



## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

### a) Dữ liệu (Data)

- Dữ liệu là các giá trị phản ánh về sự vật, hiện tượng trong thế giới khách quan.
- Dữ liệu là các giá trị thô, chưa có ý nghĩa với người sử dụng. Có thể là một tập hợp các giá trị mà không biết được sự liên hệ giữa chúng
  - Ví dụ: Nguyễn Văn Nam, 845102, 14 / 10 / 02, 18
- Dữ liệu có thể biểu diễn dưới nhiều dạng khác nhau (*âm thanh, văn bản, hình ảnh, v.v...*)
- 2 loại dữ liệu:
  - Tĩnh: Tên, tuổi, địa chỉ...
  - Động: Doanh thu, số lượng kho...

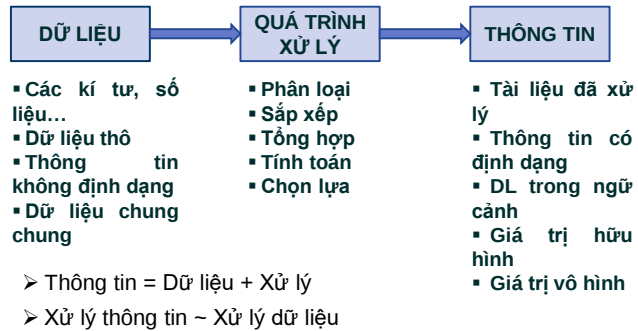
## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

### b) Thông tin

- Thông tin là **ý nghĩa** được rút ra từ dữ liệu thông qua quá trình **xử lý** (phân tích, tổng hợp, v.v..), phù hợp với **mục đích cụ thể** của người sử dụng.
- Thông tin có thể gồm nhiều giá trị dữ liệu được tổ chức sao cho nó mang lại một **ý nghĩa cho một đối tượng cụ thể, trong một ngữ cảnh cụ thể**.
  - Ví dụ với dữ liệu trên có thông tin như sau: Thủ kho Nguyễn Văn Nam xuất mặt hàng có danh mục là 845102 vào ngày 14/10/02 với số lượng 18.

## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

### c) QUÁ TRÌNH TẠO RA THÔNG TIN



## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu



## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

❖ **Hệ thống các tập tin cổ điển** : Được tổ chức riêng rẽ, phục vụ một mục đích hay một bộ phận nào đó của doanh nghiệp.

### Nhược điểm:

- Tính phụ thuộc giữa chương trình và dữ liệu .
- Lưu trữ trùng lặp dữ liệu
- Việc chia sẻ dữ liệu bị hạn chế
- Tốn thời gian xây dựng
- Chi phí cho bảo trì chương trình lớn

## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

### d) Cơ sở dữ liệu

#### ❖ Định nghĩa:

- Tập hợp các dữ liệu có mối liên hệ với nhau.
- Biểu diễn 1 phần thế giới thực.
- Tập hợp có cấu trúc của những dữ liệu liên quan.
- Được thiết kế, xây dựng, lưu trữ cho mục đích cụ thể.

❖ **Mục đích:** Nhằm thoả mãn nhu cầu khai thác thông tin của một hay nhiều người sử dụng phục vụ cho nhiều mục đích khác nhau.

## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

### ❖ Tiêu chuẩn của một CSDL:

- Tính bảo mật
- Tính độc lập
- Tránh sự dư thừa thông tin
- Có khả năng lưu trữ, phục hồi khi gặp sự cố
- Hiệu suất sử dụng tốt, đảm bảo chế độ ưu tiên khi truy nhập dữ liệu.

## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

### ❖ Các đối tượng sử dụng CSDL:

- Những người sử dụng không chuyên về lĩnh vực tin học
- Các chuyên viên tin học biết khai thác CSDL
- Những người quản trị CSDL: là người tổ chức CSDL, cấp quyền hạn khai thác dữ liệu và giải quyết các tranh chấp khi gặp sự cố

## 1. Giới thiệu về Cơ sở dữ liệu

### ❖ Ví dụ CSDL:

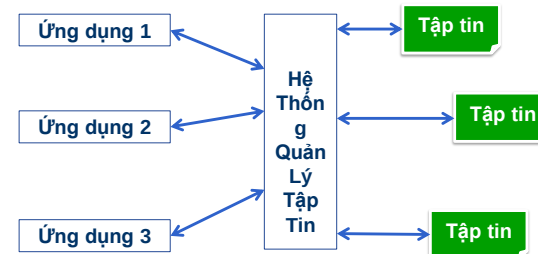
| SINHVIEN | TENSV | MASV       | NAMSINH |
|----------|-------|------------|---------|
|          | Hoang | 1002013105 | 1995    |
|          | Van   | 1002013303 | 1004    |

| MONHOC | TENMH         | MAHP   | TC |
|--------|---------------|--------|----|
|        | Cơ sở dữ liệu | 841107 | 4  |
|        | HTTT DN       | 841048 | 3  |

## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ❖ Tiếp cận theo tập tin

#### Mô hình



## 2. Quá trình phát triển của CSDL

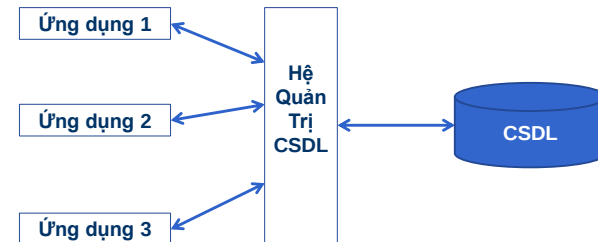
### ❖Tiếp cận theo tập tin

- Mỗi người dùng khác nhau sẽ lưu trữ tập tin với thông tin theo nhu cầu riêng.
- Dữ liệu dễ bị trùng lặp.
- Dễ bị thiếu nhất quán.
- Chia sẻ dữ liệu rất khó khăn.
- Truy xuất khó.
- Khó khôi phục dữ liệu khi có sự cố

## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ❖Tiếp cận theo CSDL

#### Mô hình



## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ❖Ưu điểm:

- Tối thiểu hoá dư thừa thông tin
- **Tính độc lập chương trình- ứng dụng**
- Nâng cao tính nhất quán dữ liệu
- Nâng cao tính chia sẻ dữ liệu
- Nâng cao chất lượng dữ liệu
- Nâng cao khả năng truy cập và trả lại dữ liệu
- Giảm chi phí bảo trì chương trình.

## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ❖Đặc tính của CSDL:

- Tính tự mô tả
- Tính độc lập giữa chương trình và dữ liệu
- Tính trừu tượng dữ liệu
- Tính nhất quán
- Các cách nhìn dữ liệu

## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ➤ Tính tự mô tả

- ✓ Hệ CSDL không chỉ chứa bản thân CSDL mà còn chứa định nghĩa đầy đủ (mô tả) của CSDL
- ✓ Các định nghĩa được lưu trữ trong catalog: Chứa các thông tin về cấu trúc tập tin, kiểu và dạng thức lưu trữ của mỗi thành phần dữ liệu và những ràng buộc dữ liệu
- ✓ Dữ liệu trong catalog gọi là meta-data

## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ➤ Tính độc lập giữa chương trình và dữ liệu

Vì định nghĩa về cấu trúc CSDL được lưu trữ trong catalog nên khi có thay đổi nhỏ về cấu trúc ta ít phải sửa lại chương trình



## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ➤ Tính trừu tượng dữ liệu

- ✓ HQT CSDL chỉ cung cấp biểu diễn về dữ liệu ở mức khái niệm và che dấu nhiều chi tiết về cách thức lưu trữ
- ✓ Sự trừu tượng hóa giúp cho tính độc lập chương trình và dữ liệu
- ✓ Sự trừu tượng hóa được thể hiện qua mô hình dữ liệu

### ➤ Tính nhất quán

- ✓ Lưu trữ dữ liệu thống nhất
  - Tránh được tình trạng trùng lặp thông tin
- ✓ Có cơ chế điều khiển truy xuất dữ liệu hợp lý
  - Tránh được việc tranh chấp dữ liệu
  - Bảo đảm dữ liệu luôn đúng tại mọi thời điểm

## 2. Quá trình phát triển của CSDL

### ➤ Các cách nhìn dữ liệu: Hỗ trợ nhiều cách nhìn dữ liệu

- ✓ Một CSDL có nhiều người sử dụng
- ✓ Mỗi người đòi hỏi cách nhìn (view) khác nhau về CSDL
- ✓ Một cách nhìn là một phần của CSDL hoặc các dữ liệu được dẫn xuất từ CSDL

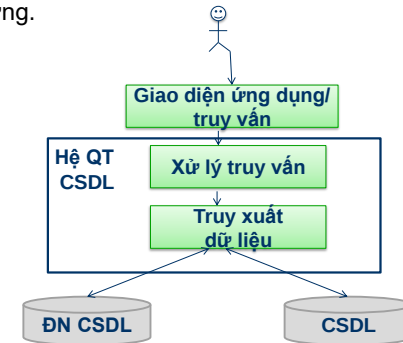
### 3. Hệ quản trị CSDL

#### a) Khái niệm hệ QT CSDL:

- ❖ Hệ QTCSDL Các chương trình cho phép người dùng tạo ra và lưu trữ dữ liệu. Hệ quản trị CSDL cung cấp một giao diện cho phép người dùng định nghĩa, xây dựng, xử lý và chia sẻ CSDL giữa những người dùng khác nhau.
- ❖ Mỗi hệ QT CSDL được cài đặt dựa trên mô hình dữ liệu cụ thể và hỗ trợ tối đa cho người dùng thực hiện các thao tác trên đó.  
- VD : FOXPRO, ACCESS, ORACLE, SQL SERVER...

### 3. Hệ quản trị CSDL

❖ Hệ CSDL = CSDL + Hệ quản trị CSDL + Người dùng + Phần cứng.



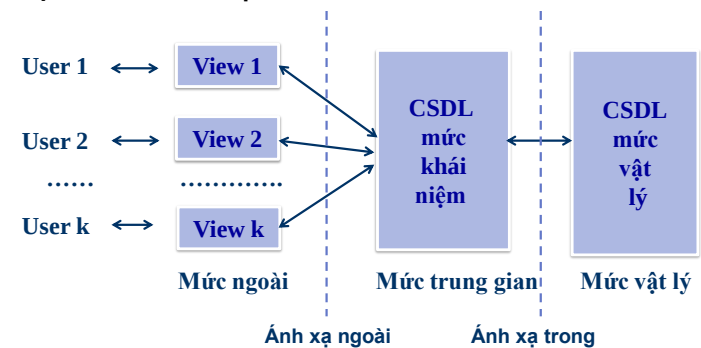
### 3. Hệ quản trị CSDL

#### b) Tính năng của hệ QT CSDL:

- ❖ Hạn chế sự trùng lặp của dữ liệu.
- ❖ Có khả năng chia sẻ dữ liệu.
- ❖ Phân quyền, quản lý tài khoản đăng nhập.
- ❖ Đảm bảo các ràng buộc giữa các dữ liệu.
- ❖ Khả năng sao lưu, backup.
- ❖ Tạo cơ chế đảm bảo an toàn và bí mật cho DL trong quá trình thao tác

### 3. Hệ quản trị CSDL

#### c) Kiến trúc của hệ QT CSDL:



### 3. Hệ quản trị CSDL

- **Mức ngoài** : là tập tất cả các dữ liệu mà người sử dụng cụ thể có thể nhìn thấy và được phép truy cập, là mức của người sử dụng và các chương trình ứng dụng.
- **Mức quan niệm (mức trung gian)** : giải quyết vấn đề lưu trữ dữ liệu loại gì, lưu trữ bao nhiêu, mối quan hệ trong CSDL và mối quan hệ giữa các loại dữ liệu này như thế nào?
- **Mức trong (mức vật lý)**: Đây là mức lưu trữ dữ liệu. Mục đích của mức này giải quyết vấn đề dữ liệu là gì, dữ liệu được lưu trữ như thế nào và nhằm mục đích gì.





## Nội dung

1. Khái niệm mô hình dữ liệu★
2. Quá trình thiết kế và cài đặt cơ sở dữ liệu★
3. Mô hình thực thể kết hợp★
4. Mô hình dữ liệu quan hệ★
5. Các khái niệm về khóa★
6. Chuyển đổi mô hình thực thể kết hợp sang mô hình quan hệ★



## 1. Khái niệm mô hình dữ liệu

- ❖ Mô hình dữ liệu là tập các khái niệm để mô tả cấu trúc của CSDL và các ràng buộc, các quan hệ trên CSDL đó.
- ❖ Là tập hợp kí hiệu, quy tắc cho phép mô tả dữ liệu, mối liên hệ trên dữ liệu, ngữ nghĩa và các ràng buộc
- ❖ Có nhiều loại mô hình dữ liệu khác nhau: đặc trưng cho từng phương pháp tiếp cận dữ liệu

## 1.1. Các mức của mô hình dữ liệu

- ❖ **Mô hình ở mức quan niệm (mức cao, ngữ nghĩa):** cung cấp khái niệm gần gũi với người dùng. VD mô hình thực thể kết hợp, mô hình đối tượng,...
- ❖ **Mô hình ở mức cài đặt (logic):** cung cấp các khái niệm người dùng có thể hiểu nhưng không quá khác với dữ liệu được lưu trên máy tính. Mô hình này không đề cập đến một HQT CSDL cụ thể. Ví dụ: Mô hình dữ liệu quan hệ.
- ❖ **Mô hình vật lý (mức thấp):** đưa ra khái niệm, mô tả chi tiết về cách thức dữ liệu được lưu trên máy tính với một HQT CSDL cụ thể.

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 5

## 1.2. Các loại mô hình dữ liệu

- ❖ Mô hình mức cao (Mức khái niệm)
  - **Mô hình thực thể kết hợp (Entity Relationship Model)**
  - Mô hình hướng đối tượng (Object Oriented Model)
- ❖ Mô hình cài đặt
  - **Mô hình quan hệ (Relational Data Model)**
  - Mô hình mạng (Network Data Model)
  - Mô hình phân cấp (Hierarchical Data Model)
- ❖ Mô hình mức thấp (mô hình vật lý)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 6

## 1.3. Một vài mô hình dữ liệu

- ❖ Mô hình phân cấp
- ❖ Mô hình mạng
- ❖ Mô hình quan hệ
- ❖ Mô hình thực thể - liên kết
- ❖ ...

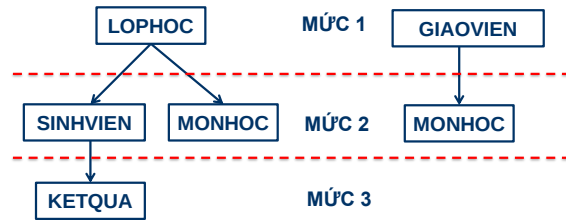
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 7

## Mô hình phân cấp (Hierarchical data model)

- ❖ Biểu diễn: bằng cây
  - Quan hệ cha/con
  - Mỗi nút có một cha duy nhất
  - 1 CSDL = tập các cây
- ❖ Các phép toán: GET, GET UNIQUE, GET NEXT, GET NEXT WITHIN PARENT, ...

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 8

## Mô hình phân cấp (Hierarchical data model)



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 9

## Mô hình phân cấp (Hierarchical data model)

### ❖ Ưu điểm

- Dễ xây dựng và thao tác
- Tương thích với các lĩnh vực tổ chức phân cấp (vd: tổ chức nhân sự trong các đơn vị, ...)
- Ngôn ngữ thao tác đơn giản (duyet cây)

### ❖ Nhược điểm

- Sự lặp lại của các kiểu bản ghi → dư thừa dữ liệu và dữ liệu không nhất quán
- Hạn chế trong biểu diễn ngữ nghĩa của các mối nối giữa các bản ghi (chỉ cho phép quan hệ 1-n)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 10

## Mô hình dữ liệu mạng (Network data model)

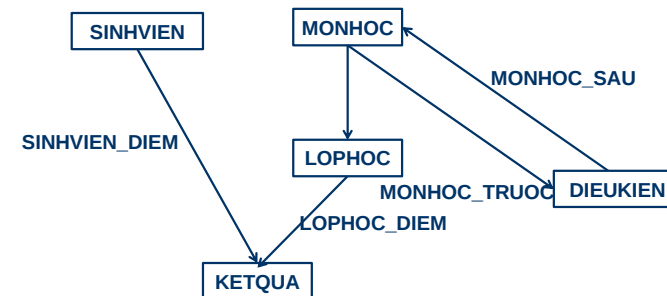
❖ Biểu diễn: bằng đồ thị có hướng

❖ Các khái niệm cơ bản

- Tập bản ghi (record)
  - ✓ Kiểu bản ghi (record type)
  - ✓ Các trường (field)
- Móc nối (link)
  - ✓ Tên của móc nối
  - ✓ chủ (owner) – thành viên (member): theo hướng của móc nối
  - ✓ Kiểu móc nối: 1-1, 1-n, đệ quy
- Các phép toán
  - ✓ Duyệt: FIND, FIND member, FIND owner, FIND NEXT
  - ✓ Thủ tục: GET

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 11

## Mô hình dữ liệu mạng (Network data model)



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 12

## Mô hình dữ liệu mạng (Network data model)

### ❖ Ưu điểm

- Đơn giản
- Có thể biểu diễn các ngữ nghĩa đa dạng với kiểu bản ghi và kiểu móc nối
- Truy vấn thông qua phép duyệt đồ thị (navigation)

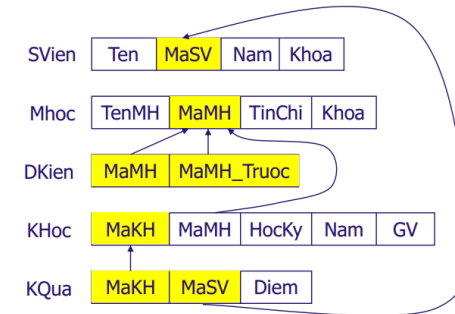
### ❖ Nhược điểm

- Số lượng các con trỏ lớn
- Hạn chế trong biểu diễn ngữ nghĩa của các móc nối giữa các bản ghi

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 13

## 1.4. Lược đồ CSDL

❖ Lược đồ CSDL (Database Schema): Là các mô tả về cấu trúc và ràng buộc trên CSDL



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 14

## 1.4. Lược đồ CSDL

### ❖ Thể hiện CSDL (Database Instance)

- Là dữ liệu được lưu trong CSDL tại một thời điểm xác định
- Đây là trạng thái của CSDL

| Mhoc             | TenMH | MaMH     | TinChi | Khoa |
|------------------|-------|----------|--------|------|
| Nhap mon tin hoc |       | COSC1310 | 4      | CNTT |
| Cau truc du lieu |       | COSC3320 | 4      | CNTT |
| Toan roi rac     |       | MATH2410 | 3      | TOAN |
| Co so du lieu    |       | COSC3380 | 3      | CNTT |

| KQua | MaSV | MaKH | Diem |
|------|------|------|------|
|      | 17   | 112  | 8    |
|      | 17   | 119  | 6    |
|      | 8    | 85   | 10   |
|      | 8    | 92   | 9    |
|      | 8    | 102  | 8    |
|      | 8    | 135  | 10   |

| SVien | Ten | MaSV | Nam | Khoa |
|-------|-----|------|-----|------|
|       | Son | 17   | 1   | CNTT |
|       | Bao | 8    | 2   | CNTT |

| DKien | MaMH     | MaMH_Truoc |
|-------|----------|------------|
|       | COSC3380 | COSC3320   |
|       | COSC3380 | MATH2410   |
|       | COSC3320 | COSC3380   |

❖ Lược đồ CSDL rất ít thay đổi, còn thể hiện CSDL thay đổi khi CSDL được cập nhật

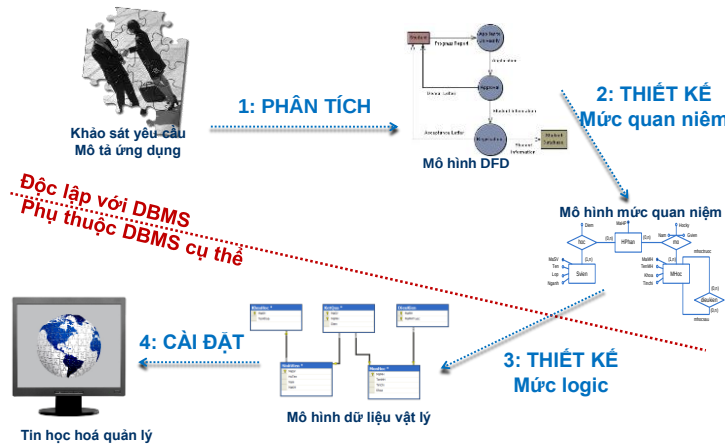


Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 15

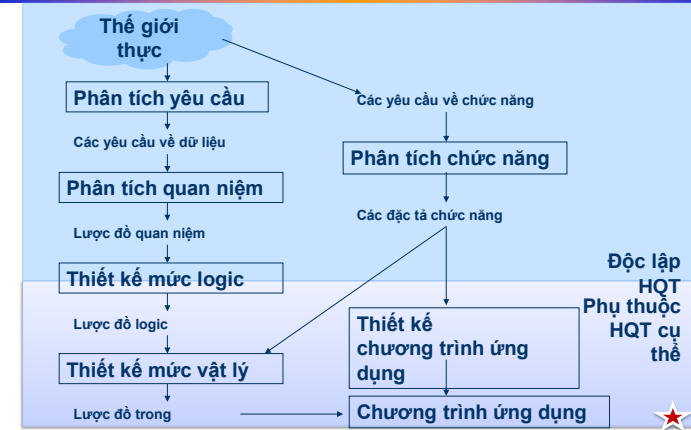
## 2. Quá trình thiết kế và cài đặt CSDL



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 16



## 2. Quá trình thiết kế và cài đặt CSDL



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 18

## 3. Mô hình thực thể kết hợp

- ❖ Mô hình thực thể kết hợp (**Entity Relationship Diagram**)
  - Dùng để thiết kế CSDL ở mức quan niệm
  - Biểu diễn trừu tượng cấu trúc của CSDL (mô hình hóa thế giới thực)
  - ERD bao gồm:
    - Tập thực thể (Entity sets) / Thực thể (Entity)
    - Thuộc tính (Attributes)
    - Mối quan hệ (Relationship)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 19

### 3.1. Thực thể

- ❖ Đặc điểm:
    - ❖ Diễn tả các đối tượng trong thực tế
    - ❖ Có tên gọi riêng
    - ❖ Có danh sách thuộc tính mô tả đặc trưng của thực thể
    - ❖ Có khóa thực thể
  - ❖ Ví dụ: Ứng dụng quản lý sinh viên
    - ❖ 1 SV → 1 thực thể
    - ❖ 1 lớp → 1 thực thể
- Tập thực thể Entity set là tập hợp các thực thể có tính chất giống nhau.
- ❖ Kí hiệu: E, tên: danh từ hoặc cụm danh từ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 20

### 3.1. Thực thể

❖ Ví dụ “Quản lý đề án công ty”

- Một nhân viên là một thực thể
- Tập hợp các nhân viên là tập thực thể
  
- Một đề án là một thực thể
- Tập hợp các đề án là tập thực thể
  
- Một phòng ban là một thực thể
- Tập hợp các phòng ban là tập thực thể

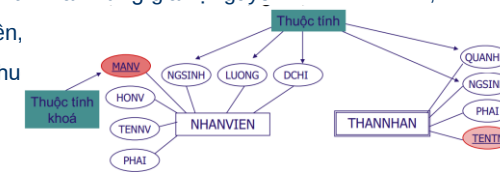
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 21

### 3.2. Thuộc tính

❖ Kí hiệu:   A1

❖ Đặc điểm:

- Diễn tả các thuộc tính thành phần của thực thể hay mối kết hợp
- Các thông tin mở rộng → thuộc tính
- Thuộc tính là những giá trị nguyên số: Kiểu chuỗi, kiểu số nguyên,
- Tên thu

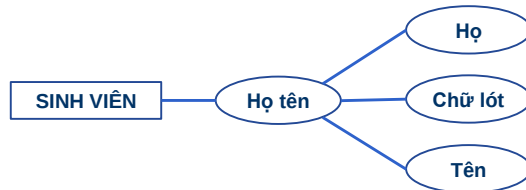


Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 22

### 3.2. Thuộc tính

❖ Các loại thuộc tính:

- Thuộc tính đơn trị: chỉ nhận 1 giá trị đơn đối với 1 thực thể cụ thể.
- Thuộc tính đa trị: nhận nhiều giá trị đơn đối với 1 thực thể cụ thể.
- Thuộc tính kết hợp: là thuộc tính gồm nhiều thành phần nhỏ hơn.
- Thuộc tính suy diễn: là thuộc tính mà giá trị của nó được tính toán từ giá trị của các thuộc tính khác.



