | |
|--------|-------|
| HONV | TENNV |
| Vuong | Quyen |
| Nguyen | Tung |

Phép trừ: $R - S$

Phép hội: $R \cup S$

| S | |
|-------|-------|
| HONV | TENNV |
| Le | Nhan |
| Vuong | Quyen |
| Bui | Vu |

Phép giao: $R \cap S$

NHANVIEN (MaNV, HoTen, Phai, Luong, NTNS, Ma_NQL, MaPH)

PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

5. Phép trừ, phép hội, phép giao

Phép trừ: $Q = R - S = \{t / t \in R \wedge t \notin S\}$

R

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |
| b | 50 |
| b | 60 |

S

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |
| b | 30 |
| b | 40 |



R-S

| A | B |
|---|----|
| b | 50 |
| b | 60 |

5. Phép trừ, phép hội, phép giao

Phép hội: $Q = R \cup S = \{t / t \in R \vee t \in S\}$

R

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |
| b | 50 |
| b | 60 |

S

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |
| b | 30 |
| b | 40 |



$R \cup S$

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |
| b | 50 |
| b | 60 |
| b | 30 |
| b | 40 |

5. Phép trừ, phép hội, phép giao

Phép giao: $Q = R \cap S = R - (R - S) = \{ t / t \in R \wedge t \in S \}$

R

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |
| b | 50 |
| b | 60 |

S

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |
| b | 30 |
| b | 40 |



$R \cap S$

| A | B |
|---|----|
| a | 10 |
| a | 20 |

5. Phép trừ, phép hội, phép giao

- Phép trừ: $Q = R - S = \{ t / t \in R \wedge t \notin S \}$
- Phép hội: $Q = R \cup S = \{ t / t \in R \vee t \in S \}$
- Phép giao: $Q = R \cap S = \{ t / t \in R \wedge t \in S \}$

| R | |
|--------|-------|
| HONV | TENNV |
| Vuong | Quyen |
| Nguyen | Tung |

| S | |
|-------|-------|
| HONV | TENNV |
| Le | Nhan |
| Vuong | Quyen |
| Bui | Vu |

Kết quả phép trừ $Q = \{\text{Nguyen Tung}\}$

Kết quả phép hội $Q = \{\text{Vuong Quyen, Nguyen Tung, Le Nhan, Bui Vu}\}$

Kết quả phép giao $Q = \{\text{Vuong Quyen}\}$

Lưu ý: Phép hội và phép giao có tính chất giao hoán

5. Phép trừ, phép hội, phép giao

Câu hỏi 6: Cho biết nhân viên không làm việc ? (**Phép trừ**)

Cách 1: $\pi_{MANV}(NHANVIEN) - \pi_{MANV}(PHANCONG)$

Cách 2: $(NHANVIEN[MANV]) - (PHANCONG[MANV])$

Câu hỏi 7: Cho biết nhân viên được phân công tham gia đề án có mã số 'TH01' hoặc đề án có mã số 'TH02'? (**Phép hội**)

$((PHANCONG : MADA='TH01')[MANV]) \cup ((PHANCONG : MADA='TH02')[MANV])$

Câu hỏi 8: Cho biết nhân viên được phân công tham gia cả 2 đề án 'TH01' và đề án 'TH02'? (**Phép giao**)

$((PHANCONG : MADA='TH01')[MANV]) \cap ((PHANCONG : MADA='TH02')[MANV])$

6. Phép kết

Còn gọi là phép nối

- Kết có điều kiện tổng quát (Theta join)
- Kết bằng (Equi join), khi điều kiện so sánh là bằng
- Kết tự nhiên (Natural join): là kết quả của phép kết bằng bỏ đi 1 cột giống nhau
- Kết ngoài (Outer join)
 - Kết trái (Left-Outer join)
 - Kết phải
 - Kết đầy đủ
- Kết trong (Inner join)

6.1. Phép kết θ

* Phép kết được định nghĩa là phép tích Decartes và có điều kiện chọn liên quan đến các thuộc tính giữa 2 quan hệ, cú pháp :

Quan-hệ-1 \bowtie Quan-hệ-2

Điều kiện kết

- Ký hiệu là θ : *Theta* , \bowtie gọi là bow tie
- Điều kiện kết bao gồm các phép so sánh $\neq, =, >, <, \geq, \leq$
- Nếu điều kiện kết là phép so sánh $=$ thì gọi là **kết bằng**

