

# Chương 3: Ngôn ngữ đại số quan hệ

# Nội dung

1. Giới thiệu
2. Biểu thức đại số quan hệ
3. Các phép toán
4. Biểu thức đại số quan hệ
5. Ví dụ

# 1. Giới thiệu

- ♦ Đại số quan hệ (ĐSQH) có nền tảng toán học (cụ thể là lý thuyết tập hợp) để mô hình hóa CSDL quan hệ. Đối tượng xử lý là các quan hệ trong cơ sở dữ liệu quan hệ.
- ♦ **Chức năng:**
  - Cho phép mô tả các phép toán rút trích dữ liệu từ các quan hệ trong cơ sở dữ liệu quan hệ.
  - Cho phép tối ưu quá trình rút trích bằng các phép toán có sẵn của lý thuyết tập hợp.

## 2. Biểu thức ĐSQH

- ◆ Biểu thức ĐSQH là một biểu thức gồm các phép toán ĐSQH.
- ◆ Biểu thức ĐSQH được xem như một quan hệ (không có tên).
- ◆ Có thể đặt tên cho quan hệ được tạo từ một biểu thức ĐSQH.
- ◆ Có thể đổi tên các thuộc tính của quan hệ được tạo từ một biểu thức ĐSQH.

# 3. Các phép toán

3.1 Giới thiệu

3.2 Phép chọn

3.3 Phép chiếu

3.4 Phép gán

3.5 Các phép toán trên tập hợp

3.6 Phép kết

3.7 Phép chia

3.8 Hàm tính toán và gom nhóm

## 3.1 Giới thiệu (1)

- ◆ Có năm phép toán cơ bản:
  - Chọn ( $\sigma$ ) hoặc ( $:$ )
  - Chiếu ( $\pi$ ) hoặc ( $[]$ )
  - Tích ( $\times$ )
  - Hiệu ( $-$ )
  - Hội ( $\cup$ )

## 3.1 Giới thiệu (2)

- ◆ Các phép toán khác không cơ bản nhưng hữu ích:
  - Giao (  $\cap$  )
  - Kết (  $\triangleright \triangleleft$  )
  - Chia (  $\div$  )
  - Phép bù (  $\neg$  )
  - Đổi tên (  $\rho$  )
  - Phép gán (  $\leftarrow$  )
- ◆ Kết quả sau khi thực hiện các phép toán là các quan hệ, do đó có thể kết hợp giữa các phép toán để tạo nên phép toán mới.

## 3.2 Phép chọn (Selection)

- ♦ Trích chọn các bộ (dòng) từ quan hệ R. Các bộ được trích chọn phải thỏa mãn điều kiện chọn p.
- ♦ **Ký hiệu:**  $\sigma_p(R)$
- ♦ **Định nghĩa:**  $\sigma_p(R) = \{t / t \in R, p(t)\}$  p(t):thỏa điều kiện p
- ♦ Kết quả trả về là một quan hệ, có cùng danh sách thuộc tính với quan hệ R. Không có kết quả trùng.
- ♦ Phép chọn có tính giao hoán

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



# Lược đồ CSDL quản lý giáo vụ

**HOCVIEN** (MAHV, HO, TEN, NGSINH, GIOITINH, NOISINH, MALOP)

**LOP** (MALOP, TENLOP, TRGLOP, SISO, MAGVCN)

**KHOA** (MAKHOA, TENKHOA, NGTLAP, TRGKHOA)

**MONHOC** (MAMH, TENMH, TCLT, TCTH, MAKHOA)

**DIEUKIEN** (MAMH, MAMH\_TRUOC)

**GIAOVIEN** (MAGV, HOTEN, HOCVI, HOCHAM, GIOITINH, NGSINH, NGVL, HESO, MUCLUONG, MAKHOA)

**GIANGDAY** (MALOP, MAMH, MAGV, HOCKY, NAM, TUNGAY, DENNGAY)

**KETQUATHI** (MAHV, MAMH, LANTHI, NGTHI, DIEM, KQUA)

## 3.2 Ví dụ phép chọn

- Tìm những học viên có giới tính là nam và có nơi sinh ở TpHCM

$\sigma_{(\text{Gioitinh}=\text{'Nam'}) \wedge (\text{Noisinh}=\text{'TpHCM'})}(\text{HOCVIEN})$

| HOCVIEN |                |          |            |       |
|---------|----------------|----------|------------|-------|
| Mahv    | HoTen          | Gioitinh | Noisinh    | Malop |
| K1103   | Ha Duy Lap     | Nam      | Nghe An    | K11   |
| K1102   | Tran Ngoc Han  | Nu       | Kien Giang | K11   |
| K1104   | Tran Ngoc Linh | Nu       | Tay Ninh   | K11   |
| K1105   | Tran Minh Long | Nam      | TpHCM      | K11   |
| K1106   | Le Nhat Minh   | Nam      | TpHCM      | K11   |