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 23

### 3.2. Thuộc tính

- Thuộc tính đơn trị: Vd: Họ tên, ngày sinh...
- Thuộc tính đa trị: VD: số điện thoại, địa chỉ...



- Thuộc tính suy diễn: giá trị được tính toán từ thuộc tính khác.  
Vd: tuổi



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 24

### 3.3. Thuộc tính khóa

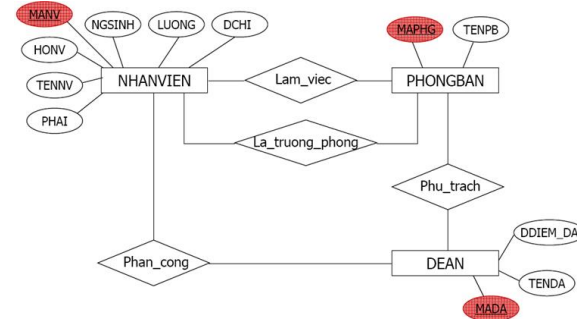
#### → Khóa chính

- ❖ Các thực thể trong tập thực thể cần phân biệt
- ❖ Khóa K của tập thực thể E là 1 hay nhiều thuộc tính:
  - Lấy ra 2 thực thể e1, e2 bất kì trong E
  - e1, e2 không thể có các giá trị giống nhau tại các thuộc tính trong K
- ❖ Chú ý:
  - Mỗi tập thực thể phải có 1 khóa
  - 1 khóa có thể có 1 hay nhiều thuộc tính

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 25

### 3.3. Thuộc tính khóa

#### Ví dụ:



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 26

### 3.4. Mối kết hợp

#### ❖ Ký hiệu:



#### ❖ Đặc điểm:

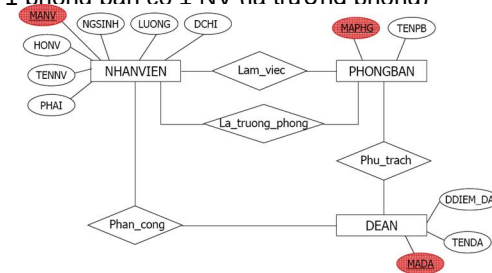
- Diễn tả mối liên kết giữa ít nhất 2 thực thể khác nhau
  - Quan hệ giữa 2 thực thể → kết hợp nhị phân
  - Quan hệ nhiều thực thể → kết hợp đa phân
- Có tên gọi riêng
- Số ngôi thuộc mối kết hợp: 2 ngôi / n ngôi
- Có thuộc tính riêng của mối kết hợp

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 27

### 3.4. Mối kết hợp

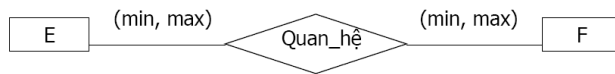
#### Ví dụ:

- 1 NV (làm việc) ở 1 phòng ban nào đó
- 1 phòng ban có 1 NV (là trưởng phòng)



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 28

### 3.5. Bản số các mối kết hợp



❖ (min, max) chỉ định mỗi thực thể e thuộc tập các thực thể E tham gia ít nhất và nhiều nhất vào thể hiện của R

❖ Giải thích

- (0,1): không hoặc một
- (1,1): duy nhất một
- (0,n): không hoặc nhiều
- (1,n): một hoặc nhiều

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 29

### Mối kết hợp 1 – 1

➤ Mỗi cá thể của thực thể A có liên kết với 0 hay 1 cá thể trong thực thể B và ngược lại.

➤ R: tên của quan hệ giữa hai cá thể trong 2 thực thể A và B.



➤ VD: Sinh viên có thể có (0,1) tài khoản. Tài khoản thuộc về (1,1) sinh viên.



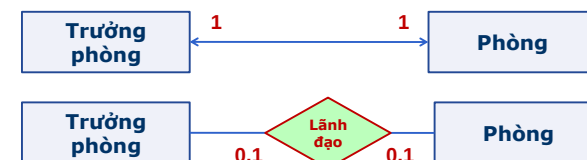
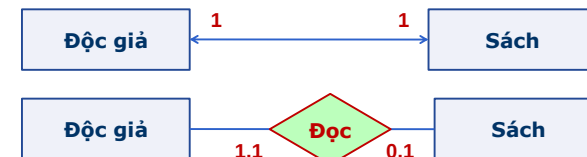
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 31

### 3.5. Bản số các mối kết hợp

❖ Phân loại:

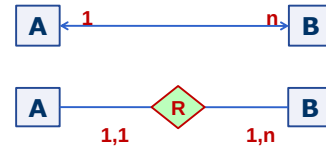
- Một – một (1 – 1)
- Một – nhiều (1 – n) hay Nhiều – một (n – 1)
- Nhiều – nhiều (n – n)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 30



## Mối kết hợp 1 – n

➤ Mỗi cá thể của thực thể A có liên kết với 0 hay n cá thể trong thực thể B. Tuy nhiên, 1 thực thể trong B chỉ kết hợp được với 1 thực thể trong A



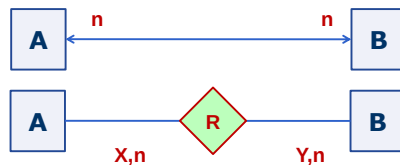
➤ Ví dụ: Một sinh viên có thể thuộc về (1,1) khoa. Một khoa có thể có (0,n) sinh viên.



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 33

## Mối kết hợp n – n

➤ Mỗi cá thể của thực thể A có liên kết với 0 hay n cá thể trong thực thể B và ngược lại.



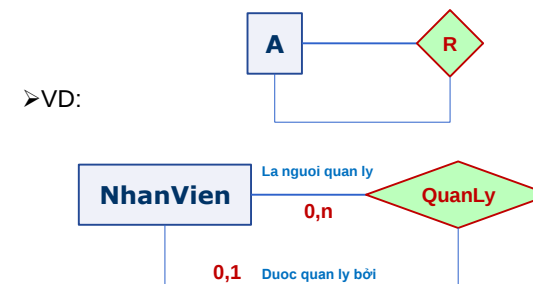
➤ VD: Một sinh viên có thể học (0,n) môn học. Một môn học có thể được học bởi (0,n) sinh viên.



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 35

## Mối kết hợp vòng

➤ Một loại thực thể có thể tham gia nhiều lần vào một quan hệ với nhiều vai trò khác nhau

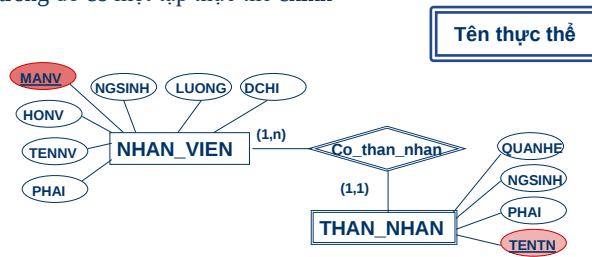


Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 36

### 3.6. Thực Thể Yếu

❖ Là thực thể mà khóa có được từ những thuộc tính của tập thực thể khác

❖ Thực thể yếu (weak entity set) phải tham gia vào mỗi quan hệ mà trong đó có một tập thực thể chính



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 37

### 3.7. Lược đồ ER

Là đồ thị biểu diễn các tập thực thể, thuộc tính và mối quan hệ

❖ Định

❖ Cạnh là đường nối giữa: Tên tập thực thể Tập thực thể

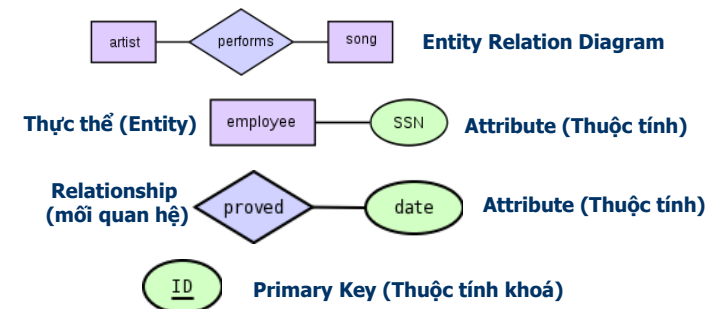
➢ Thực thể - thuộc tính Tên thuộc tính Thuộc tính

➢ Mối quan hệ - thuộc tính Tên quan hệ Quan hệ

➢ Thực thể - mối quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 39

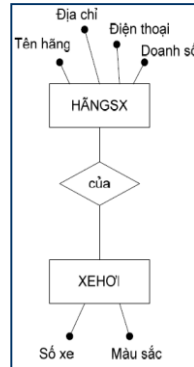
### 3.7. Lược đồ ER



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 40

### 3.7. Lược đồ ER

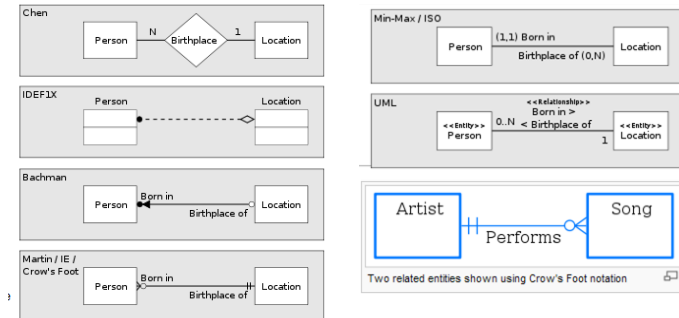
- ❖ Chọn là thực thể khi có thể xác định một số đặc trưng cơ bản như các thuộc tính, mối kết hợp, tổng quát hoá hay chuyên biệt hoá
- ❖ Chọn là thuộc tính khi đối tượng có cấu trúc nguyên tố đơn giản và không có các đặc trưng khác



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 41

### 3.7. Lược đồ ER

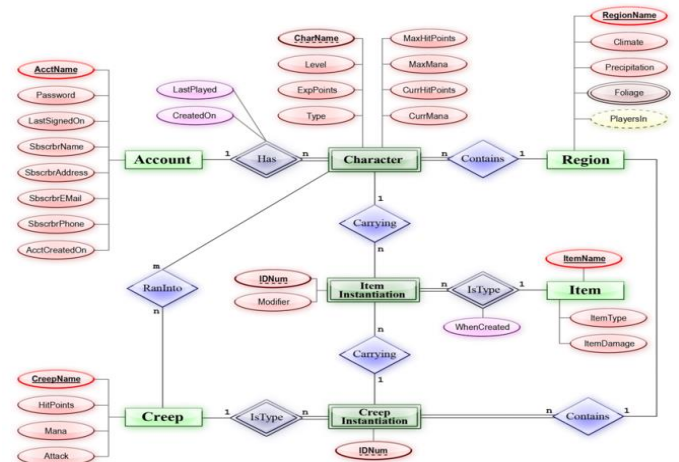
- ❖ Có nhiều cách vẽ ERD khác nhau



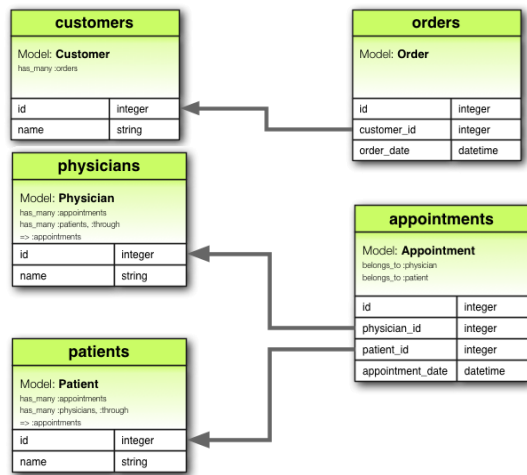
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 42

### Các bước tạo ERD

- ❖ Xác định thực thể, thuộc tính
- ❖ Xác định mối kết hợp, thuộc tính
- ❖ Xác định bản số
- ❖ Vẽ mô hình bằng một số công cụ như
  - MS Visio
  - PowerDesigner
  - Case Studio



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 43



## ERD → Bảng

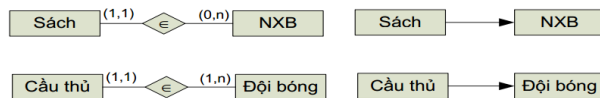
- ❖ Đây là bước chuyển đổi từ giai đoạn phân tích sang giai đoạn thiết kế
- ❖ Chuyển đổi ERD thành Mô hình vật lý ≡ BẢNG (lưu trữ và quản lý bởi DBMS trong các thiết bị lưu trữ)
- ❖ Quy tắc
  - Thực thể → Bảng
  - Mỗi kết hợp → bảng hoặc không là bảng tùy theo bản số
    - ✓ 1 – n : chuyển thành cha – con với ràng buộc khoá ngoại
    - ✓ m – n : chuyển thành thực thể
  - Ràng buộc khoá chính, ràng buộc khoá ngoại
  - Quy tắc vẽ các đường tham chiếu giữa các quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 46

## ERD → Bảng

- ❖ Mỗi quan hệ một nhiều:

→ Khóa B thành khóa ngoại A



## ERD → Bảng

- ❖ Mỗi quan hệ nhiều nhiều:



→ Phát sinh thêm bảng C.

- Cách 1:

| A              | C              | B              |
|----------------|----------------|----------------|
| <b>Khóa A</b>  | <b>Khóa A</b>  | <b>Khóa B</b>  |
| a <sub>1</sub> | <b>Khóa B</b>  | b <sub>1</sub> |
| a <sub>2</sub> | c <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> |
| a <sub>3</sub> |                |                |

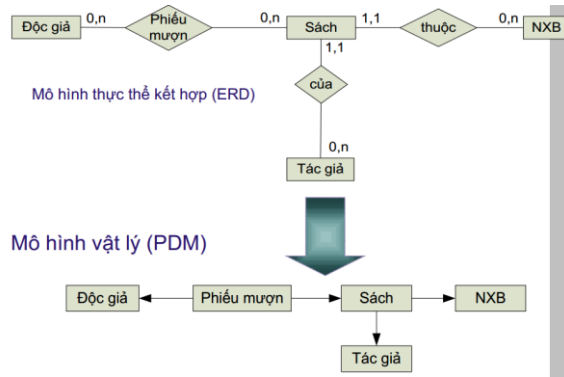
Cách 2:

| A              | C              | B              |
|----------------|----------------|----------------|
| <b>Khóa A</b>  | <b>Khóa C</b>  | <b>Khóa B</b>  |
| a <sub>1</sub> | <b>Khóa A</b>  | b <sub>1</sub> |
| a <sub>2</sub> | <b>Khóa B</b>  | b <sub>2</sub> |
| a <sub>3</sub> | c <sub>1</sub> |                |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 47

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 48

## ERD → Bảng



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 49

## ERD → Bảng

❖ Mỗi quan hệ một một:



→ Khóa B thành khóa ngoại A, và ngược lại  
hoặc có thể gom chung

| A              | B              | A              | B              |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Khóa A</b>  | <b>Khóa B</b>  | <b>Khóa A</b>  | <b>Khóa B</b>  |
| <b>Khóa B</b>  | <b>Khóa A</b>  |                |                |
| a <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | a <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> |
| a <sub>2</sub> | b <sub>2</sub> | a <sub>2</sub> | b <sub>2</sub> |
|                |                | b <sub>1</sub> | a <sub>1</sub> |
|                |                | b <sub>2</sub> | a <sub>2</sub> |



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 50

## 4. Mô hình dữ liệu quan hệ RDM (RELATIONAL DATA MODEL)

❖ Được đề xuất bởi Dr. E F Codd năm 1970.

“A Relation Model for Large Shared Data Banks”,  
Communications of ACM, 6/1970

❖ Cung cấp cấu trúc dữ liệu đơn giản, đồng bộ

Khái niệm “Quan hệ”

❖ Nền tảng lý thuyết vững chắc:

Lý thuyết tập hợp

❖ Là cơ sở của hầu hết DBMS thương mại

Oracle, DB2, SQL Server, ...

Các HQT CSDL mạnh hiện nay như MS SQL, Oracle... đều được cài đặt dựa trên lý thuyết của mô hình DLQH

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 51

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

- Quan hệ (Relation)
- Thuộc tính (Attribute)
- Lược đồ (Schema)
- Bộ (Tuple)
- Miền giá trị (Domain)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 52

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

Các thông tin lưu trữ trong CSDL được tổ chức thành bảng (table) gọi là quan hệ

1 cột là 1 thuộc tính của nhân viên

| TENNV | HONV   | NS         | DIACHI      | GT  | LUONG | PHG |
|-------|--------|------------|-------------|-----|-------|-----|
| Tung  | Nguyen | 12/08/1955 | 638 NVC Q5  | Nam | 40000 | 5   |
| Hang  | Bui    | 07/19/1968 | 332 NTH Q1  | Nu  | 25000 | 4   |
| Nhu   | Le     | 06/20/1951 | 291 HVH QPN | Nu  | 43000 | 4   |
| Hung  | Nguyen | 09/15/1962 | Ba Ria VT   | Nam | 38000 | 5   |

1 dòng là 1 nhân viên

Tên quan hệ là NHANVIEN

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 53

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

### a) Quan hệ:

❖ Quan hệ  $r$  gồm:

- Tên
- Tập hợp các cột
  - Cố định
  - Được đặt tên
  - Có kiểu dữ liệu
- Tập hợp các dòng
  - Thay đổi theo thời gian
  - Sự thay đổi phụ thuộc vào người sử dụng

❖ Mỗi dòng ~ Một thực thể (đối tượng ở thế giới thực)

❖ Quan hệ ~ Tập các thực thể

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 54

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

### b) Thuộc tính:

- ❖ Tên các cột của quan hệ
- ❖ Mô tả ý nghĩa cho các giá trị tại cột đó

Thuộc tính

| TENNV | HONV   | NS         | DIACHI      | GT  | LUONG | PHG |
|-------|--------|------------|-------------|-----|-------|-----|
| Tung  | Nguyen | 12/08/1955 | 638 NVC Q5  | Nam | 40000 | 5   |
| Hang  | Bui    | 07/19/1968 | 332 NTH Q1  | Nu  | 25000 | 4   |
| Nhu   | Le     | 06/20/1951 | 291 HVH QPN | Nu  | 43000 | 4   |
| Hung  | Nguyen | 09/15/1962 | Ba Ria VT   | Nam | 38000 | 5   |

❖ Tất cả các dữ liệu trong cùng 1 một cột đều có cùng kiểu dữ liệu

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 55

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

### c) Lược đồ quan hệ

$R(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$

❖ Tên của quan hệ:  $R$

❖ Tên của tập thuộc tính:  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$

Lược đồ quan hệ

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DIACHI, GT, LUONG, PHG)

Là tập hợp

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 56

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

Lược đồ CSDL: Gồm nhiều lược đồ quan hệ

### Lược đồ CSDL

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DIACHI, GT, LUONG, PHG) |
| PHONGBAN(MAPHG, TENPHG, TRPHG, NG_NHANCHUC)             |
| DIADIEM_PHG(MAPHG, DIADIEM)                             |
| THANNHAN(MA_NVIEN, TENTN, GT, NS, QUANHE)               |
| DEAN(TENDA, MADA, DDIEM_DA, PHONG)                      |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 57

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

### d) Bộ (Tuple)

- ❖ Là các dòng của quan hệ (trừ dòng tiêu đề - tên của các thuộc tính)
- ❖ Thể hiện dữ liệu cụ thể của các thuộc tính trong quan hệ

<Tung, Nguyen, 12/08/1955, 638 NVC, Q5, Nam, 40000, 5>

Dữ liệu cụ thể  
của thuộc tính

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 58

## 4.1. Các khái niệm của mô hình quan hệ

### e) Miền giá trị:

Là tập các giá trị nguyên tố gắn liền với một thuộc tính

- Kiểu dữ liệu cơ sở
  - Chuỗi ký tự (string)
  - Số (integer)
- Các kiểu dữ liệu phức tạp
  - Tập hợp (set)
  - Danh sách (list)
  - Mảng (array)
  - Bản ghi (record)

**Không được chấp nhận**

Ví dụ

- TENNV: string
- LUONG: integer

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 59

## Ghi chú

- Lược đồ quan hệ: cấu trúc
- Quan hệ: thành phần dữ liệu
- Thuộc tính của một quan hệ không thể là thuộc tính kết hợp hay đa trị.
- Mô hình dữ liệu quan hệ thể hiện CSDL bằng tập hợp các quan hệ.

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 60

## Tính chất của quan hệ

Các bộ trong một quan hệ là duy nhất.  
Không quan tâm đến thứ tự các bộ trong quan hệ.

|    | HONV   | TENNV | NGSINH     | DCHI        | PHAI | LUONG | PHONG |
|----|--------|-------|------------|-------------|------|-------|-------|
| bộ | Nguyen | Tung  | 12/08/1955 | 638 NVC Q5  | Nam  | 40000 | 5     |
|    | Bui    | Hang  | 07/19/1968 | 332 NTH Q1  | Nu   | 25000 | 4     |
|    | Le     | Nhu   | 06/20/1951 | 291 HVH QPN | Nu   | 43000 | 4     |
|    | Nguyen | Hung  | 09/15/1962 | null        | Nam  | 38000 | 5     |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 61

## Tính chất của quan hệ

Thứ tự các giá trị trong bộ phải tương ứng với thứ tự liệt kê các thuộc tính của quan hệ.

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, Nam, 40000, 5>

khác

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, 40000, Nam, 5>

Một thuộc tính có thể mang giá trị rỗng (null).

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 62

### 4.1. Định nghĩa theo toán học: Lược đồ quan hệ

**$R(A1:D1, A2:D2, \dots, An:Dn)$**

là một lược đồ quan hệ:

- ✓ R là tên lược đồ quan hệ
- ✓ A1, A2, ..., An là các thuộc tính
- ✓ D1, D2, ..., Dn là các miền giá trị tương ứng

Bậc của lược đồ quan hệ (Bậc của quan hệ) là số lượng thuộc tính trong lược đồ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 63

### 4.1. Định nghĩa theo toán học: Lược đồ quan hệ

NHANVIEN(MANV:integer, TENNV:string, HONV:string, NGSINH:date, DCHI:string, GT:string, LUONG:integer, DONVI:integer)

- Lược đồ quan hệ NHANVIEN
- Bậc của lược đồ là **bậc 8**
- MANV là một thuộc tính có miền giá trị là số nguyên
- TENNV là một thuộc tính có miền giá trị là chuỗi ký tự

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 64

## 4.2. Định nghĩa theo toán học: Quan hệ

- Một quan hệ  $r$  của lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ , ký hiệu  $r(R)$ , là một tập các bộ  $r = \{t_1, t_2, \dots, t_k\}$
- Trong đó mỗi  $t_i$  là 1 danh sách có thứ tự của  $n$  giá trị  $t_i = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$
- Mỗi  $v_j$  là một phần tử của miền giá trị  $DOM(A_j)$  hoặc giá trị rỗng
- Giá trị thứ  $i$  của bộ  $t$  (giá trị tương ứng với thuộc tính  $A_i$ , ký hiệu  $t[A_i]$  hoặc  $t.A_i$ )

| TENNV      | HONV   | NGSINH     | DCHI        | PHAI | LUONG | PHG |
|------------|--------|------------|-------------|------|-------|-----|
| $t_1$ Tung | Nguyen | 12/08/1955 | 638 NVC Q5  | Nam  | 40000 | 5   |
| $t_2$ Hang | Bui    | 07/19/1968 | 332 NTH Q1  | Nu   | 25000 | 4   |
| $t_3$ Nhu  | Le     | 06/20/1951 | 291 HVH QPN | Nu   | 43000 | 4   |
| $t_4$ Hung | Nguyen | 09/15/1962 | null        | Nam  | 38000 | 5   |

$v_i$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 65

## 4.2. Định nghĩa theo toán học: Quan hệ

- ❖ Lược đồ quan hệ  $R$  bậc  $n$ :  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- ❖ Tập thuộc tính của  $R$ :  $R+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
- ❖ Quan hệ (thể hiện quan hệ):  $R, S, P, Q$
- ❖ Bộ:  $t, u, v$
- ❖ Miền giá trị của thuộc tính  $A$ :  $DOM(A)$  hay  $MGT(A)$
- ❖ Giá trị tại thuộc tính  $A$  của bộ thứ  $t$ :  $t.A$  hay  $t[A]$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 66

## 5. Các khái niệm về khóa

- Siêu khóa (Super key)
- Khóa
- Khóa chính (Primary key)
- Tham chiếu
- Khóa ngoại (Foreign key)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 67

### a. Siêu khóa

- ❖ Không tồn tại 2 bộ bất kỳ có giá trị giống nhau hoàn toàn trên  $S$
- ❖ Siêu khóa (Super Key)
  - Gọi  $S_K$  là một tập con khác rỗng các thuộc tính của  $R$
  - $S_K$  là siêu khóa khi

$$\forall r, \forall t_1, t_2 \in r, t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1[S_K] \neq t_2[S_K]$$

- Siêu khóa là tập các thuộc tính dùng để xác định tính duy nhất của mỗi bộ trong quan hệ
- Mọi lược đồ quan hệ có tối thiểu một siêu khóa

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 68

## a. Siêu khóa

Ví dụ:

MAKHOA là khóa quan hệ KHOA

MAKHOA, TENKHOA là siêu khóa

{MAKHOA, TENKHOA} không là khóa vì khi bỏ TENKHOA

đi MAKHOA vẫn thỏa điều kiện là siêu khóa

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 69

## b. Khóa

### ❖ Định nghĩa

- $K \subseteq \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
- K là khóa của R nếu thỏa đồng thời 2 điều kiện
  - K là một siêu khóa của R
  - $\forall K' \subset K, K' \neq K, K'$  không phải là siêu khóa của R

### ❖ Nhận xét

- Khóa là siêu khóa nhỏ nhất (ít thuộc tính nhất).
- Giá trị của khóa dùng để phân biệt các bộ trong quan hệ.
- Khóa là thành phần của lược đồ quan hệ, không phụ thuộc vào quan hệ r.
- Khóa có thể có nhiều thuộc tính
- Lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa, gọi là khóa ứng viên.