▪ Cách 1: σ (NHANVIEN X PHONGBAN)
NHANVIEN.PHONG=PHONGBAN.MAPH

▪ Cách 2: (NHANVIEN \bowtie PHONGBAN): (NHANVIEN.PHONG=PHONGBAN.MAPH)

6.1. Phép kết θ

- Phép kết thực hiện 2 bước:
 - Tích Đề các $R \times S$
 - Chọn các bộ thỏa điều kiện $A \theta B$
Với θ là phép toán so sánh $>, <, =, \neq, \leq, \geq$

$$R \bowtie_{A \theta B} S = \{(t, q) \mid t \in R \wedge q \in S \wedge t.A \theta q.B\}$$

6.1. Phép kết θ

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

S

| D | E |
|---|---|
| 3 | 1 |
| 6 | 2 |

$R \bowtie S$

$R.B < S.D$

| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| 4 | 5 | 6 | 3 | 1 |
| 4 | 5 | 6 | 6 | 2 |
| 7 | 8 | 9 | 3 | 1 |
| 7 | 8 | 9 | 6 | 2 |



| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| 4 | 5 | 6 | 6 | 2 |

6.1. Phép kết θ

Câu hỏi 9: Cho biết mã nhân viên, họ tên và tên phòng mà n/v trực thuộc.

- **Đặt vấn đề:** trở lại ví dụ 5, ta thấy nếu thực hiện phép tích Decartes NHANVIEN X PHONGBAN thì mỗi nhân viên đều thuộc 2 phòng (vì có tổng cộng là 2 phòng ban, nếu có 3, 4,...phòng ban thì số dòng cho một nhân viên trong NHANVIEN X PHONGBAN sẽ là 3, 4,...dòng).
- Thực tế mỗi nhân viên chỉ thuộc duy nhất 1 phòng ban do ràng buộc khóa ngoại (PHONG), do đó để lấy được giá trị MAPH đúng của mỗi nhân viên → phải có điều kiện chọn:

NHANVIEN.PHONG = PHONGBAN.MAPH

Điều kiện
kết

| ((NHANVIEN X PHONGBAN) : NHANVIEN.PHONG=PHONGBAN.MAPH) | | | | | | | |
|--|----------------|------------|------|-------|------|------------|-------|
| MANV | HOTEN | NTNS | PHAI | PHONG | MAPH | TENPH | TRPH |
| NV001 | Nguyễn Tấn Đạt | 10/12/1970 | Nam | NC | NC | Nghiên cứu | NV001 |
| NV002 | Trần Đông Anh | 01/08/1981 | Nữ | DH | DH | Điều hành | NV002 |
| NV003 | Lý Phước Mẫn | 02/04/1969 | Nam | NC | NC | Nghiên cứu | NV001 |

6.1. Phép kết θ

Câu hỏi 9 viết lại cách 1:

$\pi_{\text{MANV,HOTEN,TENPH}} (\text{NHANVIEN} \bowtie_{\text{PHONG=MAPH}} \text{PHONGBAN})$

Câu hỏi 9 viết lại cách 2:

$(\text{NHANVIEN} \bowtie_{\text{PHONG=MAPH}} \text{PHONGBAN}) [\text{MANV,HOTEN,TENPH}]$

6.2. Phép kết bằng

Là phép kết có điều kiện kết θ là phép so sánh =

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

S

| D | E |
|---|---|
| 3 | 1 |
| 6 | 2 |

$R \bowtie S$
R.C=S.D

| A | B | C | D | E |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| 4 | 5 | 6 | 3 | 1 |
| 4 | 5 | 6 | 6 | 2 |
| 7 | 8 | 9 | 3 | 1 |
| 7 | 8 | 9 | 6 | 2 |



| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 4 | 5 | 6 | 6 | 2 |

6.2. Phép kết bằng

NHANVIEN  PHONGBAN (Kết bằng) equi-join
PHONG=MAPH



Nếu PHONG trong NHANVIEN được đổi thành MAPH
thì ta bỏ đi 1 cột **MAPH** thay vì phải để MAPH=MAPH

NHANVIEN  PHONGBAN
MAPH

6.2. Phép kết bằng

Cần quan tâm ý nghĩa của dữ liệu khi thực hiện phép kết

NHANVIEN (MaNV, HoTen, NgaySinh, DiaChi, GT, Luong, MaNQL, Phong)

