

# Chương 1

## TỔNG QUAN VỀ CƠ SỞ DỮ LIỆU

# Nội dung chi tiết

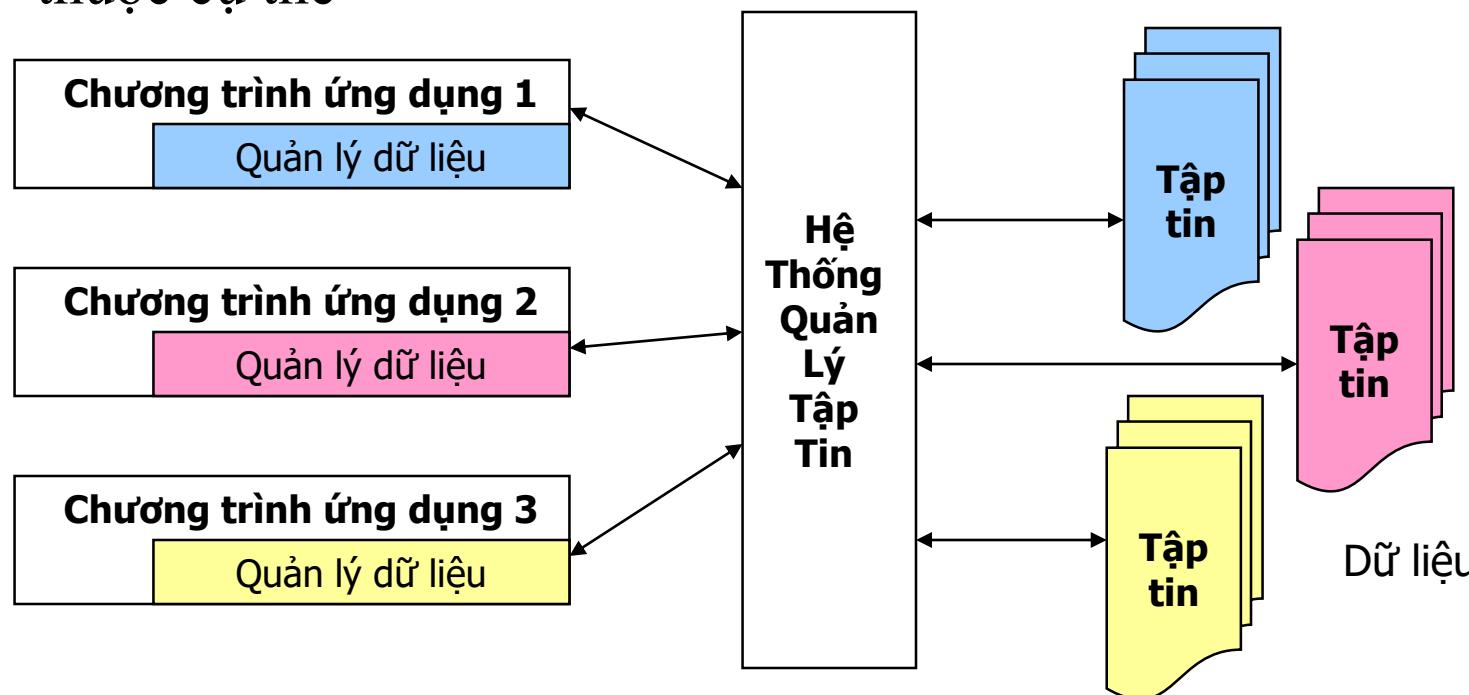
- 1.1. Các khái niệm, đặc tính của CSDL, Hệ quản trị CSDL, hệ CSDL
- 1.2. Các đối tượng sử dụng CSDL
- 1.3. Các cách tiếp cận của một CSDL
- 1.4. Các khái niệm căn bản trong mô hình dữ liệu ở mức quan niệm
- 1.5. Xác định khóa chính, khóa ngoại trong quan hệ
- 1.6. Xác định các bước thiết kế

# 1.1. Các khái niệm, đặc tính của CSDL, HQTCSDL

## 1.1.1. Giới thiệu hệ thống các tập tin cỗ điển

Một hệ thống các tập tin cỗ điển:

- Được tổ chức một cách riêng rẽ,
- Phục vụ cho một mục đích của một đơn vị hay một đơn vị con trực thuộc cụ thể



## 1.1.1. Giới thiệu hệ thống các tập tin cổ điển(tt)

### ■ **Ưu điểm:**

- Ít tốn thời gian bởi lượng thông tin cần quản lý và khai thác là nhỏ, không đòi hỏi đầu tư nhiều nên triển khai nhanh.
- Chỉ phục vụ cho mục đích hẹp nên khả năng đáp ứng nhanh chóng, kịp thời.

### ■ **Hạn chế:**

- Dữ liệu **dư thừa và không nhất quán**
- Khó khăn trong việc truy xuất dữ liệu
- Khó khăn khi viết chương trình ứng dụng đòi hỏi thông tin liên quan đến nhiều đơn vị

## 1.1.1. Giới thiệu hệ thống các tập tin cổ điển(tt)

### ■ Một số vấn đề chưa được giải quyết như:

- Nhiều người sử dụng
- Các vấn đề bảo mật
- Các vấn đề toàn vẹn
- Khó khăn khi nâng cấp hệ thống.

## 1.1.2 Định nghĩa Cơ sở dữ liệu

- Cơ sở dữ liệu là một hệ thống các **thông tin có cấu trúc** được lưu trữ trên các thiết bị lưu trữ thứ cấp.
- Nhằm thoả mãn yêu cầu **khai thác thông tin đồng thời của nhiều người sử dụng** (NSD) hay nhiều chương trình ứng dụng với nhiều mục đích khác nhau.

ví dụ hệ thống edusoft của tvu: [ttsv.tvu.edu.vn](http://ttsv.tvu.edu.vn):

+SV: tkb, điểm, thông báo, học phí, lịch thi,...

+GV: tkb, thông tin cho gv,

+G vụ khoa: tkb, lịch học, điểm số,...

- Một CSDL biểu diễn một phần của thế giới thực (thế giới thu nhỏ).
- CSDL được thiết kế, xây dựng, và lưu trữ với một **mục đích xác định**, phục vụ cho một số ứng dụng và người dùng.
- Tập ngẫu nhiên của các dữ liệu không thể xem là một CSDL.

# Ví dụ về CSDL

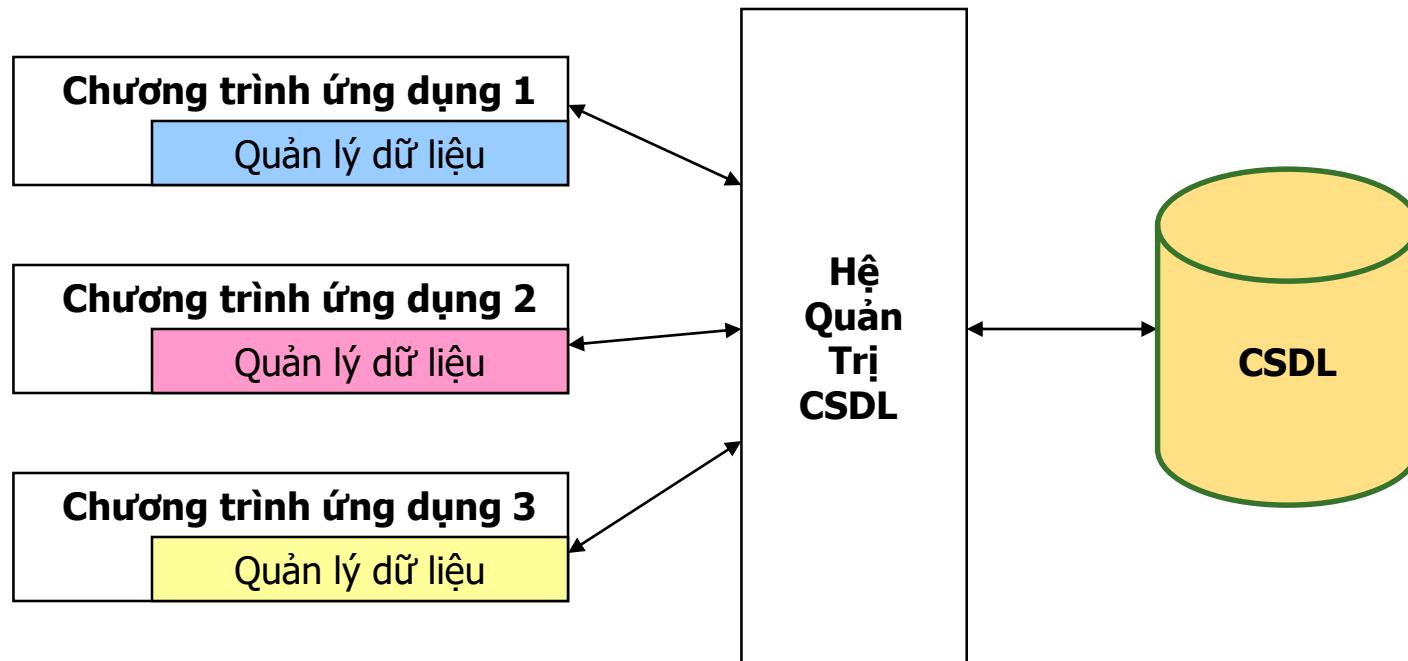
NHANVIEN	MANV	HONV	TENLOTNV	TENNVL	NGAYSINH	PHAI	DIACHI	HESO LUONG
A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam	Trà Vinh	4.32	
	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam	Trà Vinh	4.99	
	Nguyễn	Hồng	Thắm	09/15/1982	Nữ	Trà Vinh	3.66	

PHANCONG	MANV	MADA	THOIGIAN
A1.123	A1	32.0	
A1.135	B2	17.0	
A2.456	C3	40.0	

PHONGBAN	MAPHONG	TENPHONG
	KT	Kỹ thuật
	KD	Kinh doanh
	SX	Sản xuất

DEAN	MADA	TENDA	DIADIEMDA	MAPHONG
A1	Dự án IoT nông nghiệp	Trà Vinh	KT	
B2	Dự án hạ tầng viễn thông	Vĩnh Long	KD	
C3	Dự án phát triển phần mềm	Cần Thơ	SX	

## 1.1.2 Định nghĩa cơ sở dữ liệu (tt)



## 1.1.2 ĐN cơ sở dữ liệu (tt)

### ■ **Ưu điểm của CSDL:**

- Giảm sự trùng lắp thông tin xuống mức thấp nhất và do đó bảo đảm được tính nhất quán và toàn vẹn dữ liệu
- Dữ liệu có thể được truy xuất theo nhiều cách khác nhau
- Khả năng chia sẻ thông tin cho nhiều người sử dụng và nhiều ứng dụng khác nhau

### ■ **CSDL đặt ra những vấn đề cần giải quyết:**

- Tính chủ quyền của dữ liệu
- Tính bảo mật và quyền khai thác thông tin của người sử dụng
- Tranh chấp dữ liệu
- Đảm bảo dữ liệu khi có sự cố

## 1.1.3. Hệ quản trị CSDL

### (Database Management System - DBMS)

- **Hệ quản trị CSDL**
  - Tập hợp các chương trình cho phép người sử dụng tạo ra và duy trì CSDL
- **Một hệ quản trị CSDL phải có:**
  - **Ngôn ngữ giao tiếp giữa NSD và CSDL:**
    - ✓ Ngôn ngữ mô tả dữ liệu (Data Definition Language - DDL)
    - ✓ Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (Data Manipulation Language - DML) cho phép NSD có thể thêm, xoá, dữ liệu trong CSDL
    - ✓ Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu (Structured Query Language - SQL) cho phép NSD truy vấn các thông tin cần thiết
    - ✓ Ngôn ngữ quản lý dữ liệu (Data Control Language - DCL)

## 1.1.3. Hệ quản trị CSDL (tt)

### ■ Một hệ quản trị CSDL phải có:

- Tự điển dữ liệu (Data dictionary) dùng để mô tả các ánh xạ liên kết, ghi nhận các thành phần cấu trúc của CSDL, các chương trình ứng dụng, mật mã, quyền sử dụng...
- Có biện pháp bảo mật tốt.
- Có cơ chế giải quyết tranh chấp dữ liệu.
- Có cơ chế sao lưu và phục hồi dữ liệu khi có sự cố xảy ra.
- Có giao diện tốt, dễ sử dụng.
- Bảo đảm tính độc lập giữa dữ liệu và chương trình:

# Các tính năng của HQT CSDL

## ■ Kiểm soát được tính dữ thừa của dữ liệu

- Tích hợp các nhu cầu dữ liệu của người dùng để xây dựng một CSDL thống nhất

## ■ Chia sẻ dữ liệu

- Trong môi trường đa người dùng, các HQT phải cho phép truy xuất dữ liệu đồng thời

## ■ Hạn chế những truy cập không cho phép

- Từng người dùng và nhóm người dùng có một tài khoản và mật mã để truy xuất dữ liệu

## ■ Cung cấp nhiều giao diện

- HQT cung cấp ngôn ngữ giữa CSDL và người dùng

# Các tính năng của HQT CSDL (tt)

## ■ Đảm bảo các ràng buộc toàn vẹn

- Ràng buộc toàn vẹn (RBTV) là những qui định cần được thỏa mãn để đảm bảo dữ liệu luôn phản ánh đúng ngữ nghĩa của thế giới thực
- Một số ràng buộc có thể được khai báo với HQT và HQT sẽ tự động kiểm tra. Một số ràng buộc khác được kiểm tra nhờ CTUD

## ■ Khả năng sao lưu dự phòng khi gặp sự cố

- Có khả năng khôi phục dữ liệu khi có sự hư hỏng về phần cứng hoặc phần mềm

# Các tính năng của HQT CSDL (tt)

## ■ Các tính năng khác

### - Chuẩn hóa

- Cho phép DBA định nghĩa và bắt buộc áp dụng một chuẩn thống nhất cho mọi người dùng

### - Uyển chuyển

- Khi nhu cầu công việc thay đổi, cấu trúc CSDL rất có thể thay đổi, HQT cho phép thêm hoặc mở rộng cấu trúc mà không làm ảnh hưởng đến CTUD

### - Giảm thời gian phát triển ứng dụng

### - Tính khả dụng

- Khi có một sự thay đổi lên CSDL, tất cả người dùng đều thấy được

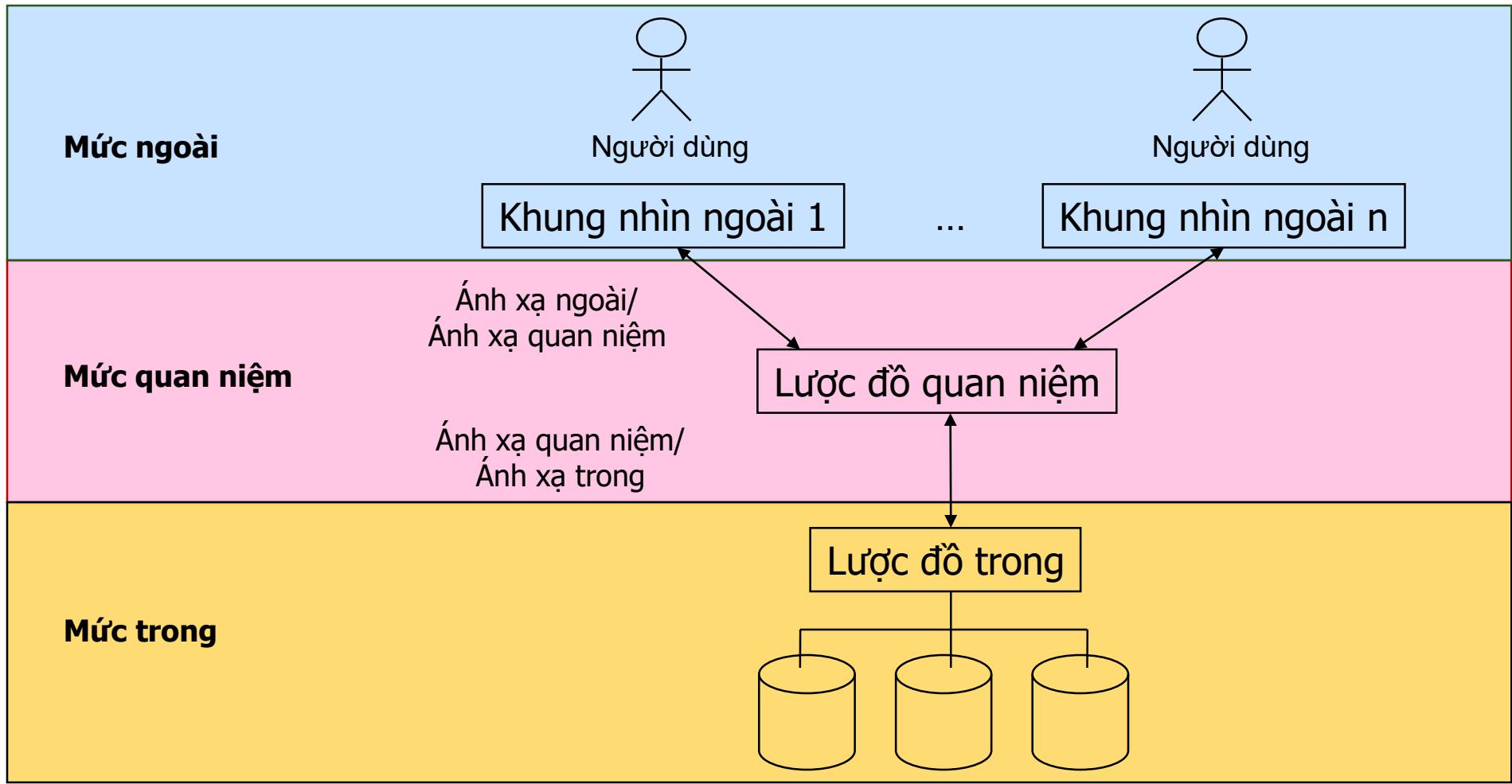
## 1.1.4. Các mức biểu diễn một CSDL

Có 3 mức biểu diễn dữ liệu, cụ thể như sau:

- **Mức trong** (mức vật lý - Physical level)
- **Mức quan niệm** hay mức logic (conception level, logical level)
- **Mức ngoài** hay mức nhìn (view level)

## 1.1.4. Các mức biểu diễn một CSDL (tt)

### ■ Kiến trúc 3 mức



## 1.1.4. Các mức biểu diễn một CSDL (tt)

- **Mức trong (lược đồ trong)**

- Mô tả cấu trúc lưu trữ vật lý CSDL

- **Mức quan niệm (lược đồ quan niệm)**

- Mô tả cấu trúc của toàn thể CSDL cho 1 cộng đồng người sử dụng, gồm thực thể, kiểu dữ liệu, mối liên hệ và ràng buộc
  - Che bớt các chi tiết của cấu trúc lưu trữ vật lý

- **Mức ngoài (lược đồ ngoài)**

- Còn gọi là mức khung nhìn (view)
  - Mô tả một phần của CSDL mà 1 nhóm người dùng quan tâm đến và che dấu phần còn lại của CSDL đối với nhóm người dùng đó

## 1.1.5. Tính độc lập giữa dữ liệu và chương trình

- **Độc lập dữ liệu vật lý**

- Khả năng cập nhật lược đồ vật lý không làm cho các chương trình ứng dụng phải bị viết lại.
- Việc cập nhật ở mức này thường cần thiết để cải tiến hiệu suất.

- **Độc lập dữ liệu logic**

- Khả năng cập nhật lược đồ logic mà không làm cho các chương trình ứng dụng phải bị viết lại.
- Những cập nhật thường được thực hiện khi cấu trúc logic của cơ sở dữ liệu thay đổi.

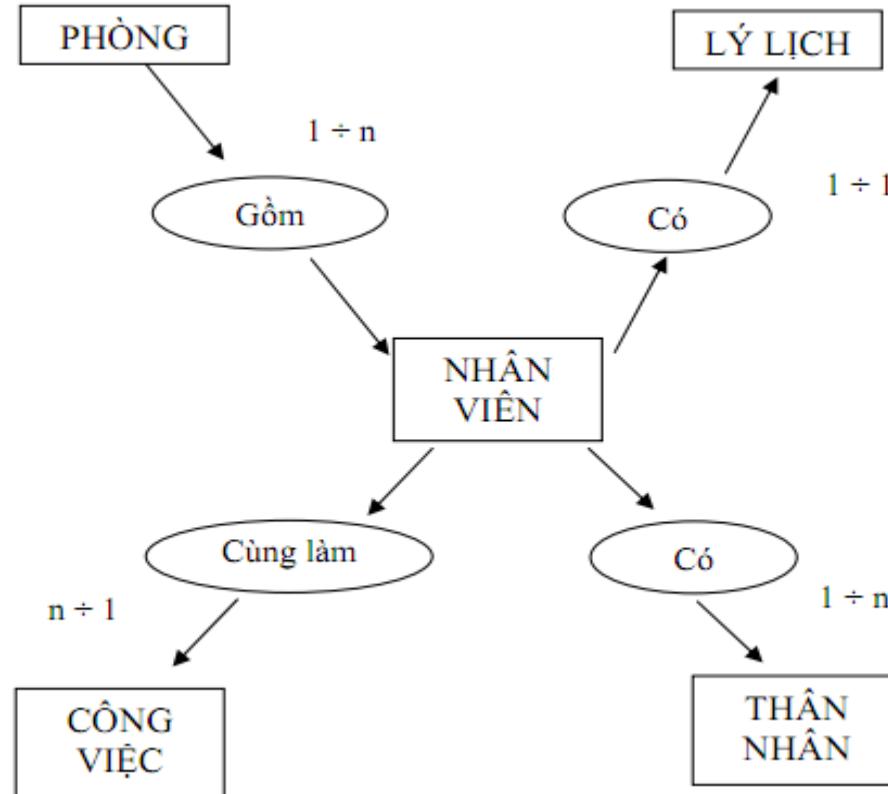
## 1.2 Các đối tượng sử dụng CSDL

- **Những người sử dụng không chuyên** về lĩnh vực tin học và CSDL
- **Các chuyên viên tin học biết khai thác CSDL**, đây là những người có thể xây dựng các ứng dụng khác nhau phục vụ cho những yêu cầu khác nhau trên CSDL.
- **Những người quản trị CSDL, là những người hiểu biết về tin học, các hệ quản trị CSDL và hệ thống máy tính**. Họ là người tổ chức CSDL (khai báo cấu trúc CSDL, ghi nhận các yêu cầu bảo mật cho các dữ liệu cần bảo vệ...), do đó họ cần phải nắm rõ các vấn đề về kỹ thuật để có thể phục hồi dữ liệu khi có sự cố. Họ là những người cấp quyền hạn khai thác CSDL nên họ có thể giải quyết các vấn đề tranh chấp dữ liệu.