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 70

## c. Khóa chính

❖ Trong các khóa ứng viên, chọn ra khóa có ít thuộc tính nhất làm khóa chính.

❖ Giá trị các thuộc tính của khóa chính phải khác null.

❖ Ký hiệu: Gạch dưới thuộc tính khóa chính.

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 71

## c. Khóa chính

### ❖ Xét quan hệ

**NHANVIEN(MANV, HONV, TENNV, NS, DCHI, GT, LUONG, PHG)**

- Có 2 khóa
  - MANV
  - HONV, TENNV, NS
- Khi cài đặt quan hệ thành bảng (table)
  - Chọn 1 khóa làm cơ sở để nhận biết các bộ
    - Khóa có ít thuộc tính hơn
  - Khóa được chọn gọi là khóa chính: (PK - primary key)

**NHANVIEN(MANV, HONV, TENNV, NS, DCHI, GT, LUONG, PHG)**

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 72

### c. Khóa chính

Xét quan hệ r:

| Khóa       |             |             |      |           |
|------------|-------------|-------------|------|-----------|
| Khóa Chính |             | Siêu khóa 1 |      |           |
| MASV       | HOTEN       | NGSINH      | DCHI | CMND      |
| 10001111   | Trần Thanh  | 01/05/1990  | Q01  | 024555886 |
| 12345678   | Thu Huyền   | 23/12/1989  | Q10  | 024000555 |
| 88866611   | Nguyễn Tùng | 12/07/1990  | Q07  | 024678678 |
| 10002222   | Trần Thanh  | 05/04/1989  | Q01  | 024123456 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 73

### d. Tham chiếu

- ❖ Một bộ trong quan hệ R, tại thuộc tính A nếu nhận một giá trị từ một thuộc tính B của quan hệ S, ta gọi R tham chiếu S
- ❖ Bộ được tham chiếu phải tồn tại trước

| S          |       |
|------------|-------|
| TENPHG     | MAPHG |
| Nghien cuu | 5     |
| Dieu hanh  | 4     |
| Quan ly    | 1     |

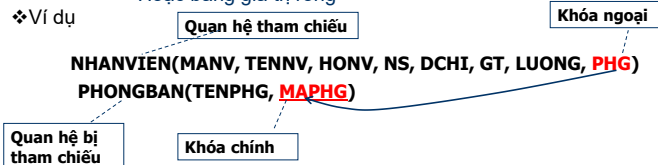
| TENNV | HONV   | NS         | DCHI        | GT  | LUONG | PHG |
|-------|--------|------------|-------------|-----|-------|-----|
| Tung  | Nguyen | 12/08/1955 | 638 NVC Q5  | Nam | 40000 | 5   |
| Hang  | Bui    | 07/19/1968 | 332 NTH Q1  | Nu  | 25000 | 4   |
| Nhu   | Le     | 06/20/1951 | 291 HVH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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 74

### e. Khóa ngoại

❖ Xét 2 lược đồ R và S

- Gọi FK là tập thuộc tính khác rỗng của R
- FK là khóa ngoại (Foreign Key) của R khi
  - Các thuộc tính trong FK phải có cùng miền giá trị với các thuộc tính khóa chính của S
  - Giá trị tại FK của một bộ  $t_1 \in R$ 
    - Hoặc bằng giá trị tại khóa chính của một bộ  $t_2 \in S$
    - Hoặc bằng giá trị rỗng

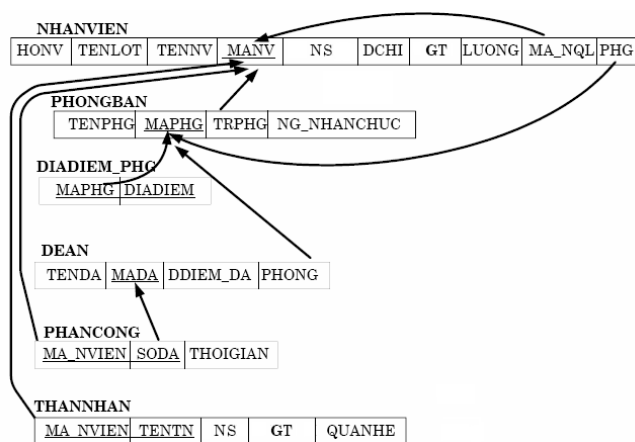


Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 75

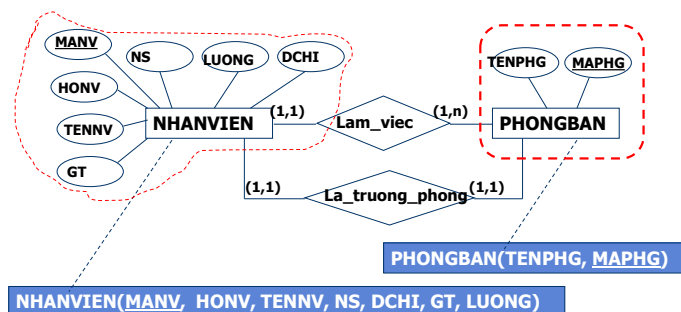
### e. Khóa ngoại

- ❖ Trong một lược đồ quan hệ, một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa tham gia vào khóa ngoại
- ❖ Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trên cùng 1 lược đồ quan hệ. VD: ?
- ❖ Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính. VD: ??
- ❖ Ràng buộc tham chiếu = Ràng buộc khóa ngoại

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 76



## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM



## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

**6.1. Tập thực thể:** Các tập thực thể E (trừ tập thực thể yếu) chuyển thành các quan hệ R có cùng tên và tập thuộc tính

❖ Lấy khóa của E tạo thành khóa chính của R

➢ Nếu khóa liên quan thuộc tính kết hợp thì lấy các thuộc tính đơn của thuộc tính kết hợp đó làm khóa.

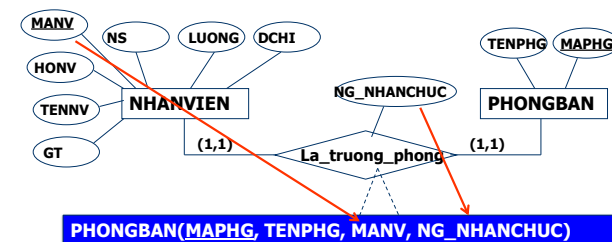
## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

**6.2. Mối quan hệ**

a) Một-Một

➢ Hoặc thêm vào quan hệ này thuộc tính khóa của quan hệ kia

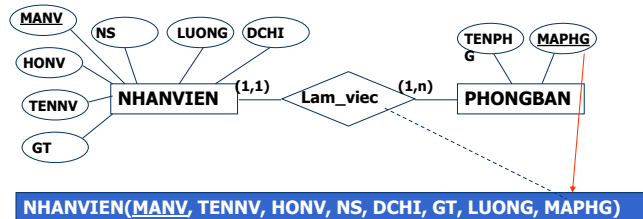
➢ Hoặc thêm thuộc tính khóa vào cả 2 quan hệ



## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

### b) Một-Nhiều

- Thêm vào quan - hệ bên ( - , 1) thuộc tính khóa của quan - hệ bên ( - , n)

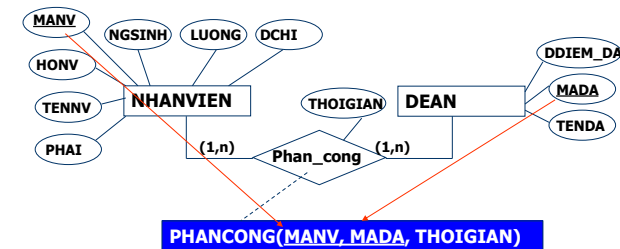


Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 81

## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

### c) Nhiều-Nhiều

- Tạo một quan hệ mới có
  - Tên quan hệ là tên của mối quan hệ
  - Thuộc tính là những thuộc tính khóa của các tập thực thể liên quan

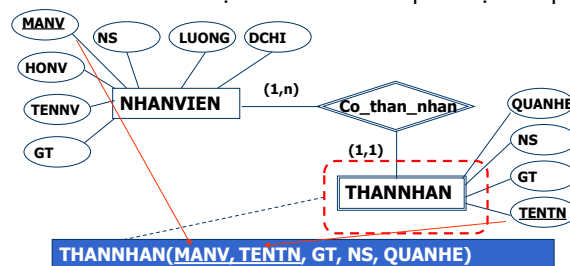


Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 82

## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

### 6.3. Thực thể yếu

- Chuyển thành một quan hệ
  - Có cùng tên với thực thể yếu
  - Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ liên quan



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 83

## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

### 6.4. Thuộc tính đa trị

- ❖ Với thuộc tính đa trị A của tập thực thể E, tạo ra một lược đồ quan hệ mới E\_A với thuộc tính gồm:

- Khóa chính của tập thực thể E.
- Thuộc tính đa trị đó.

2 thuộc tính đó cũng chính là khóa chính của lược đồ quan hệ mới.



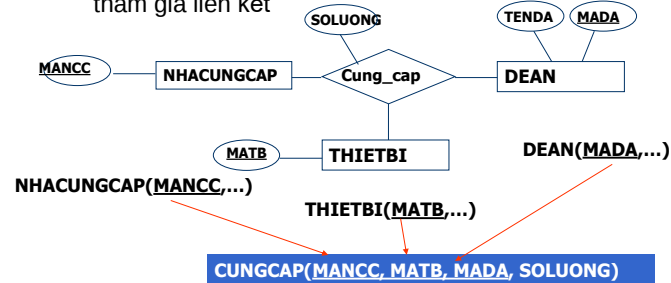
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 84

## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

### 6.5. Liên kết đa ngôi (n>2)

#### ❖ Chuyển thành một quan hệ

- Có cùng tên với tên mỗi liên kết đa ngôi
- Khóa chính là tổ hợp các khóa của tập các thực thể tham gia liên kết



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 85

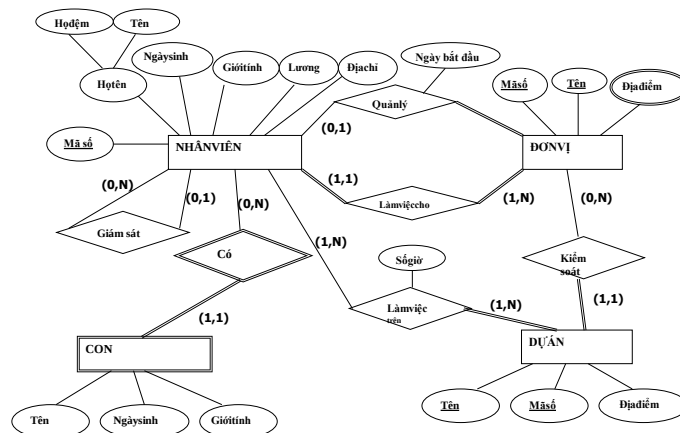
## 6. Chuyển đổi ERD sang RDM

### ERD

- Loại thực thể
- Quan hệ 1:1, 1:N
- Quan hệ N:M
- Quan hệ đa ngôi
- Thuộc tính
- Thuộc tính phức hợp
- Thuộc tính đa trị
- Tập các giá trị
- Thuộc tính khóa

### RDM

- Quan hệ thực thể
- Khóa ngoài
- Quan hệ với 2 khóa ngoài
- Quan hệ với n khóa ngoài
- Thuộc tính
- Tập các thuộc tính đơn
- Quan hệ với khóa ngoài
- Miền giá trị
- Khóa chính (khóa dự tuyển)



**Thank you!**





## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
4. Phép chọn
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>3</sup>

## 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 số 1
- Cho biết họ tên và ngày sinh các nhân viên có lương trên 20000

| TENNV | HONV   | NGSINH     | DCHI        | PHAI | LUONG | PHONG |
|-------|--------|------------|-------------|------|-------|-------|
| Tùng  | Nguyen | 12/08/1955 | 638 NVC Q5  | Nam  | 40000 | 1     |
| Hàng  | Bui    | 07/19/1968 | 332 NTH Q1  | Nu   | 25000 | 4     |
| Nhu   | Le     | 06/20/1951 | 291 HVH QPN | Nu   | 43000 | 4     |
| Hung  | Nguyen | 09/15/1962 | Ba Ria VT   | Nam  | 38000 | 5     |
| Quang | Pham   | 11/10/1937 | 450 TV HN   | Nam  | 15000 | 1     |

|      |        |            |
|------|--------|------------|
| Tùng | Nguyen | 12/08/1955 |
| Hàng | Bui    | 07/19/1968 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>4</sup>

## 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)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>5</sup>

## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. **Đại số quan hệ**
3. Phép toán tập hợp
4. Phép chọn
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>6</sup>

## 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  $(x+7) / (y-3)$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>7</sup>

## 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  $\sigma$  (selection)
  - Chiếu  $\pi$  (projection)
- Kết hợp các quan hệ
  - Tích Cartesian  $\times$  (Cartesian product)
  - Kết  $\bowtie$  (join)
- Đổi tên  $\rho$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>8</sup>

## 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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>9</sup>

## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
  - 3.1. Phép hợp  $\cup$  (Union)
  - 3.2. Phép giao  $\cap$  (Intersection)
  - 3.3. Phép trừ - (Difference)
4. Phép chọn
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>10</sup>

## 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)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>11</sup>

## 3. Phép toán tập hợp

Ví dụ:

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

| THAN_NHAN | 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

$DOM(TENNV) = DOM(TENTN)$

$DOM(NGSINH) = DOM(NG\_SINH)$

$DOM(PHAI) = DOM(PHAITN)$

→ Quan hệ NHAN\_VIEN & THAN\_NHAN → Khả hợp

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>12</sup>

### 3. Phép toán tập hợp

Các tính chất:

- Giao hoán

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

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

- Kết hợp

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>13</sup>

### 3.1. Phép hợp $\cup$ (Union)

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)

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

Ví dụ

| R        | A | B |
|----------|---|---|
| $\alpha$ | 1 | 2 |
| $\alpha$ | 2 | 2 |
| $\beta$  | 1 | 1 |

| S        | A | B |
|----------|---|---|
| $\alpha$ | 2 | 2 |
| $\beta$  | 3 | 3 |

| $R \cup S$ | A | B |
|------------|---|---|
| $\alpha$   | 1 | 2 |
| $\alpha$   | 2 | 2 |
| $\beta$    | 1 | 1 |
| $\beta$    | 3 | 3 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>14</sup>

### 3.1. Phép hợp $\cup$ (Union)

**Ví dụ:** Xét 2 quan hệ của 2 lược đồ quan hệ NV1(Q<sub>1</sub>) và NV2(Q<sub>2</sub>):

| Q <sub>1</sub> | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|----------------|-------|--------|--------|
|                | 001   | A      | 1      |
|                | 002   | B      | 1      |
|                | 003   | C      | 2      |

| Q <sub>2</sub> | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|----------------|-------|--------|--------|
|                | 004   | C      | 1      |
|                | 001   | A      | 1      |

$Q = Q_1 \cup Q_2$  ?

| Q | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|---|-------|--------|--------|
|   | 001   | A      | 1      |
|   | 002   | B      | 1      |
|   | 003   | C      | 2      |
|   | 004   | C      | 1      |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>15</sup>

### 3.2. Phép giao $\cap$ (Intersection)

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 |
|----------|---|---|
| $\alpha$ | 1 | 2 |
| $\alpha$ | 2 | 2 |
| $\beta$  | 1 | 1 |

| S        | A | B |
|----------|---|---|
| $\alpha$ | 2 | 2 |
| $\beta$  | 3 | 3 |

| $R \cap S$ | A | B |
|------------|---|---|
| $\alpha$   | 2 | 2 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>16</sup>

### 3.2. Phép giao $\cap$ (Intersection)

**Ví dụ:** Xét 2 quan hệ của 2 lược đồ quan hệ NV1(Q<sub>1</sub>) và NV2(Q<sub>2</sub>):

| Q <sub>1</sub> | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|----------------|-------|--------|--------|
|                | 001   | A      | 1      |
|                | 002   | B      | 1      |
|                | 003   | C      | 2      |

| Q <sub>2</sub> | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|----------------|-------|--------|--------|
|                | 004   | C      | 1      |
|                | 001   | A      | 1      |

Q = Q<sub>1</sub>  $\cap$  Q<sub>2</sub> ?

| Q | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|---|-------|--------|--------|
|   | 001   | A      | 1      |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>17</sup>

### 3.3. Phép trừ - (Difference)

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 |
|---|----------|---|
|   | $\alpha$ | 1 |
|   | $\alpha$ | 2 |
|   | $\beta$  | 1 |

| S | A        | B |
|---|----------|---|
|   | $\alpha$ | 2 |
|   | $\beta$  | 3 |

| R - S | A        | B |
|-------|----------|---|
|       | $\alpha$ | 1 |
|       | $\beta$  | 1 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>18</sup>

### 3.3. Phép trừ - (Difference)

**Ví dụ:** Xét 2 quan hệ của 2 lược đồ quan hệ NV1(Q<sub>1</sub>) và NV2(Q<sub>2</sub>):

| Q <sub>1</sub> | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|----------------|-------|--------|--------|
|                | 001   | A      | 1      |
|                | 002   | B      | 1      |
|                | 003   | C      | 2      |

| Q <sub>2</sub> | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|----------------|-------|--------|--------|
|                | 004   | C      | 1      |
|                | 001   | A      | 1      |

Q = Q<sub>1</sub> - Q<sub>2</sub> ?

| Q | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|---|-------|--------|--------|
|   | 002   | B      | 1      |
|   | 003   | C      | 2      |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>19</sup>

### Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
4. **Phép chọn**
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>20</sup>

#### 4. Phép chọn $\sigma$ (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 ∧, ∨, ¬

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>21</sup>

#### 4. Phép chọn $\sigma$ (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 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>22</sup>

#### 4. Phép chọn $\sigma$ (Selection)

Phép chọn có tính giao hoán

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

**Ví dụ 1:** Cho biết các nhân viên ở phòng số 4

- Quan hệ: NHAN\_VIEN
- Thuộc tính: PHONG
- Điều kiện: PHONG=4

$$\sigma_{PHONG=4}(NHAN\_VIEN)$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>23</sup>

#### 4. Phép chọn $\sigma$ (Selection) (4)

**Ví dụ 2:** Tìm các nhân viên có lương trên 25000 ở phòng 4 hoặc các nhân viên có lương trên 30000 ở phòng 5

- Quan hệ: NHAN\_VIEN
- Thuộc tính: LUONG, PHONG
- Điều kiện:
  - LUONG>25000 và PHONG=4 hoặc
  - LUONG>30000 và PHONG=5

$$\sigma_{(LUONG>25000 \wedge PHONG=4) \vee (LUONG>30000 \wedge PHONG=5)}(NHAN\_VIEN)$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>24</sup>

## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
4. Phép chọn
5. **Phép chiếu**
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 25

## 5. Phép chiếu $\pi$ (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 |
|---|----------|----|---|
|   | $\alpha$ | 10 | 1 |
|   | $\alpha$ | 20 | 1 |
|   | $\beta$  | 30 | 1 |
|   | $\beta$  | 40 | 2 |

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

| A                              | C            |
|--------------------------------|--------------|
| $\alpha$                       | 1            |
| <del><math>\alpha</math></del> | <del>1</del> |
| $\beta$                        | 1            |
| $\beta$                        | 2            |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 26

## 5. Phép chiếu $\pi$ (Projection)

Phép chiếu không có tính giao hoán

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 27

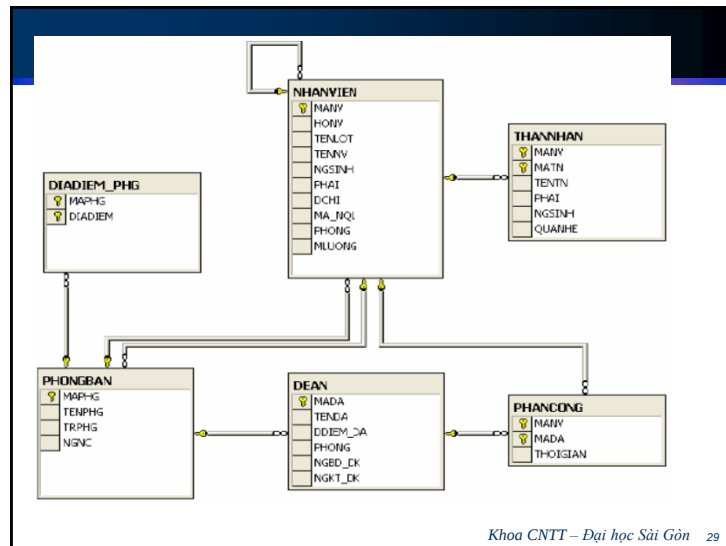
## 5. Phép chiếu $\pi$ (Projection)

**Ví dụ:** Cho biết họ tên và lương của các nhân viên

- Quan hệ: NHAN\_VIEN
- Thuộc tính: HONV, TENNV, LUONG

$$\pi_{HONV, TENNV, LUONG}(NHAN\_VIEN)$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 28



## Bài tập 1:

Cho biết mã nhân viên có tham gia đề án hoặc có thân nhân

→ Gợi ý: Sử dụng phép hợp

Nhân viên có tham gia đề án:

– Quan hệ: PHANCONG

– Thuộc tính: MANV

Nhân viên có thân nhân:

– Quan hệ: THANNHAN

$$\pi_{MANV}(PHANCONG) \cup \pi_{MANV}(THANNHAN)$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 30

## Bài tập 2:

Cho biết mã nhân viên có người thân và có tham gia đề án

→ Gợi ý: Sử dụng phép giao

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 31

## Bài tập 3:

Cho biết mã nhân viên không có thân nhân nào

→ Sử dụng phép trừ

Quan hệ: NHANVIEN

Thuộc tính: MANV

Quan hệ: THANNHAN

Thuộc tính: MANV

$$\pi_{MANV}(NHANVIEN) - \pi_{MANV}(THANNHAN)$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 32

## 5. Phép chiếu $\pi$ (Projection)

### 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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>33</sup>

## 5. Phép chiếu $\pi$ (Projection)

Ví dụ:

- Cho biết họ, tên của nhân viên và lương của họ sau khi tăng 10%

$\pi_{HONV, TENNV, LUONG*1,1}(NHANVIEN)$

CHÚ Ý: Câu truy vấn này không làm thay đổi dữ liệu trong CSDL

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>34</sup>

## 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  $\sigma_P(R)$

• B2  $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(\text{Quan hệ kết quả ở B1})$

↙  
Cần đặt tên cho quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>35</sup>

## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
4. Phép chọn
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>36</sup>