## 3.3 Phép chiếu (Project)

- ♦ Sử dụng để trích chọn giá trị một vài thuộc tính của quan hệ
- ♦ **Ký hiệu:**  $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R)$

trong đó  $A_i$  là tên các thuộc tính được chiếu.

- ♦ Kết quả trả về một quan hệ có k thuộc tính theo thứ tự như liệt kê. Các dòng trùng nhau chỉ lấy một.
- ♦ Phép chiếu không có tính giao hoán

## 3.3 Ví dụ

- Tìm mã số, họ tên những học viên có giới tính là nam và có nơi sinh ở TpHCM

$\pi_{Mahv, Hoten} \sigma_{(Gioitinh='Nam') \wedge (Noisinh='TpHCM')}(HOCVIEN)$

| HOCVIEN |                |          |            |       |
|---------|----------------|----------|------------|-------|
| Mahv    | HoTen          | Gioitinh | Noisinh    | Malop |
| K1103   | Ha Duy Lap     | Nam      | Nghe An    | K11   |
| K1102   | Tran Ngoc Han  | Nu       | Kien Giang | K11   |
| K1104   | Tran Ngoc Linh | Nu       | Tay Ninh   | K11   |
| K1105   | Tran Minh Long | Nam      | TpHCM      | K11   |
| K1106   | Le Nhat Minh   | Nam      | TpHCM      | K11   |

## 3.4 Phép gán (Assignment)

- ♦ Dùng để diễn tả câu truy vấn phức tạp.
- ♦ **Ký hiệu:**  $A \leftarrow B$
- ♦ **Ví dụ:**  
 $R(\text{HO}, \text{TEN}, \text{LUONG}) \leftarrow \pi_{\text{HONV}, \text{TENNV}, \text{LUONG}}(\text{NHANVIEN})$
- ♦ Kết quả bên phải của phép gán được gán cho biến quan hệ nằm bên trái.

## 3.5 Các phép toán tập hợp

3.5.1 Giới thiệu

3.5.2 Phép hội

3.5.3 Phép trừ

3.5.4 Phép giao

3.5.5 Phép tích

## 3.5.1 Giới thiệu

- ◆ Các phép toán thực hiện trên 2 quan hệ xuất phát từ lý thuyết tập hợp của toán học: phép hội ( $R \cup S$ ), phép giao ( $R \cap S$ ), phép trừ ( $R - S$ ), phép tích ( $R \times S$ ).
- ◆ Đối với các phép hội, giao, trừ, các quan hệ  $R$  và  $S$  phải **khả hợp**:
  - Số lượng thuộc tính của  $R$  và  $S$  phải bằng nhau:  
 $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$
  - Miền giá trị của thuộc tính phải tương thích  
 $\text{dom}(A_i) = \text{dom}(B_i)$
- ◆ Quan hệ kết quả của phép hội, giao, trừ có cùng tên thuộc tính với quan hệ đầu tiên.

## 3.5.2 Phép hội (Union)

- ♦ **Ký hiệu:**  $R \cup S$
- ♦ **Định nghĩa:**  $R \cup S = \{t | t \in R \vee t \in S\}$  trong đó R, S là hai quan hệ khả hợp.
- ♦ **Ví dụ:** Học viên được khen thưởng đợt 1 hoặc đợt 2

| DOT1  |               |
|-------|---------------|
| Mahv  | Hoten         |
| K1103 | Le Van Tam    |
| K1114 | Tran Ngoc Han |
| K1203 | Le Thanh Hau  |
| K1308 | Nguyen Gia    |

| DOT2  |               |
|-------|---------------|
| Mahv  | Hoten         |
| K1101 | Le Kieu My    |
| K1114 | Tran Ngoc Han |

| Mahv  | Hoten         |
|-------|---------------|
| K1101 | Le Kieu My    |
| K1103 | Le Van Tam    |
| K1114 | Tran Ngoc Han |
| K1203 | Le Thanh Hau  |
| K1308 | Nguyen Gia    |