# 1.3. Các cách tiếp cận của một CSDL

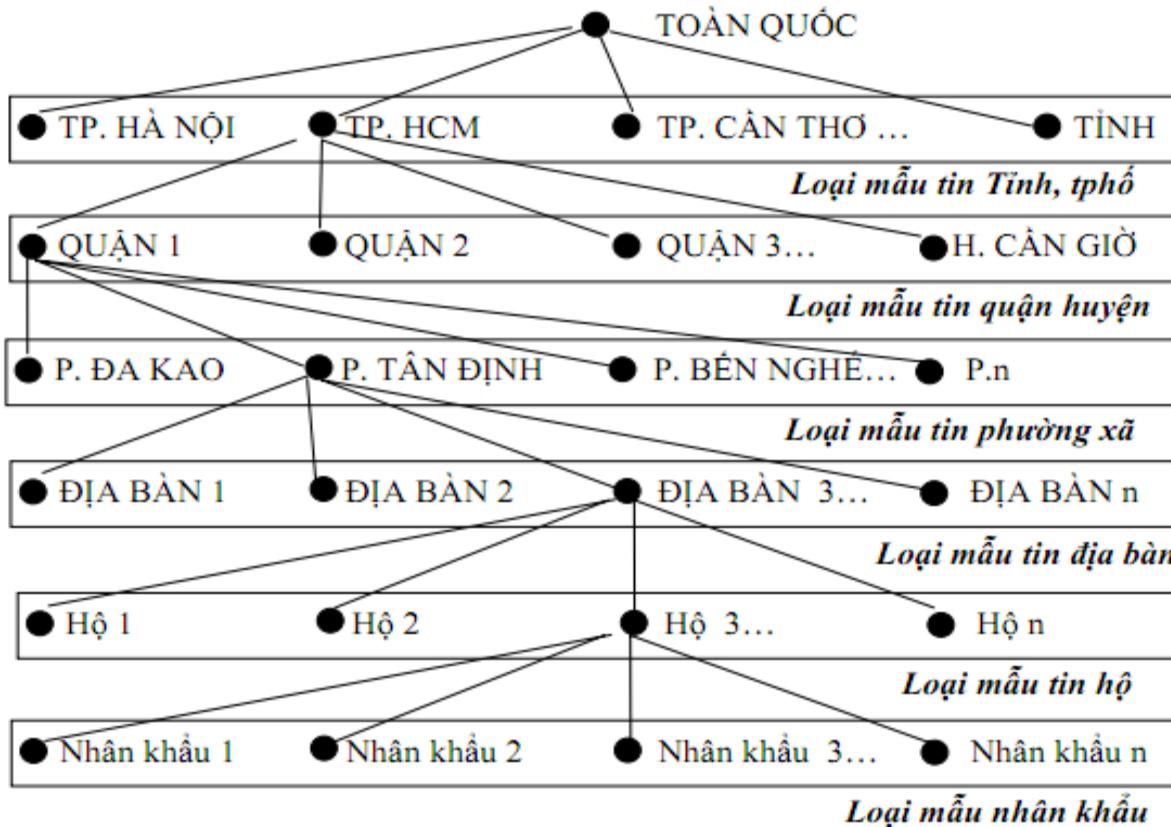
- 1.3.1. Mô hình dữ liệu mạng
- 1.3.2. Mô hình dữ liệu phân cấp
- 1.3.3. Mô hình dữ liệu quan hệ
- 1.3.4. Mô hình dữ liệu thực thể - kết hợp
- 1.3.5. Mô hình dữ liệu hướng đối tượng

### 1.3.1. Mô hình dữ liệu mạng



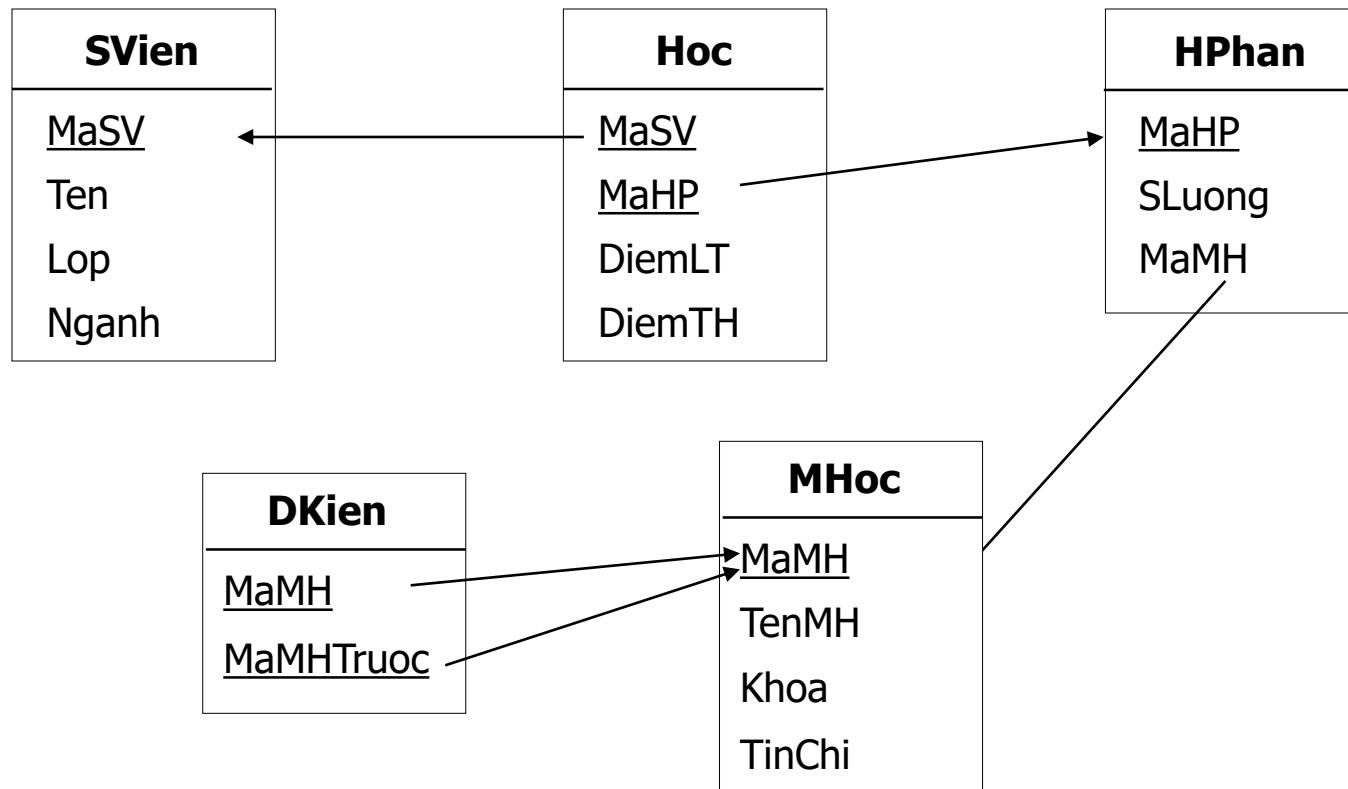
Ví dụ mô hình mạng

## 1.3.2. Mô hình dữ liệu phân cấp



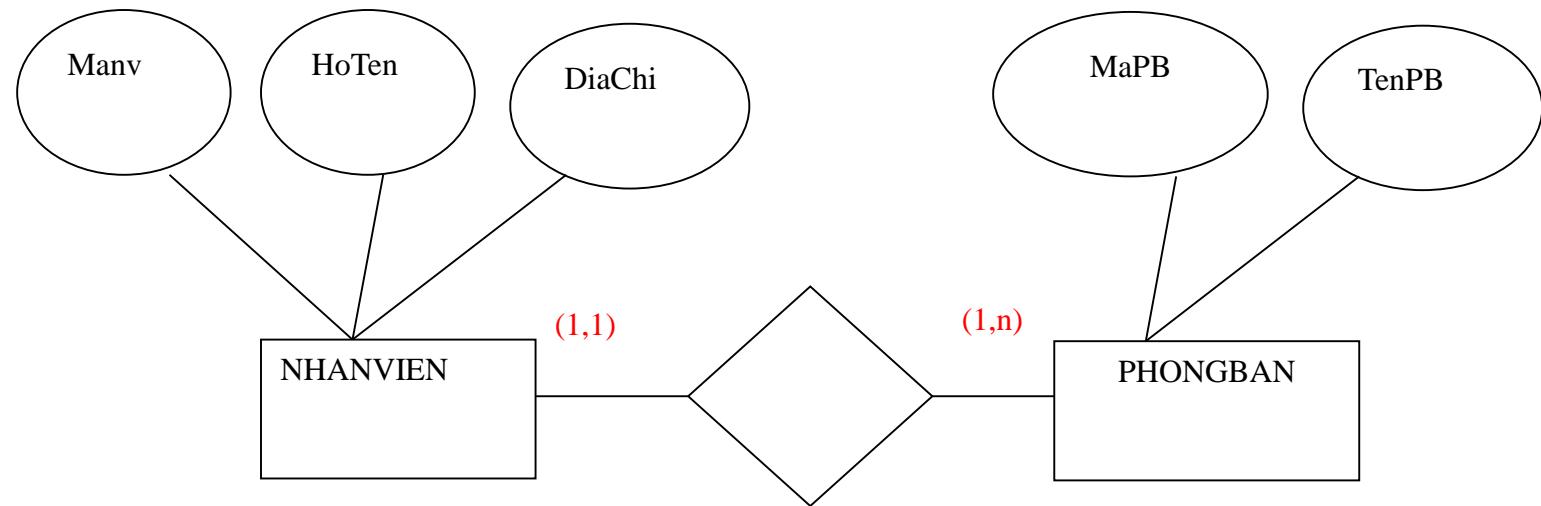
Ví dụ mô hình phân cấp

### 1.3.3. Mô hình dữ liệu quan hệ



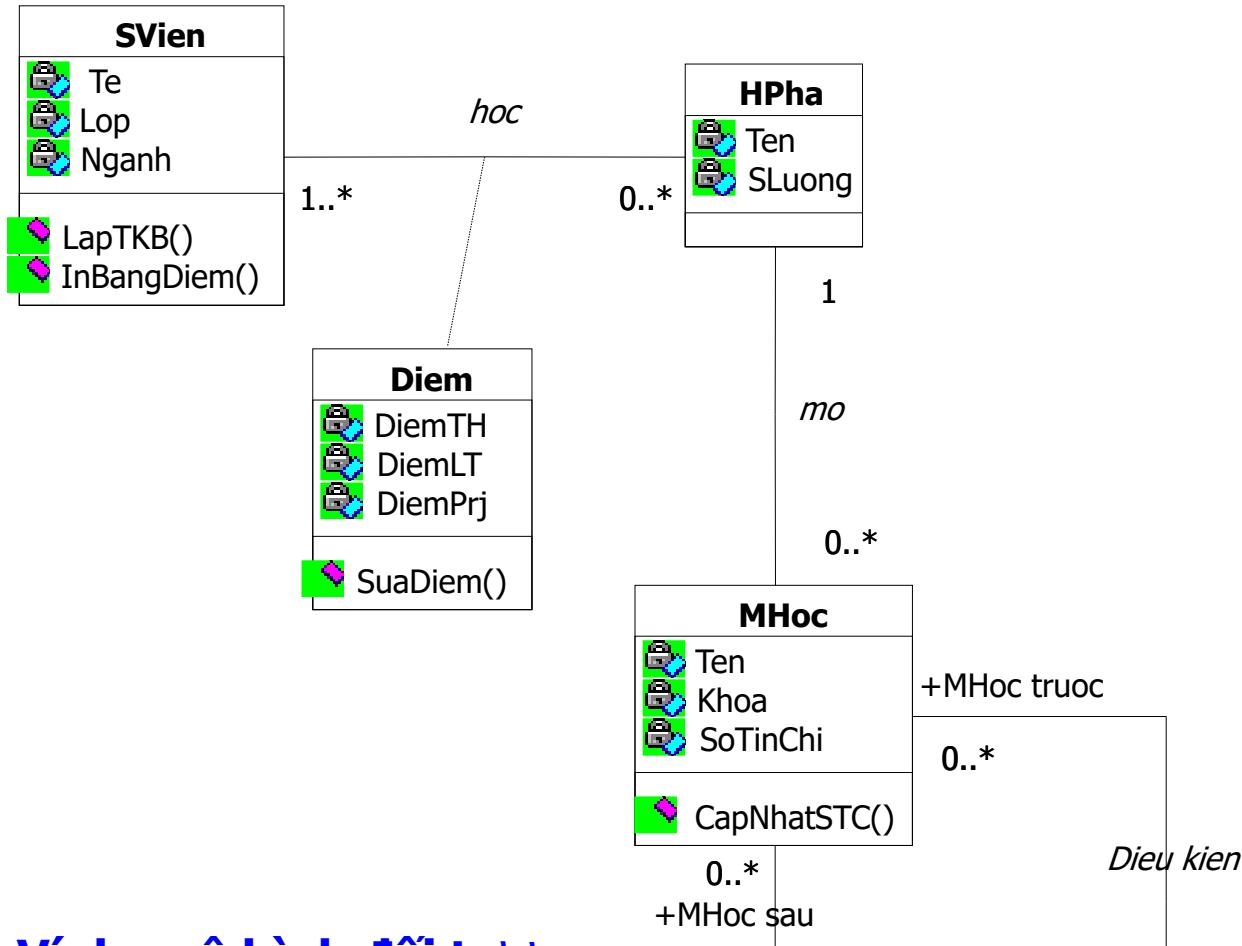
Ví dụ mô hình quan hệ

## 1.3.4. Mô hình dữ liệu thực thể - kết hợp



Ví dụ mô hình thực thể - kết hợp

## 1.3.5. Mô hình dữ liệu hướng đối tượng



Ví dụ mô hình đối tượng

# Sự phát triển các hệ CSDL

- ❖ Hệ thống tập tin (*flat file*): 1960 - 1980
- ❖ Hệ CSDL phân cấp (*hierarchical*): 1970 - 1990
- ❖ Hệ CSDL mạng (*network*): 1970 - 1990
- ❖ Hệ CSDL quan hệ (*relational*): 1980 - nay
- ❖ Hệ CSDL hướng đối tượng (*object-oriented*): 1990 - nay
- ❖ Hệ CSDL đối tượng - quan hệ (*object-relational*): 1990 - nay
- ❖ Kho dữ liệu (*data warehouse*): 1980 - nay
- ❖ *Web-enabled*: 1990 - nay

## 1.4. Các khái niệm căn bản trong mô hình dữ liệu ở mức quan niệm

1.4.1 Thuộc tính

1.4.2 Quan hệ n ngôi

1.4.3 Bộ

1.4.4 Lược đồ quan hệ

1.4.5 Khóa của một quan hệ

1.4.6 Ràng buộc toàn vẹn

# 1.4. Các khái niệm căn bản (tt)

## 1.4.1 Thuộc tính

- Thuộc tính (attribute) là một tính chất riêng biệt của một đối tượng
- Được lưu trữ trong CSDL để phục vụ cho việc khai thác dữ liệu về đối tượng.

**Ví dụ:** Đối tượng **NHANVIEN** có các thuộc tính là: MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong.

- Đối tượng **PHONGBAN** có các thuộc tính là: MaPhong, TenPhong

Đối tượng là **SINH VIEN**: thuộc tính: masv, hosv, tenlotsv, tensv, ngaysinh, gioitinh, diachi

Đối tượng **LOP**: thuộc tính: malop, tenlop

## 1.4.1 Thuộc tính

- Các thuộc tính được đặc trưng bởi:
  - Một tên thuộc tính (mô tả ý nghĩa cho các giá trị tại cột đó),
  - Kiểu giá trị (data type) và
  - Miền giá trị (domain).
- Ví dụ:

**Thuộc tính**

NHANVIEN	MANV	HONV	TENLOTNV	TENNV	NGAYSINH	PHAI	DIACHI	HESO LUONG
	A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam	Trà Vinh	4.32
	A1.135	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam	Trà Vinh	4.99
	A2.456	Nguyễn	Hồng	Thắm	09/15/1982	Nữ	Trà Vinh	3.66

## 1.4.2 Quan hệ n ngôi

- Một quan hệ R có n ngôi được định nghĩa trên tập các thuộc tính  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  và kèm theo nó là một tân từ để xác định mỗi quan hệ giữa các thuộc tính  $A_i$ ,
- Ký hiệu:  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ .
- Tập thuộc tính của quan hệ R còn được ký hiệu là  $R^+$
- Với  $A_i$  là một thuộc tính có miền giá trị là  $MGT(A_i)$ ,  
 $\Rightarrow R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  là tập con của **tích đề các**:  
 $MGT(A_1) \times MGT(A_2) \times \dots \times MGT(A_n)$
- Quan hệ còn được gọi là bảng (table).

## 1.4.2 Quan hệ n ngôi (số thuộc tính của QH)

Ví dụ :

- **NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong, MaTDCM) là một quan hệ **9** ngôi với tên từ “Một nhân viên một mã nhân viên, họ, tên lót, tên, ngày sinh, phái, địa chỉ và hệ số luong và có mã trình độ chuyên môn cao nhất”.
- **PHONGBAN** (MaPhong, TenPhong) là một quan hệ **2** ngôi với tên từ “Một phòng ban có một mã phòng ban duy và tên phòng ban để phân biệt với các phòng ban khác”.
- Ví dụ: **MONHOC**(MaMon, TenMon, STC, LT, TH): **5** ngôi, tên từ: có mã môn học, tên môn, số tín chỉ, số tiết lt, số tiết th

## 1.4.3 Bộ (tuple)

- Một bộ (tuple) giá trị là các thông tin của một đối tượng thuộc quan hệ.
- Bộ giá trị cũng thường được gọi là một mẫu tin hay bản ghi (record), dòng của bảng (row).
- Một bộ q là một vecto gồm n thành phần thuộc tập hợp con của tích đề các miền giá trị của các thuộc tính và thỏa mãn tân từ đã cho của quan hệ.

NHANVIEN	MANV	HONV	TENLOTNV	TENNVL	NGAYSINH	PHAI	DIACHI	HESO LUONG
Bộ	A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam	Trà Vinh	4.32
	A1.135	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam	Trà Vinh	4.99
	A2.456	Nguyễn	Hồng	Thắm	09/15/1982	Nữ	Trà Vinh	3.66

## 1.4.3 Bộ (tt)

- Để lấy thành phần  $Ai$  – là giá trị thuộc tính  $Ai$  của một bộ giá trị  $q$ ,
- Ký hiệu  $q.Ai$ .

Đây được gọi là *phép chiếu một bộ lên thuộc tính Ai*

- Ví dụ:
  - $q1.tenphong =$  “Kinh doanh”

## 1.4.4. Lược đồ quan hệ

- Lược đồ quan hệ (Relation schema) là sự trừu tượng hóa của quan hệ, một sự trừu tượng hóa ở **mức cấu trúc** của một **bảng hai chiều**.
- Khi nói đến lược đồ quan hệ tức là đề cập tới **cấu trúc tổng quát của một quan hệ**;
- Khi nói đến **một quan hệ** thì hiểu rằng đó là **một bảng có cấu trúc cụ thể** trên một lược đồ quan hệ với **các bộ giá trị** của nó.
- **Lược đồ cơ sở dữ liệu** là tập hợp **các lược đồ quan hệ con** {R<sub>i</sub>}, ký hiệu là Ζ.

## 1.4.4. Lược đồ quan hệ (tt)

- Thể hiện (hay tình trạng) của quan hệ R,
- Ký hiệu là  $T_R$ , là tập hợp các bộ giá trị của quan hệ R vào một thời điểm
- **Ví dụ** về thể hiện của quan hệ NHANVIEN

MANV	HONV	TENLOTNV	TENNVL	NGAYSINH	PHAI	DIACHI	HESO LUONG
A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam	Trà Vinh	4.32
A1.135	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam	Trà Vinh	4.99
A2.456	Nguyễn	Hồng	Thắm	09/15/1982	Nữ	Trà Vinh	3.66

## 1.4.4. Lược đồ quan hệ (tt)

### ■ Lược đồ CSDL

- Gồm nhiều lược đồ quan hệ

Lược đồ cơ sở dữ liệu

- **CHUYENMON (MaTDCM, TenTDCM).**
- **NHANVIEN (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong, *MaTDCM*).**
- **PHONGBAN (MaPhong, TenPhong).**
- **NHIEMVU (MaNhiemVu, TenNhiemVu).**
- **NHAN\_NHIEMVU (MaNV, MaPhong, MaNhiemVu, NgayNhanNhiemVu)**
- **DEAN (MaDA, TenDA, DiaDiemDA, *MaPhong*, NgayBatDau, NgayKetThuc).**
- **PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian).**

## 1.4.5. Khóa của một quan hệ

- Quan hệ R định nghĩa trên tập các thuộc tính

$$U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

- Khi đó  $K \subseteq U$  là khóa của quan hệ R nếu thoả:

- K xác định được giá trị của  $A_j$ , với mọi  $j = 1, 2, \dots, n$
- Không tồn tại  $K' \subseteq K$  mà  $K'$  có thể xác định được giá trị của  $A_j$ , với mọi  $j = 1, 2, \dots, n$

- Theo định nghĩa trên, **K là tập con nhỏ nhất** mà giá trị của nó có thể xác định được **duy nhất một bộ giá trị** của quan hệ.

Ví dụ: **SINHVIEN (MASV, HOTEN, PHÁI, NTNS, DIACHI)**

**SINHVIEN (MASV, HOTEN, PHÁI, NTNS, DIACHI)**

- Khóa theo định nghĩa trên gọi **là khóa đề nghị** (candidate key).

## 1.4.5. Khóa của một quan hệ (tt)

- K được gọi là *siêu khóa* (superkey) của quan hệ R nếu  $K' \subseteq K$  là một khóa của quan hệ (K'). Như vậy một quan hệ R luôn có ít nhất một siêu khóa và có thể có nhiều siêu khóa.
- Ví dụ:
- Với quan hệ **NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong, MaTDCM).
- Siêu khoá :
  - $K_1 = \{\underline{\text{MaNV}}, \text{HoNV}\}$
  - $K_2 = \{\underline{\text{MaNV}}, \text{HoNV}, \text{TenLotNV}, \text{TenNV}\}$
  - $K_3 = \{\underline{\text{MaNV}}, \text{HoNV}, \text{TenLotNV}, \text{TenNV}, \text{NgaySinh}\}$
  - $K_4 = \{\underline{\text{MaNV}}, \text{HoNV}, \text{TenLotNV}, \text{TenNV}, \text{NgaySinh}, \text{Phai}\}$

Ví dụ: **MONHOC** (MaMon, TenMon, STC, LT, TH)

Siêu khóa: {MaMon, TenMon}; {MaMon, STC, LT} {MaMon, TenMon, STC, LT}

## 1.4.5. Khóa của một quan hệ (tt)

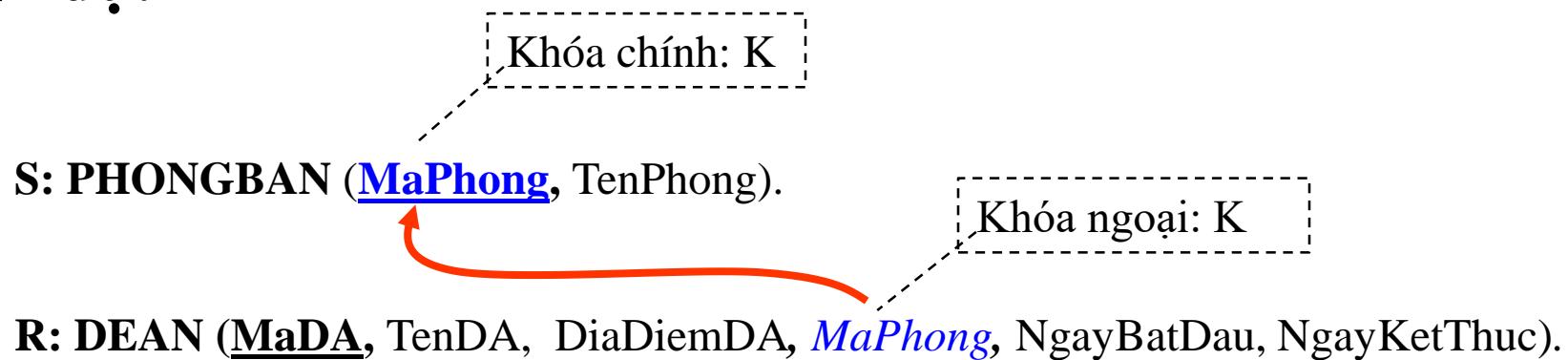
- Trong thực tế, đối với các loại thực thể tồn tại khách quan như NHANVIEN, SINHVIEN, MATHANG,... người thiết kế CSDL thường gán thêm một thuộc tính giả là mã số để làm khóa như MaNV, MSSV, MaHang,... Đối với các lược đồ quan hệ biểu diễn cho sự trừu tượng hóa thường có khóa chỉ định là một tổ hợp của hai hay nhiều thuộc tính.
- Trong trường hợp lược đồ quan hệ có nhiều khóa đề nghị, khi cài đặt lên một hệ quản trị CSDL người ta chọn ra **một khóa** trong số các khoá đề nghị này **để sử dụng**.  
⇒ khóa này **được gọi là khóa chính (primary key)** và các khóa còn lại là khóa tương đương. **Khóa chính chỉ thật sự có ý nghĩa trong quá trình khai thác CSDL**, khóa chính hoàn toàn không có vai trò gì khác so với các khóa chỉ định còn lại.

## 1.4.5. Khóa của một quan hệ (tt)

- Các thuộc tính tham gia vào một khóa được gọi là **thuộc tính khóa**.
- **Ký hiệu**, trong lược đồ quan hệ các thuộc tính khóa **được gạch chân**.
- Trong một bộ của quan hệ, các thuộc tính khóa **không chứa giá trị rỗng**.
- Ví dụ:
  - **NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong, *MaTDCM*)
  - **PHANCONG** (MaNV, MaDA, ThoiGian).  
(A, 1, 10); (A, 2, 5); (A, 3, 4).