## 5. Phép tích Cartesian X (Cartersian Product)

Dùng để **kết hợp** các bộ của các quan hệ lại với nhau  
Ký hiệu:

$$R \times S$$

**$R \times S = \{ t / t \text{ có dạng } (a_1, a_2, \dots, a_n, b_1, b_2, \dots, b_m) \}$**   
**trong đó  $(a_1, a_2, \dots, a_n) \in R$  và  $(b_1, b_2, \dots, b_m) \in S$**

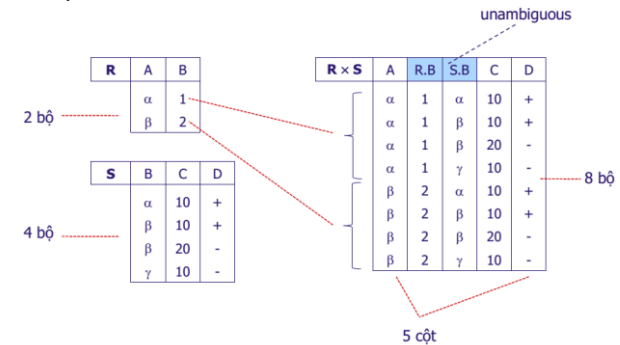
Kết quả trả về là một quan hệ Q

- 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 x v bộ**
- Nếu R có n thuộc tính và S có m thuộc tính thì **Q sẽ có n + m thuộc tính** ( $R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$ )

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>37</sup>

## 5. Phép tích Cartesian X (Cartersian Product)

Ví dụ



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>38</sup>

## 5. Phép tích Cartesian X (Cartersian Product)

**Ví dụ:** Xét 2 quan hệ của 2 lược đồ quan hệ NV1(Q<sub>1</sub>) và KHOA(Q<sub>2</sub>)

| Q <sub>1</sub> | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG |
|----------------|-------|--------|--------|
|                | 001   | A      | 1      |
|                | 002   | B      | 1      |
|                | 003   | C      | 2      |

| Q <sub>2</sub> | MA_KH | TEN_KH |
|----------------|-------|--------|
|                | KH01  | X      |
|                | KH02  | Y      |

Q = Q<sub>1</sub> x Q<sub>2</sub> ?

| Q | MA_NV | TEN_NV | MA_PHG | MA_KH | TEN_KH |
|---|-------|--------|--------|-------|--------|
|   | 001   | A      | 1      | KH01  | X      |
|   | 002   | B      | 1      | KH01  | X      |
|   | 003   | C      | 2      | KH01  | X      |
|   | 001   | A      | 1      | KH02  | Y      |
|   | 002   | B      | 1      | KH02  | Y      |
|   | 003   | C      | 2      | KH02  | Y      |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>39</sup>

## 5. Phép tích Cartesian X (Cartersian Product)

Thông thường theo sau phép tích Cartesian là phép chọn

→ để lọc thông tin

$$R \times S$$

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

| 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 | - |

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>40</sup>

## 5. Phép tích Cartesian X (Cartersian Product)

**Ví dụ 1:** Với mỗi phòng ban, cho biết thông tin của người trưởng phòng

- Quan hệ: PHONG\_BAN, NHAN\_VIEN
- Thuộc tính: TRPHG, MAPHG, TENNV, HONV, ...

| TENPHG     | MAPHG | TRPHG     | NG_NHANCHUC |
|------------|-------|-----------|-------------|
| Nghiên cứu | 5     | 333445555 | 05/22/1988  |
| Điều hành  | 1     | 987987987 | 01/01/1995  |
| Quản lý    | 5     | 333445555 | 06/19/1981  |
| Nghiên cứu | 5     | 333445555 | 05/22/1988  |
| Điều hành  | 4     | 987987987 | 01/01/1995  |
| MANV       | TENNV | HONV      | NGSINH      |
| Quản lý    | 1     | 987987987 | 06/19/1981  |
| 333445555  | Tung  | Nguyen    | 12/08/1955  |
| 999887777  | Hang  | Bui       | 07/19/1968  |
| 987654321  | Nhu   | Le        | 06/20/1951  |
| 987987987  | Hung  | Nguyen    | 09/15/1962  |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>41</sup>

## 5. Phép tích Cartesian X (Cartersian Product)

**B1:** Tích Cartesian PHONG\_BAN và NHAN\_VIEN

$$PB\_NV \leftarrow (NHAN\_VIEN \times PHONG\_BAN)$$

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>42</sup>

## 5. Phép tích Cartesian X (Cartersian Product)

**Ví dụ 2:** Cho biết các phòng ban có cùng địa điểm với phòng số 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   |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>43</sup>

## 5. PHÉP TÍCH CARTESIAN X (CARTERSIAN 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

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

$$R2 \leftarrow \sigma_{DIADIEM=DD}(R1 \times DD\_P5)$$

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>44</sup>

## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
4. Phép chọn
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
  - 7.1. Kết có điều kiện tổng quát (Theta join)
  - 7.2. Kết bằng (Equi join)
  - 7.3. Kết tự nhiên (Natural join)
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>45</sup>

## 7. Phép kết $\bowtie$ (Join)

Được dùng để tổ hợp 2 bộ có liên quan từ 2 quan hệ thành 1 bộ (thỏa điều kiện)

Ký hiệu  $R \bowtie S$

–  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  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:  $\theta$ )

- 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
- $\theta$  là phép so sánh  $\neq, =, <, >, \leq, \geq$

**Có thể xem phép kết = Phép tích Descarte + Chọn**

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>46</sup>

## 7. Phép kết $\bowtie$ (Join)

Phân loại

- Kết theta (Theta join) là phép kết có điều kiện
  - Ký hiệu  $R \bowtie_C S$
  - $C$  gọi là điều kiện kết trên thuộc tính
- Kết bằng (Equi join) khi  $C$  là điều kiện so sánh bằng
 
$$\bowtie$$
- Kết tự nhiên (Natural join)
  - Ký hiệu  $R \bowtie S$  hay  $R * S$
  - $R^+ \cap S^+ \neq \emptyset$  (**phải có cột giống nhau**)
  - Kết quả của phép kết tự nhiên bỏ bớt đi 1 cột giống nhau

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>47</sup>

## 7.1. Phép kết theta

Ví dụ:

$R \bowtie_{B < D} S$ 

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

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

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

$$R \bowtie_C S = \sigma_C(R \times S)$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>48</sup>

## 7.2. Phép kết bằng

Ví dụ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 49

## 7.3. Phép kết tự nhiên

Ví dụ:

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

|   |   |   |
|---|---|---|
| S | C | D |
|   | 3 | 1 |
|   | 6 | 2 |

$$R \bowtie S$$

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

LƯU Ý: Thường dùng phép kết này trong câu truy vấn

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 50

### Ví dụ 1:

Cho biết nhân viên có lương hơn lương của nhân viên 'Tùng'

- Quan hệ: NHAN\_VIEN
- Thuộc tính: LUONG

**NHAN\_VIEN(HONV, TENNV, MANV, ..., LUONG, PHG)**

**$R1(LG) \leftarrow \pi_{LUONG} (\sigma_{TENN = 'Tung'} (NHAN\_VIEN))$**

**$KQ \leftarrow NHAN\_VIEN \bowtie_{LUONG > LG} R1$**

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 51

### Ví dụ 2:

Với mỗi nhân viên, hãy cho biết thông tin của phòng ban mà họ đang làm việc

- Quan hệ: NHAN\_VIEN, PHONG\_BAN

**NHAN\_VIEN(HONV, TENNV, MANV, ..., PHG)**

**PHONG\_BAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NG\_NHANCHUC)**

**$KQ \leftarrow NHAN\_VIEN \bowtie_{PHG = MAPHG} PHONG\_BAN$**

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 52

### Ví dụ 3:

Với mỗi phòng ban hãy cho biết các địa điểm của phòng ban đó

- Quan hệ: PHONG\_BAN, DDIEM\_PHG

**PHONG\_BAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NGAY\_NHANCHUC)**

**DDIEM\_PHG(MAPHG, DIADIEM)**

**KQ ← PHONG\_BAN**  **DDIEM\_PHG**  
MAPHG=MAPHG

**KQ(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NGAY\_NHANCHUC, DIADIEM)**

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 53*

### Bài tập:

1. Với mỗi phòng ban hãy cho biết thông tin của người trưởng phòng

- Quan hệ: PHONG\_BAN, NHAN\_VIEN

2. Cho biết lương cao nhất trong công ty

- Quan hệ: NHAN\_VIEN

- Thuộc tính: LUONG

3. Cho biết phòng ban có cùng địa điểm với phòng 5

- Quan hệ: DDIEM\_PHG

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 54*

### Tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

Tập các phép toán  $\sigma$ ,  $\pi$ ,  $\times$ ,  $-$ ,  $\cup$  được gọi là tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

- Nghĩa là các phép toán có thể được biểu diễn qua chúng

- Ví dụ

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

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

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 55*

### Ôn bài

Hợp:  $R \cup S : \in R / \in S / \in R \& S$

Giao:  $R \cap S : \in R \& S$

Trừ:  $R - S : \in R \& \text{không} \in S$

Chọn:  $\sigma_p(R) \rightarrow$  Chọn vài bộ thỏa đk P

Số thuộc tính  
không đổi

Chiếu:  $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R) \rightarrow$  Chọn vài cột

Tích:  $R \times S \rightarrow u \times v \text{ bộ} \& n+m \text{ thuộc tính}$

Join:  $R \bowtie S = X + \sigma \rightarrow n+m \text{ thuộc tính}$

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 56*

## Bài tập

Liệt kê danh sách mã NV, tên NV, tên phòng mà họ làm việc

- Quan hệ: NHANVIEN, PHONGBAN
- Thuộc tính: MANV, TENNV, TENPHG
- Điều kiện: PHONG = MAPHG

$\pi_{\text{MANV, TENNV, TENPHG}}(\text{NHANVIEN} \bowtie \text{PHONGBAN})$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 57

## Bài tập

Liệt kê danh sách mã phòng, tên phòng, địa điểm của phòng ban đó

- Quan hệ: PHONGBAN, DIADIEM\_PHG
- Thuộc tính: MAPHG, TENPHG, DIADIEM
- Điều kiện: MAPHG = DIADIEM\_PHG.MAPHG

$\pi_{\text{MAPHG, TENPHG, DIADIEM}}(\text{PHONGBAN} \bowtie \text{DIADIEM\_PHG})$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 58

## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
4. Phép chọn
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác
10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 59

## 8. Phép chia

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

- $t_r(Y) = t$
- $t_r(X) = t_s(X)$



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 60

## 8. Phép chia

Ví dụ

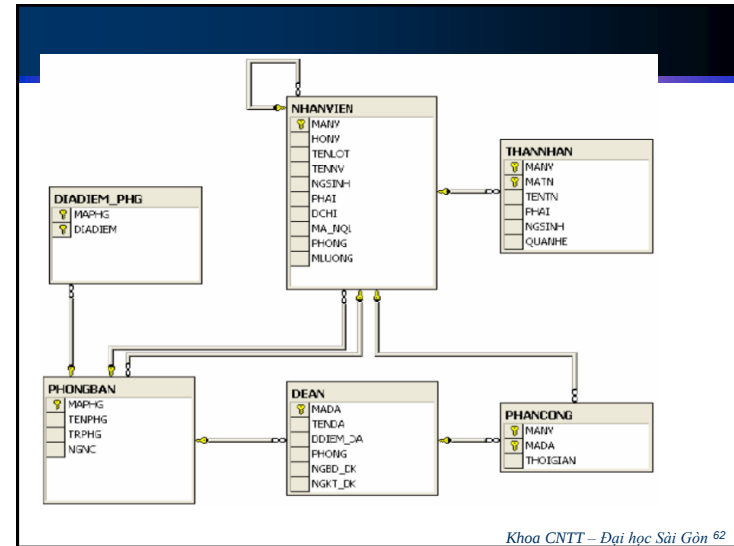
| R | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
|   | α | a | α | a | 1 |
|   | α | a | γ | a | 1 |
|   | α | a | γ | b | 1 |
|   | β | a | γ | a | 1 |
|   | β | a | γ | b | 3 |
|   | γ | a | γ | a | 1 |
|   | γ | a | γ | b | 1 |
|   | γ | a | β | b | 1 |

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

$R \div S$

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>61</sup>



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>62</sup>

## Bài tập 1

Cho biết mã nhân viên tham gia tất cả các đề án

Quan hệ: PHAN\_CONG, DE\_AN

Thuộc tính: MANV

$$\pi_{MANV, MADA}(PHANCONG) \div \pi_{MADA}(DEAN)$$

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>63</sup>

## Bài tập 2

Cho biết mã nhân viên tham gia tất cả các đề án do phòng số 4 phụ trách

– Quan hệ: PHAN\_CONG, DE\_AN

– Thuộc tính: MANV

– Điều kiện: PHONG=4

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>64</sup>

## 8. Phép chia

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

| R(Z) | S(X) | T(Y) |
|------|------|------|
| x y  |      |      |

Các bước:

$Q1 \leftarrow \pi_Y(R)$  → Chọn Y trên R

$Q2 \leftarrow Q1 \times S$  → Tích  $R_Y \times S$

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

(Q3: Đến đây ta tìm ra những Y

không tham gia đầy đủ vào S)

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

X:DA  
Y:NV  
Z:PCông

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 65

## 8. Phép chia

| R                                    | S                            | Q2=Q1xS                                              | Q3= $\pi_Y(Q2 - R)$  |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|
| MADA<br>DA01<br>DA01<br>DA02<br>DA03 | MANV<br>DA01<br>DA02<br>DA03 | MADA<br>DA01<br>DA01<br>DA02<br>DA02<br>DA03<br>DA03 | MANV<br>NV01<br>NV02 |
| Q1= $R_Y$                            |                              |                                                      | T                    |
| MANV<br>NV01<br>NV02                 |                              |                                                      | MANV<br>NV01         |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 66

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
  - 9.1. Phép gán
  - 9.2. Phép đổi tên
  - 9.3. Hàm kết hợp (Aggregation function)
  - 9.4. Phép gom nhóm (Grouping)
  - 9.5. Phép kết ngoài (Outer join)
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 67

## 9.1. 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 ←

Ví dụ

–  $S \leftarrow \sigma_p(R)$

–  $B2 \leftarrow \pi_{A1, A2, \dots, Ak}(S)$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 68

## 9.2. Phép 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  $X$

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>69</sup>

## 9.3. Hàm kết hợp

Nhận vào tập hợp các giá trị và trả về một giá trị đơn

- AVG
- MIN
- MAX
- SUM
- COUNT

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>70</sup>

## 9.3. Hàm kết hợp

Ví dụ

| R | A | B |
|---|---|---|
|   | 1 | 2 |
|   | 3 | 4 |
|   | 1 | 2 |
|   | 1 | 2 |

**SUM(B) = 10**

**AVG(A) = 1.5**

**MIN(A) = 1**

**MAX(B) = 4**

**COUNT(A) = 4**

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>71</sup>

## 9.4. Phép gom nhóm

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

Ký hiệu

$G1, G2, \dots, G_n \text{ } \mathcal{F}_{F1(A1), F2(A2), \dots, Fn(An)}(E)$

- $E$  là biểu thức ĐSQH
- $G1, G2, \dots, G_n$  là các thuộc tính gom nhóm
- $F1, F2, \dots, Fn$  là các hàm
- $A1, A2, \dots, An$  là các thuộc tính tính toán trong hàm  $F$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>72</sup>

## 9.4. Phép gom nhóm

Ví dụ

| R | A | B | C  |
|---|---|---|----|
|   | α | 2 | 7  |
|   | α | 4 | 7  |
|   | β | 2 | 3  |
|   | γ | 2 | 10 |

$\mathcal{G}_{SUM(C)}(R)$

| SUM_C |
|-------|
| 27    |

$\mathcal{AG}_{SUM(C)}(R)$

|   |    |
|---|----|
| α | 14 |
| β | 3  |
| γ | 10 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>73</sup>

## Bài tập:

1. Tính số lượng nhân viên và lương trung bình của cả công ty

$\mathcal{I}_{COUNT(MANV),AVG(MLUONG)}(NHANVIEN)$

2. Tính số lượng nhân viên và lương trung bình của từng phòng ban

$PHONG.\mathcal{I}_{COUNT(MANV),AVG(MLUONG)}(NHANVIEN)$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>74</sup>

## Bài tập:

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>75</sup>

## 9.5. Phép kết ngoài (OUTER JOIN)

Mở rộng phép kết để tránh mất mát thông tin

- Thực hiện phép kết
- Lấy thêm các bộ không thỏa điều kiện kết

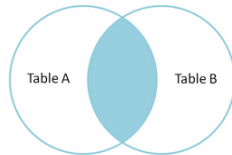
Có 3 hình thức

- Mở rộng bên trái (left outer join):  $\bowtie\leftarrow$
- Mở rộng bên phải (right outer join):  $\rightarrow\bowtie$
- Mở rộng 2 bên (full outer join):  $\bowtie\leftrightarrow$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>76</sup>

## 9.5. Phép kết ngoài (OUTER JOIN)

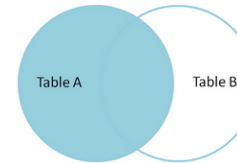
**INNER JOIN** trả về kết quả là các bản ghi mà trường được join ở hai bảng khớp nhau, các bản ghi chỉ xuất hiện ở một trong hai bảng sẽ bị loại.



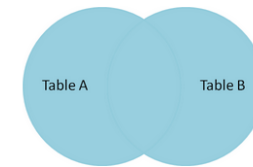
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>77</sup>

## 9.5. Phép kết ngoài (OUTER JOIN)

**HALF OUTER JOIN (LEFT hoặc RIGHT):** nếu bảng A LEFT OUTER JOIN với bảng B thì kết quả gồm các bản ghi có trong bảng A, với các bản ghi không có mặt trong bảng B thì các cột từ B được điền NULL. Các bản ghi chỉ có trong B mà không có trong A sẽ không được trả về.



◦ **FULL OUTER JOIN:** kết quả gồm tất cả các bản ghi của cả hai bảng. Với các bản ghi chỉ xuất hiện trong một bảng thì các cột dữ liệu từ bảng kia được điền giá trị NULL.



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>78</sup>

## 9.5. Phép kết ngoài

Ví dụ: Cho biết họ tên nhân viên và tên phòng ban mà họ phụ trách nếu có

- Quan hệ: NHAN\_VIEN, PHONG\_BAN
- Thuộc tính: TENNV, TENPH

**R1** ← NHAN\_VIEN ⋈<sub>PHG=MAPHG</sub> PHONG\_BAN

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>79</sup>

## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Đại số quan hệ
3. Phép toán tập hợp
4. Phép chọn
5. Phép chiếu
6. Phép tích Cartesian (Cartesian Product)
7. Phép kết
8. Phép chia
9. Các phép toán khác

### 10. Các thao tác cập nhật trên quan hệ

- 10.1. Thêm
- 10.2. Xóa
- 10.3. Sửa

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>80</sup>

## 10. Các thao tác cập nhật

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>81</sup>

### 10.1. Thao tác thêm

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>82</sup>

### 10.2. Thao tác xóa

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

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

Xóa những phân công đề án có địa điểm ở 'Hà Nội'

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>83</sup>

### 10.3. Thao tác sửa

Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow \pi_{F1, F2, \dots, Fn}(R_{\text{old}})$$

- R là quan hệ
- Fi 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

$$\text{PHAN\_CONG} \leftarrow \pi_{\text{MA\_NVIEN}, \text{SODA}, \text{THOIGIAN} * 1.5}(\text{PHAN\_CONG})$$

- 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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>84</sup>

## Bài tập

1. Xóa những phân công đề án có địa điểm ở 'Hà Nội'
2. Các nhân viên làm việc trên 30h sẽ được tăng thời gian làm việc lên 1.5 còn lại tăng lên 2 lần

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn* <sup>85</sup>





| Nội dung chi tiết     |
|-----------------------|
| 1. Giới thiệu         |
| 2. Định nghĩa dữ liệu |
| 3. Truy vấn dữ liệu   |
| 4. Cập nhật dữ liệu   |
| 5. Khung nhìn (view)  |
| 6. Chỉ mục (index)    |

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn* <sup>3</sup>

| 1. Giới thiệu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ngôn ngữ ĐSQH <ul style="list-style-type: none"><li>– Cách thức truy vấn dữ liệu<ul style="list-style-type: none"><li>→ Khó khăn cho người sử dụng</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| SQL (Structured Query Language) <ul style="list-style-type: none"><li>– Ngôn ngữ cấp cao</li><li>– Người sử dụng chỉ cần đưa ra nội dung cần truy vấn</li><li>– Được phát triển bởi IBM (1970s)</li><li>– Được gọi là SEQUEL (Structured English Query Language)</li><li>– Được ANSI công nhận và phát triển thành chuẩn<ul style="list-style-type: none"><li>• SQL-86</li><li>• SQL-92</li><li>• SQL-99</li></ul></li></ul> |

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn* <sup>4</sup>

## 1. Giới thiệu

SQL gồm

- Định nghĩa dữ liệu (DDL)
- Thao tác dữ liệu (DML)
- Định nghĩa khung nhìn
- Ràng buộc toàn vẹn
- Phân quyền và bảo mật
- Điều khiển giao tác

Lý thuyết : Chuẩn SQL-92

Ví dụ : SQL Server

SQL sử dụng thuật ngữ

- Bảng ~ quan hệ
- Cột ~ thuộc tính
- Dòng ~ bộ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>5</sup>

## 1. Giới thiệu

SQL thao tác trên mô hình vật lý của Cơ sở dữ liệu.

Mô hình vật lý có cấu trúc tương tự với mô hình dữ liệu quan hệ, trong đó gồm các khái niệm:

- Bảng ~ quan hệ
- Cột ~ thuộc tính
- Dòng ~ bộ

Với mô hình vật lý, ta cần xác định cụ thể kiểu dữ liệu của từng thuộc tính.

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>6</sup>

## Giới thiệu Microsoft SQL Server

Là chương trình giúp tạo, quản lý và truy xuất cơ sở dữ liệu do Microsoft phát hành.

Sử dụng mô hình CSDL quan hệ.

Ngôn ngữ truy xuất dữ liệu là ANSI-SQL.

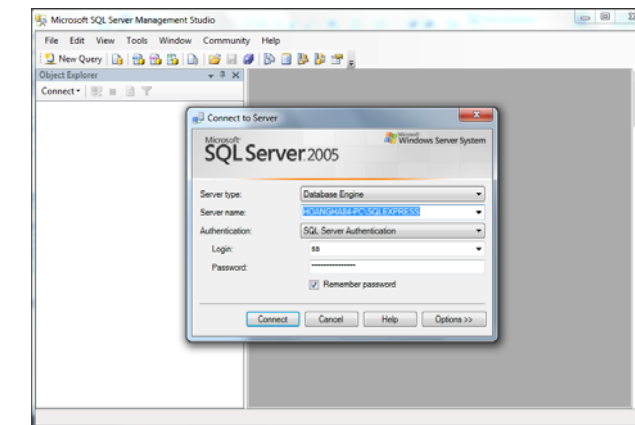
Không phân biệt chữ hoa với chữ thường.

Có kèm tài liệu tham khảo với tên gọi Books Online:

- Hỗ trợ xem thông tin các lệnh.
- Tìm kiếm từ khóa.
- Đầy đủ cấu trúc các lệnh SQL.
- Có ví dụ tham khảo.