PHONGBAN (MaPH, TenPH, TruongPhong, NgayNhanChuc)

$$\pi_{(MaNV, HoTen, TenPH)}(NHANVIEN \bowtie PHONGBAN)$$

Phong = MaPH

$$\pi_{(MaNV, HoTen, TenPH)}(NHANVIEN \bowtie PHONGBAN)$$

MaNV = TruongPhong

6.3. Phép kết tự nhiên

- Là phép kết bằng và các cặp thuộc tính so sánh phải cùng tên và cùng miền giá trị
- Nếu không cùng tên, thực hiện phép đổi tên trước khi kết

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

S

| C | E |
|---|---|
| 3 | 1 |
| 6 | 2 |

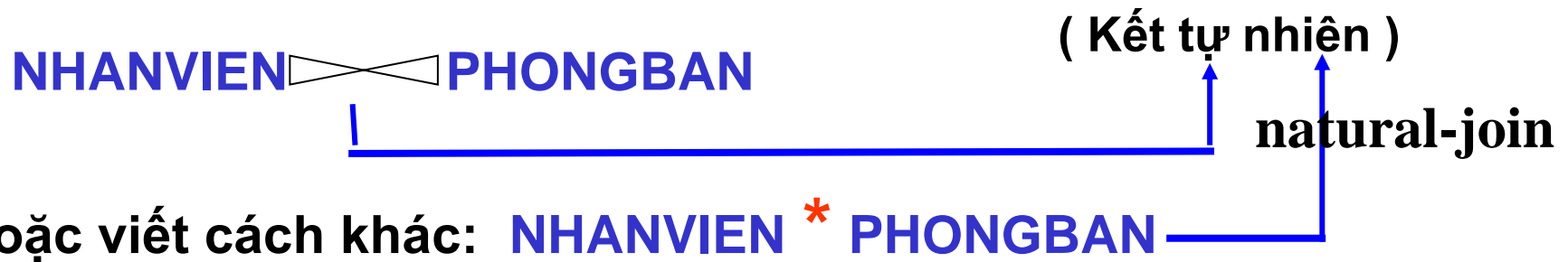
$R \bowtie S$

| A | B | C | D | E |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| 4 | 5 | 6 | 3 | 1 |
| 4 | 5 | 6 | 6 | 2 |
| 7 | 8 | 9 | 3 | 1 |
| 7 | 8 | 9 | 6 | 2 |

| A | B | C | S.C | E |
|---|---|---|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 4 | 5 | 6 | 6 | 2 |

6.3. Phép kết tự nhiên

Kết tự nhiên: (natural-join)



6.4. Ví dụ

Câu hỏi 10: Tìm họ tên các trưởng phòng của từng phòng ?

$\pi_{\text{HOTEN, TENPH}} (\text{PHONGBAN} \bowtie_{\text{TRPH=MANV}} \text{NHANVIEN})$

Câu hỏi 11: Cho lược đồ CSDL như sau:

TAIXE (MaTX, HoTen, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi)

CHUYENDI (SoCD, MaXe, MaTX, NgayDi, NgayVe, ChieuDai, SoNguoi)

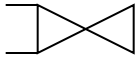
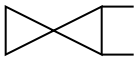

Cho biết họ tên tài xế, ngày đi, ngày về của những chuyến đi có chiều dài $\geq 300\text{km}$, chở từ 12 người trở lên trong mỗi chuyến?

Cách 1: $Q \leftarrow \sigma_{(\text{ChieuDai} \geq 300 \wedge \text{SoNguoi} \geq 12)} (\text{CHUYENDI})$

Kết quả: $\pi_{\text{HoTen, NgayDi, NgayVe}} (Q \bowtie_{\text{MATX}} \text{TAIXE})$

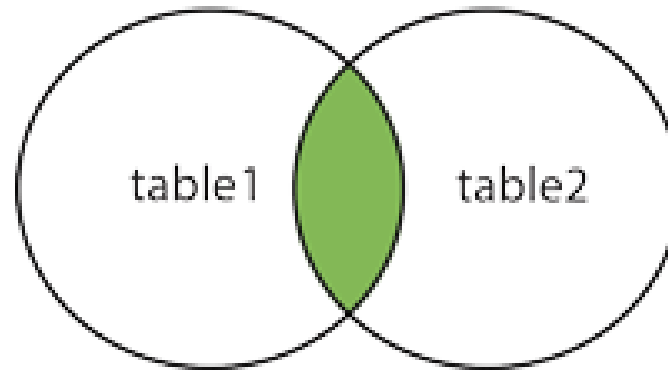
Cách 2: $((\text{CHUYENDI} : \text{ChieuDai} \geq 300 \wedge \text{SoNguoi} \geq 12) \bowtie_{\text{MATX}} \text{TAIXE}) [\text{HoTen, NgayDi, NgayVe}]$