**DOT1  $\cup$  DOT2**



## 3.5.3 Phép trừ (Set Difference)

- ♦ **Ký hiệu:**  $R-S$
- ♦ **Định nghĩa:**  $R-S = \{t | t \in R \wedge t \notin S\}$  trong đó  $R, S$  là hai quan hệ khả hợp.
- ♦ **Ví dụ:** Học viên được khen thưởng đợt 1 nhưng không được khen thưởng đợt 2

| DOT1  |               |
|-------|---------------|
| Mahv  | Hoten         |
| K1103 | Le Van Tam    |
| K1114 | Tran Ngoc Han |
| K1203 | Le Thanh Hau  |
| K1308 | Nguyen Gia    |

| DOT2  |               |
|-------|---------------|
| Mahv  | Hoten         |
| K1101 | Le Kieu My    |
| K1114 | Tran Ngoc Han |

| Mahv  | Hoten        |
|-------|--------------|
| K1103 | Le Van Tam   |
| K1203 | Le Thanh Hau |
| K1308 | Nguyen Gia   |

**DOT1- DOT2**

## 3.5.4 Phép giao (Set-Intersection)

- ♦ **Ký hiệu:**  $R \cap S$
- ♦ **Định nghĩa:**  $R \cap S = \{t | t \in R \wedge t \in S\}$  trong đó  $R, S$  là hai quan hệ khả hợp. Hoặc  $R \cap S = R - (R - S)$
- ♦ **Ví dụ:** Học viên được khen thưởng cả hai đợt 1 và 2

| KT_D1 |               |
|-------|---------------|
| Mahv  | Hoten         |
| K1103 | Le Van Tam    |
| K1114 | Tran Ngoc Han |
| K1203 | Le Thanh Hau  |
| K1308 | Nguyen Gia    |

| KT_D2 |               |
|-------|---------------|
| Mahv  | Hoten         |
| K1101 | Le Kieu My    |
| K1114 | Tran Ngoc Han |

| Mahv  | Hoten         |
|-------|---------------|
| K1114 | Tran Ngoc Han |

**$DOT1 \cap DOT2$**

## 3.5.5 Phép tích (1)

- ♦ **Ký hiệu:**  $R \times S$
- ♦ **Định nghĩa:**  $R \times S = \{t_r t_s / t_r \in R \wedge t_s \in S\}$
- ♦ Nếu  $R$  có  $n$  bộ và  $S$  có  $m$  bộ thì kết quả là  $n * m$  bộ  
 $KQ(A_1, A_2, \dots, A_m, B_1, B_2, \dots, B_n) \leftarrow R(A_1, A_2, \dots, A_m) \times S(B_1, B_2, \dots, B_n)$
- ♦ Phép tích thường dùng kết hợp với các phép chọn để kết hợp các bộ có liên quan từ hai quan hệ.
- ♦ **Ví dụ:** từ hai quan hệ HOCVIEN và MONHOC, có tất cả những trường hợp nào “*học viên đăng ký học môn học*”, giả sử không có bất kỳ điều kiện nào

## 3.5.5 Phép tích (2)

| HOCVIEN |               |
|---------|---------------|
| Mahv    | Hoten         |
| K1103   | Le Van Tam    |
| K1114   | Tran Ngoc Han |
| K1203   | Le Thanh Hau  |

| MONHOC |
|--------|
| Mamh   |
| CTRR   |
| THDC   |
| CTDL   |

| Mahv  | Hoten         | Mamh |
|-------|---------------|------|
| K1103 | Le Van Tam    | CTRR |
| K1114 | Tran Ngoc Han | CTRR |
| K1203 | Le Thanh Hau  | CTRR |
| K1103 | Le Van Tam    | THDC |
| K1114 | Tran Ngoc Han | THDC |
| K1203 | Le Thanh Hau  | THDC |
| K1103 | Le Van Tam    | CTDL |
| K1114 | Tran Ngoc Han | CTDL |
| K1203 | Le Thanh Hau  | CTDL |