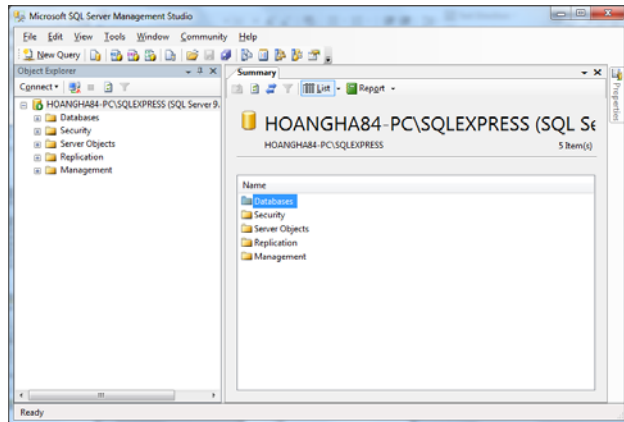
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>7</sup>

## Giao diện đăng nhập



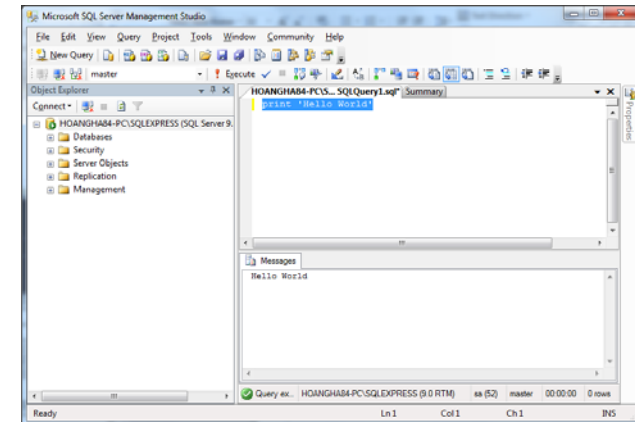
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>8</sup>

## Giao diện làm việc



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>9</sup>

## Giao diện truy vấn



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>10</sup>

## Các thao tác cơ bản

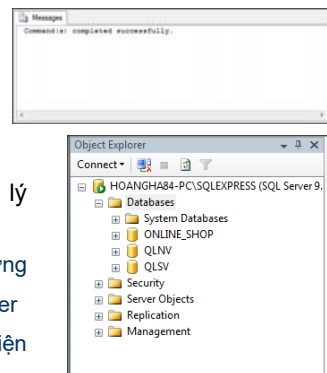
Muốn chạy một lệnh nào đó:

- Chọn lệnh cần chạy.
- Nhấn F5 hoặc nhấn nút Execute.

- Nếu chạy thành công:

Xem các đối tượng đang quản lý trong hệ thống:

- Mở rộng các đối tượng tương ứng bên cửa sổ Object Explorer
- Có thể click phải chuột để hiện menu ngữ cảnh.



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>11</sup>

## Lệnh GO

Lệnh GO (GO command) không phải là một từ khóa của SQL (SQL statement).

GO là một lệnh được nhận bởi trình biên dịch MS SQL code editor.

GO đánh dấu kết thúc 1 tập lệnh SQL (batch)

Mỗi tập lệnh SQL sẽ được thực thi đồng thời, nếu xảy ra lỗi ở bất kì lệnh nào sẽ hủy bỏ toàn bộ lệnh của tập lệnh đó.

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>12</sup>

## Lệnh GO

Phân biệt:

```
drop database test
create database test
use test
```

```
drop database test
GO
create database test
GO
use test
GO
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>13</sup>

## 2. Định nghĩa dữ liệu

Là ngôn ngữ mô tả (DDL)

- Tạo CSDL
- Lược đồ cho mỗi quan hệ
- Miền giá trị tương ứng của từng thuộc tính
- Ràng buộc toàn vẹn
- Chỉ mục trên mỗi quan hệ

Gồm

- CREATE TABLE (tạo bảng)
- DROP TABLE (xóa bảng)
- ALTER TABLE (sửa bảng)
- CREATE DOMAIN (tạo miền giá trị)
- CREATE DATABASE
- ...

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>14</sup>

### a. Kiểu dữ liệu

Số (numeric)

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>15</sup>

### a. Kiểu dữ liệu

Chuỗi ký tự (character string)

- CHARACTER, CHARACTER(n)
- CHARACTER VARYING(x)

Chuỗi bit (bit string)

- BIT, BIT(x)
- BIT VARYING(x)

Ngày giờ (datetime)

- DATE gồm ngày, tháng và năm
- TIME gồm giờ, phút và giây
- TIMESTAMP gồm ngày và giờ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>16</sup>

## b. Tạo CSDL

Mỗi CSDL (trong MS SQL Server) có tên duy nhất.

Mỗi CSDL gồm 2 tập tin vật lý:

- Tập tin .MDF: lưu trữ nội dung CSDL
- Tập tin .LDF: lưu trữ log

Sau khi chạy, đọc thông báo thành công hay thất bại trong cửa sổ Message.

Dựa vào thông báo lỗi để biết được nguyên nhân lỗi.

Sau khi chạy lệnh tạo CSDL, nhớ refresh Database.

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 17*

## b. Tạo CSDL

```
CREATE DATABASE database_name
[
    ON
        [ PRIMARY ] [ <filespec> [ ,...n ]
        [ , <filegroup> [ ,...n ] ]
        [ LOG ON { <filespec> [ ,...n ] } ]
    ]
    [ COLLATE collation_name ]
    [ WITH <external_access_option> ]
]
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 18*

## b. Tạo CSDL

```
<filespec> ::=
{
(
    NAME = logical_file_name ,
    FILENAME = 'os_file_name'
    [ , SIZE = size [ KB | MB | GB | TB ] ]
    [ , MAXSIZE = { max_size [ KB | MB | GB | TB ] |
    UNLIMITED } ]
    [ , FILEGROWTH = growth_increment [ KB | MB | GB | TB
    | % ] ]
) [ ,...n ]
}
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 19*

## b. Tạo CSDL

Tạo CSDL đơn giản không tham số:

**CREATE DATABASE TEST**

Tạo CSDL chỉ định đường dẫn nơi chứa CSDL:

```
CREATE DATABASE QLNV
ON (
    NAME = 'QLNV_Data',
    FILENAME = 'D:\QLNV_Data.mdf',
    SIZE = 10MB,
    MAXSIZE = UNLIMITED,
    FILEGROWTH = 5MB)
LOG ON (
    NAME = 'QLNV_Log',
    FILENAME = 'D:\QLNV_Log.ldf',
    SIZE = 5MB,
    MAXSIZE = UNLIMITED,
    FILEGROWTH = 2MB)
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 20*

### c. Chỉnh sửa CSDL

Lệnh chỉnh sửa chung thường là ALTER + Loại + Tên đối tượng:

```
ALTER DATABASE database_name
{
    <add_or_modify_files>
    | <add_or_modify_filegroups>
    | <set_database_options>
    | MODIFY NAME = new_database_name
    | COLLATE collation_name
}
```

Ví dụ:

```
ALTER DATABASE AdventureWorks
MODIFY FILE
( NAME = Test1dat2,
  FILENAME = N'c:\t1dat2.ndf'
);
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 21*

### d. Xóa CSDL

Lệnh xóa chung thường là DROP + Loại + Tên đối tượng

**DROP DATABASE <Database\_Name>**

Ví dụ:

```
DROP DATABASE test
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 22*

### e. Lệnh tạo bảng

Để định nghĩa một bảng

- Tên bảng
- Các thuộc tính
  - Tên thuộc tính
  - Kiểu dữ liệu
  - Các RBTV trên thuộc tính

Cú pháp

```
CREATE TABLE <Tên_bảng>
(
    <Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu> [<RBTV>],
    <Tên_cột> <Kiểu_dữ_liệu> [<RBTV>],
    ...
    [<RBTV>]
)
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 23*

### Ví dụ - Tạo bảng

```
CREATE TABLE NHANVIEN
(
    MANV CHAR(9),
    HONV VARCHAR(10),
    TENLOT VARCHAR(20),
    TENNV VARCHAR(10),
    NGSINH DATETIME,
    DCHI VARCHAR(50),
    PHAI CHAR(3),
    LUONG INT,
    MA_NQL CHAR(9),
    PHG INT
)
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 24*

## e. Lệnh tạo bảng

<RBTV>

- NOT NULL
- NULL
- UNIQUE (Khóa chỉ định)
- DEFAULT
- PRIMARY KEY
- FOREIGN KEY / REFERENCES
- CHECK

Đặt tên cho RBTV

**CONSTRAINT <Ten\_RBTV> <RBTV>**

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 25*

## Ví dụ - Tạo bảng có kèm RBTV

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

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 26*

## Ví dụ - Tạo bảng có kèm RBTV

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

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

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 27*

## Ví dụ - RBTV có đặt tên

```
CREATE TABLE NHANVIEN
(
    HONV VARCHAR(10) CONSTRAINT NV_HONV_NN NOT NULL,
    TENLOT VARCHAR(20) NOT NULL,
    TENNV VARCHAR(10) NOT NULL,
    MANV CHAR(9) CONSTRAINT NV_MANV_PK PRIMARY KEY,
    NGSINH DATETIME,
    DCHI VARCHAR(50),
    PHAI CHAR(3) CONSTRAINT NV_PHA_CHK
        CHECK (PHAI IN ('Nam', 'Nu')),
    LUONG INT CONSTRAINT NV_LUONG_DF DEFAULT (10000),
    MA_NQL CHAR(9),
    PHG INT
)
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 28*

### Ví dụ - RBTV có đặt tên

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 29

### f. Lệnh sửa bảng

Được dùng để

- Thay đổi cấu trúc bảng
- Thay đổi RBTV

Thêm cột

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

Xóa cột

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

Mở rộng cột

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 30

### f. Lệnh sửa bảng

Thêm RBTV

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

Xóa RBTV

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 31

### Ví dụ - Thay đổi cấu trúc bảng

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

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 32

### Ví dụ - Thay đổi RBTV

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

ALTER TABLE PHONGBAN ADD
    CONSTRAINT PB_MAPHG_PK PRIMARY KEY (MAPHG),
    CONSTRAINT PB_TRPHG FOREIGN KEY (TRPHG)
        REFERENCES NHANVIEN(MANV),
    CONSTRAINT PB_NGNHANCHUC_DF DEFAULT (GETDATE())
        FOR (NG_NHANCHUC),
    CONSTRAINT PB_TENPB_UNI UNIQUE (TENPB)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 33

### Ví dụ - Thay đổi RBTV khóa ngoại

```
CREATE TABLE NHANVIEN
(
    MANV VARCHAR(20) PRIMARY KEY,
    HOTEN NVARCHAR(50)
)

ALTER TABLE PHONGBAN
    ADD TRGPHG VARCHAR(20)

ALTER TABLE PHONGBAN
    ADD CONSTRAINT PB_TRGPHG_FK FOREIGN KEY
    (TRGPHG) REFERENCES NHANVIEN(MANV) ON DELETE CASCADE
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 34

### g. Lệnh xóa bảng

Được dùng để xóa cấu trúc bảng

- Tất cả dữ liệu của bảng cũng bị xóa

Cú pháp

```
DROP TABLE <Tên_bảng>
```

Ví dụ

```
DROP TABLE NHANVIEN
```

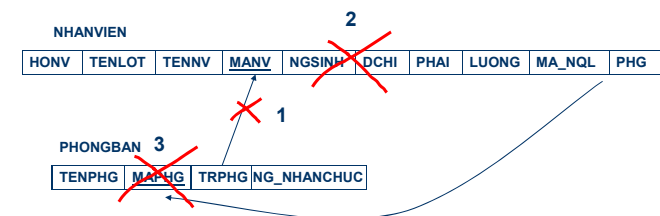
```
DROP TABLE PHONGBAN
```

```
DROP TABLE PHANCONG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 35

### g. Lệnh xóa bảng

- Trình tự xóa bảng như sau:



1. ALTER TABLE PHONGBAN DROP COLUMN TRPHG  
Hay ALTER TABLE PHONGBANDROP fk\_PHONGBAN
2. DROP TABLE NHANVIEN
3. DROP TABLE PHONGBAN

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 36

## k. Lệnh tạo miền giá trị

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

Cú pháp

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

Ví dụ

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 37

## 3. Truy vấn dữ liệu

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

Dựa trên

Phép toán ĐSQH

+

Một số bổ sung

- Cho phép 1 bảng có nhiều dòng trùng nhau

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 38

## a. Truy vấn cơ bản

Gồm 3 mệnh đề

```
SELECT <danh sách các cột>  
FROM <danh sách các bảng>  
WHERE <điều kiện>
```

- <danh sách các cột>
  - Tên các cột cần được hiển thị trong kết quả truy vấn
- <danh sách các bảng>
  - Tên các bảng liên quan đến câu truy vấn
- <điều kiện>
  - Biểu thức boolean xác định dòng nào sẽ được rút trích
  - Nối các biểu thức: AND, OR, và NOT
  - Phép toán: <, >, ≤, ≥, ≠, =, LIKE và BETWEEN

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 39

## a. Truy vấn cơ bản

SQL và ĐSQH

$\pi$

$\times$

$\sigma$

```
SELECT <danh sách các cột>  
FROM <danh sách các bảng>  
WHERE <điều kiện>
```

```
SELECT L  
FROM R  
WHERE C
```

$\rightarrow \pi_L(\sigma_C(R))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 40

## Ví dụ

**SELECT \***  
**FROM NHANVIEN**  
**WHERE PHG=5**  
**AND PHAI='Nam'**

Lấy tất cả các cột  
 của quan hệ kết quả

| MANV      | HONV   | TENLOT | TENNV | NGSINH     | DCHI       | PHAI | LUONG | MA_NQL    | PHG |
|-----------|--------|--------|-------|------------|------------|------|-------|-----------|-----|
| 333445555 | Nguyen | Thanh  | Tung  | 12/08/1955 | 638 NVC Q5 | Nam  | 40000 | 888665555 | 5   |
| 987987987 | Nguyen | Manh   | Hung  | 09/15/1962 | Ba Ria VT  | Nam  | 38000 | 333445555 | 5   |

$\sigma_{PHG=5 \wedge PHAI='Nam'}(NHANVIEN)$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>41</sup>

## Mệnh đề SELECT

**SELECT MANV, HONV, TENLOT, TENNV**  
**FROM NHANVIEN**  
**WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'**

| MANV      | HONV   | TENLOT | TENNV |
|-----------|--------|--------|-------|
| 333445555 | Nguyen | Thanh  | Tung  |
| 987987987 | Nguyen | Manh   | Hung  |

$\pi_{MANV, HONV, TENLOT, TENNV}(\sigma_{PHG=5 \wedge PHAI='Nam'}(NHANVIEN))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>42</sup>

## Mệnh đề SELECT

Tên bí danh

**SELECT MANV, HONV AS HO, TENLOT AS 'TEN LOT', TENNV AS TEN**  
**FROM NHANVIEN**  
**WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'**

| MANV      | HO     | TEN LOT | TEN  |
|-----------|--------|---------|------|
| 333445555 | Nguyen | Thanh   | Tung |
| 987987987 | Nguyen | Manh    | Hung |

$\rho_{MANV, HO, TEN LOT, TEN}(\pi_{MANV, HONV, TENLOT, TENNV}(\sigma_{PHG=5 \wedge PHAI='Nam'}(NHANVIEN)))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>43</sup>

## Mệnh đề SELECT

Mở rộng

**SELECT MANV, HONV + ' ' + TENLOT + ' ' + TENNV AS 'HO TEN'**  
**FROM NHANVIEN**  
**WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'**

| MANV      | HO TEN            |
|-----------|-------------------|
| 333445555 | Nguyen Thanh Tung |
| 987987987 | Nguyen Manh Hung  |

$\rho_{MANV, HO TEN}(\pi_{MANV, HONV + TENLOT + TENNV}(\sigma_{PHG=5 \wedge PHAI='Nam'}(NHANVIEN)))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>44</sup>

## Mệnh đề SELECT

Mở rộng

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

| MANV      | LUONG10% |
|-----------|----------|
| 333445555 | 33000    |
| 987987987 | 27500    |

$$\rho_{MANV, LUONG10\%}(\pi_{MANV, LUONG*1.1}(\sigma_{PHG=5 \wedge PHAI='Nam'}(NHANVIEN)))$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 45

## Mệnh đề SELECT

Loại bỏ các dòng trùng nhau

```
SELECT DISTINCT LUONG
FROM NHANVIEN
WHERE PHG=5 AND PHAI='Nam'
```

| LUONG |
|-------|
| 30000 |
| 25000 |
| 28000 |
| 38000 |

- Tồn chi phí
- Người dùng muốn thấy

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 46

## Ví dụ

Cho biết MANV và TENNV làm việc ở phòng 'Nghien cuu'

$$R1 \leftarrow NHANVIEN \bowtie_{PHG=MAPHG} PHONGBAN$$

$$KQ \leftarrow \pi_{MANV, TENNV}(\sigma_{TENPHG='Nghien\ cuu'}(R1))$$

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 47

## Mệnh đề WHERE

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

Biểu thức luận lý

TRUE TRUE

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 48

## Mệnh đề WHERE

Độ ưu tiên

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE (TENPHG='Nghien cuu' OR TENPHG='Quan ly') AND
PHG=MAPHG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 49

## Mệnh đề WHERE

BETWEEN

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG>20000 AND LUONG<30000
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG BETWEEN 20000 AND 30000
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 50

## Mệnh đề WHERE

NOT BETWEEN

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG NOT BETWEEN 20000 AND 30000
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 51

## Mệnh đề WHERE

LIKE

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE DCHI LIKE 'Nguyen _ _ _ _'
```

Ký tự bất kỳ

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE DCHI LIKE 'Nguyen %'
```

Chuỗi bất kỳ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 52

## Mệnh đề WHERE

NOT LIKE

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE HONV LIKE 'Nguyễn'
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE HONV NOT LIKE 'Nguyễn'
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 53

## Mệnh đề WHERE

Escape

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

↓  
'Nguyễn\_'

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 54

## Mệnh đề WHERE

Ngày giờ

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

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 55

## Mệnh đề WHERE

NULL

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 56

## Mệnh đề WHERE

NULL

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE MA_NQL IS NULL
```

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE MA_NQL IS NOT NULL
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 57

## Mệnh đề WHERE

Khi không có mệnh đề WHERE → Tương đương với WHERE (mệnh đề luôn đúng)

```
SELECT *
FROM PHONGBAN
WHERE 1=1
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 58

## Mệnh đề WHERE

```
SELECT MANV, MAPHG
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE TRUE
```

| MANV      | MAPHG |
|-----------|-------|
| 333445555 | 1     |
| 333445555 | 4     |
| 333445555 | 5     |
| 987987987 | 1     |
| 987987987 | 4     |
| 987987987 | 5     |
| ...       | ...   |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 59

## Mệnh đề FROM

Điều kiện kết của phép kết cũng được thể hiện thông qua mệnh đề WHERE còn các quan hệ trong phép kết được thể hiện trong mệnh đề FROM.

Ví dụ: Với mỗi phòng ban hãy cho biết các địa điểm của phòng ban đó

```
PHONGBAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NG_NHANCHUC)
DIADIEMPHG(MAPHG, DIADIEM)
```

```
KQ ← PHONGBAN ⋈MAPHG=MAPHG DIADIEMPHG
```

```
SELECT *
FROM PHONGBAN, DIADIEMPHG
WHERE PHONGBAN.MAPHG=DIADIEMPHG.MAPHG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 60

## Mệnh đề FROM

Tên bí danh

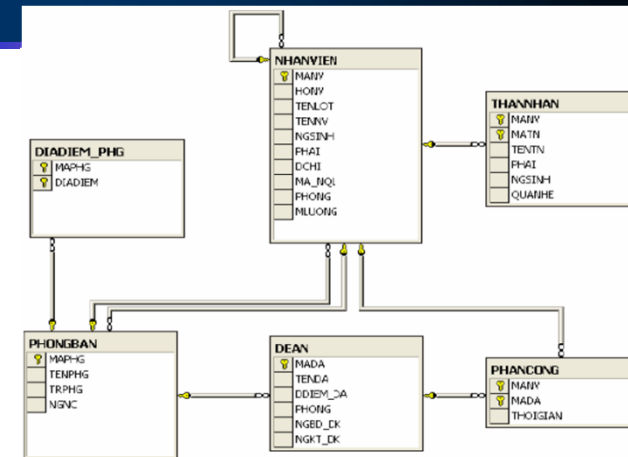
~~SELECT TENPHG, DIADIEM  
FROM PHONGBAN, DDIEM\_PHG  
WHERE MAPHG=MAPHG~~

SELECT TENPHG, DIADIEM  
FROM PHONGBAN AS PB, DDIEM\_PHG AS DD  
WHERE PB.MAPHG=DD.MAPHG

~~SELECT TENNV, NV.NGSINH, TENTN, NV.NGSINH  
FROM NHANVIEN, THANNHAN  
WHERE MANV=MA\_NVIE~~

SELECT TENNV, NV.NGSINH, TENTN, TN.NGSINH  
FROM NHANVIEN NV, THANNHAN TN  
WHERE MANV=MA\_NVIE

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 61



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 62

## Ví dụ 1

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 63

## Ví dụ 2

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 64

### Ví dụ 3

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>65</sup>

### Ví dụ 4

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>66</sup>

### Mệnh đề ORDER BY

Dùng để hiển thị kết quả câu truy vấn theo một thứ tự nào đó  
Cú pháp

```
SELECT <danh sách các cột>  
FROM <danh sách các bảng>  
WHERE <điều kiện>  
ORDER BY <danh sách các cột>
```

- ASC: tăng (mặc định)
- DESC: giảm

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>67</sup>

### Mệnh đề ORDER BY

Ví dụ

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

| MA_NVIENT | SODA |
|-----------|------|
| 999887777 | 10   |
| 999887777 | 30   |
| 987987987 | 10   |
| 987987987 | 30   |
| 987654321 | 10   |
| 987654321 | 20   |
| 987654321 | 30   |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>68</sup>

## b. Phép toán tập hợp trong SQL

SQL có cài đặt các phép toán

- Hợp (UNION)
- Giao (INTERSECT)
- Trừ (EXCEPT)

Kết quả trả về là tập hợp

- Loại bỏ các bộ trùng nhau
- Để giữ lại các bộ trùng nhau
  - UNION ALL
  - INTERSECT ALL
  - EXCEPT ALL

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 69*

## a. Phép toán tập hợp trong SQL

Cú pháp

```
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>  
UNION [ALL]  
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
```

```
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>  
INTERSECT [ALL]  
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
```

```
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>  
EXCEPT [ALL]  
SELECT <ds cột> FROM <ds bảng> WHERE <điều kiện>
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 70*

## Ví dụ 5

Cho biết các mã đề án có

- Nhân viên với họ là 'Nguyen' tham gia hoặc,
- Trưởng phòng chủ trì đề án đó với họ là 'Nguyen'

```
SELECT SODA  
FROM NHANVIEN, PHANCONG  
WHERE MANV=MA_NVIEEN AND HONV='Nguyen'  
UNION  
SELECT MADA  
FROM NHANVIEN, PHONGBAN, DEAN  
WHERE MANV=TRPHG AND MAPHG=PHONG  
AND HONV='Nguyen'
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 71*

## Ví dụ 6

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

```
SELECT TENNV, PHAI FROM NHANVIEN  
INTERSECT  
SELECT TENTN, PHAI FROM THANHANH  
  
SELECT NV.*  
FROM NHANVIEN NV, THANHANH TN  
WHERE NV.MANV=TN.MA_NVIEEN  
AND NV.TENNV=TN.TENTN AND NV.PHAI=TN.PHAI
```

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 72*

## Ví dụ 7

Tìm những nhân viên không có thân nhân nào

```
SELECT MANV FROM NHANVIEN
EXCER
SELECT MA_NVIAN AS MANV FROM THANHANH
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 73

## Truy vấn lồng

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

Câu truy vấn cha  
(Outer query)

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <so sánh tập hợp>
(
  SELECT <danh sách các cột>
  FROM <danh sách các bảng>
  WHERE <điều kiện>
)
```

Câu truy vấn con  
(Subquery)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 74

## Truy vấn lồng

Các câu lệnh SELECT có thể lồng nhau ở nhiều mức

Câu truy vấn con thường trả về một tập các giá trị

Các câu truy vấn con trong cùng một mệnh đề WHERE được kết hợp bằng phép nối logic

Mệnh đề WHERE của câu truy vấn cha

- <biểu thức> <so sánh tập hợp> <truy vấn con>
- So sánh tập hợp thường đi cùng với một số toán tử
  - IN, NOT IN
  - ALL
  - ANY hoặc SOME
- Kiểm tra sự tồn tại
  - EXISTS
  - NOT EXISTS

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 75

## Truy vấn lồng

Có 2 loại truy vấn lồng

- Lồng phân cấp
  - Mệnh đề WHERE của truy vấn con không tham chiếu đến thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha
  - Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện trước
- Lồng tương quan
  - Mệnh đề WHERE của truy vấn con tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha
  - Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện nhiều lần, mỗi lần tương ứng với một bộ của truy vấn cha

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 76

### Ví dụ - Lồng phân cấp

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

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

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN
WHERE PHG IN ( 1, 4, 5)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 77

### Ví dụ 5

```
SELECT SODA
FROM NHANVIEN NV, PHANCONG PC
WHERE NV.MANV=PC.MA_NVIEEN AND NV.HONV='Nguyen'
UNION
SELECT MADA
FROM NHANVIEN NV, PHONGBAN PB, DEAN DA
WHERE NV.MANV=PB.TRPHG AND PB.MAPHG=DA.PHONG
AND NV.HONV='Nguyen'
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 78

### Ví dụ 5