# Khóa ngoại

- Với hai quan hệ R và S, **một tập thuộc tính K** của quan hệ R được gọi là **khóa ngoại** (foreign key) của quan hệ R nếu **K** là khóa của quan hệ S.
- **Ví dụ:**



# Khóa ngoại (tt)

Xác định khóa ngoại của các quan hệ trong lược đồ cơ sở dữ liệu “Quản lý đề án” sau:

1. **CHUYENMON** (MaTDCM, TenTDCM).
2. **NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong, MaTDCM). (khóa ngoại được cài đặt cụ thể HQTCSQL dựa vào: kiểu dữ liệu, độ rộng)

Tham chiếu: thể hiện của khóa chính phải được tồn tại trước, thể hiện của khóa ngoại phải nằm trong tập dữ liệu của khóa chính.

1. **PHONGBAN** (MaPhong, TenPhong).
2. **NHIEMVU** (MaNhiemVu, TenNhiemVu).
3. **NHAN\_NHIEMVU** (MaNV, MaPhong, MaNhiemVu, NgayNhanNhiemVu)
4. **DEAN** (MaDA, TenDA, DiaDiemDA, MaPhong, NgayBatDau, NgayKetThuc).
5. **PHANCONG** (MaNV, MaDA, ThoiGian).

# 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

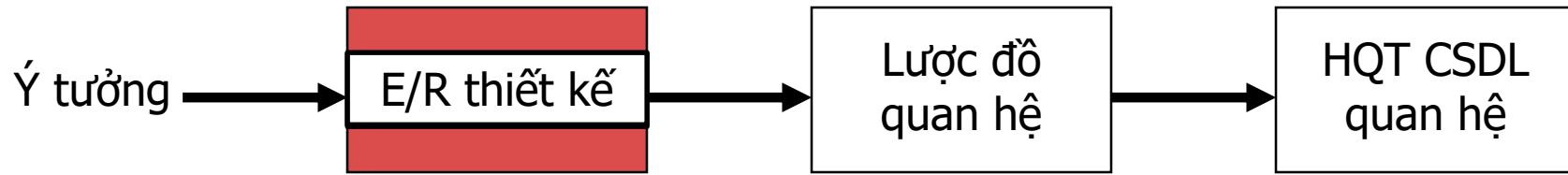
PHONGBAN	MAPHONG	TENPHONG
(S)	KT	Kỹ thuật
	KD	Kinh doanh
	SX	Sản xuất

DEAN	MADA	TENDA	DIADIEMDA	MAPHONG
(R)	A1	Dự án IoT nông nghiệp	Trà Vinh	KT
	B2	Dự án hạ tầng viễn thông	Vĩnh Long	KD
	C3	Dự án phát triển phần mềm	Cần Thơ	SS → SX

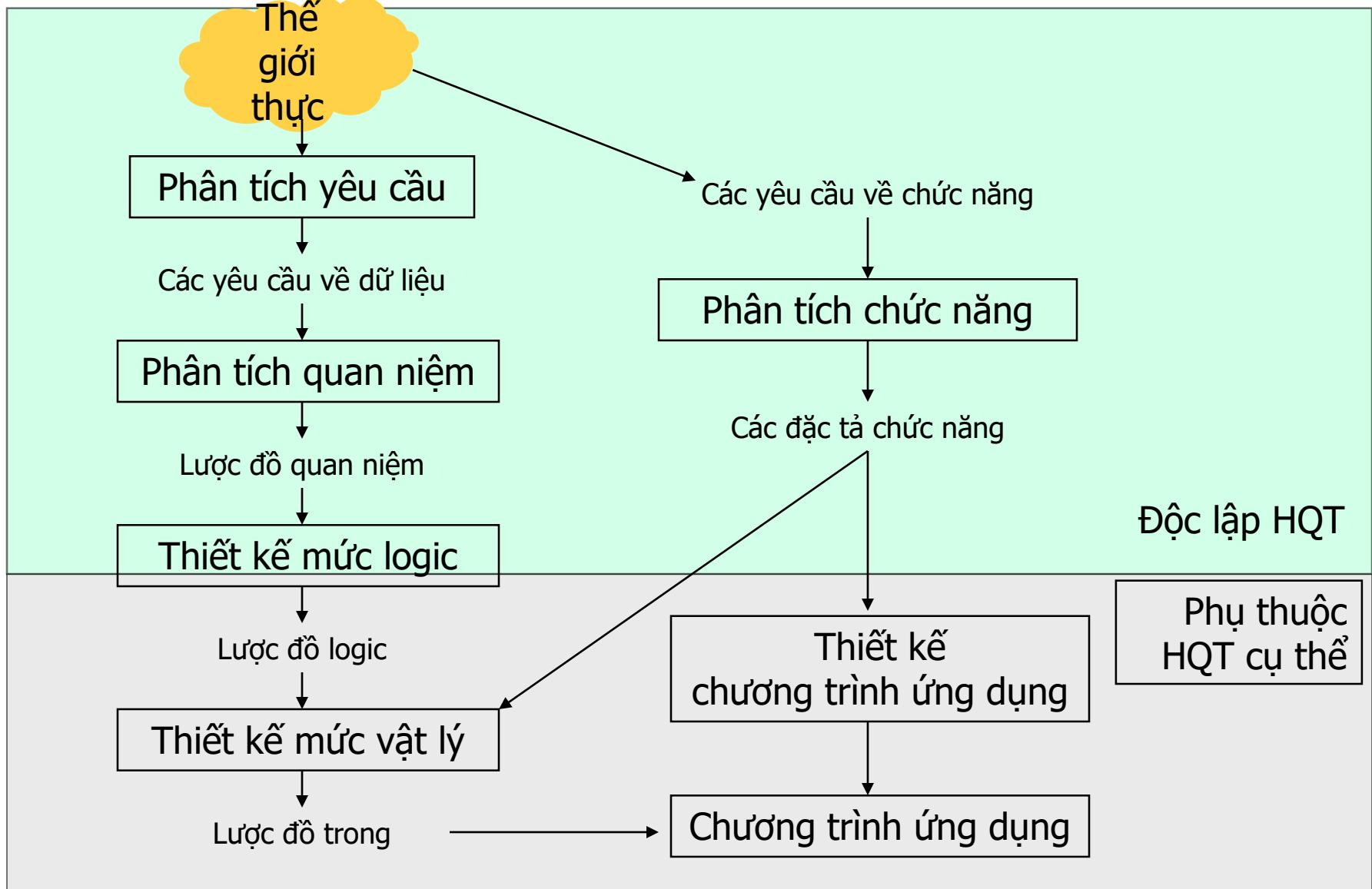
# Ràng buộc toàn vẹn

- Ràng buộc toàn vẹn (RBTV) là một quy tắc định nghĩa trên một hay nhiều quan hệ do môi trường ứng dụng quy định. Đó chính là quy tắc để bảo đảm tính nhất quán của dữ liệu trong CSDL.
- Thông thường mỗi RBTV được định nghĩa bằng một thuật toán trong CSDL.
- **Ví dụ:**
  - Trong quan hệ **NHANVIEN**, thuộc tính **Phai** là một chuỗi nằm trong thuộc một trong hai giá trị “Nam” hoặc “Nữ”.
  - Trong quan hệ **NHANVIEN**, thuộc tính **HeSoLuong** là một số lớn hơn 0.

## 1.6. Các bước thiết kế



# Các bước thiết kế



# Bài tập chương 1

Hãy xác định khóa chính, khóa ngoại và các tham chiếu cho các quan hệ trong lược đồ cơ sở dữ liệu “QUẢN LÝ SÁCH”:

1. THELOAISACH (MaTL, TenTheLoai)
2. DMSACH (MaSach, TenSach, TacGia, MaTL)
3. PHIEUNHAP (SoPhieuNhap, MaSach, NgayNhap,  
SoLuongNhap, DonGiaNhap)
4. KHACHHANG (MaKH, TenKhachHang, DiaChi, DienThoai)
5. NHANVIEN (MaNV, HoTenNV, NgaySinh, NgayLamViec,  
LuongCB, PhuCap)
6. HOADON (MaHD, MaNV, MaKH, NgayLapHD)
7. CHITIETHOADON (MaHD, MaSach, SoLuongBan,  
DonGiaBan)

# Bài tập chương 1

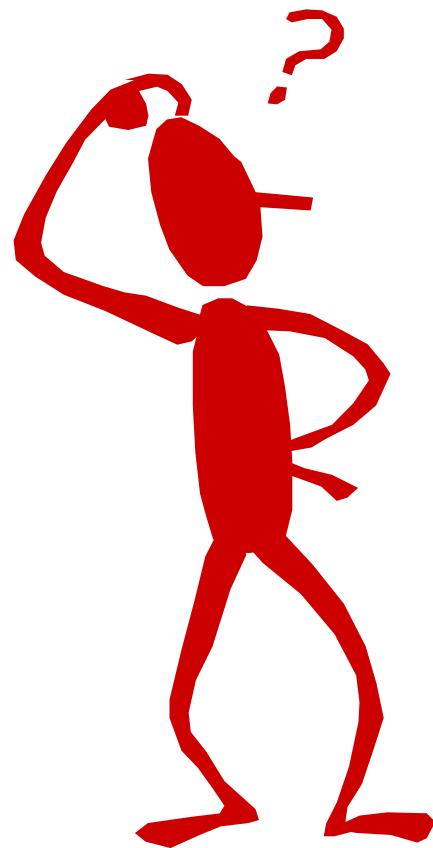
- Xác định khóa chính, khóa ngoại của cở sở dữ liệu sau:

Cho cơ sở dữ liệu “QUẢN LÝ SÁCH” (QUANLYSACH) như sau:

- TheLoaiSach (MaTL, TenTheLoai)
- DMSach (MaSach, TenSach, TacGia, MaTL)
- PhieuNhap (SoPhieuNhap, MaSach, NgayNhap, SoLuongNhap, DonGiaNhap)
- KhachHang (MaKH, TenKhachHang, DiaChi, DienThoai)
- NhanVien (MaNV, HoTenNV, NgaySinh, NgayLamViec, LuongCB, PhuCap)
- HoaDon (MaHD, MaNV, MaKH, NgayLapHD)
- ChiTietHoaDon (MaHD, MaSach, SoLuongBan, DonGiaBan)

# Tổng kết chương 1

- 1) Cơ sở dữ liệu là gì?
- 2) Tại sao cần có CSDL
- 3) Các khái niệm trong CSDL:
  - Thuộc tính
  - Bộ
  - Quan hệ
  - Khóa chính
  - Khóa đề nghị
  - Siêu khóa
- Quan hệ n ngôi
- 4) Xác định mối liên kế giữa khóa chính và khóa ngoại



# Tài liệu tham khảo

- [1]. Trần Ngân Bình, Giáo trình thực hành Cơ sở dữ liệu, Khoa Công nghệ Thông tin & Truyền thông – Đại học Cần Thơ
- [2]. Bài giảng Cơ sở dữ liệu, Khoa CNTT - ĐH KHTN TPHCM
- [3]. Bài tập cơ sở dữ liệu, Nguyễn Xuân Huy – Lê Hoài Bắc, NXB thống kê, 2003.
- [4]. Giáo trình Cơ sở dữ liệu, Nguyễn Đăng Ty - Đỗ Phúc, Đại Học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2001.
- [5]. Nhập môn Cơ sở dữ liệu quan hệ, Lê Tiến Vương, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1994.
- [6]. <http://www.thuvien-it.net/home/tinhoc/view.asp?threadid=1309>

# Chương 2

# Đại số quan hệ

# Nội dung chi tiết

## 2.1. Các phép toán cơ sở

- 2.1.1. Các phép toán tập hợp
- 2.1.2. Các phép toán quan hệ

## 2.2. Các phép toán khác

- 2.2.1. Phép kết hai quan hệ
- 2.2.2. Phép kết nối nội (inner join)
- 2.2.3. Các phép toán cập nhật trên quan hệ

## 2.3. Các nguyên tắc tổng quát để tối ưu hóa một câu truy vấn

## 2.4. Tối ưu hóa biểu thức đại số quan hệ

# 2.1. Các phép toán cơ sở

## 2.1.1 Các phép toán tập hợp

- 1.1.1. Phép hợp (union)
- 1.1.2. Phép trừ (minus)
- 1.1.3. Phép giao (intersect)
- 1.1.4. Phép tích đề các (Cartesian Product Operation)
- 1.1.5. Phép chia (division)

## 2.1.2. Các phép toán quan hệ

- 1.2.1. Phép chọn (selection)
- 1.2.2. Phép chiếu (projection)
- 1.2.3. Phép gán (assignment)
- 1.2.4. Phép đổi tên
- 1.2.5. Chuỗi các phép toán

# Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHANVIEN
  - 1. Thêm mới một nhân viên
  - 2. Nâng lương cho người có mã nhân viên A1.123 lên 4.67
  - 3. Hiển thị mã nhân viên, họ tên và ngày sinh các nhân viên có giới tính là Nam

MANV	HONV	TENLOTNV	TENNV	NGAYSINH	PHAI	DIACHI	HESO LUONG
A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam	Trà Vinh	4.32
A1.135	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam	Trà Vinh	4.99
A2.456	Nguyễn	Hồng	Thắm	09/15/1982	Nữ	Trà Vinh	3.66

Bảng thể hiện của quan hệ nhân viên đầu tiên: 3 record

# Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHANVIEN
  - 1. Thêm mới một nhân viên
  - 2. Nâng lương cho người có mã nhân viên A1.123 lên 4.67
  - 3. Hiển thị mã nhân viên, họ tên và ngày sinh các nhân viên có giới tính là Nam

MANV	HONV	TENLOTNV	TENNV	NGAYSINH	PHAI	DIACHI	HESO LUONG
A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam	Trà Vinh	4.32
A1.135	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam	Trà Vinh	4.99
A2.456	Nguyễn	Hồng	Thắm	09/15/1982	Nữ	Trà Vinh	3.66
A2.789	Lê	Hồng	Ánh	09/15/1992	Nữ	Trà Vinh	3.33

1.Thêm nhân viên mới

# Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHANVIEN
  - Thêm mới một nhân viên
  - Nâng lương cho người có mã nhân viên A1.123 lên 4.67
  - Cho biết **mã nhân viên, họ tên và ngày sinh** các nhân viên có giới tính là Nam

2. Nâng lương cho nhân viên có mã A1.123 lên 4.67

MANV	HONV	TENLOTNV	TENNVL	NGAYSINH	PHAI	DIACHI	HESOLUONG
A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam	Trà Vinh	4.67
A1.135	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam	Trà Vinh	4.99
A2.456	Nguyễn	Hồng	Thắm	09/15/1982	Nữ	Trà Vinh	3.66
A2.789	Lê	Hồng	Ánh	09/15/1992	Nữ	Trà Vinh	3.33

# Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHANVIEN
  - 1. Thêm mới một nhân viên
  - 2. Nâng lương cho người có mã nhân viên A1.123 lên 4.67
  - 3. Cho biết mã nhân viên, họ tên và ngày sinh các nhân viên có giới tính là Nam

MANV	HONV	TENLOTNV	TENNVL	NGAYSINH	PHAI
A1.123	Trần	Hồng	Quang	03/09/1979	Nam
A1.135	Nguyễn	Thanh	Tùng	12/08/1955	Nam

Hiển thị mã nhân viên, họ tên và ngày sinh các nhân viên Nam

# Giới thiệu (tt)

## ■ Có 2 loại xử lý

### 1. Làm thay đổi dữ liệu (cập nhật)

- Thêm mới (thêm mới 1 nhân viên), xóa và sửa (sửa hệ số lương)
- Pđt: Xếp tkb: có làm thay đổi dl (thêm dl)
- Rút học phần/ đk bổ sung hp mới: xóa, sửa
- Đóng học phí: sửa

### 2. Không làm thay đổi dữ liệu (rút trích)

- Truy vấn (query) (ví dụ số 3: hiển thị dữ liệu theo yêu cầu cụ thể)
- Ví dụ: SV xem dl trên trang ttsv thì KHÔNG làm thay đổi dl của ht

## ■ 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)**

# Nhắc lại

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

# Đại số quan hệ

- Biến là các **quan hệ**
  - Tập hợp
- Toán tử là các phép toán (operations)
  - Trên tập hợp
    - Hội  $\cup$  (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  $\rho$

# Đại số quan hệ (tt)

- 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

# 2.1. Các phép toán cơ sở

## 2.1.1 Các phép toán tập hợp

- 1.1.1. Phép hợp (union)
- 1.1.2. Phép trừ (minus)
- 1.1.3. Phép giao (intersect)
- 1.1.4. Phép tích đê các (Cartesian Product Operation)
- 1.1.5. Phép chia (division)

## 2.1.2. Các phép toán quan hệ

- 1.2.1. Phép chọn (selection)
- 1.2.2. Phép chiếu (projection)
- 1.2.3. Phép gán (assignment)
- 1.2.4. Phép đổi tên
- 1.2.5. Chuỗi các phép toán

## 2.1.1 Các phép toán tập hợp

- Các phép toán cơ bản được áp dụng trên tập các bộ giá trị của các quan hệ.
- **Tính khả hợp (Union Compatibility)**
  - Hai quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$  là **khả hợp** nếu thỏa đồng thời hai điều kiện:
    1.  $R$  và  $S$  cùng bậc  $n$  ( $R$  và  $S$  cùng ngôi/cùng số tt)
    2. Và có  $\text{DOM}(A_i) = \text{DOM}(B_i)$ ,  $1 \leq i \leq n$   
(miền giá trị của  $A_i$  = miền giá trị của  $B_i$ )
      - $A_1 \text{ (text)} = B_1 \text{ (text)}$
      - $A_2 \text{ (datetime)} = B_2 \text{ (datetime)}$
      - $A_3 \text{ (int)} = B_3 \text{ (int)}$

## 2.1.1 Phép toán tập hợp (tt)

- Ví dụ: hai quan hệ NHANVIEN & THANHNHAN có khả hợp với nhau vì chúng thỏa đồng thời 2 điều kiện

NHANVIEN	TENNV	NGSINH	PHAI	THANHNHAN	TENTN	NG_SINH	PHAITN
	Tùng	12/08/1955	Nam		Trinh	04/05/1986	Nữ
	Hằng	07/19/1968	Nữ		Khang	10/25/1983	Nam
	Như	06/20/1951	Nữ		Phương	05/03/1958	Nữ
	Hùng	09/15/1962	Nam		Minh	02/28/1942	Nam
					Châu	12/30/1988	Nữ

Bậc n=?

1. Bậc n=3

2 
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{DOM(TENNV)} = \text{DOM(TENTN)} \\ \text{DOM(NGSINH)} = \text{DOM(NG\_SINH)} \\ \text{DOM(PHAI)} = \text{DOM(PHAITN)} \end{array} \right.$$

## 2.1.1.1. Phép hợp (union)

- Cho 2 quan hệ **R** và **S** khả hợp
- Phép hợp (hội) của R và S:
  - Ký hiệu:  $R \cup S$
  - Định nghĩa:  $Q = (R \cup S) = \{t \mid t \in R \vee t \in S\}$   
⇒ Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R hoặc thuộc S, hoặc cả hai (các bộ trùng lắp sẽ bị bỏ)

Ví dụ

A	B
a1	b1
a1	b2
a2	b1

R

A	B
a1	b2
a2	b3

S

A	B
a1	b1
a1	b2
a2	b1
a2	b3

$R \cup S$

## 2.1.1.1. Phép hợp (union)

A	B
a1	b2
a2	b2
a3	b3

R

A	B
a1	b2
a2	b3

S

A	B
a1	b2
a2	b2
a3	b3
a2	b3

$R \cup S$

## 2.1.1.2. Phép trừ (minus)

■ Cho 2 quan hệ **R** và **S** khả hợp

■ Phép trừ của R và S

- Ký hiệu:  $R - S$

- Định nghĩa: 
$$Q = R - S = \{ t / t \in R \wedge t \notin S \}$$

$\Rightarrow$  Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R và không thuộc S

■ **Ví dụ**

A	B
a1	b1
a1	b2
a2	b1

**R**

A	B
a1	b2
a2	b3

**S**

A	B
a1	b1
a2	b1

**R - S**

## 2.1.1.3. Phép giao (intersect)

- Cho 2 quan hệ **R** và **S** khả hợp
- Phép giao của R và S
  - Ký hiệu:  $R \cap S$
  - Định nghĩa:  $R \cap S = \{ t / t \in R \wedge t \in S \}$   
⇒ Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R đồng thời thuộc S
- Ví dụ**

A	B
a1	b1
a1	b2
a2	b1

**R**

A	B
a1	b2
a2	b3

**S**

A	B
a1	b2

**$R \cap S$**

## 2.1.1.3. Phép giao (intersect)

- Cho 2 quan hệ **R** và **S** khả hợp

A	B
a1	b1
a2	b1
a2	b2
a3	b3
a4	b3

**R**

A	B
a1	b1
a2	b3

**S**

A	B
a1	b1
a2	b1
a2	b2
a3	b3
a4	b3
a2	b3

**R ∨ S**

A	B
a1	b1

**R ∩ S**

A	B
a2	b1
a2	b2
a3	b3
a4	b3

**R - S**

# Các tính chất

- Giao hoán

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

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

- Kết hợp

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

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

## 2.1.1.4. Phép tích đề các (Cartesian Product Operation)

- Giả thiết:  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$
- Ký hiệu:  $\mathbf{R} \times \mathbf{S}$
- Định nghĩa:  $Q = R \times S = \{tq \mid t \in R \wedge q \in S\}$
- 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  $u \times v$  bộ
  - Nếu R có n thuộc tính và S có m thuộc tính thì Q sẽ có  $(n + m)$  thuộc tính ( $R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$ )

## 2.1.1.4. Phép tích đề các (tt)

### ■ Ví dụ

**R (n thuộc tính)**

A	B
a1	b1
a1	b2
a2	b1

**S(m thuộc tính)**

C	D
c1	d2
c2	d3

**R x S (n+m thuộc tính)**

A	B	C	D
a1	b1	c1	d2
a1	b1	c2	d3
a1	b2	c1	d2
a1	b2	c2	d3
a2	b1	c1	d2
a2	b1	c2	d3

Nếu R có n thuộc tính và S có m thuộc tính thì Q sẽ có n+m thuộc tính

## 2.1.1.4. Phép tích đề các (tt)

### ■ Ví dụ

R (n thuộc tính)

A	B
a1	b1
a1	b2

S(m thuộc tính)

C	D	E
c1	d2	e1
c2	d3	e2
c2	d2	e3
c3	d3	e3

R x S (n+m thuộc tính)

A	B	C	D	E
a1	b1	c1	d2	e1
a1	b1	c2	d3	e2
a1	b1	c2	d2	e3
a1	b1	c3	d3	e3
a1	b2	c1	d2	e1
a1	b2	c2	d3	e2
a1	b2	c2	d2	e3
a1	b2	c3	d3	e3

## 2.1.1.4. Phép tích đề các (tt)

### ■ Ví dụ

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

S	B	C	D
$\alpha$	10	+	
$\beta$	10	+	
$\beta$	20	-	
$\gamma$	10	-	

Chỉ tên QH rõ ràng

R × S	A	R.B	S.B	C	D
$\alpha$	1	$\alpha$	10	+	
$\alpha$	1	$\beta$	10	+	
$\alpha$	1	$\beta$	20	-	
$\alpha$	1	$\gamma$	10	-	
$\beta$	2	$\alpha$	10	+	
$\beta$	2	$\beta$	10	+	
$\beta$	2	$\beta$	20	-	
$\beta$	2	$\gamma$	10	-	

## 2.1.1.4. Phép tích đề các (tt)

- Thông thường sau phép tích Cartesian là phép chọn

$R \times S$

A	R.B	S.B	C	D
$\alpha$	1	$\alpha$	10	+
$\alpha$	1	$\beta$	10	+
$\alpha$	1	$\beta$	20	-
$\alpha$	1	$\gamma$	10	-
$\beta$	2	$\alpha$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	20	-
$\beta$	2	$\gamma$	10	-