6.5. Phép kết ngoài

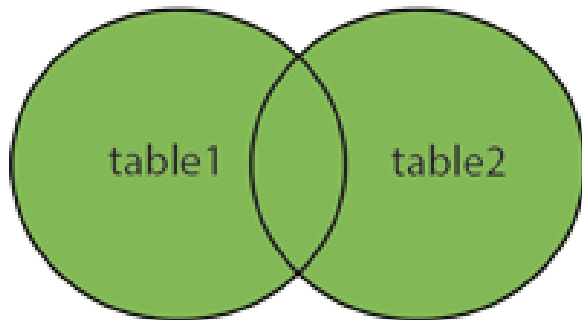
- Mở rộng phép kết để tránh mất thông tin
- Thực hiện phép kết và sau đó thêm vào kết quả của phép kết các bộ của quan hệ mà không phù hợp với các bộ trong quan hệ kia.
- Có 3 loại:
 - Left outer join R  S (giữ lại các bộ của quan hệ trái)
 - Right outer join R  S (giữ lại các bộ của quan hệ phải)
 - Full outer join R  S (giữ lại các bộ của quan hệ trái, phải)

6.5. Phép kết ngoài

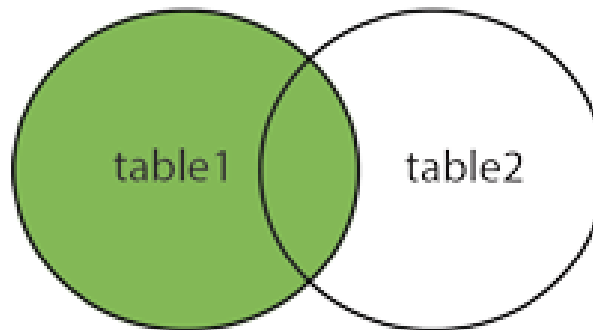
INNER JOIN



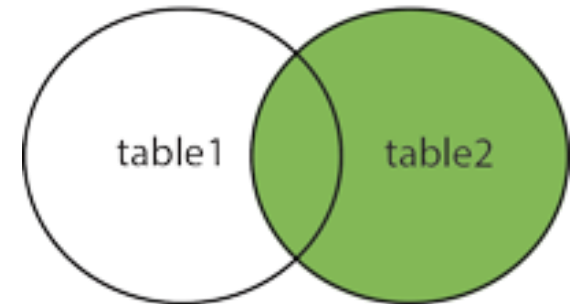
FULL OUTER JOIN



LEFT JOIN



RIGHT JOIN



6.5.1. Left outer join

TAIXE  CHUYENDI (lấy hết tất cả bộ của quan hệ bên trái)

matx

| Matx | Hoten | SoCD | Matx | Maxe |
|------|-----------------|------|------|------|
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD01 | TX01 | 8659 |
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD03 | TX01 | 8659 |
| TX02 | Nguyen Sang | CD02 | TX02 | 7715 |
| TX03 | Le Phuoc Long | CD04 | TX03 | 4573 |
| TX04 | Nguyen Anh Tuan | Null | Null | Null |

| TAIXE | |
|-------|-----------------|
| MaTX | Hoten |
| TX01 | Huynh Trong Tao |
| TX02 | Nguyen Sang |
| TX03 | Le Phuoc Long |
| TX04 | Nguyen Anh Tuan |

| CHUYENDI | | |
|----------|------|------|
| SoCD | MaTX | MaXe |
| CD01 | TX01 | 8659 |
| CD02 | TX02 | 7715 |
| CD03 | TX01 | 8659 |
| CD04 | TX03 | 4573 |

Bộ của quan hệ **TAIXE** được thêm vào dù không phù hợp với kết quả của quan hệ **CHUYENDI**