HOCVIEN×MONHOC

## 3.6 Phép kết

3.6.1 Phép kết

3.6.2 Phép kết bằng, phép kết tự nhiên

3.6.3 Phép kết ngoài

## 3.6.1 Phép kết (Theta-Join) (1)

- ♦ Theta-join ( $\theta$ ): Tương tự như phép tích kết hợp với phép chọn. Điều kiện chọn gọi là *điều kiện kết*.
- ♦ **Ký hiệu:**  $R \overset{p}{\bowtie} S$   
trong đó R,S là các quan hệ, p là điều kiện kết
- ♦ Các bộ có giá trị NULL tại thuộc tính kết nối không xuất hiện trong kết quả của phép kết.
- ♦ Phép kết với điều kiện tổng quát gọi là  $\theta$ -kết với  $\theta$  là một trong những phép so sánh ( $\neq, =, >, \geq, <, \leq$ )

## 3.6.1 Phép kết (2)

$$A_1 > B_2$$

$$R \triangleright \triangleleft S$$

| R     |       |
|-------|-------|
| $A_1$ | $A_2$ |
| 1     | 2     |
| 1     | 8     |
| 0     | 0     |
| 8     | 4     |
| 0     | 3     |

| S     |       |       |
|-------|-------|-------|
| $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ |
| 0     | 2     | 8     |
| 7     | 8     | 7     |
| 8     | 0     | 4     |
| 1     | 0     | 7     |
| 2     | 1     | 5     |

| $A_1$ | $A_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 2     | 8     | 0     | 4     |
| 1     | 2     | 1     | 0     | 7     |
| 1     | 8     | 8     | 0     | 4     |
| 1     | 8     | 1     | 0     | 7     |
| 8     | 4     | 0     | 2     | 8     |
| 8     | 4     | 8     | 0     | 4     |
| 8     | 4     | 1     | 0     | 7     |
| 8     | 4     | 2     | 1     | 5     |

## 3.6.2 Phép kết bằng, kết tự nhiên

- ◆ Nếu  $\theta$  là phép so sánh bằng ( $=$ ), phép kết gọi là phép kết bằng (equi-join).

Ký hiệu:  $HOCVIEN \overset{Mahv=Trglop}{\triangleright \triangleleft} LOP$

- ◆ Nếu điều kiện của equi-join là các thuộc tính giống nhau thì gọi là phép kết tự nhiên (natural-join). Khi đó kết quả của phép kết loại bỏ bớt 1 cột (bỏ 1 trong 2 cột giống nhau)

Ký hiệu:  $HOCVIEN \overset{Mahv}{\triangleright \triangleleft} KETQUATHI$  hoặc

$HOCVIEN * KETQUATHI$



## 3.6.3 Phép kết ngoài (outer join)

- ◆ 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  $R \bowtie S$
  - Right outer join  $R \bowtie S$
  - Full outer join  $R \bowtie S$
- ◆ **Ví dụ:** In ra danh sách tất cả các học viên và điểm số của các môn học mà học viên đó thi (nếu có)

# Left outer join

- ⋈
<sup>mahv</sup>
HOCVIEN
 KETQUATHI

| Mahv | Hoten          | Mahv | Mamh | Diem |
|------|----------------|------|------|------|
| HV01 | Nguyen Van Lan | HV01 | CSDL | 7.0  |
| HV01 | Nguyen Van Lan | HV01 | CTRR | 8.5  |
| HV02 | Tran Hong Son  | HV02 | CSDL | 8.5  |
| HV03 | Nguyen Le      | HV03 | CTRR | 9.0  |
| HV04 | Le Minh        | Null | Null | Null |

| HOCVIEN |                |
|---------|----------------|
| Mahv    | Hoten          |
| HV01    | Nguyen Van Lan |
| HV02    | Tran Hong Son  |
| HV03    | Nguyen Le      |
| HV04    | Le Minh        |

| KETQUATHI |      |      |
|-----------|------|------|
| Mahv      | Mamh | Diem |
| HV01      | CSDL | 7.0  |
| HV02      | CSDL | 8.5  |
| HV01      | CTRR | 8.5  |
| HV03      | CTRR | 9.0  |