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

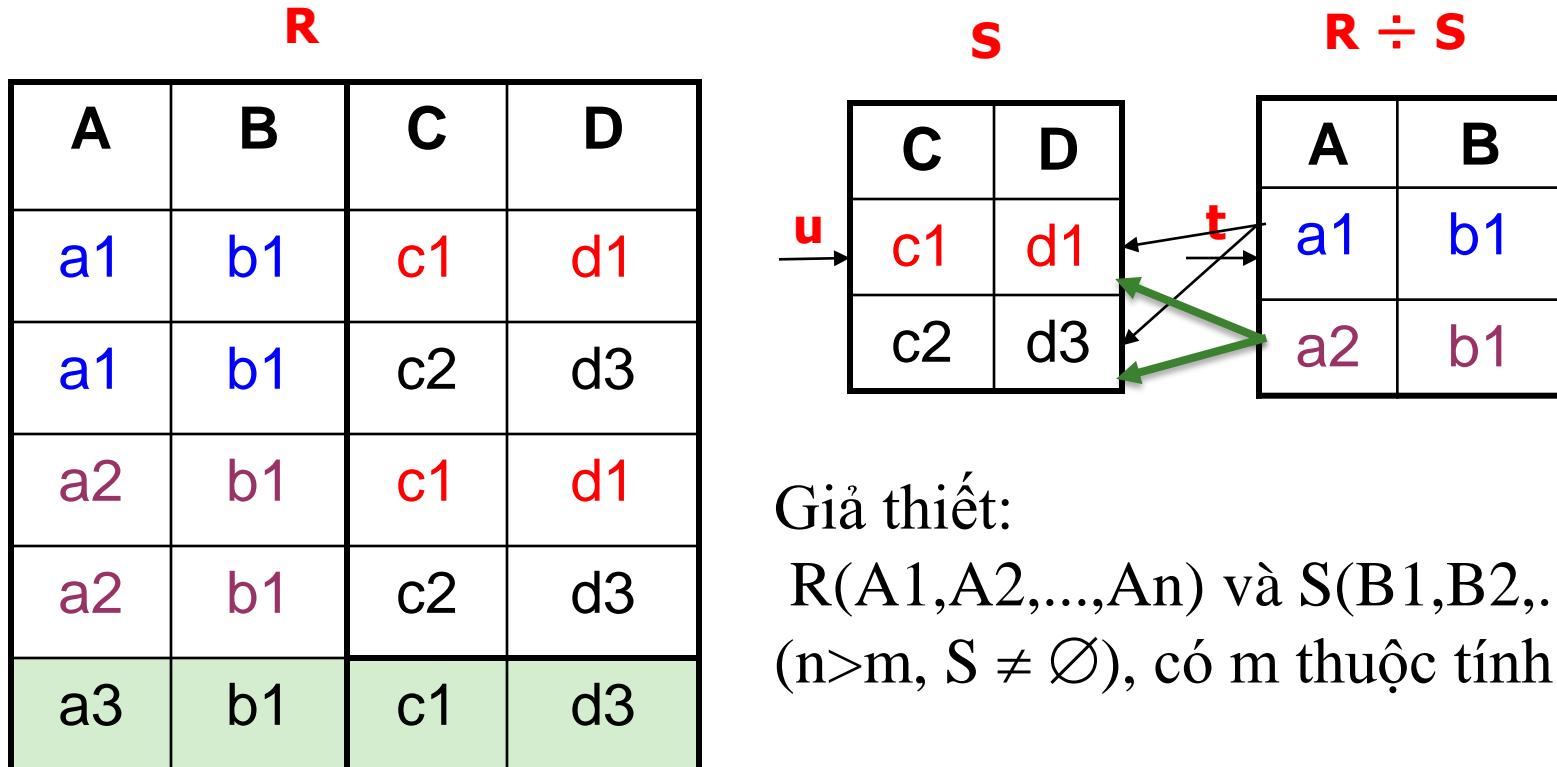
A	R.B	S.B	C	D
$\alpha$	1	$\alpha$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	20	-

## 2.1.1.5. Phép chia (division)

- Được dùng để lấy ra một số bộ trong quan hệ R sao cho thỏa với tất cả các bộ trong quan hệ S
- Giả thiết:  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$   
( $n > m$ ,  $S \neq \emptyset$ ), có **m thuộc tính chung**.
- Ký hiệu  $R \div S$
- Q có  $(n-m)$  ngôi được định nghĩa như sau:  
$$Q = R \div S = \{ t \mid \forall u \in S, (t, u) \in R \}$$

## 2.1.1.5. Phép chia (division)

■ Ví dụ:



Giả thiết:

$R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$   
( $n > m$ ,  $S \neq \emptyset$ ), có  $m$  thuộc tính chung.

$$Q = R \div S = \{ t \mid \forall u \in S, (t, u) \in R \}$$

## 2.1.2. Các phép toán quan hệ

### 1.2.1. Phép chọn (selection)

- Chọn ra những bộ trong R thỏa mãn biểu thức điều kiện chọn P cho trước.
- Ký hiệu:  $\sigma_P(R)$
- Định nghĩa:  $\sigma_P(R) = \{ t \mid t \in R \wedge P(t)\}$
- 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:  
 $\wedge$  (and),  $\vee$  (or),  $\neg$  (not)

## 2.1.2.1. Phép chọn (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 1

R	A	B	C	D
	$\alpha$	$\alpha$	1	7
	$\alpha$	$\beta$	5	7
	$\beta$	$\beta$	12	3
	$\beta$	$\beta$	23	10

- a)  $\sigma_{(A=B)}(R)?$
- b)  $\sigma_{(D>5)}(R)?$
- c)  $\sigma_{(A=B) \wedge (D>5)}(R)?$

<đơn vị> <phép so sánh> <hằng số>

<đơn vị> <phép so sánh> <tên thuộc tính>

<phép so sánh> gồm <, >,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $\neq$ , =

Các mệnh đề được nối lại nhờ các phép:  $\wedge$  (and),  $\vee$  (or),  $\neg$  (not)

## 2.1.2.1. Phép chọn (selection)

### Ví dụ 1

R	A	B	C	D
T=4	α	α	1	7
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	10

T=3

$\sigma_{(A=B)}(R)$	A	B	C	D
P: thuộc tính = thuộc tính	α	α	1	7
	β	β	12	3
	β	β	23	10

$\sigma_{(D>5)}(R)$	A	B	C	D
P: thuộc tính > hằng số	α	α	1	7
	α	β	5	7
	β	β	23	10

T=2

$\sigma_{A=B \wedge (D>5)}(R)$	A	B	C	D
	α	α	1	7
	β	β	23	10

## 2.1.2.1. Phép chọn (selection) (tt)

- **Ví dụ 2:** Cho lược đồ quan hệ sau:
  - **NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong).
  - Chọn những nhân viên có Hệ số lương  $\geq 4.0$

$\sigma_{HeSoLuong \geq 4.0} (\text{NHANVIEN})$

- Cho biết những nhân viên Nữ và có lương  $\geq 3.0$

$\sigma_{HeSoLuong \geq 3.0 \wedge Phai = 'Nữ'} (\text{NHANVIEN})$

## 2.1.2.1. Phép chọn (selection) (tt)

### Ví dụ 3

**NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV,  
NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong).

- Cho biết các nhân viên giới tính là Nam
- Quan hệ: NHANVIEN
  - Thuộc tính: PHAI
  - Điều kiện: PHAI='Nam'

Đ.A

**$\sigma$  phai="Nam" (NHANVIEN)**

## 2.1.2.1. Phép chọn (selection) (tt)

### Ví dụ 3

**NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV,  
NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong).

- Cho biết các nhân viên có mã số là “A1.123” hoặc nhân viên có hệ số lương <3.0
- Quan hệ: NHANVIEN
  - Thuộc tính: manv / hesoluong
  - Điều kiện: manv=‘A1.123’ / hesoluong <3.0

Đ.A (Ký hiệu  $\cap$  là phép toán VÀ (and))

**σ** [(manv=“A1.123”)  $\cup$  (hesoluong <3.0)] **(NHANVIEN)**

## 2.1.2.2. Phép chiếu (projection)

- Để trích ra những thuộc tính 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 1**

R	A	B	C
$\alpha$	10	1	
$\alpha$	20	1	
$\beta$	30	1	
$\beta$	40	2	

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

$\pi_{A,C}(R)$	A	C
$\alpha$	1	
$\alpha$	1	
$\beta$	1	
$\beta$	2	

Phép chọn: chọn ra các bộ thỏa điều kiện P  $\rightarrow$  chọn theo dòng

Phép chiếu: thì chọn các thuộc tính được liệt kê sau  $\pi_i$   $\rightarrow$  chọn theo cột

## 2.1.2.2. Phép chiếu (tt)

- **Ví dụ:** Cho lược đồ:
- **NHANVIEN** (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong).
- Cho biết **mã nhân viên, họ tên** của tất cả các nhân viên

$\pi_{\text{MaNV}, \text{HoNV}, \text{TenLotNV}, \text{TenNV}} (\text{NHANVIEN})$

- **DEAN** (MaDA, TenDA, DiaDiemDA, MaPhong, NgayBatDau, NgayKetThuc).
- Cho biết **mã, tên các đề án và địa điểm** các đề án đó

$\pi_{\text{MaDA}, \text{TenDA}, \text{DiaDiemDA}} (\text{DEAN})$

- **Ví dụ:** Liệt kê họ tên **giới tính** và **hệ số lương** của các nhân viên?  $\pi_{\text{HoNV}, \text{TenLotNV}, \text{TenNV}, \text{Phai}, \text{HeSoLuong}} (\text{NHANVIEN})$

## 2.1.2.2 Phép chiếu mở rộng

- 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

# Chuỗi các phép toán

## ■ Kết hợp các phép toán đại số quan hệ

- Lồng các biểu thức lại với nhau

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

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

- 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

## 2.1.2.2 Phép chiếu mở rộng (tt)

Ví dụ: Cho lược đồ:

- NHANVIEN (MaNV, HoNV, TenLotNV, TenNV, NgaySinh, Phai, DiaChi, HeSoLuong).
  - Cho biết họ tên của các nhân viên và hệ số lương của những người có hệ số lương  $> 4.0$ .

Cách làm

Bước 1: Chọn nhân viên có Hệ số lương  $> 4.0$

Bước 2: Thực hiện phép chiếu để trích lấy HoNV, TenLotNV, TenNV, HeSoLuong của các nhân viên có hệ số lương  $> 4.0$  đã chọn ở bước 1.

$\pi_{HoNV, TenLotNV, TenNV, HeSoLuong}(\sigma_{HeSoLuong > 4.0}(NHANVIEN))$

$\sigma_{HeSoLuong > 4.0}(\pi_{HoNV, TenLotNV, TenNV, HeSoLuong}(NHANVIEN))$

## 2.1.2.3. Phép gán (assignment)

- Được sử dụng để nhận lấy kết quả trả về của một phép toán
  - Thường là kết quả trung gian trong chuỗi các phép toán
- Ký hiệu  $\leftarrow$
- **Ví dụ**
  - B1       $S \leftarrow \sigma_p(R)$
  - B2       $KQ \leftarrow \pi_{A1, A2, \dots, Ak}(S)$

## 2.1.2.4. Phép đổi tên

- 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  $X$

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

## 2.2 Các phép toán khác

### 2.2.1. Phép kết hai quan hệ

- Được dùng để tổ hợp 2 bộ có liên quan từ 2 quan hệ thành 1 bộ.
- Giả thiết:  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$ , việc ghép bộ  $t = (a_1, a_2, \dots, a_n) \in R$  vào  $v = (b_1, b_2, \dots, b_m) \in S$  được định nghĩa như sau:
  - Ký hiệu  $R \bowtie S$
  - $A \in R^+$  và  $B \in S^+$  là hai thuộc tính **so sánh được**.
  - Gọi  $\theta$  là phép so sánh  $\{<, >, =, \geq, \leq, \neq\}$
  - Định nghĩa: 
$$R \bowtie S = \{v = (t, u) \mid t \in R, u \in S, t.A \theta u.B\}$$

## 2.2 Các phép toán khác

### 2.2.1. Phép kết hai quan hệ

- Có thể nhận thấy rằng phép kết nối được thực hiện qua 2 bước:
  - (1) tích đề các hai quan hệ R và S,
  - (2) chọn các bộ **thỏa điều kiện**  $A \theta B$ .

## 2.2.1. Phép kết hai quan hệ (tt)

- Phân loại
- Nếu  $\theta$  là so sánh bằng được gọi là phép **kết nối bằng** (equi join). Khi **thuộc tính so sánh cùng tên** gọi là **Kết tự nhiên** (natural join)
  - Ký hiệu  $R \bowtie S$  hay  $R * S$
  - $R^+ \cap S^+ \neq \emptyset$
  - Kết quả của phép kết bằng bỏ bớt đi 1 cột giống nhau
- Trường hợp còn lại của  $\theta$  là kết nối *theta* ( $\theta$  join)

## 2.2.1. Phép kết hai quan hệ (tt)

- Ví dụ phép kết theta

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

S	D	E
	3	1
	6	2

$$R \bowtie_{B < D} S$$

$R \bowtie_{B < D} S$	A	B	C	D	E
B1: Tích decac	1	2	3	3	1
B2: chọn $B < D$	1	2	3	6	2
Không thỏa $B < D$	4	5	6	3	1
	4	5	6	6	2
Không thỏa $B < D$	7	8	9	3	1
Không thỏa $B < D$	7	8	9	6	2

## 2.2.1. Phép kết hai quan hệ (tt)

- Ví dụ phép kết theta

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

S	D	E
	3	1
	6	2

$R \bowtie_{B < D} S$

$R \bowtie_{B < D} S$	A	B	C	D	E
B1: Tích decac	1	2	3	3	1
B2: chọn $B < D$	1	2	3	6	2
	4	5	6	6	2

## 2.2.1. Phép kết hai quan hệ(tt)

- Ví dụ phép kết bằng

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

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
4	5	6	6	2

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

S	C	D
3		1
6		2

A	B	R.C	S.C	D
1	2	3	3	1
4	5	6	6	2

## 2.2.1. Phép kết hai quan hệ (tt)

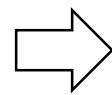
- Ví dụ phép kết tự nhiên ĐƯỢC phép bỏ đi một thuộc tính trùng tên

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	<del>SC</del>	D
1	2	3	5	1
4	5	6	6	2



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

## 2.2.2 Phép kết nối nội (inner join)

- Phép kết nối nội là phép kết nối bằng. Tuy nhiên, ngay cả khi hai thuộc tính có cùng tên thì kết quả **vẫn giữ lại 2 tên thuộc tính đó**.
- Ví dụ:

A	B	C
a1	b1	c1
a2	b2	c1
a3	b3	c2
a5	b5	c5
a7	b7	c7
R		

A	D	E
a1	d1	e1
a2	d2	e2
a4	d4	e4
a6	d6	e6
a7	d7	e7
S		

A	B	C	A	D	E
a1	b1	c1	a1	d1	e1
a2	b2	c1	a2	d2	e2
a7	b7	c7	a7	d7	e7

$$R.A = S.A \\ R << S$$

## 2.2.3. Hàm kết hợp và gom nhóm

- Hàm kết hợp
- Nhận vào tập hợp các giá trị và trả về một giá trị đơn
  - Avg(): giá trị trung bình
  - Min(): giá trị nhỏ nhất
  - Max(): giá trị lớn nhất
  - Sum(): tính tổng
  - Count(): đếm số mẫu tin

## 2.2.3.1. Hàm kết hợp (tt)

### ■ Ví dụ

R	A	B
1	2	
3	4	
1	2	
1	2	

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

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

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

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

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

## 2.2.3.1. Phép gom nhóm

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

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

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

## 2.2.3.1. Phép gom nhóm (tt)

### ■ Ví dụ

R	A	B	C
	$\alpha$	2	7
	$\alpha$	4	7
-----			
	$\beta$	2	3
-----			
	$\gamma$	2	10

$$\mathcal{J}_{\text{SUM}(C)}(R) = 27$$

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

nếu  $A = \alpha$   $\text{sum}(C) = 14$

nếu  $A = \beta$   $\text{sum}(C) = 3$

nếu  $A = \gamma$   $\text{sum}(C) = 10$

## 2.2.3 Các phép toán cập nhật trên quan hệ

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

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

## 2.2.3.1. 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 cho lược đồ quan hệ:  
**PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian).**
  - Phân công nhân viên có mã A1.135 làm thêm đè án mã số B2 với số giờ là 10
$$\text{PHANCONG} \leftarrow \text{PHANCONG} \cup ('A1.135', 'B2', 10)$$

## 2.2.3.2. 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 A1.135

$$\text{PHANCONG} \leftarrow \text{PHANCONG} - \sigma_{\text{MANV}='A1.135'}(\text{PHANCONG})$$

## 2.2.3.3. Thao tác sửa

### ■ Được diễn đạt

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

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

### ■ Ví dụ

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

$$\text{PHANCONG} \leftarrow \pi_{\text{MANV}, \text{MaDA}, \text{THOIGIAN}*1.5} (\text{PHANCONG})$$

## 2.3. Các nguyên tắc tổng quát để tối ưu hóa một câu truy vấn

### 2.3.1 Qui tắc: Kết tự nhiên, tích cartesian, hội

$$R \bowtie S = S \bowtie R$$

$$(R \bowtie S) \bowtie T = R \bowtie (S \bowtie T)$$

$$R \times S = S \times R$$

$$(R \times S) \times T = R \times (S \times T)$$

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

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

# Qui tắc: Phép chọn $\sigma$

- Cho
  - p là vị từ chỉ có các thuộc tính của R
  - q là vị từ chỉ có các thuộc tính của S
  - m là vị từ có các thuộc tính của R và S

$$\sigma_{p_1 \wedge p_2}(R) = \sigma_{p_1} [\sigma_{p_2}(R)]$$

$$\sigma_{p_1 \vee p_2}(R) = [\sigma_{p_1}(R)] \cup [\sigma_{p_2}(R)]$$

# Qui tắc: $\sigma$ , $\bowtie$

$$\sigma_p(R \bowtie S) = [\sigma_p(R)] \bowtie S$$

$$\sigma_q(R \bowtie S) = R \bowtie [\sigma_q(S)]$$

# Qui tắc: $\sigma$ , $\bowtie$ (tt)

$$\sigma_{p \wedge q}(R \bowtie S) = [\sigma_p(R)] \bowtie [\sigma_q(S)]$$

$$\sigma_{p \wedge q \wedge m}(R \bowtie S) = \sigma_m[\sigma_p(R) \bowtie \sigma_q(S)]$$

$$\sigma_{p \vee q}(R \bowtie S) = [\sigma_p(R) \bowtie S] \cup [R \bowtie \sigma_q(S)]$$

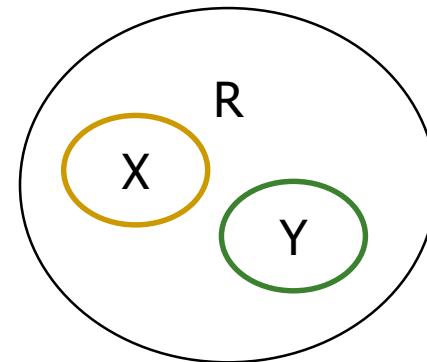
## Qui tắc: $\sigma$ , $\cup$ và $\sigma$ , $-$

$$\sigma_c(R \cup S) = \sigma_c(R) \cup \sigma_c(S)$$

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

# Qui tắc: Phép chiếu $\pi$

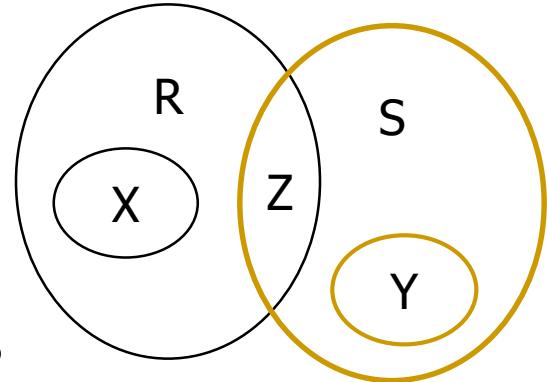
- Cho
  - $X = \text{tập thuộc tính con của } R$
  - $Y = \text{tập thuộc tính con của } R$
- Ta có
  - $XY = X \cup Y$



$$\pi_{XY}(R) \neq \pi_X[\pi_Y(R)]$$

# Qui tắc: $\pi$ , $\bowtie$

- Cho
  - $X$  = tập thuộc tính con của  $R$
  - $Y$  = tập thuộc tính con của  $S$
  - $Z$  = tập giao thuộc tính của  $R$  và  $S$



Pushing projections

$$\pi_{XY}(R \bowtie S) = \pi_{XY} [ \pi_{XZ}(R) \bowtie \pi_{YZ}(S) ]$$

# Qui tắc: $\sigma$ , $\pi$

- Cho
  - $X$  = tập thuộc tính con của  $R$
  - $Z$  = tập thuộc tính con của  $R$  xuất hiện trong vị từ  $p$

$$\pi_X[\sigma_p(R)] = \pi_X\{\sigma_p[\cancel{\pi_X}(R)]\}$$

# Qui tắc: $\sigma$ , $\pi$ ,

- Cho
  - $X = \text{tập thuộc tính con của } R$
  - $Y = \text{tập thuộc tính con của } S$
  - $Z = \text{tập giao thuộc tính của } R \text{ và } S$
  - $Z' = Z \cup \{\text{các thuộc tính xuất hiện trong vị trí } p\}$

$$\pi_{XY} [\sigma_p (R \bowtie S)] =$$

$$\pi_{XY} \{ \sigma_p [ \pi_{XZ'} (R) \bowtie \pi_{YZ'} (S) ] \}$$

# Qui tắc: $\times$ , $\bowtie$

$$\sigma_C(R \bowtie S) = R \bowtie^C S$$

$$R \times S = \pi_L [\sigma_C(R \times S)]$$

# Qui tắc: $\delta$

(Loại bỏ các bộ trùng nhau)

$$\delta(R \bowtie S) = \delta(R) \bowtie \delta(S)$$

$$\delta(R \times S) = \delta(R) \times \delta(S)$$

$$\delta[\Sigma_C(R)] = \Sigma_C[\delta(R)]$$

$$\begin{aligned}\delta(R \cap_B S) &= \delta(R) \cap_B S = R \cap_B \delta(S) \\ &= \delta(R) \cap_B \delta(S)\end{aligned}$$

# Qui tắc: $\gamma$

- Cho
  - $X = \text{tập thuộc tính trong } R \text{ được gom nhóm}$
  - $Y = X \cup \{\text{một số thuộc tính khác của } R\}$

$$\delta[\gamma_x(R)] = \gamma_x(R)$$

$$\gamma_x(R) = \gamma_x[\pi_Y(R)]$$

## **2.4. Tối ưu hóa biểu thức đại số quan hệ**

Áp dụng các quy tắc tối ưu, thực hiện tối ưu hóa các biểu thức đại số quan hệ

# Bài tập chương 2

Cho lược đồ CSDL Quản lý sinh viên sau:

1. **KHOA** (**MaKhoa (char(4))**, TenKhoa(nvarchar(30)), Diachi(nvarchar(50)),  
DienThoai(varchar(10)))
2. **LOP** (**MaLop (char(10))**, TenLop(nvarchar(30)), **MaKhoa(char(4))**)
3. **SINHVIEN** (**MaSV(char(8))**, HoTenSV(nvarchar(30)), NgaySinh(Datetime), **MaLop(char(10))**)
4. **MONHOC** (**MaMon(varchar(5))**, TenMon(nvarchar(30)), SoTinChi(SmallInt))
5. **GIANGVIEN** (**MaGV(char(9))**, HoTenGV(nvarchar(40)), **MaKhoa(char(4))**)
6. **GIANGDAY** (**MaMon(varchar(5))**, **MaGV(char(9))**, **NamHoc(char(9))**,  
**HocKy(SmallInt)**, **MaLop (char(10))**)
7. **DANGKYHOC** (**MaSV(char(8))**, **MaMon(varchar(5))**, **NamHoc(char(9))**,  
**HocKy(SmallInt)**, **MaGV(char(9))**, Diem (SmallInt))

**Yêu cầu:**

- A. Xác định khóa chính, khóa ngoại của cho các quan hệ trên

# Bài tập chương 2 (tt)

## Sử dụng lược đồ CSDL Quản lý sinh viên:

### B. Hãy viết các biểu thức đại số quan hệ thực hiện các yêu cầu:

- 1) Hiển thị danh sách tất cả các sinh viên.
- 2) Hiển thị danh sách tất cả các sinh viên (gồm: họ tên sinh viên, tên lớp, tên khoa).
- 3) Hiển thị danh sách các giảng viên (gồm họ tên giảng viên, tên khoa).
- 4) Hiển thị danh sách các sinh viên đăng ký học môn Giải tích 1 trong học kỳ 1 (trong danh sách cần chứa các thông tin: Mã sinh viên, Họ Tên, Tên Lớp, Tên Khoa).
- 5) Hiển thị danh sách sinh viên mã sinh viên, họ tên sinh viên, ngày sinh, tên lớp.
- 6) Hiển thị bảng chứa thông tin Mã Khoa, Tên khoa, Số lượng sinh viên.
- 7) Hiển thị danh sách các giảng viên dạy trong từng kỳ. Trong danh sách cần có các thông tin: Họ tên giảng viên, Tên môn, Học kỳ, Năm học, Số lượng sinh viên.
- 8) Hiển thị danh sách sinh viên đăng ký nhiều môn học nhất.
- 9) Hiển thị danh sách sinh viên đăng ký ít môn học nhất.
- 10) Các môn học mà có số lượng sinh viên đăng ký trong một kỳ nhỏ hơn 10 sẽ không tổ chức lớp học. Hãy hiển thị danh sách các môn học bị hủy (trong danh sách có Tên môn, Học kỳ, Số lượng SV đăng ký).
- 11) Hiển thị danh sách các giảng viên giảng dạy các môn học (Tên giảng viên, tên khoa, tên môn học).
- 12) Hiển thị danh sách các giảng viên không dạy môn học nào trong năm học 2019-2020.