6.5.2. Right outer join

TAIXE  CHUYENDI (lấy hết tất cả bộ của quan hệ bên phải)

matx

| Matx | Hoten | SoCD | Matx | Maxe |
|------|-----------------|------|------|------|
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD01 | TX01 | 8659 |
| TX02 | Nguyen Sang | CD02 | TX02 | 7715 |
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD03 | TX01 | 8659 |
| TX03 | Le Phuoc Long | CD04 | TX03 | 4573 |
| NULL | NULL | CD05 | TX05 | 4567 |

| TAIXE | |
|-------|-----------------|
| MaTX | Hoten |
| TX01 | Huynh Trong Tao |
| TX02 | Nguyen Sang |
| TX03 | Le Phuoc Long |
| TX04 | Nguyen Anh Tuan |

| CHUYENDI | | |
|----------|------|------|
| SoCD | MaTX | MaXe |
| CD01 | TX01 | 8659 |
| CD02 | TX02 | 7715 |
| CD03 | TX01 | 8659 |
| CD04 | TX03 | 4573 |
| CD05 | TX05 | 4567 |

Bộ của quan hệ **CHUYENDI** được thêm vào dù không phù hợp với kết quả của quan hệ **TAIXE**

6.5.3. Full outer join

TAIXE  CHUYENDI
matx

| Matx | Hoten | SoCD | Matx | Maxe |
|------|-----------------|------|------|------|
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD01 | TX01 | 8659 |
| TX02 | Nguyen Sang | CD02 | TX02 | 7715 |
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD03 | TX01 | 8659 |
| TX03 | Le Phuoc Long | CD04 | TX03 | 4573 |
| TX04 | Nguyen Anh Tuan | NULL | NULL | NULL |
| NULL | NULL | CD05 | TX05 | 4567 |

(lấy hết tất cả bộ của 2 quan hệ)

| TAIXE | |
|-------|-----------------|
| MaTX | Hoten |
| TX01 | Huynh Trong Tao |
| TX02 | Nguyen Sang |
| TX03 | Le Phuoc Long |
| TX04 | Nguyen Anh Tuan |

| CHUYENDI | | |
|----------|------|------|
| SoCD | MaTX | MaXe |
| CD01 | TX01 | 8659 |
| CD02 | TX02 | 7715 |
| CD03 | TX01 | 8659 |
| CD04 | TX03 | 4573 |
| CD05 | TX05 | 4567 |

6.6. Inner join

TAIXE  CHUYENDI

matx



| Matx | Hoten | SoCD | Matx | Maxe |
|------|-----------------|------|------|------|
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD01 | TX01 | 8659 |
| TX02 | Nguyen Sang | CD02 | TX02 | 7715 |
| TX01 | Huynh Trong Tao | CD03 | TX01 | 8659 |
| TX03 | Le Phuoc Long | CD04 | TX03 | 4573 |

| TAIXE | |
|-------|-----------------|
| MaTX | Hoten |
| TX01 | Huynh Trong Tao |
| TX02 | Nguyen Sang |
| TX03 | Le Phuoc Long |
| TX04 | Nguyen Anh Tuan |

| CHUYENDI | | |
|----------|------|------|
| SoCD | MaTX | MaXe |
| CD01 | TX01 | 8659 |
| CD02 | TX02 | 7715 |
| CD03 | TX01 | 8659 |
| CD04 | TX03 | 4573 |
| CD05 | TX05 | 4567 |

7. Phép chia tập hợp (/ hay \div)

Phép chia ($R \div S$) cần hai quan hệ đầu vào R, S thoả:

Tập thuộc tính của R là tập cha của tập thuộc tính S. Ví dụ: R có m thuộc tính, S có n thuộc tính : $n \subseteq m$

◆ Định nghĩa:

R và S là hai quan hệ, R^+ và S^+ lần lượt là tập thuộc tính của R và S. Điều kiện $S^+ \neq \emptyset$ là **tập con không bằng** của R^+ . Q là kết quả phép chia giữa R và S, $Q^+ = R^+ - S^+$

$$Q = R \div S = \{t / \forall s \in S, (t, s) \in R\}$$

$$T_1 \leftarrow \pi_{R^+ - S^+}(R)$$

$$T_2 \leftarrow T_1 \times (S)$$

$$T_3 \leftarrow \pi_{R^+ - S^+}(T_2 - R)$$

$$T \leftarrow T_3 - T_1$$

7. Phép chia tập hợp (/ hay \div)

$R^+ = \{A, B, C, D, E\}$

| 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 | γ | b | 1 |

$S^+ = \{D, E\}$

| S | D | E |
|---|---|---|
| | a | 1 |
| | b | 1 |

$Q = R \div S$

| Q | A | B | C |
|---|----------|---|----------|
| | α | a | γ |
| | γ | a | γ |