```
SELECT DISTINCT TENDA
FROM DEAN
WHERE MADA IN
(
SELECT SODA
FROM NHANVIEN, PHANCONG
WHERE MANV=MA_NVIEEN AND HONV='Nguyen'
)
OR MADA IN
(
SELECT MADA
FROM NHANVIEN, PHONGBAN DEAN
WHERE MANV=TRPHG AND MAPHG=PHONG
AND HONV='Nguyen'
)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 79

### Ví dụ 7

Tìm những nhân viên không có thân nhân nào

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE MANV NOT IN (
SELECT MA_NVIEEN
FROM THANHNNHAN )

SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE MANV <> ALL (
SELECT MA_NVIEEN
FROM THANHNNHAN )
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 80

### Ví dụ 8

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

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG > ANY (
    SELECT LUONG
    FROM NHANVIEN
    WHERE PHG=4 )

SELECT NV1.*
FROM NHANVIEN NV1, NHANVIEN NV2
WHERE NV1.LUONG > NV2.LUONG AND NV2.PHG=4
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>81</sup>

### Ví dụ 9

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

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE LUONG > ALL (
    SELECT LUONG
    FROM NHANVIEN
    WHERE PHG=4 )
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>82</sup>

### Ví dụ 10

Tìm những trưởng phòng có tối thiểu một thân nhân

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE MANV IN (SELECT MA_NVIAN FROM
THANNHAN)
AND MANV IN (SELECT TRPHG FROM
PHONGBAN)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>83</sup>

### Ví dụ - Lồng tương quan

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>84</sup>

### Ví dụ 6

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

```
SELECT *
FROM NHANVIEN NV
WHERE EXISTS (
    SELECT *
    FROM THANNHAN TN
    WHERE NV.MANV=TN.MA_NVIE
    AND NV.TENNV=TN.TENTN
    AND NV.PHAI=TN.PHAI )
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>85</sup>

### Ví dụ 7

Tìm những nhân viên không có thân nhân nào

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM THANNHAN
    WHERE MANV=MA_NVIE)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>86</sup>

### Ví dụ 8

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

```
SELECT *
FROM NHANVIEN NV1
WHERE EXISTS (
    SELECT *
    FROM NHANVIEN NV2
    WHERE NV2.PHG=4
    AND NV1.LUONG>NV2.LUONG)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>87</sup>

### Ví dụ 10

Tìm những trưởng phòng có tối thiểu một thân nhân

```
SELECT *
FROM NHANVIEN
WHERE EXISTS (
    SELECT *
    FROM THANNHAN
    WHERE
    MANV=MA_NVIE )
AND EXISTS (
    SELECT *
    FROM PHONGBAN
    WHERE MANV=TRPHG )
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>88</sup>

## IN và EXISTS

### IN

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

### EXISTS

- Không cần có thuộc tính, hằng số hay biểu thức nào khác đứng trước
- Không nhất thiết liệt kê tên thuộc tính ở mệnh đề SELECT của truy vấn con
- Những câu truy vấn có = ANY hay IN đều có thể chuyển thành câu truy vấn có EXISTS

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 89

## Phép chia trong SQL

| R | 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 |

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

| R÷S   | A        | B | C        |
|-------|----------|---|----------|
| $a_i$ | $\alpha$ | a | $\gamma$ |
|       | $\gamma$ | a | $\gamma$ |

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 90

## 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 ))
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 91

## Ví dụ 12

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 92

## Ví dụ 12

```
SELECT NV.TENNV
FROM NHANVIEN NV, PHANCONG PC1
WHERE NV.MANV=PC1.MA_NVIE
AND NOT EXISTS (
  SELECT *
  FROM DEAN DA
  WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM PHANCONG PC2
    WHERE PC2.SODA=DA.MADA
    AND PC1.MA_NVIE=PC2.MA_NVIE ))
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>93</sup>

## c. Hàm kết hợp

### COUNT

- COUNT(\*) đếm số dòng
- COUNT(<tên thuộc tính>) đếm số giá trị khác NULL của thuộc tính
- COUNT(DISTINCT <tên thuộc tính>) đếm số giá trị khác nhau và khác NULL của thuộc tính

### MIN

### MAX

### SUM

### AVG

Các hàm kết hợp được đặt ở mệnh đề SELECT

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>94</sup>

## Ví dụ 13

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

```
SELECT SUM(LUONG), MAX(LUONG), MIN(LUONG),
AVG(LUONG)
FROM NHANVIEN
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>95</sup>

## Ví dụ 14

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

```
SELECT COUNT(*) AS SL_NV
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE PHG=MAPHG AND TENPHG='Nghien cuu'
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>96</sup>

## Ví dụ 15

Cho biết số lượng nhân viên của từng phòng ban

| PHG | SL_NV |
|-----|-------|
| 5   | 3     |
| 4   | 3     |
| 1   | 1     |

| MANV      | HONV   | TENLOT | TENNV | NGSINH     | DCHI       | PHAI | LUONG | MA_NQL    | PHG |
|-----------|--------|--------|-------|------------|------------|------|-------|-----------|-----|
| 333445555 | Nguyen | Thanh  | Tung  | 12/08/1955 | 638 NVC Q5 | Nam  | 40000 | 888665555 | 5   |
| 987987987 | Nguyen | Manh   | Hung  | 09/15/1962 | Ba Ria VT  | Nam  | 38000 | 333445555 | 5   |
| 453453453 | Tran   | Thanh  | Tam   | 07/31/1972 | 543 MTL Q1 | Nu   | 25000 | 333445555 | 5   |
| 999887777 | Bui    | Ngoc   | Hang  | 07/19/1968 | 33 NTH Q1  | Nu   | 38000 | 987654321 | 4   |
| 987654321 | Le     | Quynh  | Nhu   | 07620/1951 | 219 TD Q3  | Nu   | 43000 | 888665555 | 4   |
| 987987987 | Tran   | Hong   | Quang | 04/08/1969 | 980 LHP Q5 | Nam  | 25000 | 987654321 | 4   |
| 888665555 | Pham   | Van    | Vinh  | 11/10/1945 | 450 TV HN  | Nam  | 55000 | NULL      | 1   |

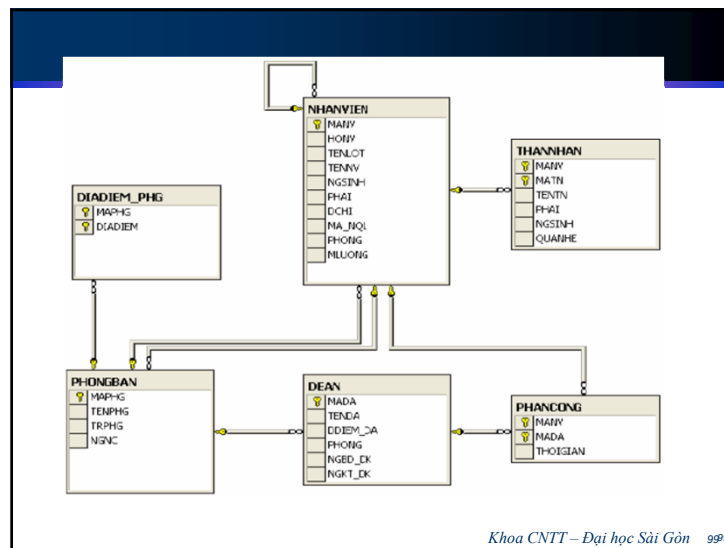
Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 97

## d. Gom nhóm

Cú pháp

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <điều kiện>
GROUP BY <danh sách các cột gom nhóm>
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 98



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 99

## Ví dụ 16

Cho biết số lượng nhân viên của từng phòng ban

```
SELECT PHONG, COUNT(*) AS SL_NV
FROM NHANVIEN
GROUP BY PHONG
```

```
SELECT TENPHG, COUNT(*) AS SL_NV
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE PHONG=MAPHG
GROUP BY TENPHG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 100

## Ví dụ 17

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

| MA_NVIENT | SODA | THOIGIAN |
|-----------|------|----------|
| 123456789 | 1    | 32.5     |
| 123456789 | 2    | 7.5      |
| 333445555 | 2    | 10.0     |
| 333445555 | 3    | 10.0     |
| 333445555 | 10   | 10.0     |
| 888665555 | 20   | 20.0     |
| 987987987 | 10   | 35.0     |
| 987987987 | 30   | 5.0      |
| 987654321 | 30   | 20.0     |
| 987654321 | 20   | 15.0     |
| 453453453 | 1    | 20.0     |
| 453453453 | 2    | 20.0     |

```
SELECT MA_NVIENT, COUNT(*) AS SL_DA,
       SUM(THOIGIAN) AS TONG_TG
FROM PHANCONG
GROUP BY MA_NVIENT
```

```
SELECT HONV, TENNV, COUNT(*) AS SL_DA,
       SUM(THOIGIAN) AS TONG_TG
FROM PHANCONG, NHANVIEN
WHERE MA_NVIENT=MANV
GROUP BY MA_NVIENT, HONV, TENNV
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 101

## Ví dụ 18

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

| MA_NVIENT | SODA | THOIGIAN |
|-----------|------|----------|
| 123456789 | 1    | 32.5     |
| 123456789 | 2    | 7.5      |
| 333445555 | 2    | 10.0     |
| 333445555 | 3    | 10.0     |
| 333445555 | 10   | 10.0     |
| 888665555 | 20   | 20.0     |
| 987987987 | 10   | 35.0     |
| 987987987 | 30   | 5.0      |
| 987654321 | 30   | 20.0     |
| 987654321 | 20   | 15.0     |
| 453453453 | 1    | 20.0     |
| 453453453 | 2    | 20.0     |

bị loại ra

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 102

## e. Điều kiện trên nhóm

Cú pháp

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <điều kiện>
GROUP BY <danh sách các cột gom nhóm>
HAVING <điều kiện trên nhóm>
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 103

## Ví dụ 18

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

```
SELECT MA_NVIENT
FROM PHANCONG
GROUP BY MA_NVIENT
HAVING COUNT(*) >= 2
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 104

### Ví dụ 19

Cho biết những phòng ban (TENPHG) có lương trung bình của các nhân viên lớn hơn 20000

```
SELECT PHONG, AVG(LUONG) AS  
LUONG_TB  
FROM NHANVIEN  
GROUP BY PHONG  
HAVING AVG(LUONG) > 20000
```

```
SELECT TENPHG, AVG(LUONG) AS  
LUONG_TB  
FROM NHANVIEN, PHONGBAN  
WHERE PHONG=MAPHG  
GROUP BY TENPHG  
HAVING AVG(LUONG) > 20000
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 105

### Nhận xét

Mệnh đề GROUP BY

- Các thuộc tính trong mệnh đề SELECT (trừ những thuộc tính trong các hàm kết hợp) phải xuất hiện trong mệnh đề GROUP BY

Mệnh đề HAVING

- Sử dụng các hàm kết hợp trong mệnh đề SELECT để kiểm tra một số điều kiện nào đó
- Chỉ kiểm tra điều kiện trên nhóm, không là điều kiện lọc trên từng bộ
- Sau khi gom nhóm điều kiện trên nhóm mới được thực hiện

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 106

### Nhận xét

Thứ tự thực hiện câu truy vấn có mệnh đề GROUP BY và HAVING

- (1) Chọn ra những dòng thỏa điều kiện trong mệnh đề WHERE
- (2) Những dòng này sẽ được gom thành nhiều nhóm tương ứng với mệnh đề GROUP BY
- (3) Áp dụng các hàm kết hợp cho mỗi nhóm
- (4) Bỏ qua những nhóm không thỏa điều kiện trong mệnh đề HAVING
- (5) Rút trích các giá trị của các cột và hàm kết hợp trong mệnh đề SELECT

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 107

### Ví dụ 20

Tìm những phòng ban có lương trung bình cao nhất

```
SELECT PHG, AVG(LUONG) AS LUONG_TB  
FROM NHANVIEN  
GROUP BY PHG  
HAVING MAX(AVG(LUONG)) >= ALL (  
SELECT MAX(AVG(LUONG))  
FROM NHANVIEN  
GROUP BY PHG)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 108

## Ví dụ 21

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

```
SELECT MANV, TENVN
FROM NHANVIEN, PHANCONG
WHERE MANV=MA_NVN
GROUP BY MANV, TENNV
HAVING COUNT(*) = (
    SELECT COUNT(*)
    FROM DEAN )
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 109

## f. Một số dạng truy vấn khác

Truy vấn con ở mệnh đề FROM

Điều kiện kết ở mệnh đề FROM

- Phép kết tự nhiên
- Phép kết ngoài

Cấu trúc CASE

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 110

## Truy vấn con ở mệnh đề FROM

Kết quả trả về của một câu truy vấn phụ là một bảng

- Bảng trung gian trong quá trình truy vấn
- Không có lưu trữ thật sự

Cú pháp

```
SELECT <danh sách các cột>
FROM R1, R2, (<truy vấn con>) AS tên_bảng
WHERE <điều kiện>
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 111

## Ví dụ 22

Cho biết những phòng ban (TENPHG) có lương trung bình của các nhân viên lớn hơn 20000

```
SELECT PHG, AVG(LUONG) AS LUONG_TB
FROM NHANVIEN
GROUP BY PHG
HAVING AVG(LUONG) > 20000
```

```
SELECT PHG, TENPHG, AVG(LUONG) AS LUONG_TB
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE PHG=MAPHG
GROUP BY PHG, TENPHG
HAVING AVG(LUONG) > 20000
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 112

### Ví dụ 22

Cho biết những phòng ban (TENPHG) có lương trung bình của các nhân viên lớn hơn 20000

```
SELECT TENPHG, TEMP.LUONG_TB
FROM PHONGBAN, (SELECT PHG, AVG(LUONG) AS LUONG_TB
                FROM NHANVIEN
                GROUP BY PHG
                HAVING AVG(LUONG)> 20000 ) AS TEMP
WHERE MAPHG=TEMP.PHG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 113

### Điều kiện kết ở mệnh đề FROM

Kết bằng

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

Kết ngoài

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 114

### Ví dụ 23

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

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

```
SELECT MANV, TENNV
FROM NHANVIEN INNER JOIN PHONGBAN ON
      PHONG=MAPHG
WHERE TENPHG='Nghien cuu'
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 115

### Ví dụ 24

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

```
SELECT NV.TENNV, NV.TENDA
FROM (PHANCONG PC JOIN DEAN DA ON SODA=MADA)
     LEFT JOIN NHANVIEN NV ON PC.MA_NVIEN=NV.MANV
```

PHANCONG join DEAN

NHANVIEN

MA\_NVIEN=MANV

← mở rộng

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 116

## Cấu trúc CASE

Cho phép kiểm tra điều kiện và xuất thông tin theo từng trường hợp  
Cú pháp

```
CASE <tên cột>  
  WHEN <giá trị> THEN <biểu thức>  
  WHEN <giá trị> THEN <biểu thức>  
  ...  
  [ELSE <biểu thức>]  
END
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 117

## Ví dụ 25

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

```
SELECT HONV, TENNV  
FROM NHANVIEN  
WHERE YEAR(GETDATE()) - YEAR(NGSINH) >= ( CASE PHAI  
  WHEN 'Nam' THEN 60  
  WHEN 'Nu' THEN 55  
END )
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 118

## Ví dụ 26

Cho biết họ tên các nhân viên và năm về hưu

```
SELECT HONV, TENNV  
(CASE PHAI  
  WHEN 'Nam' THEN YEAR(NGSINH) + 60  
  WHEN 'Nu' THEN YEAR(NGSINH) + 55  
END ) AS NAMVEHUU  
FROM NHANVIEN
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 119

## Kết luận

```
SELECT <danh sách các cột>  
FROM <danh sách các bảng>  
[WHERE <điều kiện>]  
[GROUP BY <các thuộc tính gom nhóm>]  
[HAVING <điều kiện trên nhóm>]  
[ORDER BY <các thuộc tính sắp thứ tự>]
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 120

## 4. Cập nhật dữ liệu

Cập nhật dữ liệu gồm các lệnh:

- Thêm (insert)
- Xóa (delete)
- Sửa (update)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 121

## a. Lệnh INSERT

Dùng để thêm 1 hay nhiều dòng vào bảng

Để thêm dữ liệu

- Tên quan hệ
- Danh sách các thuộc tính cần thêm dữ liệu
- Danh sách các giá trị tương ứng
- Cú pháp (thêm 1 dòng)

```
INSERT INTO <tên bảng>(<danh sách các thuộc tính>)  
VALUES (<danh sách các giá trị>)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 122

## Ví dụ

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

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 123

## a. Lệnh INSERT

Nhận xét

- Thứ tự các giá trị phải trùng với thứ tự các cột
- Có thể thêm giá trị NULL ở những thuộc tính không là khóa chính và NOT NULL
- Câu lệnh INSERT sẽ gặp lỗi nếu vi phạm RBTV
  - Khóa chính
  - Tham chiếu
  - NOT NULL - các thuộc tính có ràng buộc NOT NULL bắt buộc phải có giá trị

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 124

## a. Lệnh INSERT

Cú pháp (thêm nhiều dòng)

```
INSERT INTO <tên bảng>(<danh sách các thuộc tính>
    <câu truy vấn con>)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 125

## Ví dụ

```
CREATE TABLE THONGKE_PB
(
    TENPHG VARCHAR(20),
    SL_NV INT,
    LUONG_TC INT
)

INSERT INTO THONGKE_PB(TENPHG, SL_NV, LUONG_TC)
SELECT TENPHG, COUNT(MANV), SUM(LUONG)
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE PHG=MAPHG
GROUP BY TENPHG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 126

## b. Lệnh DELETE

Dùng để xóa các dòng của bảng

Cú pháp

```
DELETE FROM <tên bảng>
[WHERE <điều kiện>]
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 127

## Ví dụ

```
DELETE FROM NHANVIEN WHERE HONV='Tran'
DELETE FROM NHANVIEN WHERE MANV='345345345'

DELETE FROM NHANVIEN
Xóa đi những nhân viên ở phòng 'Nghien cuu'

DELETE FROM NHANVIEN
WHERE PHG IN (
    SELECT MAPHG
    FROM PHONGBAN
    WHERE TENPHG='Nghien cuu')
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 128

## b. Lệnh DELETE

### Nhận xét

- Số lượng số dòng bị xóa phụ thuộc vào điều kiện ở mệnh đề WHERE
- Nếu không chỉ định điều kiện ở mệnh đề WHERE, tất cả các dòng trong bảng sẽ bị xóa
- Lệnh DELETE có thể gây ra vi phạm RB tham chiếu
  - Không cho xóa
  - Xóa luôn những dòng có giá trị đang tham chiếu đến
  - Đặt NULL cho những giá trị tham chiếu

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 129

## c. Lệnh UPDATE

Dùng để thay đổi giá trị của thuộc tính cho các dòng của bảng

Cú pháp

```
UPDATE <tên bảng>
SET <tên thuộc tính>=<giá trị mới>,
    <tên thuộc tính>=<giá trị mới>,
    ...
[WHERE <điều kiện>]
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 130

## Ví dụ

```
UPDATE NHANVIEN
SET NGSINH='08/12/1965'
WHERE MANV='333445555'
```

Với đề án có mã số 10, hãy thay đổi nơi thực hiện đề án thành 'Vung Tau' và phòng ban phụ trách là phòng 5

```
UPDATE DEAN
SET DIADIEM_DA='Vung Tau',
PHONG=5
WHERE MADA=10
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 131

## c. Lệnh UPDATE

### Nhận xét

- Những dòng thỏa điều kiện tại mệnh đề WHERE sẽ được cập nhật giá trị mới
- Nếu không chỉ định điều kiện ở mệnh đề WHERE, tất cả các dòng trong bảng sẽ bị cập nhật
- Lệnh UPDATE có thể gây ra vi phạm RB tham chiếu
  - Không cho sửa
  - Sửa luôn những dòng có giá trị đang tham chiếu đến

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 132

## 5. Khung nhìn

Bảng là một quan hệ được tổ chức lưu trữ vật lý trong CSDL

Khung nhìn cũng là một quan hệ

- Không được lưu trữ vật lý (bảng ảo)
- Không chứa dữ liệu
- Được định nghĩa từ những bảng khác
- Có thể truy vấn hay cập nhật thông qua khung nhìn

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 133*

## 5. Khung nhìn

Tại sao phải sử dụng khung nhìn?

- Che dấu tính phức tạp của dữ liệu
- Đơn giản hóa các câu truy vấn
- Hiển thị dữ liệu dưới dạng tiện dụng nhất
- An toàn dữ liệu

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 134*

## Định nghĩa khung nhìn

Cú pháp

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

```
DROP VIEW <tên khung nhìn>
```

Bảng ảo này có

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

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 135*

## Ví dụ