Sử dụng đại số quan hệ viết câu truy vấn sau:

1. KHOA (MaKhoa (char(4)), TenKhoa(nvarchar(30)), Diachi(nvarchar(50)),  
DienThoai(varchar(10)))
2. LOP (MaLop (char(10)), TenLop(nvarchar(30)), MaKhoa(char(4)))
3. SINHVIEN (MaSV(char(8)), HoTenSV(nvarchar(30)), NgaySinh(Datetime),  
MaLop(char(10)))

1) Hiển thị danh sách tất cả các sinh viên.

$$\pi_{MaSV, HotenSV, ngaysinh}(\text{SINHVIEN})$$

2) Hiển thị danh sách tất cả các sinh viên (gồm: họ tên  
sinh viên, tên lớp, tên khoa).

$$\pi_{HotenSV, Tenlop, tenkhoa}(\text{SINHVIEN} * \text{LOP} * \text{KHOA})$$

Sử dụng đại số quan hệ viết câu truy vấn sau:

1. **KHOA** (**MaKhoa (char(4))**), TenKhoa(nvarchar(30)), Diachi(nvarchar(50)),  
DienThoai(varchar(10)))
  2. **LOP** (**MaLop (char(10))**), TenLop(nvarchar(30)), **MaKhoa(char(4))**)
  3. **SINHVIEN** (**MaSV(char(8))**), HoTenSV(nvarchar(30)), NgaySinh(Datetime),  
**MaLop(char(10))**)
  4. **MONHOC** (**MaMon(varchar(5))**), TenMon(nvarchar(30)),  
SoTinChi(SmallInt))
  5. **GIANGVIEN** (**MaGV(char(9))**), HoTenGV(nvarchar(40)),  
**MaKhoa(char(4))**)
- 3) Hiển thị danh sách các giảng viên (gồm họ tên giảng viên, tên khoa).

$$\pi_{HotenGV, Tenkhoa} \text{GIANGVIEN} * \text{KHOA}$$

## Tổng kết chương 2:

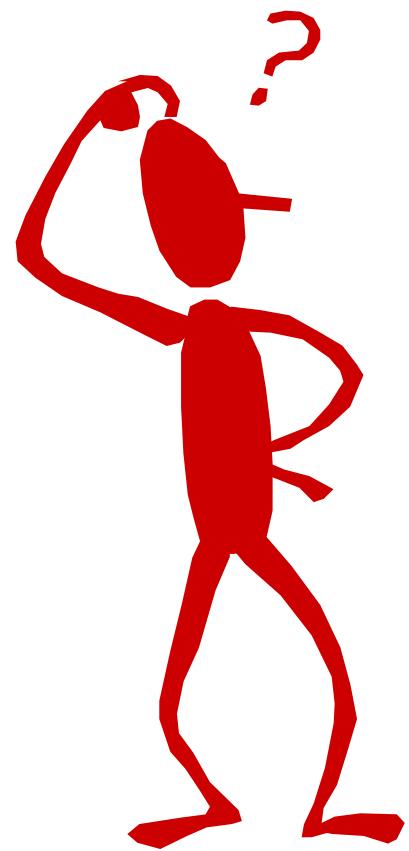
1. Các phép toán:

- a) Phép hợp
- b) Phép giao
- c) Phép trừ
- d) Phép chiếu
- e) Phép chọn
- f) Tích decac
- g) Phép kết Theta
- h) Phép tự nhiên (là trường hợp đặc biệt của kết theta khi theta là = và hai thuộc tính cùng tên)
- i) Hàm kết tập và gom nhóm

2. Viết câu truy vấn bằng đại số quan hệ

# Tài liệu tham khảo

- [1]. Trần Ngân Bình, Giáo trình thực hành Cơ sở dữ liệu, Khoa Công nghệ Thông tin & Truyền thông – Đại học Cần Thơ.
- [2]. Bài giảng Cơ sở dữ liệu, Khoa CNTT - ĐH KHTN TPHCM.
- [3]. Bài tập cơ sở dữ liệu, Nguyễn Xuân Huy – Lê Hoài Bắc, NXB thống kê, 2003.
- [4]. Giáo trình Cơ sở dữ liệu, Nguyễn Đăng Tỵ - Đỗ Phúc, Đại Học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2001.
- [5]. Nhập môn Cơ sở dữ liệu quan hệ, Lê Tiến Vương, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1994.
- [6]. <http://www.thuvien-it.net/home/tinhoc/view.asp?threadid=1309>



## Chương 3

# Ràng Buộc Toàn Vẹn Của Lược Đồ Quan Hệ

## 3.1. Ràng buộc toàn vẹn

- CSDL luôn tồn tại nhiều mối liên hệ giữa các thuộc tính, các bộ, các bảng với nhau.
- Các mối liên hệ này là những **điều kiện bất biến** mà tất cả các bộ của những quan hệ có liên quan đều phải thỏa mãn tại mọi thời điểm.  
⇒ Những điều kiện bất biến đó được gọi là ràng buộc toàn vẹn.
- RBTV là một điều kiện được định nghĩa trên một hay nhiều quan hệ khác nhau.
- Các RBTV là những **điều kiện bất biến** mà mọi thể hiện của quan hệ đều phải thỏa ở bất kỳ thời điểm nào.

## 3.1. Ràng buộc toàn vẹn (tt)

### ■ 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

Với giao dịch chuyển tiền, thực hiện qua các bước sau:

- Tại tài khoản của người gửi: trừ tiền
- Tại tài khoản của người nhận: thêm tiền
- Nếu cả hai việc trên đều thành công thì hoàn tất giao dịch, ngược lại quay lui giao dịch.

## 3.2. Các yếu tố của ràng buộc toàn vẹn

- Bối cảnh
- Biểu diễn: điều kiện hay nội dung  
Bảng tầm ảnh hưởng

# 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 (Thêm, sửa, xóa)
- Ví dụ (R1)
  - 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

# Biểu diễn: điều kiện hay 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)

# Biểu diễn: điều kiện hay nội dung (tt)

## ■ Ví dụ (R2)

### - Ngôn ngữ tự nhiên

- Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty

### - Ngôn ngữ hình thức

$\forall t \in \text{NHANVIEN} ( t.\text{MA\_NQL} \neq \text{null} \wedge$

$\exists s \in \text{NHANVIEN} ( t.\text{MA\_NQL} = s.\text{MANV} ) )$

# 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

# Bảng tầm ảnh hưởng một RBT

Các quan hệ bối cảnh

Tên RBT	Thêm	Xóa	Sửa
R1	+	-	+ (A)
R2	+	-	- (B)
...			
Rn	-	-	+

(+) Vi phạm RBT

+ (A) vi phạm trên thuộc tính A.

(-) Không vi phạm RBT

# 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				-	+	-				-	-	+

## 3.2. Các loại ràng buộc toàn vẹn

### 3.2.1 Ràng buộc toàn vẹn có bối cảnh một quan hệ

1. Miền giá trị
2. Liên bộ
3. Liên thuộc tính

### 3.2.2 Ràng buộc toàn vẹn có bối cảnh nhiều quan hệ

1. Tham chiếu
2. Liên bộ, liên quan hệ
3. Liên thuộc tính, liên quan hệ
4. Thuộc tính tổng hợp
5. Chu trình

## 3.2.1 RBTV có bối cảnh một quan hệ

### 3.2.1.1 RBTV - Miền giá trị

- Ràng 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	

$$\beta \in \{\alpha, \beta, \gamma\}$$

- Miền giá trị
  - Liên tục
  - Rời rạc

## 3.2.1 RBTV có bối cảnh một quan hệ

### 3.2.1.1 RBTV - Miền giá trị

- Ràng 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

$9 \in \{1..10\}$

- Miền giá trị
  - Liên tục
  - Rời rạc

## 3.2.1.1 RBTV - Miền giá trị (tt)

### ■ Ví dụ 1

- Thời gian tham gia đề án của một nhân viên không quá 40 giờ/Tuần
  - Bối cảnh: quan hệ PHANCONG
  - Biểu diễn:  $\forall pc \in PHANCONG (pc.thoiGian \leq 40)$
  - Bảng tầm ảnh hưởng:

RB1	THÊM	XÓA	SỬA
PHANCONG	+	-	+(THOIGIAN)

# Ví dụ 2

- Giới tính của nhân viên là ‘Nam’ hoặc ‘Nu’

- Bối cảnh: quan hệ NHANVIEN
- Biểu diễn:  $\forall \text{nv} \in \text{NHANVIEN} (\text{nv.phai} = \{\text{'Nam'}, \text{'Nu'}\})$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB2	THÊM	XÓA	SỬA
NHANVIEN	+	-	+(phai)

Có 2 nhóm phép toán trên quan hệ

- Truy vấn dữ liệu (không làm thay đổi dữ liệu) Select (Read)
- Cập nhật dữ liệu (có làm thay đổi dữ liệu - Write): Insert (thêm), Delete (xóa), Update (sửa)

## 3.2.1.2 RBTV - Liên thuộc tính

- Là ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trong cùng quan hệ

R	A	B	C	D
α	α		1	1
α	β		5	7
β	β		12	3
β	β		23	9

Họ tên nhân viên	Ngày tháng năm sinh	Tuổi (Năm hiện hành-năm sinh)
Nguyễn Văn A	10/04/2000	2021-2000 = 21
Nguyễn Thị C	01/01/1998	2021- 1998= 23

## 3.2.1.2 RBTV - Liên thuộc tính

- Là ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trong cùng quan hệ

R	A	B	C	D
α	α		1	1
α	β		5	7
β	β		12	3
β	β		23	9

Họ tên sv	Điểm qt lần 1	Điểm qt lần 2	Điểm thi	Điểm kt môn
Nguyễn Văn A	4	6	8	$=((4+6)/2 +8)/2 =6.5$
Nguyễn Thị C	4	6	2	$=((4+6)/2 +2)/2 =3.5$
	4	6	6	3.5 → 5.5

## 3.2.1.2 RBTV - Liên thuộc tính

- Là ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trong cùng quan hệ (Sinh viên cho ví dụ về ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trên cùng một quan hệ) suy nghĩ 5 phút

R	A	B	C	D
$\alpha$	$\alpha$		1	1
$\alpha$	$\beta$		5	7
$\beta$	$\beta$		12	3
$\beta$	$\beta$		23	9


### 3.2.1.2 RBTV - Liên thuộc tính (tt)

- **Ví dụ.** Ngày trả sách phải là bằng hoặc sau ngày mượn sách
- **Bối cảnh:** MUONSACH(MaSach, MaDocGia, NgayMuon, NgayHenTra, NgayThucTra)
- **Biểu diễn:**  
 $\forall ms \in MUONSACH (ms.NgayMuon \leq ms.NgayHenTra \wedge ms.NgayMuon \leq ms.NgayThucTra)$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

RB2	THÊM	XÓA	SỬA
MUONSACH	+	-	+(NgayMuon, NgayHenTra, NgayThucTra)

### 3.2.1.3. RBTV - Liên bộ

- Sự 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
→	α	α	1	1
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	9

- Trường hợp đặc biệt
  - RB khóa chính (đặc điểm về dữ liệu của khóa chính là không rỗng, duy nhất – không trùng nhau giữa các record)
  - RB duy nhất (unique)

### 3.2.1.3. RBTV - Liên bộ

#### ■ Ví dụ:

Mỗi đề án trong công ty có một mã duy nhất để phân biệt với các đề án khác

- Bối cảnh: quan hệ DEAN
- Điều kiện:  $\forall da1, da2 \in DEAN: da1 \neq da2 \Rightarrow (da1.MaDA \neq da2.MaDA)$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB3	THÊM	XÓA	SỬA
DEAN	+	-	+(MaDA)

# Ràng buộc trên 1 quan hệ có những loại ràng buộc nào?

- Có 3 loại
  1. Miền giá trị
  2. Liên bộ
  3. Liên thuộc tính

## 3.2.2 RBTV có bối cảnh là nhiều quan hệ RBTV

### 3.2.2.1. 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

# Ràng buộc tham chiếu (Xóa: xóa dl ở bảng khóa ngoại trước → xóa dl ở khóa chính)

SINHVIEN	MaSV	Họ tên SV	Phái	<u>Mã lớp</u>
	123	Nguyễn Văn A	Nam	DA21TTA
	124	Nguyễn Văn B	Nam	DA20TTB



<u>LOP</u>	MaLop	Tên lớp	Năm Tuyển sinh
DA20TTB			
DA21TTA			
DA21TTB			

### 3.2.2.1. RBTV Tham chiếu (tt)

- Còn gọi là phụ thuộc tồn tại
- Thường có bối cảnh là hai quan hệ

#### Ví dụ RBTV trên 2 quan hệ

Một nhân viên phải thuộc về một phòng trong công ty, nghĩa là trong quan hệ NHANVIEN, nếu một mã phòng (Phong) mà nhân viên trực thuộc xuất hiện, thì mã phòng này phải xuất hiện trong quan hệ PHONGBAN, cụ thể là thuộc tính (MaPhong).

# Ví dụ RBTV trên 2 quan hệ

- **Bối cảnh:** NHANVIEN, PHONGBAN
- **Biểu diễn:**  $\forall \text{nv} \in \text{NHANVIEN} ((\text{nv.Phong} = \text{NULL}) \wedge (\exists \text{pb} \in \text{PHONGBAN} (\text{nv.Phong} = \text{pb.MaPhong}))).$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

RB4	THÊM	XÓA	SỬA
NHANVIEN	+ (dữ liệu được thêm vào phải là dữ liệu đã tồn tại trong bảng phòng ban)	-	+ (Phong)
PHONGBAN	- Có trước	+ (DL được xóa có tồn tại trên bảng NHAN VIÊN?)	+ (MaPhong)

## 3.2.2.2 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
α	α	α	1	1
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	9

S	A	B	C
α	α	2	7
	α	4	7
▶ β	▶ β	2	3
	▶ γ	2	10

## 3.2.2.2 RBTV - Liên bộ, liên quan hệ

### Ví dụ 11

- HOADON(SOHD, MAKH, NGAYHD)
- CTIETHD (SOHD, MAHH, DGIA, SLG)

Một chi tiết hóa đơn phải có ít nhất một mặt hàng.

- Bối cảnh: HOADON, CTIETHD
- Biểu diễn:

$\forall hd \in HOADON (\exists cthd \in CTIETHD (hd.MaHD = cthd.MaHD))$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB5	THÊM	XÓA	SỬA
HOADON	+	-	+ (MaHD)
CTIETHD	-	+	+ (MaHD)

### 3.2.2.3 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	

### 3.2.2.3 RBTV - Liên thuộc tính, liên quan hệ

■ **Ví dụ** Giả sử cho phép thanh toán tiền nhiều lần và thanh toán sau khi mua hàng, khi đó ngày thanh toán tiền theo một hóa đơn mua hàng phải bằng hoặc sau ngày mua hàng.

- **Bối cảnh:** HOADON(MaHD, MaKH, NgayHD, TriGia),  
THANHTOAN(MaHD, NgayTToan, LanTToan,  
SoTienTToan)
- **Biểu diễn:**  
 $\forall hd \in HOADON \ (\forall tt \in THANHTOAN \ (hd. MahD = tt. MaHD \Rightarrow hd.NgayHD \leq tt. NgayTToan))$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

## ● Bảng tầm ảnh hưởng:

RB6	THÊM	XÓA	SỬA
HOADON	+	-	+ (MaHD,NgayHD)
THANHTOAN	+	-	+ (MaHD, NgayTToan)

## 3.2.2.4 RBTV - Thuộc tính tổng hợp

- Thuộc tính tổng hợp
  - Là thuộc tính có giá trị được tính toán từ các thuộc tính khác
- Khi CSDL có thuộc tính tổng hợp
  - RBTV bảo đảm quan hệ giữa thuộc tính tổng hợp và các thuộc tính nguồn

### 3.2.2.4 RBTV - Thuộc tính tổng hợp (tt)

**Ví dụ:** Điểm trung bình của sinh viên bằng trung bình của các môn mà sinh viên theo học

- **Bối cảnh:** SINHVIEN(**MaSV**, HoSV, TenSV, Khoa, **DTB**)  
KETQUA (**MaSV**, MaMon, **Diem**)

- **Biểu diễn:**

$\forall sv \in SINHVIEN \ (\exists qk \in KETQUA \ (sv.\ MaSV = kq.MaSV \Rightarrow sv.DTB = AVG(kq.Diem)))$

- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

RB7	THÊM	XÓA	SỬA
SINHVIEN	+	-	+( <b>MaSV</b> , <b>DTB</b> )
KETQUA	+	-	+( <b>MaSV</b> , <b>Diem</b> )

# SV cho ví dụ về ràng buộc thuộc tính tổng hợp có liên quan hệ (10 phút)

- Quan hệ thứ 1
- SINH VIEN (Masv, Tongsozc, tonghocphi)
  - Quan hệ thứ 2
  - DANGKYHOC (masv, mamon, CoTinChi, hocphi)

## 3.2.2.5 RBTV – Chu trình

### ■ Lược đồ CSDL có thể được biểu diễn bằng đồ thị

- Đỉnh

- Quan hệ
- Thuộc tính

Tên quan hệ

● Tên thuộc tính

- Cạnh

- Đường nối một đỉnh quan hệ với một đỉnh thuộc tính trong lược đồ CSDL

Tên quan hệ

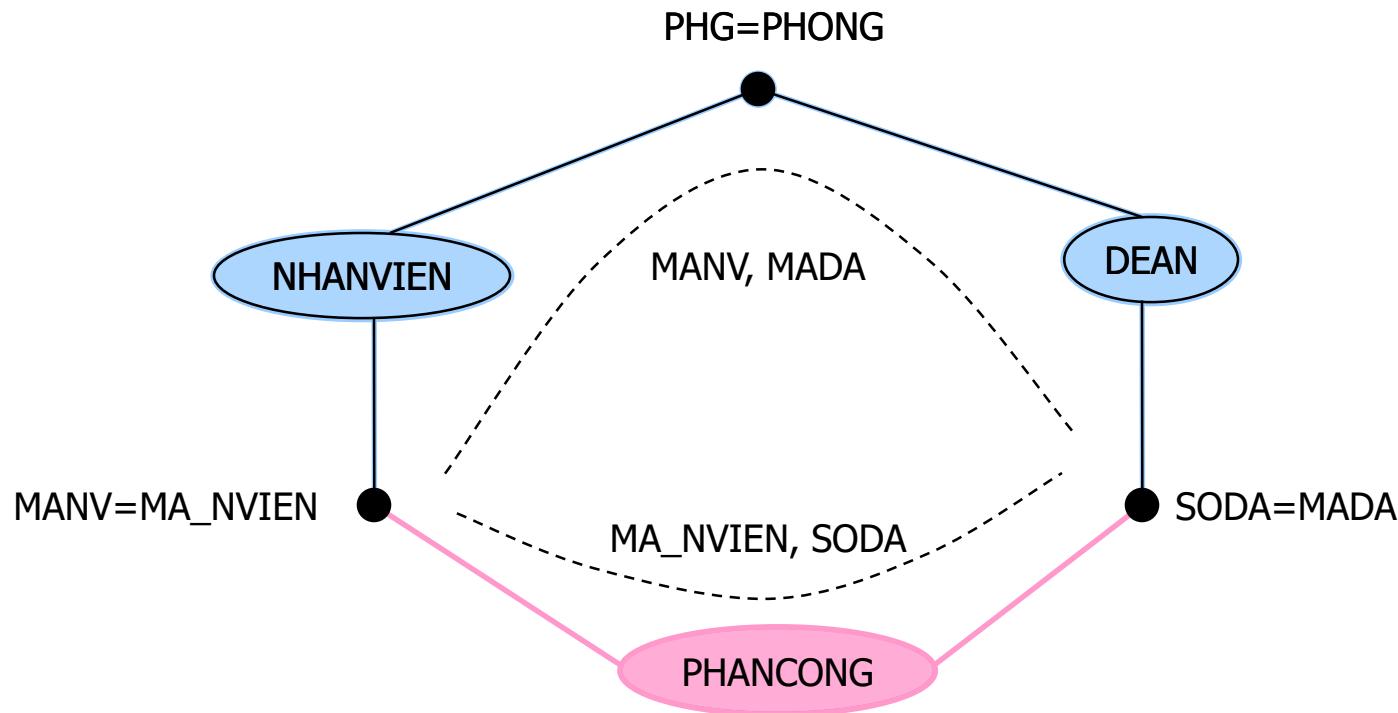
● Tên thuộc tính

### ■ Chu trình

- Đồ thị xuất hiện đường đi khép kín ~ Lược đồ CSDL có chu trình

# Ví dụ

- Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách



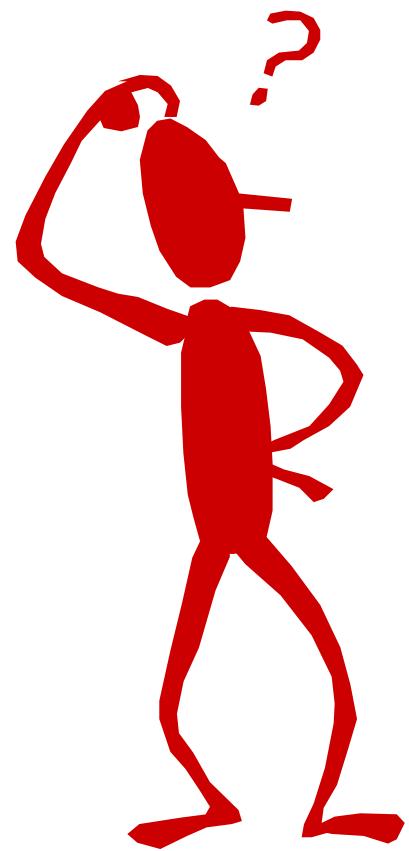
# Ví dụ

- Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách
  - Bối cảnh: NHANVIEN, DEAN, PHANCONG
  - Biểu diễn:  
 $\forall pc \in PHANCONG (\exists nvda \in NV\_DA (nvda.MaNV = pc.MaNV \wedge nvda.MaDA = pc.MaDA))$   
với: NV\_DA  $\leftarrow$  NHANVIEN Phong = MaPhong DEAN
  - Bảng tầm ảnh hưởng:

RB8	THÊM	XÓA	SỬA
NHANVIEN	-	+	+(MaNV, Phong)
DEAN	-	+	+(MaDA, Phong)
PHANCONG	+	-	+(MaDA, MaNV)

# Tài liệu tham khảo

- [1]. Bài giảng Cơ sở dữ liệu, Khoa CNTT - ĐH KHTN TPHCM.
- [2]. Bài tập cơ sở dữ liệu, Nguyễn Xuân Huy – Lê Hoài Bắc, NXB thống kê, 2003.
- [3]. Giáo trình Cơ sở dữ liệu, Nguyễn Đăng Ty - Đỗ Phúc, Đại Học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2001.
- [4]. Nhập môn Cơ sở dữ liệu quan hệ, Lê Tiến Vương, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1994.
- [5]. <http://www.thuvien-it.net/home/tinhoc/view.asp?threadid=1309>



## Chương 4

# CÁC DẠNG CHUẨN CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ

# Nội dung chi tiết

## 1. Phụ thuộc hàm

- 1.1. Khái niệm
- 1.2. Hệ luật dẫn Armstrong
- 1.3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính
- 1.4. Bài toán thành viên
- 1.5. Phủ tối thiểu của một tập phụ thuộc hàm

## 2. Khóa

- 2.1. Định nghĩa
- 2.2. Thuật toán tìm khóa

## 3. Các dạng chuẩn và chuẩn hóa lược đồ quan hệ

# 1. Phụ thuộc hàm

## Giới thiệu

- Phụ thuộc hàm (functional dependency) dùng để biểu diễn một cách hình thức các ràng buộc toàn vẹn.
- Phụ thuộc hàm có tầm quan trọng rất lớn trong việc giải quyết các bài toán **tìm khóa, phủ tối thiểu** và **chuẩn hóa cơ sở dữ liệu**.