$Q^+ = \{A, B, C\}$

7. Phép chia tập hợp (/ hay ÷)

$R^+ = \{A, B, C, D, E\}$

| 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 | γ | b | 1 | |

$S^+ = \{D, E\}$

| S | D | E |
|---|---|---|
| | a | 1 |
| | b | 1 |

$Q = R \div S$

| Q | A | B | C |
|---|----------|---|----------|
| | α | a | γ |
| | γ | a | γ |

$Q^+ = \{A, B, C\}$

$$Y = R^+ - S^+$$

$$T_1 \leftarrow \pi_y(R)$$

$$T_2 \leftarrow T_1 \times (S)$$

$$T_3 \leftarrow \pi_y(T_2 - R)$$

$$T \leftarrow T_3 - T_1$$

T_1 : lấy các cột y của R

T_2 : tích Decartes T_1 và S

T_3 : lấy các cột y không có trong S

T_4 : lấy thành phần y trong S

7. Phép chia tập hợp (/ hay \div)

| 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 | γ | b | 1 |

| S | D | E |
|-------|---|---|
| b_i | a | 1 |
| | b | 1 |

$$Q = R \div S$$

| Q | A | B | C |
|-------|----------|---|----------|
| a_i | α | a | γ |
| | γ | a | γ |

$R:S$ 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

7. Phép chia tập hợp (/ hay ÷)

Biểu diễn phép chia trong SQL:

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))
```

7. Phép chia tập hợp (/ hay ÷)

Ví dụ 1:

| R | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d |
| | a | b | c | f |
| | b | c | c | f |
| | c | d | c | d |
| | c | d | c | f |
| | a | b | d | c |

| S | C | D |
|---|---|---|
| | c | d |
| | c | f |



| $R \div S$ | A | B |
|------------|---|---|
| | a | b |
| | c | d |

7. Phép chia tập hợp (/ hay ÷)

Ví dụ 2:

R=PHANCONG

| MANV | MADA |
|------|-------|
| 001 | TH001 |
| 001 | TH002 |
| 002 | TH001 |
| 002 | TH002 |
| 002 | DT001 |
| 003 | TH001 |

S=DEAN

| MADA |
|-------|
| TH001 |
| TH002 |
| DT001 |

Kết quả Q

Q= PHANCONG ÷ DEAN

| MANV |
|------|
| 002 |

Cho biết nhân viên làm việc cho tất cả các đề án ? (được phân công tham gia tất cả các đề án)

Hoặc viết Q= PHANCONG ÷ DEAN

7. Phép chia tập hợp (/ hay ÷)

Ví dụ 3:

| R=KETQUATHI | | | |
|-------------|------|------|------|
| Mahv | Mamh | Diem | |
| HV01 | CSDL | 7.0 | CSDL |
| HV02 | CSDL | 8.5 | CSDL |
| HV01 | CTRR | 8.5 | CTRR |
| HV03 | CTRR | 9.0 | CTRR |
| HV01 | THDC | 7.0 | THDC |
| HV02 | THDC | 5.0 | THDC |
| HV03 | THDC | 7.5 | THDC |
| HV03 | CSDL | 6.0 | CSDL |

| S=MONHOC | |
|----------|-------------------|
| Mamh | Tenmh |
| CSDL | Co so du lieu |
| CTRR | Cau truc roi rac |
| THDC | Tin hoc dai cuong |

| MaHV |
|------|
| HV01 |
| HV03 |

7. Phép chia tập hợp (/ hay ÷)

Ví dụ 3:

| R=KETQUATHI | | |
|-------------|------|------|
| Mahv | Mamh | Diem |
| HV01 | CSDL | 7.0 |
| HV02 | CSDL | 8.5 |
| HV01 | CTRR | 8.5 |
| HV03 | CTRR | 9.0 |
| HV01 | THDC | 7.0 |
| HV02 | THDC | 5.0 |
| HV03 | THDC | 7.5 |
| HV03 | CSDL | 6.0 |

| S=MONHOC | |
|----------|-------------------|
| Mamh | Tenmh |
| CSDL | Co so du lieu |
| CTRR | Cau truc roi rac |
| THDC | Tin hoc dai cuong |

$Q = KETQUA \div MONHOC$

| Mahv |
|------|
| HV01 |
| HV03 |

$KETQUA \leftarrow KETQUATHI[Mahv, Mamh]$

$MONHOC \leftarrow MONHOC[Mamh]$

* Viết cách khác

$KETQUATHI[Mahv, Mamh] \div MONHOC[Mamh]$

8. Các hàm tính toán trên nhóm

- Các hàm tính toán gồm 5 hàm: avg(giá-trị), min(giá-trị), max(giá-trị), sum(giá-trị), count(giá-trị).
- (giá-trị) là các thuộc tính
- Phép toán gom nhóm: (Group by)

$$G_1, G_2, \dots, G_n \quad \mathfrak{F} \quad F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n) \quad (E)$$

- E là biểu thức đại số quan hệ
- G_i là thuộc tính gom nhóm (nếu không có G_i nào \Rightarrow không chia nhóm (1 nhóm), ngược lại (nhiều nhóm) \Rightarrow hàm F sẽ tính toán trên từng nhóm nhỏ được chia bởi tập thuộc tính này)
- F_i là hàm tính toán
- A_i là tên thuộc tính

8. Các hàm tính toán trên nhóm

■ Ví dụ:

- $\mathcal{F}_{\text{MAX Salary}}(\text{EMPLOYEE})$: truy xuất giá trị Lương lớn nhất trong quan hệ NHANVIEN
- $\mathcal{F}_{\text{MIN Salary}}(\text{EMPLOYEE})$ truy xuất giá trị Lương nhỏ nhất trong quan hệ NHANVIEN
- $\mathcal{F}_{\text{SUM Salary}}(\text{EMPLOYEE})$ tính tổng giá trị Lương trong quan hệ NHANVIEN
- $\mathcal{F}_{\text{COUNT SSN, AVERAGE Salary}}(\text{EMPLOYEE})$: tính toán số lượng (số) nhân viên và mức lương trung bình của họ
 - Lưu ý: hàm count chỉ đếm số hàng, không loại bỏ các bộ giá trị trùng nhau

8. Các hàm tính toán trên nhóm

- Gom nhóm (Group by) có thể kết hợp nhiều hàm với nhau
- Ví dụ: Đối với mỗi phòng ban, hãy truy xuất Mã phòng, Số lượng nhân viên và lương trung bình của phòng đó
 - Thuộc tính gom nhóm được đặt bên trái của ký hiệu \mathcal{F}
 - Các hàm được đặt bên phải của ký hiệu \mathcal{F}
 - Cú pháp: $\text{DNO } \mathcal{F}_{\text{COUNT SSN, AVERAGE Salary}} (\text{EMPLOYEE})$

(a)

| Fname | Minit | Lname | <u>Ssn</u> | ... | Salary | Super_ssn | Dno |
|----------|-------|---------|------------|-----|--------|-----------|-----|
| John | B | Smith | 123456789 | | 30000 | 333445555 | 5 |
| Franklin | T | Wong | 333445555 | | 40000 | 888665555 | 5 |
| Ramesh | K | Narayan | 666884444 | | 38000 | 333445555 | 5 |
| Joyce | A | English | 453453453 | ... | 25000 | 333445555 | 5 |
| Alicia | J | Zelaya | 999887777 | | 25000 | 987654321 | 4 |
| Jennifer | S | Wallace | 987654321 | | 43000 | 888665555 | 4 |
| Ahmad | V | Jabbar | 987987987 | | 25000 | 987654321 | 4 |
| James | E | Bong | 888665555 | | 55000 | NULL | 1 |