```
CREATE VIEW NV_P5 AS  
SELECT MÃNV, HONV, TENLOT, TENVN  
FROM NHANVIEN  
WHERE PHG=5
```

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

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 136*

## Truy vấn trên khung nhìn

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

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

$$NV\_P5 \leftarrow \pi_{MANV, HONV, TENLOT, TENNV}(\sigma_{PHG=5}(NHANVIEN))$$
$$\pi_{TENN}(\sigma_{HONV='Nguyễn'}(NV\_P5))$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 137

## Truy vấn trên khung nhìn

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 138

## Cập nhật trên khung nhìn

Có thể dùng các câu lệnh INSERT, DELETE và UPDATE cho các khung nhìn đơn giản

- Khung nhìn được xây dựng trên 1 bảng và có khóa chính của bảng

Không thể cập nhật dữ liệu nếu

- Khung nhìn có dùng từ khóa DISTINCT
- Khung nhìn có sử dụng các hàm kết hợp
- Khung nhìn có mệnh đề SELECT mở rộng
- Khung nhìn được xây dựng từ bảng có RB trên cột
- Khung nhìn được xây dựng từ nhiều bảng

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 139

## Cập nhật trên khung nhìn

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

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

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 140

## 6. Chỉ mục

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

**SELECT \***

**FROM NHANVIEN**

**WHERE PHG=5 AND PHAI='Nu'**

Đọc 10.000 bộ

Đọc 200 bộ

Bảng NHANVIEN có 10.000 bộ

Có 200 nhân viên làm việc cho phòng 5

Đọc 70 bộ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>141</sup>

## 6. Chỉ mục

Cú pháp

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

**DROP INDEX <tên chỉ mục>**

Ví dụ

**CREATE INDEX PHG\_IND ON NHANVIEN(PHG)**

**CREATE INDEX PHG\_PHAI\_IND ON NHANVIEN(PHG, PHAI)**

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>142</sup>

## 6. Chỉ mục

Nhận xét

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

Chọn lựa cài đặt chỉ mục hợp lý???

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>143</sup>

*Thank you!*





## Nội dung chi tiết

1. Giới thiệu
2. Phép tính quan hệ trên bộ
3. Phép tính quan hệ trên miền

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>3</sup>

## 1. Giới thiệu

- ❖ Là ngôn ngữ truy vấn hình thức
- ❖ Do Codd đề nghị vào năm 1972, “Data Base Systems”, Prentice Hall, p33-98
- ❖ Đặc điểm
  - Phi thủ tục
  - Dựa vào lý thuyết logic
  - Rút trích cái gì (what) ≠ rút trích như thế nào (how)
  - Khả năng diễn đạt tương đương với ĐSQH

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>4</sup>

## 1. Giới thiệu

Đại số quan hệ (relational algebra) có tính thủ tục,  
gần với ngôn ngữ lập trình

**vs**

Phép tính quan hệ (relational calculus) không có  
tính thủ tục và gần với ngôn ngữ tự nhiên hơn

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>5</sup>*

## 1. Giới thiệu

Có 2 loại

- Phép tính quan hệ trên bộ (Tuple Rational Calculus)
  - SQL
- Phép tính quan hệ trên miền (Domain Rational Calculus)
  - QBE (Query By Example)

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>6</sup>*

## 2. Phép tính quan hệ trên bộ

Biểu thức phép tính quan hệ trên bộ có dạng

$\{ t.A \mid P(t) \}$

- $t$  là biến bộ
  - Biến nhận giá trị là một bộ của quan hệ trong CSDL
  - $t.A$  là giá trị của bộ  $t$  tại thuộc tính  $A$
- $P$  là công thức có liên quan đến  $t$ 
  - $P(t)$  có giá trị ĐÚNG hoặc SAI phụ thuộc vào  $t$
- Kết quả trả về là tập các bộ  $t$  sao cho  $P(t)$  đúng

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>7</sup>*

## Ví dụ 1

Tìm các nhân viên có lương trên 30000

$\{ t \mid t \in \text{NHANVIEN} \wedge t.LUONG > 30000 \}$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{P(t)} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{P(t)}$

- $t \in \text{NHANVIEN}$  đúng
  - Nếu  $t$  là một thể hiện của quan hệ NHANVIEN
- $t.LUONG > 30000$  đúng
  - Nếu thuộc tính LUONG của  $t$  có giá trị trên 30000

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>8</sup>*

## Ví dụ 2

Cho biết mã và tên nhân viên có lương trên 30000

- Tìm những bộ t thuộc NHANVIEN có thuộc tính lương lớn hơn 30000

- Lấy ra các giá trị tại thuộc tính MANV và TENNV

$\{ t.MANV, t.TENNV \mid t \in NHANVIEN \wedge t.LUONG > 30000 \}$

- Tập các MANV và TENNV của những bộ t sao cho t là một thể hiện của NHANVIEN và t có giá trị lớn hơn 30000 tại thuộc tính LUONG

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>9</sup>

## Ví dụ 3

Cho biết các nhân viên (MANV) làm việc ở phòng ‘Nghien cuu’

$t.MANV \mid t \in NHANVIEN$

$s \in PHONGBAN \wedge s.TENPHG = \text{‘Nghien cuu’}$

- Lấy ra những bộ t thuộc NHANVIEN
- So sánh t với một bộ s nào đó để tìm ra những nhân viên làm việc ở phòng ‘Nghien cuu’
- Cấu trúc “tồn tại” của phép toán logic

$\exists t \in R(Q(t))$

Tồn tại 1 bộ t thuộc quan hệ R sao cho vị từ Q(t) đúng

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>10</sup>

## Ví dụ 3

Cho biết các nhân viên (MANV) làm việc ở phòng ‘Nghien cuu’

$\{ t.MANV \mid t \in NHANVIEN \wedge$

$\exists s \in PHONGBAN ($

$s.TENPHG = \text{‘Nghien cuu’} \wedge$   
 $s.MAPHG = t.PHG ) \}$

Q(s)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>11</sup>

## Ví dụ 4

Cho biết tên các nhân viên (TENNV) tham gia làm đề án hoặc có thân nhân

$\{ t.TENNV \mid t \in NHANVIEN \wedge ($

$\exists s \in PHANCONG (t.MANV = s.MA\_NVN) \vee$

$\exists u \in THANHNN (t.MANV = u.MA\_NVN) ) \}$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>12</sup>

### Ví dụ 5

Cho biết tên các nhân viên (TENNV) vừa tham gia làm đề án vừa có thân nhân

$$\{ t.TENNV \mid t \in NHANVIEN \wedge ( \\ \exists s \in PHANCONG (t.MANV = s.MA\_NVIEN) \wedge \\ \exists u \in THANNHAN (t.MANV = u.MA\_NVIEN)) \}$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>13</sup>

### Ví dụ 6

Cho biết tên các nhân viên (TENNV) tham gia làm đề án mà không có thân nhân nào

$$\{ t.TENNV \mid t \in NHANVIEN \wedge \\ \exists s \in PHANCONG (t.MANV = s.MA\_NVIEN) \wedge \\ \neg \exists u \in THANNHAN (t.MANV = u.MA\_NVIEN) \}$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>14</sup>

### Ví dụ 7

Với mỗi đề án ở 'TP HCM' cho biết mã đề án, mã phòng ban chủ trì và trưởng phòng

$$\{ s.MADA, s.PHONG, t.TENNV \mid s \in DEAN \wedge t \in NHANVIEN \wedge \\ s.DDIEM\_DA = 'TP\ HCM' \wedge \\ \exists u \in PHONGBAN (s.PHONG = u.MAPHG \wedge \\ u.TRPHG = t.MANV) \}$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>15</sup>

### Ví dụ 8

Tìm các nhân viên (MA\_NVIEN) tham gia vào tất cả các đề án  
– Cấu trúc “với mọi” của phép toán logic

$$\forall t \in R (Q(t))$$

Q đúng với mọi bộ t thuộc quan hệ R

$$\{ t.MANV, t.HONV, t.TENNV \mid t \in NHANVIEN \wedge \\ \forall s \in DEAN ( \exists u \in PHANCONG ( \\ u.SODA = s.MADA \wedge \\ t.MANV = u.MA\_NVIEN )) \}$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>16</sup>

## Ví dụ 9

Tìm các nhân viên (MANV, HONV, TENNV) tham gia vào tất cả các đề án do phòng số 4 phụ trách

- Cấu trúc “kéo theo” của phép tính logic

$$P \Rightarrow Q$$

Nếu P thì Q

$\{ t.MANV, t.HONV, t.TENNV \mid t \in NHANVIEN \wedge$   
 $\forall s \in DEAN ($   
 $s.PHONG = 4 \Rightarrow ( \exists u \in PHANCONG ($   
 $u.SODA = s.MADA \wedge$   
 $t.MANV = u.MA_NVIENTENNV))) \}$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 17

## Định nghĩa hình thức

Một công thức truy vấn tổng quát có dạng

$$\{ t_1.A_1, t_2.A_2, \dots, t_n.A_n \mid P(t_1, t_2, \dots, t_n) \}$$

- $t_1, t_2, \dots, t_n$  là các biến bộ
- $A_1, A_2, \dots, A_n$  là các thuộc tính trong các bộ t tương ứng
- P là công thức
  - P được hình thành từ những công thức nguyên tố

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 18

## Biến bộ

Biến tự do (free variable)

$$\{ t \mid t \in NHANVIEN \wedge t.LUONG > 30000 \}$$

t là biến tự do

Biến kết buộc (bound variable)

$$\{ t \mid t \in NHANVIEN \wedge \exists s \in PHONGBAN (s.MAPHG = t.PHG) \}$$

Biến tự do

Biến kết buộc

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 19

## Công thức nguyên tố

(i)  $t \in R$

- t là biến bộ
- R là quan hệ

$$t \in NHANVIEN$$

(ii)  $t.A \theta s.B$

- A là thuộc tính của biến bộ t
- B là thuộc tính của biến bộ s
- $\theta$  là các phép so sánh  $<, >, \leq, \geq, \neq, =$

$$t.MANV = s.MANV$$

(iii)  $t.A \theta c$

- c là hằng số
- A là thuộc tính của biến bộ t
- $\theta$  là các phép so sánh  $<, >, \leq, \geq, \neq, =$

$$s.LUONG > 30000$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 20

## Công thức nguyên tố

Mỗi công thức nguyên tố đều mang giá trị ĐÚNG hoặc SAI

- Gọi là chân trị của công thức nguyên tố

Công thức (i)

- Chân trị ĐÚNG nếu  $t$  là một bộ thuộc  $R$
- Chân trị SAI nếu  $t$  không thuộc  $R$

| R        | A  | B | C |
|----------|----|---|---|
| $\alpha$ | 10 | 1 |   |
| $\alpha$ | 20 | 1 |   |

$t1 = \langle \alpha, 10, 1 \rangle$

$t2 = \langle \alpha, 20, 2 \rangle$

$t1 \in R$  có chân trị ĐÚNG

$t2 \in R$  có chân trị SAI

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 21

## Công thức nguyên tố

Công thức (ii) và (iii)

- Chân trị tùy thuộc vào việc thay thế giá trị thật sự của bộ vào vị trí biến bộ

| R        | A  | B | C |
|----------|----|---|---|
| $\alpha$ | 10 | 1 |   |
| $\alpha$ | 20 | 1 |   |

Nếu  $t$  là bộ  $\langle \alpha, 10, 1 \rangle$

Thì  $t.B > 5$  có chân trị ĐÚNG ( $10 > 5$ )

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 22

## Qui tắc

(1) Mọi công thức nguyên tố là công thức

(2) Nếu  $P$  là công thức thì

- $\neg P$  là công thức
- $(P)$  là công thức

(3) Nếu  $P1$  và  $P2$  là các công thức thì

- $P1 \vee P2$  là công thức
- $P1 \wedge P2$  là công thức
- $P1 \Rightarrow P2$  là công thức

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 23

## Qui tắc

(4) Nếu  $P(t)$  là công thức thì

- $\forall t \in R$  ( $P(t)$ ) là công thức
  - Chân trị ĐÚNG khi  $P(t)$  ĐÚNG với mọi bộ  $t$  trong  $R$
  - Chân trị SAI khi có ít nhất 1 bộ làm cho  $P(t)$  SAI
- $\exists t \in R$  ( $P(t)$ ) là công thức
  - Chân trị ĐÚNG khi có ít nhất 1 bộ làm cho  $P(t)$  ĐÚNG
  - Chân trị SAI khi  $P(t)$  SAI với mọi bộ  $t$  trong  $R$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 24

## Qui tắc

(5) Nếu P là công thức nguyên tố thì

- Các biến bộ t trong P là biến tự do

(6) Công thức  $P=P_1 \wedge P_2$ ,  $P=P_1 \vee P_2$ ,  $P=P_1 \Rightarrow P_2$

- Sự xuất hiện của biến t trong P là tự do hay kết buộc phụ thuộc vào việc nó là tự do hay kết buộc trong  $P_1$ ,  $P_2$

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 25*

## Một số biến đổi

$$(i) P_1 \wedge P_2 = \neg (\neg P_1 \vee \neg P_2)$$

$$(ii) \forall t \in R (P(t)) = \neg \exists t \in R (\neg P(t))$$

$$(iii) \exists t \in R (P(t)) = \neg \forall t \in R (\neg P(t))$$

$$(iv) P \Rightarrow Q = \neg P \vee Q$$

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 26*

## Công thức an toàn

Xét công thức

$$\{ t \mid \neg(t \in \text{NHANVIEN}) \}$$

- Có rất nhiều bộ t không thuộc quan hệ NHANVIEN
- Thậm chí không có trong CSDL
- Kết quả trả về không xác định

Một công thức P gọi là an toàn nếu các giá trị trong kết quả đều lấy từ miền giá trị của P

- $\text{Dom}(P)$
- Tập các giá trị được đề cập trong P

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 27*

## Công thức an toàn

Ví dụ

$$\{ t \mid t \in \text{NHANVIEN} \wedge t.\text{LUONG} > 30000 \}$$

- $\text{Dom}(t \in \text{NHANVIEN} \wedge t.\text{LUONG} > 30000)$
- Là tập các giá trị trong đó
  - Có giá trị trên 30000 tại thuộc tính LUONG
  - Và các giá trị khác tại những thuộc tính còn lại
- Công thức trên là an toàn

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 28*

### 3. Phép tính quan hệ trên miền

Biểu thức phép tính quan hệ trên miền có dạng

$$\{ x_1, x_2, \dots, x_n \mid P(x_1, x_2, \dots, x_n) \}$$

- $x_1, x_2, \dots, x_n$  là các biến miền
  - Biến nhận giá trị là một miền giá trị của một thuộc tính
- $P$  là công thức theo  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 
  - $P$  được hình thành từ những công thức nguyên tố
- Kết quả trả về là tập các giá trị  $x_1, x_2, \dots, x_n$  sao cho khi các giá trị được thay thế cho các  $x_i$  thì  $P$  đúng

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 29

### Ví dụ 3

Cho biết mã và tên nhân viên có lương trên 30000

$$\{ r, s \mid \exists x ( \langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle \in \text{NHANVIEN} \wedge x > 30000 ) \}$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 30

### Ví dụ 4

Cho biết các nhân viên (MANV) làm việc ở phòng 'Nghien cuu'

$$\{ s \mid \exists z ( \langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle \in \text{NHANVIEN} \wedge \exists a, b ( \langle a, b, c, d \rangle \in \text{PHONGBAN} \wedge a = \text{'Nghien cuu'} \wedge b = z ) ) \}$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 31

### Ví dụ 10

Cho biết các nhân viên (MANV, HONV, TENNV) không có thân nhân nào

$$\{ p, r, s \mid \exists s ( \langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle \in \text{NHANVIEN} \wedge \neg \exists a ( \langle a, b, c, d, e \rangle \in \text{THANNHAN} \wedge a = s ) ) \}$$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 32

## Công thức nguyên tố

(i)  $\langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle \in R$

- $x_i$  là biến miền
- $R$  là quan hệ có  $n$  thuộc tính

(ii)  $x \theta y$

- $x, y$  là các biến miền
- Miền giá trị của  $x$  và  $y$  phải giống nhau
- $\theta$  là các phép so sánh  $<, >, \leq, \geq, \neq, =$

(iii)  $x \theta c$

- $c$  là hằng số
- $x$  là biến miền
- $\theta$  là các phép so sánh  $<, >, \leq, \geq, \neq, =$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 33

## Nhận xét

Một công thức nguyên tố mang giá trị ĐÚNG hoặc SAI với một tập giá trị cụ thể tương ứng với các biến miền

- Gọi là chân trị của công thức nguyên tố

Một số qui tắc và biến đổi tương tự với phép tính quan hệ trên bộ

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 34

## Công thức an toàn

Xét công thức

$\{ p, r, s \mid \neg (\langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle \in \text{NHANVIEN}) \}$

- Các giá trị trong kết quả trả về không thuộc miền giá trị của biểu thức
- Công thức không an toàn

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 35

## Công thức an toàn

Xét công thức

$\{ x \mid \exists y (\underbrace{\langle x, y \rangle \in R}_{\text{Công thức 1}}) \wedge \exists z (\underbrace{\neg \langle x, z \rangle \in R \wedge P(x, z)}_{\text{Công thức 2}}) \}$

- $R$  là quan hệ có tập các giá trị hữu hạn
- Cũng có 1 tập hữu hạn các giá trị không thuộc  $R$
- Công thức 1: chỉ xem xét các giá trị trong  $R$
- Công thức 2: không thể kiểm tra khi không biết tập giá trị hữu hạn của  $z$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 36

## Công thức an toàn

Biểu thức

$$\{ x_1, x_2, \dots, x_n \mid P(x_1, x_2, \dots, x_n) \}$$

được gọi là an toàn nếu:

- Những giá trị xuất hiện trong các bộ của biểu thức phải thuộc về miền giá trị của P
- Vĩ từ  $\exists$ : biểu thức  $\exists x (Q(x))$  đúng khi và chỉ khi xác định được giá trị của x thuộc dom(Q) làm cho Q(x) đúng
- Vĩ từ  $\forall$ : biểu thức  $\forall x (Q(x))$  đúng khi và chỉ khi Q(x) đúng với mọi giá trị của x thuộc dom(Q)

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 37*





| Nội dung chi tiết        |
|--------------------------|
| 1. Khái niệm             |
| 2. Các đặc trưng của RBT |
| 3. Phân loại             |
| 4. Cài đặt               |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>3</sup>

| 1. Khái niệm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •RBT (Integrity Constraints) xuất phát từ những qui định hay điều kiện <ul style="list-style-type: none"><li>– Trong thực tế</li><li>– Trong mô hình dữ liệu<ul style="list-style-type: none"><li>• Các thao tác làm thay đổi dữ liệu không nên được thực hiện một cách tùy tiện vì có thể đưa CSDL đến một tình trạng 'xấu'</li></ul></li></ul> |
| •RBT là một điều kiện được định nghĩa trên một hay nhiều quan hệ khác nhau                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| •Các RBT là những điều kiện <u>bất biến</u> mà mọi thể hiện của quan hệ đều phải thỏa ở bất kỳ thời điểm nào                                                                                                                                                                                                                                     |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>4</sup>

## 1. Khái niệm

Tại sao cần phải có RBTV?

- ✓ Bảo đảm **tính kết dính** của các thành phần cấu tạo nên CSDL
- ✓ Bảo đảm **tính nhất quán** của dữ liệu
- ✓ Bảo đảm CSDL luôn biểu diễn **đúng ngữ nghĩa** thực tế

Ví dụ

- Mức lương của một người nhân viên không được vượt quá trưởng phòng (R1)
- Người quản lý trực tiếp (của một nhân viên) phải là một nhân viên trong công ty (R2)
- Giới tính của nhân viên chỉ thuộc 1 trong 2 giá trị «Nam» hoặc «Nữ» → RBTV

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>5</sup>

## 2. Các đặc trưng của RBTV

1. Bối cảnh
2. Nội dung
3. Bảng tầm ảnh hưởng

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>6</sup>

### a. Bối cảnh

Bối cảnh của một RBTV

**Là những quan hệ có khả năng bị vi phạm RBTV khi thực hiện các phép cập nhật**

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>7</sup>

### a. Bối cảnh

Ví dụ (R1)

**Mức lương của một người nhân viên không được vượt quá trưởng phòng**

- Các phép cập nhật
  - Cập nhật lương cho nhân viên
  - Thêm mới một nhân viên vào một phòng ban
  - Bổ nhiệm trưởng phòng cho một phòng ban
- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>8</sup>

## a. Bối cảnh

Ví dụ (R2)

**Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty**

- Các phép cập nhật
  - Cập nhật người quản lý trực tiếp của một nhân viên
  - Thêm mới một nhân viên
- Bối cảnh: NHANVIEN

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 9

## b. Nội dung

Nội dung của một RBTV được phát biểu bằng

### Ngôn ngữ tự nhiên

- Dễ hiểu nhưng thiếu tính chặt chẽ

### Ngôn ngữ hình thức

- Cô đọng, chặt chẽ nhưng đôi lúc khó hiểu
- Biểu diễn thông qua
  - Đại số quan hệ
  - Phép tính quan hệ
  - Mã giả (pseudo code)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 10

## b. Nội dung

Ví dụ (R1)

o Ngôn ngữ tự nhiên

- Mức lương của một người nhân viên không được vượt quá trường phòng

o Ngôn ngữ hình thức

Kí hiệu:  $\forall$  - với mọi  
 $\exists$  - tồn tại  
 $\subseteq$  - là tập con (chứa trong)

$\forall t \in \text{NHANVIEN} ($   
     $\exists u \in \text{PHONGBAN} ( \exists v \in \text{NHANVIEN} ($   
         $u.\text{TRPHG} = v.\text{MANV} \wedge$   
         $u.\text{MAPHG} = t.\text{PHG} \wedge$   
         $t.\text{LUONG} \leq v.\text{LUONG} )))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 11

## b. Nội dung

Ví dụ (R2)

o Ngôn ngữ tự nhiên

- Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty

o Ngôn ngữ hình thức

$\forall t \in \text{NHANVIEN} ( t.\text{MA\_NQL} \neq \text{null} \wedge$   
     $\exists s \in \text{NHANVIEN} (t.\text{MA\_NQL} = s.\text{MANV} ))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 12

### c. Bảng tầm ảnh hưởng

Bảng tầm ảnh hưởng

- Xác định thao tác cập nhật nào cần phải kiểm tra RBTV khi được thực hiện trên quan hệ bối cảnh

Có 2 loại

- Bảng tầm ảnh hưởng cho một RBTV
- Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>13</sup>

### Bảng tầm ảnh hưởng một RBTV

| Tên_RB    | Thêm | Xóa | Sửa            |
|-----------|------|-----|----------------|
| Quan hệ 1 | +    | –   | + (Thuộc tính) |
| Quan hệ 2 | –    | +   | –              |
| ...       |      |     |                |
| Quan hệ n | –    | +   | –              |

(+) Vi phạm RBTV

(–) Không vi phạm RBTV

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>14</sup>

### Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

|           | Ràng buộc 1 |   |   | Ràng buộc 2 |   |   | ... |     |     | Ràng buộc m |   |   |
|-----------|-------------|---|---|-------------|---|---|-----|-----|-----|-------------|---|---|
|           | T           | X | S | T           | X | S | ... | ... | ... | T           | X | S |
| Quan hệ 1 | +           | – | + | +           | – | + |     |     |     | +           | – | + |
| Quan hệ 2 | –           | + | – |             |   |   |     |     |     |             |   |   |
| Quan hệ 3 | –           | – | + |             |   |   |     |     |     | –           | + | – |
| ...       |             |   |   |             |   |   |     |     |     |             |   |   |
| Quan hệ n |             |   |   | –           | + | – |     |     |     | –           | – | + |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>15</sup>

### 3. Phân loại

#### 3.1. Một quan hệ

- 3.1.1. Miền giá trị
- 3.1.2. Liên bộ
- 3.1.3. Liên thuộc tính

#### 3.2. Nhiều quan hệ

- 3.2.1. Tham chiếu
- 3.2.2. Liên bộ, liên quan hệ
- 3.2.3. Liên thuộc tính, liên quan hệ
- 3.3.4. Thuộc tính tổng hợp
- 3.3.5. Chu trình

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>16</sup>

### 3.1.1. RBTV - Miền giá trị

oRàng buộc qui định các giá trị cho một thuộc tính

| R        | A        | B  | C | D |
|----------|----------|----|---|---|
| $\alpha$ | $\alpha$ | 1  | 1 |   |
| $\alpha$ | $\beta$  | 5  | 7 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 12 | 3 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 23 | 9 |   |

$\beta \in \{0, 1, 5, 7, 9, 12, 23\}$

oMiền giá trị

- Liên tục
- Rời rạc

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 17

### Ví dụ 3

**Thời gian tham gia đề án của một nhân viên không quá 60 giờ**

- Bối cảnh:

**PHANCONG**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{PHANCONG} (t.\text{THOIGIAN} \leq 60)$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

| R3       | Thêm | Xóa | Sửa         |
|----------|------|-----|-------------|
| PHANCONG | +    | -   | +(THOIGIAN) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 18

### Ví dụ 4

**Giới tính của nhân viên là 'Nam' hoặc 'Nu'**

- o Bối cảnh:

**NHANVIEN**

- o Biểu diễn:

$\forall t \in \text{NHANVIEN} (t.\text{PHAI} \in \{\text{'Nam'}, \text{'Nu'}\})$

hay

$\text{DOM}(\text{PHAI}) = \{\text{'Nam'}, \text{'Nu'}\}$

- o Bảng tầm ảnh hưởng:

| R4       | Thêm | Xóa | Sửa     |
|----------|------|-----|---------|
| NHANVIEN | +    | -   | +(PHAI) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 19

### 3.1.2. RBTV - Liên bộ

oSự tồn tại của một hay nhiều bộ phụ thuộc vào sự tồn tại của một hay nhiều bộ khác trong cùng quan hệ

| R        | A        | B  | C | D |
|----------|----------|----|---|---|
| $\alpha$ | $\alpha$ | 1  | 1 |   |
| $\alpha$ | $\beta$  | 5  | 7 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 12 | 3 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 23 | 9 |   |

oTrường hợp đặc biệt

- RB khóa chính
- RB duy nhất (unique)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 20

### Ví dụ 5

#### Tên phòng là duy nhất

- o Bối cảnh:

PHONGBAN

- o Biểu diễn:

$\forall t1, t2 \in \text{PHONGBAN} (t1 \neq t2 \wedge t1.TENPHG \neq t2.TENPHG)$

- o Bảng tầm ảnh hưởng:

| R5       | Thêm | Xóa | Sửa       |
|----------|------|-----|-----------|
| PHONGBAN | +    | -   | +(TENPHG) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 21

### Ví dụ 6

#### Một nhân viên được tham gia tối đa 5 đề án

- o Bối cảnh:

PHANCONG

- o Biểu diễn:

$\forall t \in \text{PHANCONG} ( \sum \{ s \in \text{PHANCONG} \mid s.MA\_NVIEN = t.MA\_NVIEN \} \leq 5 )$

- o Bảng tầm ảnh hưởng:

| R6       | Thêm | Xóa | Sửa              |
|----------|------|-----|------------------|
| PHANCONG | +    | -   | +(MA_VIEN, SODA) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 22

### Ví dụ 7

THIDAU(NGAY, GIO, DOI, SOBAN)

#### Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội

- Bối cảnh:

THIDAU

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{THIDAU} ( \exists! s \in \text{THIDAU} ( t \neq s \wedge t.NGAY = s.NGAY \wedge t.GIO = s.GIO ) )$

- Bảng tầm ảnh hưởng

| R7     | Thêm | Xóa | Sửa               |
|--------|------|-----|-------------------|
| THIDAU | +    | +   | +(NGAY, GIO, DOI) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 23

### 3.1.3. RBTV - Liên thuộc tính

Là ràng buộc giữa các thuộc tính trong cùng quan hệ

| R | A        | B        | C  | D |
|---|----------|----------|----|---|
|   | $\alpha$ | $\alpha$ | 1  | 1 |
|   | $\alpha$ | $\beta$  | 5  | 7 |
|   | $\beta$  | $\beta$  | 12 | 3 |
|   | $\beta$  | $\beta$  | 23 | 9 |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 24

### Ví dụ 8

#### Một nhân viên không quản lý trực tiếp chính mình

- Bối cảnh:

**NHANVIEN**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{NHANVIEN} (t.MA\_NQL \neq t.MANV \vee t.MA\_NQL = \text{null})$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

| R8       | Thêm | Xóa | Sửa       |
|----------|------|-----|-----------|
| NHANVIEN | +    | -   | +(MA_NQL) |

Ở thời điểm thêm 1 bộ vào NHANVIEN, MA\_NQL là null

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 25

### Ví dụ 9

KHOAHOC(MAKH, TENKH, BDAU, KTHUC)

#### Mỗi khóa học kéo dài ít nhất 3 tháng

- Bối cảnh:

**KHOAHOC**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{KHOAHOC} (t.KTHUC - t.BDAU \geq 3)$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

| R9      | Thêm | Xóa | Sửa            |
|---------|------|-----|----------------|
| KHOAHOC | +    | -   | +(BDAU, KTHUC) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 26

### 3.2.1. RBTV - Tham chiếu

- Giá trị xuất hiện tại các thuộc tính trong một quan hệ nào đó phải tham chiếu đến giá trị khóa chính của một quan hệ khác cho trước

| R | A        | B        | C  | D |
|---|----------|----------|----|---|
|   | $\alpha$ | $\alpha$ | 1  | 1 |
|   | $\alpha$ | $\beta$  | 5  | 7 |
|   | $\beta$  | $\beta$  | 12 | 3 |
|   | $\beta$  | $\beta$  | 23 | 9 |

| S | E | F |
|---|---|---|
|   | 7 | 1 |
|   | 3 | 2 |

Bắt buộc phải tồn tại trước

- Trường hợp đặc biệt

- RB khóa ngoại

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 27

### Ví dụ 10

#### Mọi thân nhân phải có mối quan hệ gia đình với một nhân viên trong công ty

- Bối cảnh:

**THANNHAN, NHANVIEN**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{THANNHAN} (\exists s \in \text{NHANVIEN} (s.MANV = t.MA\_NVN))$

hay

$\text{THANNHAN.MA\_NVN} \subseteq \text{NHANVIEN.MANV}$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

| R10      | Thêm | Xóa | Sửa       |
|----------|------|-----|-----------|
| NHANVIEN | -    | +   | +(MANV)   |
| THANNHAN | +    | -   | +(MA_NVN) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 28

### 3.2.1. RBTV - Tham chiếu

Còn gọi là phụ thuộc tồn tại

Thường có bối cảnh là hai quan hệ

- o Nhưng có trường hợp suy biến thành một quan hệ
- o Ví dụ (R2)

- Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty

- Bối cảnh: **NHANVIEN**

- Biểu diễn:

$$\forall t \in \text{NHANVIEN} (t.MA\_NQL \neq \text{null} \wedge \exists s \in \text{NHANVIEN} (t.MA\_NQL = s.MANV))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng

| R2       | Thêm | Xóa | Sửa             |
|----------|------|-----|-----------------|
| NHANVIEN | +    | +   | +(MANV, MA_NQL) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 29

### 3.2.2. RBTV - Liên bộ, liên quan hệ

Là ràng buộc xảy ra giữa các bộ trên nhiều quan hệ khác nhau

| R        | A        | B  | C | D |
|----------|----------|----|---|---|
| $\alpha$ | $\alpha$ | 1  | 1 |   |
| $\alpha$ | $\beta$  | 5  | 7 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 12 | 3 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 23 | 9 |   |

| S        | A | B  | C |
|----------|---|----|---|
| $\alpha$ | 2 | 7  |   |
| $\alpha$ | 4 | 7  |   |
| $\beta$  | 2 | 3  |   |
| $\gamma$ | 2 | 10 |   |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 30

### Ví dụ 11

HOADON(SOHD, MAKH, NGÀYHD)

CTHD(SOHD, MAHH, DGIA, SLG)

**Mỗi hóa đơn phải có ít nhất một chi tiết hóa đơn**

- Bối cảnh:

**HOADON, CTHD**

- Biểu diễn:

$$\forall t \in \text{HOADON} (\exists s \in \text{CTHD} (t.SOHD = s.SOHD))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

| R11    | Thêm | Xóa | Sửa     |
|--------|------|-----|---------|
| HOADON | +    | +   | +(SOHD) |
| CTHD   | +    | +   | +(SOHD) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 31

### 3.2.3. RBTV - Liên thuộc tính, liên quan hệ

Là ràng buộc xảy ra giữa các thuộc tính trên nhiều quan hệ khác nhau

| R        | A        | B  | C | D |
|----------|----------|----|---|---|
| $\alpha$ | $\alpha$ | 1  | 1 |   |
| $\alpha$ | $\beta$  | 5  | 7 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 12 | 3 |   |
| $\beta$  | $\beta$  | 23 | 9 |   |

| S        | A | B  | C |
|----------|---|----|---|
| $\alpha$ | 2 | 7  |   |
| $\alpha$ | 4 | 7  |   |
| $\beta$  | 2 | 3  |   |
| $\gamma$ | 2 | 10 |   |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 32

### Ví dụ 12

**Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhận chức**

- Bối cảnh:

**NHANVIEN, PHONGBAN**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{PHONGBAN} ( \exists s \in \text{NHANVIEN} ($   
 $s.\text{MANV} = t.\text{TRPHG} \wedge$   
 $t.\text{NG\_NHANCHUC} > s.\text{NGSINH} ) )$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

| R12      | Thêm | Xóa | Sửa                    |
|----------|------|-----|------------------------|
| NHANVIEN | -    | +   | + (NGSINH, MANV)       |
| PHONGBAN | +    | -   | + (NG_NHANCHUC, TRPHG) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 33

### 3.2.4. RBTV - Thuộc tính tổng hợp

o Thuộc tính tổng hợp

- Là thuộc tính có giá trị được tính toán từ các thuộc tính khác

o Khi CSDL có thuộc tính tổng hợp

- RBTV bảo đảm quan hệ giữa thuộc tính tổng hợp và các thuộc tính nguồn

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 34

### Ví dụ 13

**PHONGBAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NG\_NHANCHUC, SO\_NV)**  
**Số nhân viên của một phòng ban phải bằng tổng số lượng nhân viên thuộc phòng đó**

- Bối cảnh:

- Biểu diễn: **NHANVIEN, PHONGBAN**

$\forall t \in \text{PHONGBAN} ($   
 $t.\text{SO\_NV} = \sum \{ s \in \text{NHANVIEN} \mid s.\text{PHG} = t.\text{MAPHG} \} )$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

| R13      | Thêm | Xóa | Sửa              |
|----------|------|-----|------------------|
| NHANVIEN | +    | +   | + (PHG)          |
| PHONGBAN | -    | -   | + (SO_NV, MAPHG) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 35

### 3.2.5. RBTV – Chu trình

Lược đồ CSDL có thể được biểu diễn bằng đồ thị

o Đỉnh

- Quan hệ 
- Thuộc tính 

o Cạnh

- Đường nối một đỉnh quan hệ với một đỉnh thuộc tính trong lược đồ CSDL 

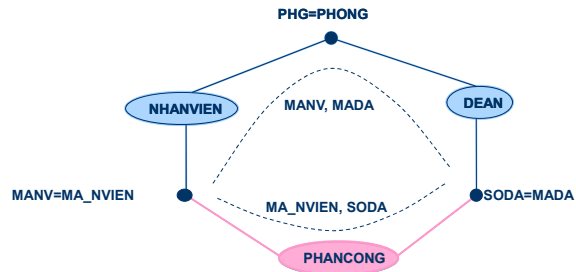
Chu trình

- Đồ thị xuất hiện đường đi khép kín ~ Lược đồ CSDL có chu trình

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 36

### Ví dụ 14

Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 37

### Ví dụ 14

**Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách**

• Bối cảnh: **NHANVIEN, DEAN, PHANCONG**

• Biểu diễn:

$NVDA \leftarrow NHANVIEN \bowtie_{PHG=PHONG} DEAN$   
 $\forall t \in PHANCONG ( \exists s \in NVDA ($   
 $t.MA\_NVIEN = s.MANV \wedge t.MADA = s.SODA ))$

• Bảng tầm ảnh hưởng:

| R14      | Thêm | Xóa | Sửa               |
|----------|------|-----|-------------------|
| NHANVIEN | -    | -   | + (MANV,PHG)      |
| DEAN     | -    | -   | + (MADA,PHONG)    |
| PHANCONG | +    | -   | + (MA_NVIEN,SODA) |

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 38

## 4. Cài đặt

1. Assertion
2. Trigger
3. Transaction (giao tác)
4. Stored Procedure (thủ tục lưu trữ nội)

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 39

## 4. Cài đặt

oCác RBTV được cài đặt bởi

- Primary key
- Foreign key
- Check constraint
- Assertion
- Trigger
- Transaction

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 40

## Sửa bài

### •PHONGBAN (MAPHG, TENPHG, TRPHG, NGNC)

Mỗi phòng ban: tên, mã phòng duy nhất. Trưởng phòng là nhân viên của công ty. Ngày nhận chức phải lớn hơn ngày sinh của nhân viên đó.

### •DIADIEM\_PHG (MAPHG, DIADIEM)

Mỗi phòng ban có thể có nhiều địa điểm khác nhau.

### •DEAN (MADA, TENDA, DDIEM\_DA, PHONG, NGBD\_DK, NGKT\_DK)

Mỗi đề án: tên, mã duy nhất. Ngày bắt đầu phải nhỏ hơn ngày kết thúc dự kiến của đề án.

### •NHANVIEN (MANV, HONV, TENLOT, TENNV, NGSINH, PHAI, DCHI, MA\_NQL, PHONG, LUONG)

Phải phải là nam hoặc nữ. Lương của nhân viên phải nhỏ hơn lương của người quản lý

### •PHANCONG (MANV, MADA, THOIGIAN)

Mỗi nhân viên chỉ có thể tham gia không quá 3 đề án và các đề án phải do phòng của mình chủ trì. Tổng thời gian tham gia đề án của mỗi NV không quá 40h

### •THANNHAN (MANV, MATN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)

Mỗi thân nhân phải có quan hệ với nhân viên trong công ty, và chỉ có thể là quan hệ Vợ chồng hoặc Con

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>41</sup>

## Sửa bài

### •PHONGBAN (MAPHG, TENPHG, TRPHG, NGNC)

Mỗi phòng ban: tên, mã phòng duy nhất. Trưởng phòng là nhân viên của công ty. Ngày nhận chức phải lớn hơn ngày sinh của nhân viên đó.

#### 1. Tên phòng ban duy nhất:

$\forall t1, t2 \in \text{PHONGBAN} (t1 \neq t2 \wedge t1.\text{TENPHG} \neq t2.\text{TENPHG})$

#### 2. Trưởng phòng là NV của công ty:

$\forall t \in \text{PHONGBAN} (t1 \neq t2 \wedge t1.\text{TENPHG} \neq t2.\text{TENPHG})$

#### 3. Ngày nhận chức phải lớn hơn ngày sinh:

$\forall t \in \text{PHONGBAN} (\exists s \in \text{NHANVIEN} (s.\text{MANV} = t.\text{TRPHG} \wedge t.\text{NGNC} > s.\text{NGSINH}))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>42</sup>

## Sửa bài

### •DEAN (MADA, TENDA, DDIEM\_DA, PHONG, NGBD\_DK, NGKT\_DK)

Mỗi đề án: tên, mã duy nhất. Ngày bắt đầu phải nhỏ hơn ngày kết thúc dự kiến của đề án.

#### 4. Tên đề án duy nhất:

$\forall t1, t2 \in \text{DEAN} (t1 \neq t2 \wedge t1.\text{TENDA} \neq t2.\text{TENDA})$

#### 5. Ngày bắt đầu nhỏ hơn ngày kết thúc:

$\forall t \in \text{DEAN} (t.\text{NGBD\_DK} < t.\text{NGKT\_DK})$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>43</sup>

## Sửa bài

### •NHANVIEN (MANV, HONV, TENLOT, TENNV, NGSINH, PHAI, DCHI, MA\_NQL, PHONG, LUONG)

Phải phải là nam hoặc nữ. Lương của nhân viên phải nhỏ hơn lương của người quản lý

#### 6. Phải phải là nam hoặc là nữ:

$\forall t \in \text{NHANVIEN} (t.\text{PHAI} \in \{'Nam', 'Nu'\})$

#### 7. Lương NV nhỏ hơn lương của người quản lý:

$\forall t \in \text{NHANVIEN} (\exists s \in \text{NHANVIEN} (t.\text{MA\_NQL} = s.\text{MANV} \wedge t.\text{LUONG} < s.\text{LUONG}))$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn <sup>44</sup>

## Sửa bài

### •PHANCONG (MANV, MADA, THOIGIAN)

Mỗi nhân viên chỉ có thể tham gia không quá 3 đề án và các đề án phải do phòng của mình chủ trì. Tổng thời gian tham gia đề án của mỗi NV không quá 40h

#### 8. NV tham gia không quá 3 đề án:

$\forall t \in \text{PHANCONG} \left( \sum \{ s \in \text{PHANCONG} \mid s.\text{MANV} = t.\text{MANV} \} \leq 3 \right)$

#### 9. NV tham gia đề án do phòng mình chủ trì:

$\text{NVDA} \leftarrow \text{NHANVIEN} \bowtie_{\text{PHG=PHONG}} \text{DEAN}$   
 $\forall t \in \text{PHANCONG} \left( \exists s \in \text{NVDA} \left( t.\text{MANV} = s.\text{MANV} \wedge t.\text{MADA} = s.\text{SODA} \right) \right)$

#### 10. Tổng thời gian tham gia đề án không quá 40h

$\forall t \in \text{PHANCONG} \left( \exists s \in \text{PHANCONG} \left( s.\text{MANV} = t.\text{MANV} \wedge \sum s.\text{THOIGIAN} \leq 40 \right) \right)$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 45

## Sửa bài

### •THANNHAN (MANV, MATN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)

Mỗi thân nhân phải có quan hệ với nhân viên trong công ty, và chỉ có thể là quan hệ Vo chong hoặc Con

#### 11. Thân nhân phải có quan hệ với NV:

$\forall t \in \text{THANNHAN} \left( \exists s \in \text{NHANVIEN} \left( s.\text{MANV} = t.\text{MANV} \right) \right)$

#### 12. Quan hệ chỉ có thể là Vo chong hoặc Con:

$\forall t \in \text{THANNHAN} \left( t.\text{QUANHE} \in \{ \text{'Vo chong'}, \text{'Con'} \} \right)$

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 46

## Bài tập – Xác định PK, FK, RBTV

### •KHOA (MAKHOA, TENKHOA, NAMTHANHLAP)

Tên khoa không trùng lặp nhau.

### •SVIEN (MASV, TEN, NAM, MAKH)

Năm học là một trong các năm từ 1 đến 4.

### •MHOC (MAMH, TENMH, TINCHI, MAKH)

Tên môn học không trùng lặp nhau. Số tín chỉ từ 1 đến 5

### •DKIEN (MAMH, MAMH\_TRUOC)

Mỗi môn học có ít nhất một môn học bắt buộc phải học trước

### •HPHAN (MAHP, MAMH, HOCKY, NAM, GV)

Mỗi học phần chỉ có thể mở tối đa 2 học kỳ trong cùng 1 năm học

### •KQUA (MASV, MAHP, DIEM)

Sinh viên chỉ theo học các khóa học mở môn học thuộc về khoa mà sinh viên đang theo học. Ứng với một khóa học mà sinh viên theo học, sinh viên có một điểm số duy nhất (DIEM) từ 0 đến 10 điểm

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 47

## a. Assertion

oLà một biểu thức SQL luôn mang giá trị TRUE tại mọi thời điểm

Người sử dụng cần cho biết cái gì phải đúng

oCú pháp

`CREATE ASSERTION <Tên_assertion> CHECK (<Điều_kiện>)`

`DROP ASSERTION <Tên_assertion>`

oRất khó cài đặt Assertion hiệu quả, do đó một số HQT không có Assertion.

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 48

### Ví dụ 12

Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhận chức