# 1. Phụ thuộc hàm (tt)

## 1.1. Khái niệm

- Xét quan hệ **DEAN** với các thuộc tính như sau:

**DEAN** (**MaDA**, TenDA, DiaDiemDA, *MaPhong*,  
NgayBatDau, NgayKetThuc).

- **MaDA** xác định TenDA hay TenDA phụ thuộc hàm vào MaDA
  - MaDA xác định DiaDiemDA hay DiaDiemDA phụ thuộc hàm vào MaDA
  - MaDA xác định *MaPhong* hay *MaPhong* phụ thuộc hàm vào MaDA
- Ký hiệu:
    - MaDA → TenDA
    - MaDA → DiaDiemDA
    - MaDA → *MaPhong*

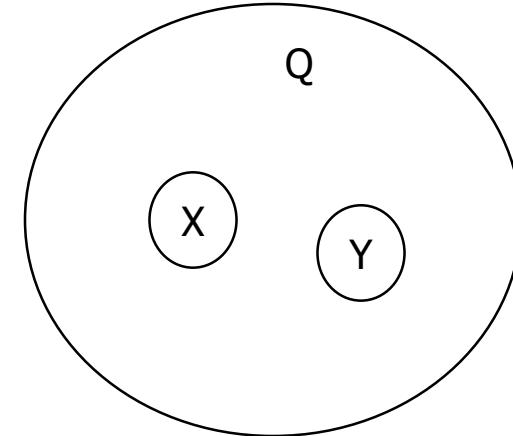
# 1. Phụ thuộc hàm (tt)

## Định nghĩa phụ thuộc hàm

- $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$  là quan hệ;
- $Q^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ ;
- $X, Y$  là hai tập con của  $Q$ ;
- $t_1, t_2$  là hai bộ bất kỳ của  $Q$ .

**Khi đó:  $X \rightarrow Y \Leftrightarrow (t_1.X = t_2.X \Rightarrow t_1.Y = t_2.Y)$**

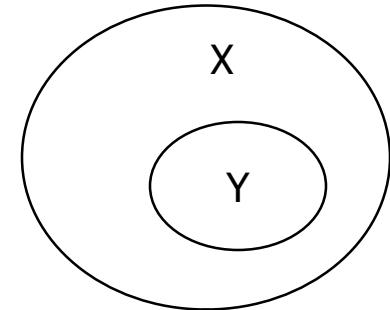
- Ta nói  $X$  xác định  $Y$  hay  $Y$  phụ thuộc hàm vào  $X$ .
- $X$  được gọi là vế trái phụ thuộc hàm,
- $Y$  được gọi là vế phải phụ thuộc hàm.



# 1. Phụ thuộc hàm (tt)

## ■ Phụ thuộc hàm hiển nhiên

Nếu  $Y \subseteq X$  thì  $X \rightarrow Y$



## ■ Phụ thuộc hàm nguyên tố

$X \rightarrow Y$  được gọi là phụ thuộc hàm nguyên tố (hoặc nói cách khác  $Y$  được gọi là phụ thuộc đầy đủ vào  $X$ ) nếu  $\forall X' \not\subseteq X$  đều không có phụ thuộc hàm  $X' \rightarrow Y$ .

## ■ Như vậy:

**$X \rightarrow Y$**

- MaDA  $\rightarrow$  TenDA,
- MaDA  $\rightarrow$  DiadiemDA,
- MaDA  $\rightarrow$  MaPhong

Là phụ thuộc hàm nguyên tố.

# 1. Phụ thuộc hàm (tt)

- Xét quan hệ:

**CTIETHOADON** (SoHD, MaHang, SoLuong, DonGia, ThanhTien)

và các phụ thuộc hàm như sau:

- {SoHD, MaHang} → SoLuong
- {SoHD, MaHang} → DonGia
- {SoHD, MaHang} → ThanhTien

- Nhận thấy rằng SoLuong phụ thuộc đầy đủ vào {SoHD, MaHang} nhưng **DonGia chỉ phụ thuộc vào MaHang** (là một thuộc tính khóa) chứ **không phụ thuộc đầy đủ vào khóa {SoHD, MaHang}**

- Như vậy, trên một lược đồ quan hệ có thể tồn tại nhiều phụ thuộc hàm.
- Tập các phụ thuộc hàm được ký hiệu F

# 1.2 Hệ luật dẫn Armstrong

## ■ Phụ thuộc hàm được suy diễn logic từ F

- Phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  được suy diễn logic từ F nếu một quan hệ r bất kỳ thỏa mãn tất cả các phụ thuộc hàm của F thì cũng thỏa phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$ .
- Ký hiệu  $F|= X \rightarrow Y$ .

## ■ Bao đóng của F ( $F^+$ )

- Bao đóng của F ký hiệu  $F^+$  là tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy diễn logic từ F.
- Trong trường hợp  $F=F^+$  thì F là họ đầy đủ của các phụ thuộc hàm

# 1.2 Hệ luật dẫn Armstrong

## ■ Hệ luật dẫn Armstrong:

- Cho  $X, Y, Z, W \subseteq U$

### - Ba luật của tiên đề Armstrong:

#### 1. Luật phản xạ (reflexive rule)

Nếu  $Y \subseteq X$  thì  $X \rightarrow Y$  (phụ thuộc hàm hiển nhiên)

#### 2. Luật tăng trưởng (augmentation rule)

$X \rightarrow Y$  thì  $XZ \rightarrow YZ$

#### 3. Luật bắc cầu (Transivity Rule)

Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $Y \rightarrow Z$  thì  $X \rightarrow Z$

# 1.2 Hệ luật dẫn Armstrong

Ba hệ quả của tiên đề Armstrong:

## 1. Luật phân rã (Decomposition Rule)

Nếu  $X \rightarrow YZ$  thì ( $X \rightarrow Y$  và  $X \rightarrow Z$ )

## 2. Luật hợp (Union Rule)

Nếu ( $X \rightarrow Y$  và  $X \rightarrow Z$ ) thì  $X \rightarrow YZ$

## 3. Luật bắc cầu giả (Pseudotransitivity Rule)

Nếu ( $X \rightarrow Y$  và  $WY \rightarrow Z$ ) thì  $XW \rightarrow Z$

# 1.2 Hệ luật dẫn Armstrong

## Ví dụ

- Cho  $R(A, B, C, D, E, G, H)$  và tập phụ thuộc hàm
- $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$
- Chứng tỏ  $AB \rightarrow E$  được suy diễn từ F.

## Giải

- (1)  $AB \rightarrow C$  (giả thiết)
- (2)  $AB \rightarrow AB$  (tính phản xạ) (Nếu  $Y \subseteq X$  thì  $X \rightarrow Y$  luật phản xạ)
- (3)  $AB \rightarrow B$  (tính phân rã của 2)
- (4)  $B \rightarrow D$  (giả thiết)
- (5)  $AB \rightarrow D$  (tính bắc cầu 3+4)
- (6)  $AB \rightarrow CD$  (tính hợp 1+5)
- (7)  $CD \rightarrow E$  (giả thiết)
- (8)  $AB \rightarrow E$  (tính bắc cầu 6+7)

# Ví dụ: sử dụng Hệ luật dẫn Armstrong

1. Cho lược đồ quan hệ R(A, B, C, D, E) và tập phụ thuộc hàm

- $F = \{A \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, E \rightarrow A\}$
- Cho biết  $D \rightarrow A$  có được suy diễn từ F hay không?
- 2. Cho lược đồ quan hệ R(A, B, C, D, E) và tập phụ thuộc hàm
- $F = \{B \rightarrow C, AC \rightarrow D, D \rightarrow G, AG \rightarrow E\}$ 
  - a. Cho biết  $AC \rightarrow E$  có được suy diễn từ F không?
  - b. Cho biết  $BD \rightarrow AD$  có được suy diễn từ F không? KHÔNG
    - Đặt  $X_0 = BD$  có  $\{B \rightarrow C\}$
    - $X_1 = (B, D, C)$  có  $D \rightarrow G$
    - $X_2 = (B, D, C, G)$
    - $BD^+ = X_2 = (B, D, C, G)$  rõ ràng  $AD$  không nằm trong  $BD^+ \rightarrow$
    - $BD \rightarrow AD$  không được suy diễn từ F

# Ví dụ: sử dụng Hệ luật dẫn Armstrong

2. Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E)$  và tập phụ thuộc hàm

- $F = \{B \rightarrow C, AC \rightarrow D, D \rightarrow G, AG \rightarrow E\}$

a. Cho biết  $AC \rightarrow E$  có được suy diễn từ  $F$  không?

(1)  $AC \rightarrow D$  (GT)

(2)  $D \rightarrow G$  (GT)

(3)  $AC \rightarrow G$  (TBC 1+2)

(3')  $AC \rightarrow AC$  (phản xạ)  
(4)  ~~$AC \rightarrow A$  (LPR)~~

(5)  $AC \rightarrow AG$  (LH 3+4)

(6)  $AG \rightarrow E$  (GT)

(7)  $AC \rightarrow E$  (TBC 5+6)

b. Cho biết  $BD \rightarrow AD$  có được suy diễn từ  $F$  không? KHÔNG

## 1.3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

### ■ Định nghĩa:

- R là lược đồ quan hệ.
- r là một quan hệ trên R,
- F là tập các phụ thuộc hàm trong R.
- X, Ai là các tập con của R+

Bao đóng của tập thuộc tính X đối với F ký hiệu là  $X^+_F$  được

định nghĩa:  $\textcolor{red}{X^+ = \bigcup A_i}$

với  $X \rightarrow A_i$  là phụ thuộc hàm được suy diễn từ F nhờ hệ tiên đề

*Armstrong*

## 1.3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

### ■ Thuật toán tìm bao đóng:

- Tính liên tiếp tập các tập thuộc tính  $X_0, X_1, X_2, \dots$  theo phương pháp sau:
  - **Bước 1:**  $X_0 = X$
  - **Bước 2:** Lần lượt xét các phụ thuộc hàm của F
    - Nếu  $Y \rightarrow Z$  có  $Y \subseteq X_i$  thì  $X_{i+1} = X_i \cup Z$
    - Loại phụ thuộc hàm  $Y \rightarrow Z$  khỏi F
  - **Bước 3:** Nếu ở bước 2 không tính được  $X_{i+1}$  thì  $X_i$  chính là bao đóng của X
  - Ngược lại, lặp lại bước 2

# 1.3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

## Ví dụ 1:

- Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D,E,G,H)$
- Và tập phụ thuộc hàm  
 $F = \{B \rightarrow A; DA \rightarrow CE; D \rightarrow H; GH \rightarrow C; AC \rightarrow D\}.$
- Tìm bao đóng của  $X = \{A, C\}$  trên  $F$ 
  - $X^{(0)} = \{A, C\}$ ,  $\{A, C\} \rightarrow \{D\}$
  - $X^{(1)} = \{A, C, D\}$ ,  $\{A, D\} \rightarrow \{C, E\}$
  - $X^{(2)} = \{A, C, D, E\}$ ,  $\{D\} \rightarrow \{H\}$
  - $X^{(3)} = \{A, C, D, E, H\}$
  - $X^+ = X^{(3)}$

## ■ Ví dụ 2:

■ cho lược đồ quan hệ:  $R(A,B,C,D,E,G)$

$$F = \{ f1: A \rightarrow C; \\ f2: A \rightarrow EG; \\ f3: B \rightarrow D; \\ f4: G \rightarrow E \}$$

- Tìm bao đóng của  $X^+$  và  $Y^+$  của

$$X = \{A, B\}; Y = \{C, G, D\}$$

- Kết quả :  $X^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$ ,  $Y^+ = \{C, G, D, E\}$

## ■ 10' làm bài tập trên

## 1.4. Bài toán thành viên

- Cho tập thuộc tính  $Q$ , tập phụ thuộc hàm  $F$  trên  $Q$  và một  
phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  trên  $Q$ .
- Câu hỏi đặt ra rằng  $X \rightarrow Y \in F^+$  hay không?
- Giải quyết:  $X \rightarrow Y \subseteq F^+ \Leftrightarrow Y \in X^+$

## 1.4. Bài toán thành viên

### Ví dụ

- Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E, G, H)$  và tập phụ thuộc hàm  $F = \{f_1: B \rightarrow A, f_2: DA \rightarrow CE, f_3: D \rightarrow H, f_4: GH \rightarrow C, f_5: AC \rightarrow D\}$
- Cho biết  $AC \rightarrow E$  có thuộc  $F^+$  không?
- Ta có  $AC_F^+ = \{A, C, D, E, H\}$
- Vì  $E \in AC_F^+$  nên  $AC \rightarrow E \in F^+$

## Ví dụ: sử dụng bài toán thành viên để CMR $X \rightarrow Y$ có được suy diễn logic từ F hay không

- Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E)$  và tập phụ thuộc hàm
  - $F = \{B \rightarrow C, AC \rightarrow D, D \rightarrow G, AG \rightarrow E\}$
  - a. Cho biết  $AC \rightarrow E$  có được suy diễn từ F không?

Tính  $AC^+$

Đặt  $X_0 = \{A, C\}$ ,  $AC \rightarrow D$

$X_1 = \{A, C, D\}$ ,  $D \rightarrow G$

$X_2 = \{A, C, D, G\}$ ,  $AG \rightarrow E$

$X_3 = \{A, C, D, G, E\}$ ,

$X_3 = AC^+ = \{A, C, D, G, E\}$ ,

Vì E thuộc  $AC^+$  nên  $AC \rightarrow E$  có được suy diễn từ F

## Ví dụ: sử dụng bài toán thành viên để CMR $X \rightarrow Y$ có được suy diễn logic từ F hay không

- Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E)$  và tập phụ thuộc hàm
  - $F = \{B \rightarrow C, AC \rightarrow D, D \rightarrow G, AG \rightarrow E\}$
  - a. Cho biết  $AC \rightarrow E$  có được suy diễn từ F không?
  - b. Cho biết  $BD \rightarrow AD$  có được suy diễn từ F không? KHÔNG
- Đặt  $X_0 = BD$  có  $\{B \rightarrow C\}$
- $X_1 = (B, D, C)$  có  $D \rightarrow G$
- $X_2 = (B, D, C, G)$
- $BD^+ = X_2 = (B, D, C, G)$  rõ ràng  $AD$  không nằm trong  $BD^+$
- $\rightarrow BD \rightarrow AD$  không được suy diễn từ F

# Sử dụng bao đóng của tập thuộc tính

- **Kiểm tra siêu khóa** (Testing for superkey)
  - Để kiểm tra X có phải là siêu khóa: tính  $X^+$ , nếu  $X^+$  chứa tất cả các thuộc tính của  $R$  thì X là siêu khóa.
  - X là khóa dự tuyển (candidate key) nếu không tập con nào trong số các tập con của nó là khóa.
- **Kiểm tra một phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  có được suy diễn từ F.**
- **Kiểm tra 2 tập phụ thuộc hàm tương đương  $F^+ = G^+$** 
  - Với mỗi phụ thuộc hàm  $Y \rightarrow Z$  trong F
    - Tính  $Y^+$  trên tập phụ thuộc hàm G
    - Nếu  $Z \subseteq Y^+$  thì  $Y \rightarrow Z$  trong  $G^+$  và ngược lại

# Bao đóng của tập phụ thuộc hàm

- **Bao đóng của  $F$**  ký hiệu  $F^+$  là tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy diễn logic từ  $F$ .
- **Thuật toán tìm bao đóng  $F^+$** 
  - Bước 1: Tìm tất cả tập con của  $R^+$
  - Bước 2: Tìm tất cả các phụ thuộc hàm có thể có của  $R$ .
  - Bước 3: Tìm bao đóng của tất cả tập con của  $R$ .
  - Bước 4: Dựa vào bao đóng của tất cả các tập con đã tìm để xác định phụ thuộc hàm nào thuộc  $F^+$

# Bao đóng của tập phụ thuộc hàm (tt)

- Ví dụ:  $R(A,B,C) \quad F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B\} \quad F^+?$ 
  - Tìm tất cả tập con của các thuộc tính  $R^+$  (Bảng 1)
  - Tìm bao đóng của tất cả các tập con thuộc tính
    - $A^+ = \{A\}$
    - $B^+ = \{B\}$
    - $C^+ = \{B,C\}$
    - $AC^+ = \{A,B,C\}$
    - $AB^+ = \{A,B,C\}$
    - $BC^+ = \{B,C\}$

$\emptyset$	A	B	C
$\emptyset$	$\{A\}$	$\{B\}$	$\{C\}$
		$\{A,B\}$	$\{A,C\}$
			$\{B,C\}$
			$\{A,B,C\}$

Bảng 1

R có n thuộc tính thì có  $2^n$  tập con

# Bao đóng của tập phụ thuộc hàm

- Tìm tất cả các phụ thuộc hàm có thể có:

	1	2	3	4	5	6	7	8
	A→B	A→BC	B→C	AB→C ∈ F	C→A	C→BC ∈ F <sup>+</sup>	AC→BC ∈ F <sup>+</sup>	BC→AC
	A→AB	A→ABC	B→AC	AB→AC ∈ F <sup>+</sup>	C→B ∈ F	C→ABC	AC→ABC ∈ F <sup>+</sup>	BC→ABC
	A→C	B→A	B→BC	AB→BC ∈ F <sup>+</sup>	C→AB	AC→B ∈ F <sup>+</sup>	BC→A	
	A→AC	B→AB	B→ABC	AB→ABC ∈ F <sup>+</sup>	C→AC	AC→AB ∈ F <sup>+</sup>	BC→AB	

- Kết quả:  $F^+ = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow AC, AB \rightarrow BC, AB \rightarrow ABC, C \rightarrow B, C \rightarrow BC, AC \rightarrow B, AC \rightarrow AB, AC \rightarrow BC, AC \rightarrow ABC\}$

# 1.5. Phủ tối thiểu của một tập phụ thuộc hàm

## 1.5.1 Hai tập phụ thuộc hàm tương đương

- Hai tập phụ thuộc hàm F và G tương đương nếu  $F^+ = G^+$ .
- Ký hiệu  $F \equiv G$
- F được gọi là phủ G nếu  $F^+ \supseteq G^+$

# 1.5. Phủ tối thiểu của một tập phụ thuộc hàm (tt)

**Thuật toán xác định F và G có tương đương không**

- **Bước 1:** Với mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y \in F$ , kiểm tra  $X \rightarrow Y$  có là thành viên của  $G$  không.
- **Bước 2:** VỚI MỖI PHỤ THUỘC HÀM  $X \rightarrow Y \in G$ , kiểm tra  $X \rightarrow Y$  có là thành viên của  $F$  không.
- **Bước 3:** Nếu cả bước 1 và 2 đều đúng thì kết luận  $F \equiv G$

# 1.5. Phủ tối thiểu của một tập phụ thuộc hàm (tt)

## Ví dụ

- Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E)$  và tập phụ thuộc hàm
- $F = \{A \rightarrow BC, A \rightarrow D, CD \rightarrow E\}$
- $G = \{\underline{A \rightarrow BCE}, \underline{A \rightarrow ABD}, CD \rightarrow E\}$
- Cho biết  $F$  và  $G$  có tương đương không?

## Bước 1:

- $A_G^+ = \{\underline{A}, \underline{B}, \underline{C}, D, E\} \Rightarrow (\underline{A \rightarrow BC} \in G^+ \text{ và } A \rightarrow D \in G^+)$
- Hơn nữa ta có  $(CD \rightarrow E \in F \text{ và } CD \rightarrow E \in G)$
- Vậy mọi phụ thuộc hàm trong  $F$  đều là thành viên của  $G$

## Bước 2:

- $A_F^+ = \{\underline{A}, \underline{B}, \underline{C}, \underline{D}, E\} \Rightarrow (\underline{A \rightarrow BCE} \in F^+ \text{ và } \underline{A \rightarrow ABD} \in F^+)$
- Hơn nữa ta có  $(CD \rightarrow E \in G \text{ và } CD \rightarrow E \in F)$
- Vậy mọi phụ thuộc hàm trong  $G$  đều là thành viên của  $F$

## Bước 3:

- Kết luận  $F \equiv G$

## 1.5.2 Phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm

- **Phụ thuộc hàm có thuộc tính về trái dư thừa**
- Cho  $F$  là tập các phụ thuộc hàm trên lược đồ quan hệ  $Q$ . Khi đó  $Z \rightarrow Y \in F$  là phụ thuộc hàm có thuộc tính về trái dư thừa nếu tồn tại  $A \in Z$   
mà  $F = F - (Z \rightarrow Y) \cup ((Z - A) \rightarrow Y)$
- Ngược lại  $Z \rightarrow Y$  là phụ thuộc hàm có thuộc tính về trái không dư thừa hay  $Y$  phụ thuộc đầy đủ vào  $Z$ .  
 $Z \rightarrow Y$  còn được gọi là phụ thuộc hàm đầy đủ.

# Phụ thuộc hàm có thuộc tính vẽ trái dư thừa

## Ví dụ

- Cho lược đồ quan hệ R(A, B, C, D, E)
  - Và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{A \rightarrow B, BC \rightarrow D, C \rightarrow D\}$$

- Khi đó  $A \rightarrow B$ ,  $C \rightarrow D$  là những phụ thuộc hàm đầy đủ.
- $BC \rightarrow D$  là phụ thuộc hàm **không có thuộc tính vẽ trái dư thừa**. ????
- Vấn đề là tìm các phụ thuộc hàm đầy đủ tương ứng bằng cách loại bỏ các thuộc tính dư thừa.

# Phụ thuộc hàm có thuộc tính về trái dư thừa

## Thuật toán tìm các phụ thuộc hàm đầy đủ tương ứng

- Thực hiện với mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y \in F$

**Bước 1:**  $X = A_1, A_2, \dots, A_n$

( $n >= 2$ , với  $n=1$  thì  $X \rightarrow Y$  là đầy đủ)

- Đặt  $Z=X$

**Bước 2:** Với mỗi  $A_i$ , thực hiện

- $Tam = Z \setminus A_i$
- Nếu  $Tam \rightarrow Y \in F^+$  thì  $Z=Tam$

# Tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính

- Mỗi tập phụ thuộc hàm F đều tương đương với một tập phụ thuộc hàm G mà vế phải của các phụ thuộc hàm thuộc G chỉ gồm một thuộc tính.

Ví dụ:

- Cho lược đồ quan hệ R(A, B, C, D, E) và tập phụ thuộc hàm.

$$F = \{A \rightarrow BC, A \rightarrow D, CD \rightarrow E\}$$

- Khi đó  $G = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow D, CD \rightarrow E\}$  là tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính.
- và  $F \equiv G$

## ■ **Tập phụ thuộc hàm không dư thừa**

- $F$  là tập phụ thuộc hàm không dư thừa nếu không tồn tại  $F' \subset F$  sao cho  $F' \equiv F$
- Ngược lại  $F$  được gọi là tập phụ thuộc hàm dư thừa.

## ■ **Thuật toán loại những phụ thuộc hàm dư thừa**

- Với mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y \in F$ ,
- nếu  $X \rightarrow Y$  là thành viên của  $F - \{X \rightarrow Y\}$   
thì loại  $X \rightarrow Y$  khỏi  $F$ .