# Right outer join

♦ HOCVIEN  $\bowtie$  KETQUATHI

| Mahv | Hoten          | Mahv | Mamh | Diem |
|------|----------------|------|------|------|
| HV01 | Nguyen Van Lan | HV01 | CSDL | 7.0  |
| HV01 | Nguyen Van Lan | HV01 | CTRR | 8.5  |
| HV02 | Tran Hong Son  | HV02 | CSDL | 8.5  |
| HV03 | Nguyen Le      | HV03 | CTRR | 9.0  |
| Null | Null           | HV05 | CTRR | 8.0  |

| HOCVIEN |                |
|---------|----------------|
| Mahv    | Hoten          |
| HV01    | Nguyen Van Lan |
| HV02    | Tran Hong Son  |
| HV03    | Nguyen Le      |
| HV04    | Le Minh        |

| KETQUATHI |      |      |
|-----------|------|------|
| Mahv      | Mamh | Diem |
| HV01      | CSDL | 7.0  |
| HV02      | CSDL | 8.5  |
| HV01      | CTRR | 8.5  |
| HV03      | CTRR | 9.0  |
| HV05      | CTRR | 8.0  |

# Full outer join

- ♦

Mahv

X

Mahv

KETQUATHI

| Mahv | Hoten          | Mahv | Mamh | Diem |
|------|----------------|------|------|------|
| HV01 | Nguyen Van Lan | HV01 | CSDL | 7.0  |
| HV01 | Nguyen Van Lan | HV01 | CTRR | 8.5  |
| HV02 | Tran Hong Son  | HV02 | CSDL | 8.5  |
| HV03 | Nguyen Le      | HV03 | CTRR | 9.0  |
| HV04 | Le Minh        | Null | Null | Null |
| Null | Null           | HV05 | CTRR | 8.0  |

| HOCVIEN |                |
|---------|----------------|
| Mahv    | Hoten          |
| HV01    | Nguyen Van Lan |
| HV02    | Tran Hong Son  |
| HV03    | Nguyen Le      |
| HV04    | Le Minh        |

| KETQUATHI |      |      |
|-----------|------|------|
| Mahv      | Mamh | Diem |
| HV01      | CSDL | 7.0  |
| HV02      | CSDL | 8.5  |
| HV01      | CTRR | 8.5  |
| HV03      | CTRR | 9.0  |
| HV05      | CTRR | 8.0  |

## 3.7 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
    - $X \subset Z$
- ◆ 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
    - $t_R(Y) = t$
    - $t_R(X) = t_S(X)$

| R(Z) |   |
|------|---|
| X    | Y |

| S(X) |
|------|
| X    |

| T(Y) |
|------|
| Y    |

## 3.7 Phép chia (Division)

- ♦ **Định nghĩa:**  $Q = R \div S = \{t / \forall s \in S, (t, s) \in R\}$
- ♦ 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,  $Q^+ = R^+ - S^+$
- ♦ Có thể diễn đạt bằng phép toán đại số như sau:

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

$$T_2 \leftarrow \pi_{R^+ - S^+}((S \times T_1) - R)$$

$$T \leftarrow T_1 - T_2$$

## 3.7 Phép chia (2)

### ♦ Ví dụ

$R \div S$

| <b>R</b> | A        | B | C        | D | E |
|----------|----------|---|----------|---|---|
|          | $\alpha$ | a | $\alpha$ | a | 1 |
|          | $\alpha$ | a | $\gamma$ | a | 1 |
|          | $\alpha$ | a | $\gamma$ | b | 1 |
|          | $\beta$  | a | $\gamma$ | a | 1 |
|          | $\beta$  | a | $\gamma$ | b | 3 |
|          | $\gamma$ | a | $\gamma$ | a | 1 |
|          | $\gamma$ | a | $\gamma$ | b | 1 |
|          | $\gamma$ | a | $\beta$  | b | 1 |

| <b>S</b> | D | E |
|----------|---|---|
|          | a | 1 |
|          | b | 1 |

| A        | B | C        |
|----------|---|----------|
| $\alpha$ | a | $\gamma$ |
| $\gamma$ | a | $\gamma$ |

## 3.7 Phép chia (tt)

Câu hỏi: Cho biết Mahv nào đã thi hết các môn học?

| 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  |

KETQUA (R)

| MONHOC |                   |
|--------|-------------------|
| Mamh   | Tenmh             |
| CSDL   | Cơ sở dữ liệu     |
| CTRR   | Cấu trúc rời rạc  |
| THDC   | Tin học đại cương |

MONHOC (S)