```
CREATE ASSERTION R12 CHECK
(
    NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM NHANVIEN, PHONGBAN
        WHERE MANV=TRPHG
        AND NGSINH > NGAY_NHANCHUC )
)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 49

### Ví dụ 15

Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000

```
CREATE ASSERTION R15 CHECK
(
    NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM NHANVIEN, PHONGBAN
        WHERE MANV=TRPHG
        AND LUONG < 50000 )
)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 50

### Ví dụ 15

Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000

```
ALTER TABLE PHONGBAN
(
    TENPB VARCHAR(20) UNIQUE,
    MAPHG INT NOT NULL,
    TRPHG CHAR(9),
    NG_NHANCHUC DATETIME,
    CONSTRAINT CHK_PB_LUONGTRPHG CHECK (
        TRPHG NOT IN (SELECT MANV FROM NHANVIEN
            WHERE LUONG < 50000 ))
)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 51

### Ví dụ 16

Số lượng nhân viên của mỗi phòng ban không quá 20 người

```
CREATE ASSERTION R16 CHECK
(
    20 >= ALL ( SELECT COUNT(MANV)
        FROM NHANVIEN
        GROUP BY PHG )
)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 52

### Ví dụ 16

Số lượng nhân viên của mỗi phòng ban không quá 20 người

Check Constraint

```
ALTER TABLE NHANVIEN ADD
CONSTRAINT CHK_NV_SLNVPB CHECK
(
    20 >= ALL ( SELECT COUNT(MANV) FROM NHANVIEN
                GROUP BY PHG )
)
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 53

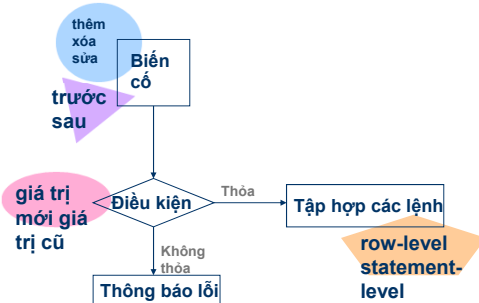
### ASSERTION HAY CHECK CONSTRAINT ?



54

### b. Trigger

Là tập hợp các lệnh được thực hiện tự động khi xuất hiện một biến cố nào đó



Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 55

### b. Trigger

Cú pháp

```
CREATE TRIGGER <Tên_trigger>
AFTER|BEFORE INSERT|UPDATE|DELETE ON <Tên_bảng>
REFERENCING
    NEW ROW|TABLE AS <Tên_1>
    OLD ROW|TABLE AS <Tên_2>
FOR EACH ROW | FOR EACH STATEMENT
WHEN (<Điều kiện>)
<Tập_lệnh_SQL>
```

```
DROP TRIGGER <Tên_trigger>
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 56

## Trigger – FOR

```
CREATE TRIGGER TênTrigger ON Tên Bảng
FOR Hành động cập nhật
AS
    Khai báo biến ...
    Nhận dữ liệu từ bảng trung gian ...
    Các kiểm tra ....
GO
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 57

## Ví dụ 15

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

```
CREATE TRIGGER TR_PB_UPD
AFTER UPDATE OF TRPHG ON PHONGBAN
REFERENCING
    NEW ROW AS NewTuple
FOR EACH ROW
WHEN (50000 >= (SELECT LUONG
                FROM NHANVIEN
                WHERE MANV=NewTuple.TRPHG)
)
    Thông báo lỗi cho người dùng
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 58

## Ví dụ 15 – cách 1

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

```
CREATE TRIGGER TR_PB_UPD
AFTER UPDATE OF TRPHG ON PHONGBAN
REFERENCING
    NEW ROW AS NewTuple
    OLD ROW AS OldTuple
FOR EACH ROW
WHEN (50000 >= (SELECT LUONG
                FROM NHANVIEN
                WHERE MANV=NewTuple.TRPHG))

UPDATE PHONGBAN
SET TRPHG=OldTuple.TRPHG
WHERE TRPHG=NewTuple.TRPHG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 59

## Ví dụ 15 – cách 2

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

```
CREATE TRIGGER TR_PB_UPD
AFTER UPDATE OF LUONG ON NHANVIEN
REFERENCING
    NEW ROW AS NewTuple
    OLD ROW AS OldTuple
FOR EACH ROW
WHEN (NewTuple.LUONG <= 50000 AND NewTuple.MANV IN (
    SELECT TRPHG FROM PHONGBAN ))

UPDATE NHANVIEN
SET LUONG=OldTuple.LUONG
WHERE LUONG=NewTuple.LUONG
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 60

### c. Transaction

Là tập các lệnh thực hiện một xử lý nào đó trong một ứng dụng CSDL, sao cho

- Hoặc là tất cả các lệnh đều được thực hiện thành công
- Hoặc là không có lệnh nào được thực hiện

Ví dụ: xử lý chuyển tiền trong ngân hàng

**Giao tác Chuyển tiền**

Giảm tiền trong tài khoản người gửi

Tăng tiền trong tài khoản người nhận

Nếu tất cả đều thành công thì **hoàn tất giao tác**

Ngược lại **quay lui giao tác**

**Cuối giao tác**

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 61*

### c. Transaction

oGiao tác phải đảm bảo

- Tính nguyên tử (atomicity)
- Tính nhất quán của CSDL (consistency)
  - Các RBTV không bị vi phạm
    - Trong khi thực hiện giao tác
    - Trước và sau khi thực hiện giao tác

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 62*

### Ví dụ 7

**Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội**

**Giao tác Thêm\_trận\_đấu(t, s)**

Thêm t vào THIDAU

Thêm s vào THIDAU

Nếu có một thao tác thất bại thì

**Quay lui giao tác**

Ngược lại

**Hoàn tất giao tác**

Cuối nếu

**Cuối giao tác**

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 63*

### Ví dụ 7

**Giao tác Xóa\_trận\_đấu(ngay, gio)**

Với mọi  $s \in \text{THIDAU}$  ( $s.\text{NGAY} = \text{ngay} \wedge s.\text{GIO} = \text{gio}$ )

Xóa s khỏi THIDAU

Cuối với mọi

Nếu có một thao tác thất bại thì

**Quay lui giao tác**

Ngược lại

**Hoàn tất giao tác**

Cuối nếu

**Cuối giao tác**

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 64*

## Ví dụ 11

**Mỗi hóa đơn phải có ít nhất một chi tiết hóa đơn**

Giao tác Thêm\_hóa\_đơn

Thêm HOADON

Thêm chi tiết thứ 1 vào CTHD

Thêm chi tiết thứ 2 vào CTHD

...

Nếu có một thao tác thêm thất bại thì

Quay lui giao tác

Ngược lại

Hoàn tất giao tác

Cuối nếu

Cuối giao tác

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 65

## Ví dụ 11

Giao tác Thêm\_hóa\_đơn

Thêm HOADON

Thêm chi tiết thứ 1 vào CTHD

Thêm chi tiết thứ 2 vào CTHD

...

Nếu có một thao tác thêm thất bại thì

Quay lui giao tác

Ngược lại

Hoàn tất giao tác

Cuối nếu

Cuối giao tác

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 66

## d. Stored Procedure

Các DBMS thương mại cung cấp cách thức lưu trữ các hàm hay thủ tục

- Được lưu trữ trong lược đồ CSDL
- Được sử dụng trong các câu lệnh SQL

Cú pháp

```
CREATE PROCEDURE <Tên_thủ_tục> <DS_tham_số>
AS
    Khai báo biến cục bộ
    Thân chương trình
GO
EXEC <Tên_thủ_tục> <DS_tham_số>
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 67

## Ví dụ 7

**Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội**

```
CREATE PROCEDURE Thêm_trận_đấu
t THIDAU , s THIDAU
AS
    begin tran
        Thêm t vào THIDAU
        If @@error <> 0 rollback tran

        Thêm s vào THIDAU
        If @@error <> 0 rollback tran
    commit tran
GO

EXEC Thêm_trận_đấu x, y
```

Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 68

## Nhận xét

### DBMS sẽ kiểm tra RBTV

- Sau khi một thao tác cập nhật diễn ra trên CSDL
- Cuối mỗi giao tác

### Nên cài đặt RBTV ở đâu ???

- DBMS
- Application

➤ Trigger quá nhiều → hệ thống chậm chạp

➤ Stored Procedure → hiệu quả cao

*Khoa CNTT – Đại học Sài Gòn 69*