### 1.5.3. Phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm

F được gọi là phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm (hay tập phụ thuộc hàm tối thiểu) nếu thỏa:

- (i) F là tập phụ thuộc hàm có thuộc tính vế trái không dư thừa
- (ii) F là tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính
- (iii) F là tập phụ thuộc hàm không dư thừa

# Thuật toán tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm

- Thuật toán tìm phủ tối thiểu của một tập phụ thuộc hàm
  - **Bước 1:** Loại bỏ các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa.
  - **Bước 2:** Tách các phụ thuộc hàm có vế phải nhiều hơn một thuộc tính thành các phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính.
  - **Bước 3:** Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa.

## Thuật toán tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm (tt)

- **Ví dụ 1:** Cho lược đồ quan hệ Q (A,B,C,D) và tập phụ thuộc  $F = \{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$ .

Tìm phủ tối thiểu của F.

- **Bước 1:** AB → CD là phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa?

Xét  $B \rightarrow CD \in F^+$ ? (gán tam=X-Ai, Tam+ ∈ F+)

\* Tính  $B^+ = \{B, C, D\} \Rightarrow B \rightarrow CD \in F^+$

Vậy AB → CD là phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa A

$\Rightarrow F = \{B \rightarrow CD; B \rightarrow C; C \rightarrow D\}$

Giả sử loại B

$A \rightarrow CD \in F^+$ ? Tính  $A^+ = (A)$   $A \rightarrow CD$  không thuộc  $F^+$

# Thuật toán tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm

- *Bước 2:* Tách các phụ thuộc hàm có vế phải nhiều hơn 1 thuộc tính thành các phụ thuộc hàm có vế phải 1 thuộc tính

$$\Rightarrow F = \{B \rightarrow CD; B \rightarrow C; C \rightarrow D\}$$

$$\Rightarrow G = \{B \rightarrow D; B \rightarrow C; C \rightarrow D\} = F_{1tt}$$

- *Bước 3:*

- Trong  $F_{1tt}$ ,  $B \rightarrow C$  là phụ thuộc hàm dư thừa?

Xét:  $B \rightarrow C \in G^+$  ?

$$\text{với } G = F_{1tt} - \{B \rightarrow C\} = \{B \rightarrow D; C \rightarrow D\}$$

$$B_G^+ = \{B, D\} \Rightarrow B \rightarrow C \notin G^+$$

$\Rightarrow$  trong  $F_{1tt}$   $B \rightarrow C$  không dư thừa.

## Thuật toán tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm

Bước 2:  $G = \{B \rightarrow D; B \rightarrow C; C \rightarrow D\} = F_{1tt}$

❖ Trong  $F_{1tt}$ ,  $B \rightarrow D$  là phụ thuộc hàm dư thừa?

Xét:  $B \rightarrow D \in G^+$  ?

với  $G = F_{1tt} - \{B \rightarrow D\} = \{B \rightarrow C; C \rightarrow D\}$

$B_G^+ = \{B, C, D\} \Rightarrow B \rightarrow D \in G^+$

$\Rightarrow$  trong  $F_{1tt}$ ,  $B \rightarrow D$  dư thừa.

❖ Kết quả của bước 3 cho phủ tối thiểu:

$F = \{B \rightarrow C; C \rightarrow D\} = F_{tt}$

- Ví dụ 2: Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$  và tập phụ thuộc  $F$  như sau:

$$F = \{A \rightarrow C;$$

$$C \rightarrow A;$$

$$\textcolor{red}{CB \rightarrow D};$$

$$\textcolor{red}{AD \rightarrow B};$$

$$CD \rightarrow B;$$

$$AB \rightarrow D\}$$

Kết quả:

$$F_{tt} = \{A \rightarrow C;$$

$$C \rightarrow A;$$

$$C,D \rightarrow B;$$

$$A,B \rightarrow D\}$$

- Hãy tìm phủ tối thiểu của  $F$
- B1: Loại các thuộc tính vế trái dư thừa
- B2: Tìm pth có vế phải một thuộc tính
- B3: Loại bỏ pth dư thừa

- **Ví dụ 2:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$  và tập phụ thuộc  $F$  như sau:

$$F = \{A \rightarrow C;$$

$$C \rightarrow A;$$

$$\textcolor{red}{CB \rightarrow D};$$

$$\textcolor{red}{AD \rightarrow B};$$

$$CD \rightarrow B;$$

$$AB \rightarrow D\}$$

Kết quả:

$$F_{tt} = \{A \rightarrow C;$$

$$C \rightarrow A;$$

$$C, D \rightarrow B;$$

$$A, B \rightarrow D\}$$

- Hãy tìm phủ tối thiểu của  $F$
- B1: Loại các thuộc tính vế trái dư thừa
- Các pth có vế trái nhiều hơn một thuộc tính  
( $\textcolor{red}{CB \rightarrow D}$ ;  $\textcolor{red}{AD \rightarrow B}$ ;  $CD \rightarrow B$ ;  $AB \rightarrow D$ )

- **Ví dụ 2:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$  và tập phụ thuộc  $F$  như sau:
  - $F = \{A \rightarrow C; C \rightarrow A; CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D\}$
  - Hãy tìm phủ tối thiểu của  $F$
  - B1: Loại các thuộc tính vế trái dư thừa
  - Các pth có vế trái nhiều hơn một thuộc tính
    - ( $CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D$ )
- 1. Xét phụ thuộc hàm  $CB \rightarrow D$ 
  - Xét C trong pth  $CB \rightarrow D$  có dư thừa hay không?
  - $B \rightarrow D \in F^+$ ? Đิ tính  $B^+ = \{B\} \rightarrow B \rightarrow D \notin F^+$
  - Xét B trong pth  $CB \rightarrow D$  có dư thừa hay không?
  - $C \rightarrow D \in F^+$ ? Đิ tính  $C^+ = \{C, A\} \rightarrow B \rightarrow D \notin F^+$

- **Ví dụ 2:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$  và tập phụ thuộc  $F$  như sau:
  - $F = \{A \rightarrow C; C \rightarrow A; CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D\}$
  - Hãy tìm phủ tối thiểu của  $F$
  - B1: Loại các thuộc tính vế trái dư thừa
  - Các pth có vế trái nhiều hơn một thuộc tính  
 $(CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D)$

## 2. Xét phụ thuộc hàm $AD \rightarrow B$

- Xét A có dư thừa hay không?
- $D \rightarrow B \in F^+$ ? Đิ tính  $D^+ = \{D\} \rightarrow D \rightarrow B \notin F^+$
- Xét D trong pth  $AD \rightarrow B$  có dư thừa hay không?
- $A \rightarrow B \in F^+$ ? Đิ tính  $A^+ = \{A, C\} \rightarrow A \rightarrow B \notin F^+$

- **Ví dụ 2:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$  và tập phụ thuộc  $F$  như sau:
  - $F = \{A \rightarrow C; C \rightarrow A; CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D\}$
  - Hãy tìm phủ tối thiểu của  $F$
  - B1: Loại các thuộc tính vế trái dư thừa
  - Các pth có vế trái nhiều hơn một thuộc tính  
 $(CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D)$

3. Xét phụ thuộc hàm  $CD \rightarrow B$

Xét C có dư thừa hay không?

- $D \rightarrow B \in F^+?$  Đิ tính  $D^+ = \{D\} \rightarrow D \rightarrow B \notin F^+$
- Xét D trong pth  $CD \rightarrow B$  có dư thừa hay không?
- $C \rightarrow B \in F^+?$  Đิ tính  $C^+ = \{C, A\} \rightarrow C \rightarrow B \notin F^+$

- **Ví dụ 2:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$  và tập phụ thuộc  $F$  như sau:
  - $F = \{A \rightarrow C; C \rightarrow A; CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D\}$
  - Hãy tìm phủ tối thiểu của  $F$
  - B1: Loại các thuộc tính vế trái dư thừa
  - Các pth có vế trái nhiều hơn một thuộc tính  
 $(CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D)$

4. Xét phụ thuộc hàm  $AB \rightarrow D$

Xét A có dư thừa hay không?

- $B \rightarrow D \in F^+?$  Đิ tính  $B^+ = \{B\} \rightarrow B \rightarrow D \notin F^+$
- Xét A trong pth  $AB \rightarrow D$  có dư thừa hay không?
- $B \rightarrow D \in F^+?$  Đิ tính  $B^+ = \{B\} \rightarrow B \rightarrow D \notin F^+$

- **Ví dụ 2:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$  và tập phụ thuộc  $F$  như sau:
  - $F = \{A \rightarrow C; C \rightarrow A; CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D\}$
  - Hãy tìm phủ tối thiểu của  $F$
  - B1: Loại các thuộc tính vế trái dư thừa
  - Các pth có vế trái nhiều hơn một thuộc tính  
 $(CB \rightarrow D; AD \rightarrow B; CD \rightarrow B; AB \rightarrow D)$

4. Xét phụ thuộc hàm  $AB \rightarrow D$

Xét A có dư thừa hay không?

- $B \rightarrow D \in F^+?$  Đิ tính  $B^+ = \{B\} \rightarrow B \rightarrow D \notin F^+$
- Xét A trong pth  $AB \rightarrow D$  có dư thừa hay không?
- $B \rightarrow D \in F^+?$  Đิ tính  $B^+ = \{B\} \rightarrow B \rightarrow D \notin F^+$
- Bước 2: viết lại các pth F
- Bước 3: loại bỏ các pth dư thừa

## ■ Kết quả:

$$\begin{aligned} Ftt = \{ & A \rightarrow C; \\ & C \rightarrow A; \\ & C, D \rightarrow B; \\ & A, B \rightarrow D \} \end{aligned}$$

## 2. Khóa

### ■ 2.1. Định nghĩa

Cho lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  ( $2^n$  tập thuộc tính)

- ❖  $R^+$  là tập thuộc tính của  $R$ .
- ❖  $F$  là tập phụ thuộc hàm trên  $R$ .
- ❖  $K$  là tập con của  $R^+$

*K là một khóa của R* nếu:

- ❖  $K^+ = R^+$
- ❖ Không tồn tại  $K' \subset K$  sao cho  $K'^+ = R^+$

## 2. Khóa (tt)

- Thuộc tính  $A$  được gọi là *thuộc tính khóa* nếu  $A \in K$  với  $K$  là khóa bất kỳ của  $R$ . Ngược lại  $A$  được gọi là *thuộc tính không khóa*.
- Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa và tập thuộc tính không khóa cũng có thể bằng rỗng.
  - $K'$  được gọi là siêu khóa nếu  $K \subseteq K'$ .

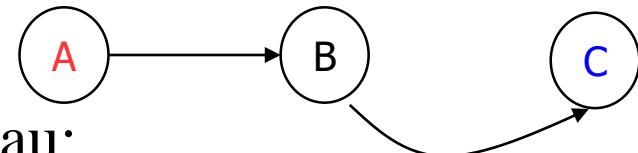
# 2.2 Thuật toán tìm khóa

## 2.2.1 Thuật toán tìm một khóa

Sử dụng đồ thị có hướng để tìm khóa như sau:

Bước 1:

- Mỗi nút của đồ thị là tên một thuộc tính của lược đồ quan hệ R
- Cung nối hai thuộc tính A và B thể hiện phụ thuộc hàm  $A \rightarrow B$
- Thuộc tính chỉ có các mũi tên đi ra (nghĩa là chỉ nằm trong vế trái của phụ thuộc hàm) được gọi là **nút gốc**
- Thuộc tính chỉ có các mũi tên đi tới (nghĩa là chỉ nằm trong vế phải của phụ thuộc hàm) được gọi là **nút lá**



## 2.2.1 Thuật toán tìm một khóa (tt)

### ■ Bước 2:

- Xuất phát từ tập các nút gốc ( $X$ ), dựa trên tập các phụ thuộc hàm  $F$ , tìm bao đóng  $X^+_F$ .
- Nếu  $X^+_F = R^+$  thì  $X$  là khóa, **ngược lại bổ sung một thuộc tính không thuộc nút lá** vào  $X$  rồi thực hiện tìm bao đóng của  $X$ . Dừng khi tìm được một khóa của  $R$ .

## 2.2.1 Thuật toán tìm một khóa (tt)

### Ví dụ

- Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E, G, H)$  và tập phụ thuộc hàm
  - $F = \{ B \rightarrow A, DA \rightarrow CE, D \rightarrow H, GH \rightarrow C, AC \rightarrow D \}$

Tìm một khóa của  $R$ .

- Phân rã vế phải ta có

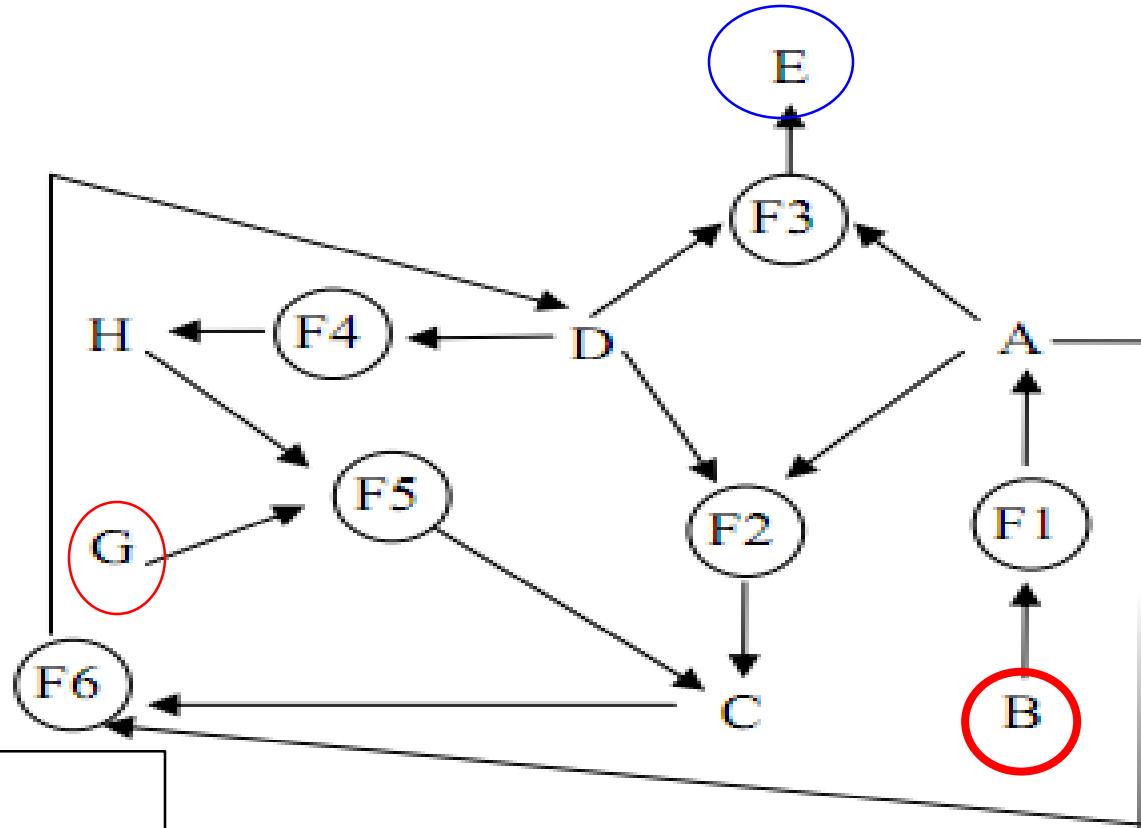
$$F = \{ B \rightarrow A, DA \rightarrow C, DA \rightarrow E, D \rightarrow H, GH \rightarrow C, AC \rightarrow D \}$$

## 2.2.1 Thuật toán tìm một khóa (tt)

$F = \{$   
 $F1: B \rightarrow A,$   
 $F2: DA \rightarrow C,$   
 $F3: DA \rightarrow E,$   
 $F4: D \rightarrow H,$   
 $F5: GH \rightarrow C,$   
 $F6: AC \rightarrow D$   
 $\}$

Nút gốc: B, G

Nút lá: E



## 2.2.1 Thuật toán tìm một khóa (tt)

- Nhận thấy từ đồ thị trên, nút B và G là nút gốc. Khóa của R phải chứa thuộc tính B hoặc G,  
trong ví dụ này chọn B.

$$F = \{ B \rightarrow A, DA \rightarrow C, DA \rightarrow E, D \rightarrow H, GH \rightarrow C, AC \rightarrow D \}$$

- $B_F^+ = \{A, B\}$  Vì  $B_F^+ \neq R^+$  nên B không là khóa. Nhận thấy D là thuộc tính ở vế trái của ba phụ thuộc hàm trong F nên bổ sung thuộc tính D vào để xét khóa.

$BD_F^+ = \{B, D, A, C, E, H\}$ , vì  $BD_F^+ \neq R^+$  nên BD không là khóa.  
Bổ sung thuộc tính G.

- $BDG_F^+ = \{B, D, G, A, C, E, H\}$ , vì  $BDG_F^+ = R^+$  nên BDG là khóa.

## 2.2.2. Thuật toán tìm tất cả các khóa

- **Ký hiệu là N:** Tập thuộc tính nguồn, là tập chứa những thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái, không nằm bên vế trái và vế phải của mọi phụ thuộc hàm
- **Ký hiệu là TG:** Tập thuộc tính trung gian, là tập chứa những thuộc tính vừa xuất hiện ở vế trái, vừa xuất hiện ở vế phải trong các phụ thuộc hàm

## 2.2.2. Thuật toán tìm tất cả các khóa (tt)

### Thuật toán

- **Bước 1:** Tính tập nguồn N. Nếu  $N_F^+ = R^+$  thì chỉ có 1 khoá là N, ngược lại qua bước 2
- **Bước 2:** Tính tập trung gian TG. Tính tập tất cả các tập con  $X_i$  của tập TG.
- **Bước 3:** Tìm tập S chứa mọi siêu khóa  $S_i$ :  
Với mỗi  $X_i$ , nếu  $(N \cup X_i)_F^+ = R^+$  thì  $S_i = (N \cup X_i)$
- **Bước 4:** Loại các siêu khóa không tối thiểu:  
 $\forall S_i, S_j \in S$ , nếu  $S_i \subset S_j$  thì  $S = S - S_j$

## 2.2.2. Thuật toán tìm tất cả các khóa (tt)

**Ví dụ.** Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C)$  và tập phụ thuộc hàm

- $F = \{ AB \rightarrow C, C \rightarrow A \}$
- Tìm mọi khóa của  $R$ .
  
- **Bước 1:**  $N = \{ B \}$ ,  $N_F^+ = B \neq R^+$
  
- **Bước 2:**  $TG = \{ AC \}$ , tập các tập con trung gian là  $\{ CTG = \emptyset, A, C, AC \}$

## 2.2.2. Thuật toán tìm tất cả các khóa (tt)

**Bước 3:**  $\{X_i = CTG = \emptyset, A, C, AC\}$     $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A\}$

$N_0$	$X_i$	$N \cup X_i$	$(N \cup X_i)^+$	$(N \cup X_i)^+ = R^+ ?$
B	$\emptyset$	B	B	Sai
B	A	BA	$BAC = \{A, B, C\}$	Đúng
B	C	BC	$BCA = \{A, B, C\}$	Đúng
B	AC	BAC	$BAC = \{A, B, C\}$	Đúng

Như vậy tập siêu khóa  $S = \{\underline{BA}, BC, \underline{BAC}\}$

**Bước 4:** Loại các siêu khóa không tối thiểu:

Nhận thấy rằng  $BA \subset BAC$  nên loại siêu khóa BAC.  
Tập các khóa còn lại là  $S = \{BA, BC\}$

*Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D)$  và tập phụ thuộc hàm*

$$F=\{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$$

Tìm mọi khóa

Áp dụng thuật toán tìm mọi khóa, hãy tìm tất cả các khóa của  $R$

Bước 1: Tìm tập nguồn:  $N=\{AB\}$ ,

tính  $N^+ = \{ABCD\} = R^+$ .

Vậy  $R$  chỉ có một khóa là  $AB$

# Thuật toán (cải tiến) tìm tất cả khóa của một lược đồ quan hệ

- *Bước 1:* tính tập thuộc tính nguồn **TN**, tập thuộc tính trung gian **TG**
- *Bước 2:*
  - Nếu  $TG = \emptyset$  thì lược đồ quan hệ chỉ có một khóa  $K = \text{TN}$  kết thúc
  - Ngược lại Qua bước 3
- *Bước 3:* tìm tất cả các tập con  $X_i$  của tập trung gian **TG**

# Thuật toán (cải tiến) tìm tất cả khóa của một lược đồ quan hệ

- **Bước 4:** tìm các siêu khóa  $S_i$  bằng cách  $\forall X_i$ 
  - if  $(TN \cup X_i)^+ = R^+$  then
  - $S_i = TN \cup X_i$
- **Bước 5:** tìm khóa bằng cách loại bỏ các siêu khóa không tối thiểu
  - $\forall S_i, S_j \in S$
  - if  $S_i \subset S_j$  then Loại  $S_j$  ra khỏi Tập siêu khóa  $S$
  - $S$  còn lại chính là tập khóa cần tìm.

## Ví dụ:

Cho lược đồ quan hệ  $Q(C,S,Z)$  và tập phụ thuộc hàm  
 $F=\{CS \rightarrow Z; Z \rightarrow C\}$ .

Áp dụng thuật toán cải tiến:

- $TN = \{S\}; TG = \{C, Z\}$
- Gọi  $X_i$  là các tập con của tập  $TG$ :

$X_i$	$(TN \cup X_i)$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	khóa
$\emptyset$	$S$	$S$		
$C$	$SC$	$Q^+$	$SC$	$SC$
$Z$	$SZ$	$Q^+$	$SZ$	$SZ$
$CZ$	$SCZ$	$Q^+$	$SCZ$	

# Bài tập

## *Bài tập 1*

Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{A \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, E \rightarrow A\}$$

Tìm

$$AB_F^+$$

$$CGD_F^+,$$

## *Bài tập 2*

Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E, G)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{A \rightarrow C, A \rightarrow EG, B \rightarrow D, G \rightarrow E\}$$

Tìm

$$AB_F^+, CGD_F^+, A_F^+$$

# Bài tập

## *Bài tập 1*

Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{A \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, E \rightarrow A\}$$

Tìm

$$A_F^+$$

# Bài tập

## *Bài tập 2*

Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E, G)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{A \rightarrow C, A \rightarrow EG, B \rightarrow D, G \rightarrow E\}$$

Tìm

$$AB_F^+,$$

$$CGD_F^+,$$

# Bài tập (tt)

## *Bài tập 3*

Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E, G)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{B \rightarrow C, A \rightarrow EG, B \rightarrow A, G \rightarrow E\}$$

Tìm

$$AB_F^+, CGD_F^+, A_F^+$$

## *Bài tập 4*

Cho lược đồ quan hệ  $R(A, B, C, D, E)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{B \rightarrow C, AC \rightarrow D, D \rightarrow G, AG \rightarrow E\}$$

Cho biết  $AC \rightarrow E$  có thuộc  $F^+$  không?

Cho biết  $BD \rightarrow AD$  có thuộc  $F^+$  không?