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

KETQUA ÷ MONHOC

$KETQUA \leftarrow KETQUATHI[Mahv, Mamh]$

$MONHOC \leftarrow MONHOC[Mamh]$



## 3.7 Phép chia (tt)

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

|             |
|-------------|
| <b>T1</b>   |
| <b>Mahv</b> |
| HV01        |
| HV02        |
| HV03        |

# 3.7 Phép chia (tt)

$$T_2 \leftarrow \pi_{R^+ - S^+} ((S \times T_1) - R)$$

| T1   |
|------|
| Mahv |
| HV01 |
| HV02 |
| HV03 |

X

| MONHOC |
|--------|
| Mamh   |
| CSDL   |
| CTRR   |
| THDC   |

| T1-MONHOC |      |
|-----------|------|
| Mahv      | Mamh |
| HV01      | CSDL |
| HV01      | CTRR |
| HV01      | THDC |
| HV02      | CSDL |
| HV02      | CTRR |
| HV02      | THDC |
| HV03      | CSDL |
| HV03      | CTRR |
| HV03      | THDC |

—

| KETQUA (R) |      |
|------------|------|
| Mahv       | Mamh |
| HV01       | CSDL |
| HV02       | CSDL |
| HV01       | CTRR |
| HV03       | CTRR |
| HV01       | THDC |
| HV02       | THDC |
| HV03       | THDC |
| HV03       | CSDL |

| T2   |      |
|------|------|
| Mahv | Mamh |
| HV02 | CTRR |

## 3.7 Phép chia (tt)

$$T \leftarrow T_1 - T_2$$

|             |
|-------------|
| <b>T1</b>   |
| <b>Mahv</b> |
| HV01        |
| HV02        |
| HV03        |

—

|             |
|-------------|
| <b>T2</b>   |
| <b>Mahv</b> |
| HV02        |

|             |
|-------------|
| <b>T</b>    |
| <b>Mahv</b> |
| HV01        |
| HV03        |

## 3.7 Phép chia (4)

- ◆ Biểu diễn phép chia thông qua tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

$$Q1 \leftarrow \pi_Y(R)$$

$$Q2 \leftarrow Q1 \times S$$

$$Q3 \leftarrow \pi_Y(Q2 - R)$$

$$T \leftarrow Q1 - Q3$$

## 3.8 Hàm tính toán và gom nhóm (1)

- ◆ Hàm tính toán gồm các hàm: avg(giatri), min(giatri), max(giatri), sum(giatri), count(giatri).
- ◆ Phép toán gom nhóm:

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

- E là biểu thức đại số quan hệ
- $G_i$  là thuộc tính gom nhóm (rỗng, nếu không gom nhóm)
- $F_i$  là hàm tính toán
- $A_i$  là tên thuộc tính

## 3.8 Hàm tính toán và gom nhóm (2)

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

$\mathcal{J}_{\max(Diem), \min(Diem), agv(Diem)} \sigma_{Mamh='CSDL'} (KETQUATHI)$

| KETQUATHI |      |      |
|-----------|------|------|
| Mahv      | Mamh | Diem |
| HV01      | CSDL | 7.0  |
| HV02      | CSDL | 8.5  |
| HV01      | CTRR | 8.5  |
| HV03      | CTRR | 9.0  |
| HV05      | CTRR | 8.0  |

## 3.8 Hàm tính toán và gom nhóm (3)

- ◆ Điểm thi cao nhất, thấp nhất, trung bình của từng môn ?

*Mamh*  $\mathcal{F}_{\max(Diem), \min(Diem), \text{avg}(Diem)}$  (*KETQUATHI*)

| KETQUATHI |      |      |
|-----------|------|------|
| Mahv      | Mamh | Diem |
| HV01      | CSDL | 7.0  |
| HV02      | CSDL | 8.5  |
| HV01      | CTRR | 8.5  |
| HV03      | CTRR | 9.0  |
| HV05      | CTRR | 8.0  |