Grouping EMPLOYEE tuples by the value of Dno

| Dno | Count (*) | Avg (Salary) |
|-----|-----------|--------------|
| 5 | 4 | 33250 |
| 4 | 3 | 31000 |
| 1 | 1 | 55000 |

Result of Q24

8. Các hàm tính toán trên nhóm

Điểm thi cao nhất, thấp nhất, trung bình của môn CSDL ?

$$\mathfrak{J}_{\max(Diem), \min(Diem), \text{avg}(Diem)} \sigma_{Mamh='CSDL'} (KETQUATHI)$$

Điểm thi cao nhất, thấp nhất, trung bình của từng môn ? (group by mamh)

$$Mamh \mathfrak{J}_{\max(Diem), \min(Diem), \text{avg}(Diem)} (KETQUATHI)$$

9. Bài tập

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu sau:

EMPLOYEE

| Fname | Minit | Lname | <u>Ssn</u> | Bdate | Address | Sex | Salary | Super_ssn | Dno |
|-------|-------|-------|------------|-------|---------|-----|--------|-----------|-----|
|-------|-------|-------|------------|-------|---------|-----|--------|-----------|-----|

DEPARTMENT

| Dname | <u>Dnumber</u> | Mgr_ssn | Mgr_start_date |
|-------|----------------|---------|----------------|
|-------|----------------|---------|----------------|

DEPT_LOCATIONS

| <u>Dnumber</u> | <u>Dlocation</u> |
|----------------|------------------|
|----------------|------------------|

PROJECT

| Pname | <u>Pnumber</u> | Plocation | Dnum |
|-------|----------------|-----------|------|
|-------|----------------|-----------|------|

WORKS_ON

| <u>Essn</u> | <u>Pno</u> | Hours |
|-------------|------------|-------|
|-------------|------------|-------|

DEPENDENT

| <u>Essn</u> | <u>Dependent_name</u> | Sex | Bdate | Relationship |
|-------------|-----------------------|-----|-------|--------------|
|-------------|-----------------------|-----|-------|--------------|

9. Bài tập

Câu 1: Xuất ra họ tên của nhân viên ở phòng ban có mã phòng là 4 và có lương lớn hơn 30000

Câu 2: Xuất ra họ tên của nhân viên ở phòng ban có mã phòng là 4 và có lương lớn hơn 25000 hoặc nhân viên ở phòng ban có mã phòng là 5 và có lương lớn hơn 30000

Câu 3: Lấy ra họ tên, lương của tất cả các nhân viên

Câu 4: Lấy ra họ tên, lương, giới tính của tất cả các nhân viên

Câu 5: Lấy tên và địa chỉ của tất cả các nhân viên làm việc cho phòng có tên là “Research”

9. Bài tập

Câu 6: Đối với mọi dự án tại 'Stafford', hãy liệt kê mã dự án, mã đơn vị quản lý và họ tên, địa chỉ và ngày sinh của người quản lý bộ phận

Câu 7: Tìm tên của nhân viên làm việc trên các dự án được quản lý phòng 5

Câu 8: Liệt kê tên của tất cả nhân viên có từ hai người phụ thuộc trở lên.

Câu 9: Liệt kê tên của những nhân viên không có người phụ thuộc

Câu 10: Liệt kê tên của những người quản lý có ít nhất một người phụ thuộc.

9. Bài tập

Câu 11: Lập danh sách các mã dự án cho các dự án liên quan đến nhân viên có họ là 'Smith', với tư cách là công nhân hoặc là người quản lý của bộ phận kiểm soát dự án.

Câu 12: Lấy ra họ tên của nhân viên ở phòng 5, những người làm việc hơn 10 giờ mỗi tuần trong dự án "ProductX"

Câu 13: Lấy ra họ tên của nhân viên có người phụ thuộc có cùng họ với chính nhân viên đó

Câu 14: Liệt kê tất cả nhân viên được quản lý bởi 'Franklin Wong'

Câu 15: Với mỗi dự án, liệt kê tên dự án và tổng số giờ làm việc mỗi tuần (của tất cả nhân viên) dự án đó.

9. Bài tập

Câu 16: Truy xuất tên của tất cả các nhân viên làm việc trong mọi dự án

Câu 17: Với mỗi dự án, liệt kê tên dự án và tổng số giờ làm việc mỗi tuần (của tất cả nhân viên) dự án đó.

Câu 18: Truy xuất tên của tất cả các nhân viên làm việc trong mọi dự án

Câu 19: Truy xuất tên của tất cả các nhân viên không làm việc cho dự án nào

Câu 20: Với mỗi phòng ban, truy xuất tên phòng và mức lương trung bình của tất cả các nhân viên làm việc trong phòng đó

9. Bài tập

Câu 21: Lấy lương trung bình của tất cả nhân viên nữ

Câu 22: Liệt kê họ của tất cả các giám đốc phòng ban không có người phụ thuộc

Tài liệu tham khảo

1. Slides bài giảng Quản lý dự án CNTT, Khoa HTTT, Trường Đại học CNTT.
2. ThS. Nguyễn Thị Kim Phụng, Slides bài giảng Cơ sở dữ liệu, Khoa HTTT, Trường Đại học CNTT
3. ThS. Nguyễn Hải Châu, Slides bài giảng Cơ sở dữ liệu, Đại học Công nghệ, ĐH Quốc gia Hà Nội
4. Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Seven Edition, 2016



THANK YOU!

Q & A

ThS. TẠ VIỆT PHƯƠNG
phuongtv@uit.edu.vn