# BÀI TẬP

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

**KHACHHANG** (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH,  
DOANHISO, NGDK)

**NHANVIEN** (MANV,HOTEN, NGVL, SODT)

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

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

**CTHD** (SOHD,MASP,SL)



# Mô tả các câu truy vấn sau bằng ĐSQH

1. In ra danh sách các sản phẩm (MASP,TENSP) do “Việt Nam” sản xuất có giá từ 30.000 đến 40.000
2. In ra danh sách các khách hàng (MAKH, HOTEN) đã mua hàng trong ngày 1/1/2007.
3. In ra danh sách các sản phẩm (MASP,TENSP) do “Việt Nam” sản xuất **hoặc** các sản phẩm được bán ra trong ngày 1/1/2007.
4. Tìm các số hóa đơn mua cùng lúc 2 sản phẩm có mã số “BB01” và “BB02”.
5. In ra danh sách các sản phẩm (MASP,TENSP) do “Việt Nam” sản xuất không bán được trong năm 2006.
6. Tìm số hóa đơn đã mua tất cả các sản phẩm do Singapore sản xuất

# Câu 1

- ◆ In ra danh sách các sản phẩm (MASP, TENS<sup>2</sup>P) do “Việt Nam” sản xuất có giá từ 30.000 đến 40.000.

$SANPHAM : ((nuocsx = 'Viet\ Nam') \wedge (30.000 \leq gia \leq 40.000))[masp, tensp]$

$\pi_{masp, tensp} \sigma_{(nuocsx = 'VietNam') \wedge (30.000 \leq gia \leq 40.000)} SANPHAM$

## Câu 2

- ♦ In ra danh sách các khách hàng (MAKH, HOTEN) đã mua hàng trong ngày 1/1/2007.

$\left( KHACHHANG \overset{MAKH}{\triangleright \triangleleft} HOADON : (nghd = \#1/1/2007\#) \right) [makh, hoten]$

$\pi_{masp, hoten} \sigma_{(nghd = \#1/1/2007\#)} (HOADON \overset{MAKH}{\triangleright \triangleleft} KHACHHANG)$

## Câu 3

- ◆ In ra danh sách các sản phẩm do “Việt Nam” sản xuất hoặc các sản phẩm được bán ra trong ngày 1/1/2007.

$A \leftarrow SANPHAM : (nuocsx = 'VietNam')[masp, tensp]$

$B \leftarrow (SANPHAM \overset{MASP}{\triangleright \triangleleft} CTHD \overset{SOHD}{\triangleright \triangleleft} HOADON : (nghd = \#1/1/2007\#))[masp, tensp]$

$C \leftarrow A \cup B$

Hoặc  $A \leftarrow \pi_{masp, tensp} \sigma_{nuocsx = 'VietNam'}(SANPHAM)$

$B \leftarrow \pi_{masp, tensp} ((\sigma_{nghd = \#1/1/2007\#} (HOADON) \overset{SOHD}{\triangleright \triangleleft} CTHD) \overset{MASP}{\triangleright \triangleleft} SANPHAM)$

$C \leftarrow A \cup B$

## Câu 4

- ♦ Tìm các số hóa đơn đã mua cùng lúc các sản phẩm có mã số “BB01” và “BB02”.

$$A \leftarrow CTHD: (masp = 'BB01')[sohd]$$

$$B \leftarrow CTHD: (masp = 'BB02')[sohd]$$

$$C \leftarrow A \cap B$$

Hoặc

$$A \leftarrow \pi_{sohd} \sigma_{masp='BB01'}(CTHD)$$

$$B \leftarrow \pi_{sohd} \sigma_{masp='BB02'}(CTHD)$$

$$C \leftarrow A \cap B$$

## Câu 5

- ◆ In ra danh sách các sản phẩm do “Việt Nam” sản xuất không bán được trong năm 2006.

$$A \leftarrow \pi_{masp, tensp} \sigma_{nuocsx='VietNam'}(SANPHAM)$$

$$B \leftarrow ((\overset{MASP}{SANPHAM} \triangleright \triangleleft \overset{SOHD}{CTHD}) \triangleright \triangleleft HOADON)$$

$$C \leftarrow \pi_{masp, tensp} \sigma_{(nuocsx='VietNam') \wedge (year(nghd)=2006)}(B)$$

$$D \leftarrow (A - C)$$

## Câu 6

- ♦ Tìm số hóa đơn đã mua tất cả các sản phẩm do Singapore sản xuất

$$A \leftarrow \pi_{masp} \sigma_{nuocsx='Singapore'}(SANPHAM)$$

$$B \leftarrow \pi_{masp,sohd} \sigma_{nuocsx='Singapore'}(SANPHAM \overset{MASP}{\triangleright \triangleleft} CTHD)$$

$$C \leftarrow B \div A$$