# Bài tập (tt)

Các bài tập 5-7 thực hiện các yêu cầu sau:

1. **Tìm một khóa (theo thuật toán tìm một khóa)**
2. **Tìm mọi khóa (theo thuật toán tìm mọi khóa)**
3. **Tìm phủ tối thiểu**

## *Bài tập 5*

Cho lược đồ quan hệ R(A, B, C, D) và tập phụ thuộc hàm

$F = \{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, C \rightarrow D\} \rightarrow G = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$  – vẽ đồ thị  $\rightarrow$

Làm câu 1 bài 5 (tìm 1 khóa)

## *Bài tập 6*

Cho lược đồ quan hệ R {A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M} và tập phụ thuộc hàm

$F = \{A \rightarrow B, C \rightarrow D, E \rightarrow F, G \rightarrow AHK, AH \rightarrow G, GLC \rightarrow M\}$

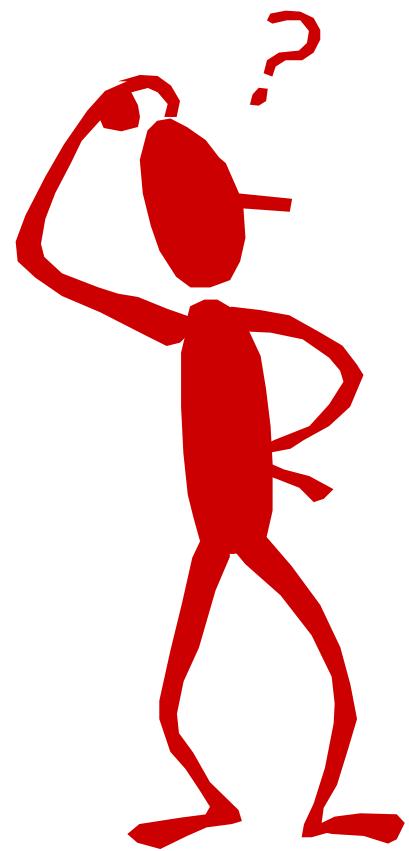
## *Bài tập 7*

Cho lược đồ quan hệ R {A, B, C, D, E, F, G, H, K, L} và tập phụ thuộc hàm

$F = \{A \rightarrow B, AC \rightarrow D, F \rightarrow G, FK \rightarrow LEH, E \rightarrow FH\}$

# Tài liệu tham khảo

- [1]. Bài giảng Cơ sở dữ liệu, Khoa CNTT - ĐH KHTN TPHCM.
- [2]. Bài tập cơ sở dữ liệu, Nguyễn Xuân Huy – Lê Hoài Bắc, NXB thống kê, 2003.
- [3]. Giáo trình Cơ sở dữ liệu, Nguyễn Đăng Ty - Đỗ Phúc, Đại Học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2001.
- [4]. Nhập môn Cơ sở dữ liệu quan hệ, Lê Tiến Vương, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1994.
- [5]. <http://www.thuvien-it.net/home/tinhoc/view.asp?threadid=1309>



## *Chương 4 (tt)*

### **3. Các Dạng Chuẩn Và Chuẩn Hóa Cơ Sở Dữ Liệu**

# Nội dung chi tiết

## 1. Dạng chuẩn của lược đồ quan hệ

- 1.1. Dạng chuẩn 1
- 1.2. Dạng chuẩn 2
- 1.3. Dạng chuẩn 3
- 1.4. Dạng chuẩn BC (Boyce Codd)

## 2. Phép phân rã

- 2.1. Phân rã bảo toàn thông tin
- 2.2. Phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm

## 3. Thiết kế CSDL bằng cách phân rã

- 3.1. Phân rã thành dạng chuẩn BC (hoặc dạng chuẩn 3) bảo toàn thông tin
- 3.2. Phân rã thành dạng chuẩn 3 vừa bảo toàn thông tin vừa bảo toàn phụ thuộc hàm

# 1. Dạng chuẩn của lược đồ quan hệ

**Thuộc tính khoá:**

- Cho lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ ,
- Thuộc tính B được gọi là **thuộc tính khoá** nếu B là một thuộc tính thành phần trong một khoá nào đó của R,
- Ngược lại B được gọi là **thuộc tính không khoá**

**Ví dụ:**  $R(A, B, C, D)$ ,  $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow A\}$

- Trong ví dụ trên, lược đồ R có **2 khoá là AB, BC**.
- Khi đó A, B, C là thuộc tính khoá,
- D là thuộc tính không khoá.

# 1. Dạng chuẩn của lược đồ quan hệ (tt)

## Giá trị nguyên tố

*Giá trị nguyên tố là giá trị không phân nhỏ được nữa.*

*Ví dụ:*

- Giá trị ChiTietMua: “Bánh Orion 1 gói, Kẹo mứt 2 cây”  
không phải là giá trị nguyên tố
- Vì có thể phân thành: tên hàng, số lượng, đơn vị tính.

# 1. Dạng chuẩn của lược đồ quan hệ (tt)

## 1.1. Dạng chuẩn 1: First Normal Form (1NF)

**Định nghĩa:**

- *Lược đồ R ở dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố.*
- Trong bài toán xét dạng chuẩn, dạng chuẩn thấp nhất là dạng chuẩn 1.

## 1.1. Dạng chuẩn 1: First Normal Form (1NF) (tt)

Ví dụ.

- Cho lược đồ:  
**HOADON**(MaHD, MaKH, NgayHD, CTietMua, SoTien)
- và có thể hiện như sau:

MaHD	MaKH	NgayHD	CTietMua			SoTien
			Ten hang	So luong	ĐVT	
HD01	KH01	15-10-05	Bánh Orion	1	Gói	25.000
			Kẹo mút	2	Cây	2.000
HD02	KH01	18-10-05	Gạo	2	Kg	30.000
HD03	KH02	24-10-05	Đường	1	Kg	15.000
			Bánh AFC	2	Gói	24.000

- CTietMua không mang giá trị nguyên tố,  
⇒ HOADON không đạt dạng chuẩn 1.

# Ví dụ

Cho quan hệ ĐƠN VỊ

Mã số ĐV	Tên đơn vị	Mã số NQL	Địa điểm
5	Nghiên cứu	NV002	Nam Định, Hà Nội, Bắc Ninh
4	Hành chính	NV014	Hà Nội
1	Lãnh đạo	NV061	Hà Nội

Không đạt dạng chuẩn 1

Để đạt đến dạng chuẩn 1 ta dùng phương pháp sau:

- Loại bỏ các thuộc tính vi phạm dạng chuẩn 1 và **đặt** chúng vào một bảng riêng cùng với khoá chính của quan hệ ban đầu. Khoá chính của bảng này là một tổ hợp của khoá chính của quan hệ ban đầu và **thuộc tính đa trị** hoặc **khoá bộ phận** của nhóm lặp.
- Các thuộc tính còn lại lập thành một quan hệ với khoá chính là **khóa chính ban đầu**.

# Ví dụ:

Áp dụng: Lược đồ quan hệ ĐƠN VỊ sau:

Mã số ĐV	Tên đơn vị	Mã số NQL	Địa điểm
5	Nghiên cứu	NV002	Nam Định, Hà Nội, Bắc Ninh
4	Hành chính	NV014	Hà Nội
1	Lãnh đạo	NV061	Hà Nội

Sẽ được tách thành hai quan hệ như sau:

ĐƠN VỊ (Mã số ĐV, Tên ĐV, Mã số NQL)

ĐƠN VỊ \_ ĐỊA ĐIỂM (Mã số ĐV, Địa điểm)

## 1.2. Dạng chuẩn 2: (Second Normal Form - 2NF )

### 1.2.1. Định nghĩa

Lược đồ R ở dạng chuẩn 2 nếu thoả:

- (1) R đạt dạng chuẩn 1
- (2) Mọi thuộc tính không khóa của R đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa

## 1.2. Dạng chuẩn 2 (tt)

### 1.2.2. Kiểm tra dạng chuẩn 2

Để kiểm tra dạng chuẩn 2 thực hiện:

**Bước 1:** Tìm mọi khóa của R

**Bước 2:** Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tập tất cả các tập con thực sự  $S_i$  của K

**Bước 3:** Nếu tồn tại **bao đóng  $S_i^+$  chứa thuộc tính không khóa** thì R không đạt **dạng chuẩn 2**, ngược lại R đạt dạng chuẩn 2.

## 1.2. Dạng chuẩn 2 (tt)

Ví dụ 1.

- Cho  $R_1$  ( $A, B, C, D$ ),  $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow DC\}$
- Lược đồ chỉ có **một khóa là A**, nên mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa.
- Do vậy  $R_1$  đạt dạng chuẩn 2.

## 1.2. Dạng chuẩn 2 (tt)

Ví dụ 2.

- Cho  $R_2(A, B, C, D)$ ,  $F = \{AB \rightarrow D, C \rightarrow D\}$
- Lược đồ có khóa là ABC,
- Thuộc tính khóa là  $\{A, B, C\}$
- Thuộc tính không khóa là  $\{D\}$
- Còn có  $C \subseteq ABC$  mà  $C \rightarrow D$ ,
- D là thuộc tính không khóa (nghĩa là thuộc tính D không phụ thuộc đầy đủ vào khóa).
- Do vậy  $R_2$  không đạt dạng chuẩn 2.

## 1.2. Dạng chuẩn 2 (tt)

**Ví dụ 3:** Xem ví dụ đơn giản bằng CSDL gồm 2 quan hệ:  
MONHOC, SINHVIEN như sau:

- MONHOC (MaMH, TenMH, STC, Loai)
- SINHVIEN (MSSV, MaMH, TenSV, DiaChi, Diem)

Với tập F:

- MaMH → TenMH, STC
- MaMH → Loai
- MSSV, MaMH → Diem
- MSSV → TenSV, DiaChi

**Yêu cầu:**

- Xét xem quan hệ **SINHVIEN** có đạt chuẩn 2 hay không? Tại sao?
- Thời gian: 15 phút (8h47 → 9h02)

## 1.2. Dạng chuẩn 2 (tt)

Nếu một quan hệ không thoả mãn điều kiện 2NF ta có thể chuẩn hoá nó để có các quan hệ 2NF như sau:

- Loại bỏ các thuộc tính không khoá phụ thuộc vào một bộ phận khoá chính.
- và tách thành ra một bảng riêng, khoá chính của bảng mới là bộ phận khoá mà chúng phụ thuộc vào.
- Các thuộc tính còn lại lập thành một quan hệ, khoá chính của nó là khoá chính ban đầu.

# Xét lại Ví dụ 3

- SINHVIEN (MSSV, MaMH, TenSV, DiaChi, Diem)

## Yêu cầu:

- Xét xem quan hệ SINHVIEN có đạt chuẩn 2 hay không? Tại sao?

MSSV, MaMH → Diem

MSSV → TenSV, DiaChi

Được tách thành hai quan hệ như sau:

**SINHVIEN** (MSSV, TenSV, DiaChi)

**SINHVIEN\_MONHOC** (MSSV, MaMH, Diem)

## 1.3. Dạng chuẩn 3 (Third Normal Form -3NF)

### 1.3.1. Định nghĩa

**Thuộc tính phụ thuộc bắc cầu**

Cho một lược đồ  $R$ ;  $X, Y$  là hai tập con của  $R^+$ ;  
 $A$  là một thuộc tính. Khi đó  $A$  được gọi là **phụ thuộc bắc cầu** vào  $X$  nếu thỏa:

- (1)  $X \rightarrow Y, Y \rightarrow A$
- (2)  $Y \not\rightarrow X$
- (3)  $A \notin XY$

Khi đó  $X \rightarrow A$  gọi là **phụ thuộc hàm bắc cầu**.

# 1.3. Dạng chuẩn 3 (tt)

## Định nghĩa

Một lược đồ quan hệ R được gọi là đạt dạng chuẩn 3 nếu:

- R đạt dạng chuẩn 2.
- Mọi thuộc tính không khóa của R đều **không phụ thuộc bắc cầu** vào các khóa của R

# 1.3. Dạng chuẩn 3 (tt)

## Định lý

Cho lược đồ quan hệ R và tập phụ thuộc hàm F có vé phải một thuộc tính.

R ở dạng chuẩn 3 nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F^+$ , với  $A \notin X$  đều có:

- (1) X là siêu khóa, hoặc
- (2) A là thuộc tính khóa

# 1.3. Dạng chuẩn 3 (tt)

## 1.3.2. Kiểm tra dạng chuẩn 3

**Bước 1:** Tìm mọi khóa của R

**Bước 2:** Phân rã về phải của mọi phụ thuộc hàm trong F để tập F trở thành tập phụ thuộc hàm có về phải một thuộc tính

**Bước 3:** Nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F$ , mà  $A \notin X$  đều thỏa

- (1) X là siêu khóa (về trái chứa một khóa), **hoặc**
- (2) A là thuộc tính khóa (về phải là tập con của khóa) thì R đạt dạng chuẩn 3, ngược lại R không đạt dạng chuẩn 3.

# 1.3. Dạng chuẩn 3 (tt)

**Ví dụ 1.** Cho R (A, B, C, D), F={AB→D, C→D}

**Bước 1:** R có một khóa là ABC

(thuộc tính khóa là A, B, C)

(D là thuộc tính không khóa)

**Bước 2:** Mọi phụ thuộc hàm trong F đều đã có vé phải một thuộc tính.

**Bước 3:** Với AB→D, nhận thấy rằng D ∉ ABC có

- Vé trái (AB) không phải là siêu khóa.
- Hơn nữa vé phải (D) không là thuộc tính khóa

Vậy R không đạt dạng chuẩn 3.

## 1.3. Dạng chuẩn 3 (tt)

Ví dụ 2:

Cho lược đồ quan hệ  $R(A,B,C,D)$   
và tập phụ thuộc hàm  $F$

$$F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}.$$

$R$  có đạt dạng chuẩn 3 không?

## 1.3. Dạng chuẩn 3 (tt)

Nếu một lược đồ quan hệ không thỏa mãn điều kiện 3NF, ta có thể chuẩn hoá nó để có được các lược đồ 3NF như sau:

- 1) Loại bỏ các thuộc tính phụ thuộc bắc cầu ra khỏi quan hệ
- 2) và tách chúng thành một quan hệ riêng có khoá chính là thuộc tính bắc cầu.
- 3) Các thuộc tính còn lại lập thành một quan hệ có khoá chính là quan hệ ban đầu.

# Ví dụ:

Ví dụ: Xét lược đồ quan hệ

**NHÂN VIÊN \_ ĐƠN VỊ** (Mã số NV, Họ tên NV, Ngày sinh, Địa chỉ,  
Mã số DV, Tên DV, Mã số NQL)

Với các phụ thuộc hàm:

- **Mã số NV** → Họ tên NV, Ngày sinh, Địa chỉ, **Mã số DV**, Tên DV,  
Mã số NQL
- **Mã số DV** → Tên DV, Mã số NQL

Các thuộc tính Tên DV, Mã số NQL phụ thuộc bắc cầu vào  
khoá chính, lược đồ quan hệ không thoả mãn điều kiện 3NF.

**NHÂN VIÊN - ĐƠN VỊ** (Mã số NV, Họ tên NV, Ngày sinh, Địa chỉ, Mã số DV, Tên DV, Mã số NQL)

Với các phụ thuộc hàm:

- **Mã số NV** → Họ tên NV, Ngày sinh, Địa chỉ, **Mã số DV**, *Tên DV*, *Mã số NQL*
- **Mã số DV** → *Tên DV*, *Mã số NQL* (phụ thuộc bắc cầu vào khóa)



Áp dụng phương pháp chuẩn hoá ở trên, lược đồ được tách ra như sau:

- NHANVIEN (Mã số NV, Họ tên NV, Ngày sinh, Địa chỉ, **Mã số DV**)
- DONVI (**Mã số DV**, *Tên DV*, *Mã số NQL*)

Mã  
và

Thì

# 1.4. Dạng chuẩn BC (Boyce Codd)

## 1.4.1. Định nghĩa

Lược đồ R ở dạng chuẩn BC nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F^+$ , với  $A \notin X$  đều có X là siêu khóa.

# 1.4. Dạng chuẩn BC (tt)

## 1.4.2 Kiểm tra dạng chuẩn BC

- **Bước 1:** Tìm mọi khóa của R
- **Bước 2:** Phân rã vế phải của mọi phụ thuộc hàm trong F để tập F trở thành tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính.
- **Bước 3:** Nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F$ , mà  $A \notin X$  đều thỏa  $X$  là siêu khóa (vế trái chứa một khóa), thì R đạt dạng chuẩn BC, ngược lại R không đạt dạng chuẩn BC.

## 1.4. Dạng chuẩn BC (tt)

**Ví dụ.** Cho R (A, B, C, D, E, I),

$$F = \{ ACD \rightarrow EBI, CE \rightarrow AD \}$$

**Bước 1:** R có hai khóa là {ACD, CE}

**Bước 2:** Phân rã vế phải của các phụ thuộc hàm trong F, ta có:

$$F = \{ ACD \rightarrow E, ACD \rightarrow B, ACD \rightarrow I, CE \rightarrow A, CE \rightarrow D \}$$

**Bước 3:** Mọi phụ thuộc hàm trong F đều có vế trái là một siêu khóa

Vậy R đạt dạng chuẩn BC.

## 1.4. Dạng chuẩn BC (tt)

Nếu một lược đồ quan hệ không thỏa mãn điều kiện BCNF, ta có thể chuẩn hoá nó để có được các lược đồ BCNF như:

- Loại bỏ các thuộc tính khóa phụ thuộc hàm vào thuộc tính không khóa ra khỏi quan hệ
- và tách chúng thành một quan hệ riêng có khoá chính là thuộc tính không khóa gây ra phụ thuộc.

# 1.5. Kiểm tra dạng chuẩn

## Kiểm tra dạng chuẩn của lược đồ quan hệ R

**Bước 1:** Tìm mọi khóa của R

**Bước 2:** Kiểm tra dạng chuẩn BC, nếu đúng thì R đạt dạng chuẩn BC, ngược lại qua bước 3.

**Bước 3:** Kiểm tra dạng chuẩn 3, nếu đúng thì R đạt dạng chuẩn 3, ngược lại qua bước 4.

**Bước 4:** Kiểm tra dạng chuẩn 2, nếu đúng thì R đạt dạng chuẩn 2, ngược lại R đạt dạng chuẩn 1.

## Kiểm tra dạng chuẩn của lược đồ CSDL

Dạng chuẩn của một lược đồ CSDL là dạng chuẩn **thấp nhất** trong các dạng chuẩn của các **lược đồ quan hệ con**.

## Ví dụ:

Cho lược đồ quan hệ

- $R = \{\underline{A}, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$  có khóa chính là AB
- Với tập các phụ thuộc hàm:
  - $AB \rightarrow C, D, E, F, G, H, I, J$
  - $A \rightarrow E, F, G, H, I, J$
  - $F \rightarrow I, J$
  - $D \rightarrow B$

Hãy chuẩn hóa quan hệ trên để quan hệ đạt dạng chuẩn cao nhất

## Ví dụ:

Cho lược đồ quan hệ

- $R = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$  có khóa chính là AB
- Với tập các phụ thuộc hàm:
  - $AB \rightarrow C, D, E, F, G, H, I, J$
  - $A \rightarrow E, F, G, H, I, J$
  - $F \rightarrow I, J$
  - $D \rightarrow B$

Kiểm tra dạng chuẩn BC?

B1: Khóa AB

B2: Phân rã vế phải sao cho tất cả các ptph đều có vế phải là 1 thuộc tính

B2: phân rã về phải sao cho tất cả các pth đều có pv là 1 thuộc tính

có khóa chính là AB

$AB \rightarrow C,D,E,F,G,H,I,J$

- 1)  $AB \rightarrow C$
- 2)  $AB \rightarrow D$
- 3)  $AB \rightarrow E$
- 4)  $AB \rightarrow F$
- 5)  $AB \rightarrow G$
- 6)  $AB \rightarrow H$
- 7)  $AB \rightarrow I$
- 8)  $AB \rightarrow J$

→ Có thuộc tính vẽ trái là siêu khóa

$A \rightarrow E,F,G,H,I,J$

$F \rightarrow I, J$

$D \rightarrow B$

1)  $A \rightarrow E$

2)  $A \rightarrow F$

3)  $A \rightarrow G$

4)  $A \rightarrow H$

5)  $A \rightarrow I$

6)  $A \rightarrow J$

$F \rightarrow I$

$F \rightarrow J$

$D \rightarrow B$

→ Các thuộc tính bên vẽ trái không là siêu khóa, một số pth có tồn tại pth bắc cầu

## Ví dụ:

B3: Xét xem R có đạt dạng chuẩn BC không?

→ Do tồn tại pth có vế trái không là siêu khóa nên R không đạt dạng chuẩn BC

→ Kiểm tra R có đạt dạng chuẩn 3NF hay không?

→ Do tồn tại pth có vế phải của không là thuộc tính khóa

→ R không đạt dạng chuẩn 3NF

→ Kiểm tra R có đạt dạng chuẩn 2 hay không?

(điều kiện cho R đạt chuẩn 2: Các thuộc tính không khóa phụ thuộc đầy đủ vào khóa) → Tồn tại các pth có thuộc tính không khóa phụ thuộc vào một bộ phận của khóa → Không đạt chuẩn 2NF

→ R đạt dạng chuẩn 1

→ Tiến hành các bước chuẩn hóa sao cho đạt dạng chuẩn 2,

→ Sau khi R đạt dạng chuẩn 2 thì tiếp tục chuẩn hóa để R đạt dạng chuẩn 3 (nếu được)

## PHẦN 2 CHƯƠNG 4

- 1. Cách kiểm tra các dạng chuẩn 1NF, 2NF, 3NF, BCNF (từng giải thuật đơn lẻ)
- 2. Cách chuẩn hóa( tách lược đồ) sao cho lược đồ đạt chuẩn 1NF, 2NF, 3NF, BCNF
- 3. Kiểm tra dạng chuẩn cao nhất, thực hiện theo thứ tự BCNF → 3NF → 2NF → 1NF

## 2. Phép phân rã

- Mục tiêu của việc thiết kế CSDL quan hệ là tạo ra một tập các lược đồ quan hệ cho phép chúng ta lưu trữ thông tin không có những dữ thửa không cần thiết và truy tìm thông tin một cách dễ dàng, chính xác.
- Việc phân rã một lược đồ thành những lược đồ con đều mong muốn đạt được bảo toàn thông tin và bảo toàn phụ thuộc.

## 2.1. Phân rã bảo toàn thông tin

- Cho lược đồ quan hệ  
R (TenNCC, DiaChiNCC, SanPham, DonGia)
- Phân rã R thành R1 và R2 như sau:
  - R1 (TenNCC, SanPham, DonGia)
  - R2 (TenNCC, DiaChiNCC)
- Khi đó ta có các thẻ hiện sau:

## 2.1. Phân rã bảo toàn thông tin (tt)

R	TenNCC	DiaChiNCC	SanPham	DonGia
	Nguyễn Mai	10 Nguyễn Công Trú	Bánh xốp	10.000
	Nguyễn Mai	10 Nguyễn Công Trú	Kẹo mè	20.000
	Nguyễn Mai	20 Nguyễn Văn Trỗi	Kẹo mè	20.000

## 2.1. Phân rã bảo toàn thông tin (tt)

R1

	TenNCC	SanPham	DonGia
Nguyễn Mai	Bánh xốp	10.000	
Nguyễn Mai	Kẹo mè	20.000	

R2

	TenNCC	DiaChiNCC
Nguyễn Mai	10 Nguyễn Công Trú	
Nguyễn Mai	20 Nguyễn Văn Trỗi	

$R1 \bowtie R2$

	TenNCC	DiaChiNCC	SanPham	DonGia
Nguyễn Mai	10 Nguyễn Công Trú	Bánh xốp	10.000	
Nguyễn Mai	10 Nguyễn Công Trú	Kẹo mè	20.000	
Nguyễn Mai	20 Nguyễn Văn Trỗi	Bánh xốp	10.000	
Nguyễn Mai	20 Nguyễn Văn Trỗi	Kẹo mè	20.000	

## 2.1. Phân rã bảo toàn thông tin (tt)

### Định nghĩa

- R là lược đồ quan hệ,  $R_1, R_2$  là hai lược đồ con có:  
$$R_1^+ \cap R_2^+ = X \text{ và } R_1^+ \cup R_2^+ = X$$
- Khi đó được phân rã thành hai lược đồ con  $R_1, R_2$  là phép phân rã bảo toàn thông tin nếu với  $r$  là thể hiện bất kỳ của  $R$  ta có:

$$r = r.R_1 \bowtie r.R_2$$

- ( $r$  là kết quả của phép kết tự nhiên của các hình chiếu của nó trên  $R_1, R_2$ )

## 2.2. Phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm

Một vấn đề cần quan tâm khi phân rã lược đồ  $R$  thành các lược đồ con  $R_i$  với tập các  $F_i$  tương ứng được tính từ tập phụ thuộc hàm  $F$ . Phép phân rã bảo toàn phụ thuộc (giữ lại phụ thuộc) nếu với  $r_i$  là thể hiện của  $R_i$  thoả điều kiện:  $r_i$  chỉ thoả những phụ thuộc hàm

- $X \rightarrow Y \in F^+$
- với  $XY \subseteq R_i^+$

## 2.2. Phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm (tt)

- **Định nghĩa**
- Gọi  $R_1, R_2, \dots, R_n$  là phân rã của lược đồ quan hệ  $R$ , tập phụ thuộc hàm  $F$  trên  $R$ . Hình chiếu của  $F$  trên một tập các thuộc tính  $R_i^+$  ký hiệu  $\Pi_{R_i^+}(F)$  là tập các phụ thuộc hàm
- $X \rightarrow Y \in F^+$  với  $XY \subseteq R_i^+$
- $\Pi_{R_i^+(F)} = F_i^+ = \{X \rightarrow Y \mid X \rightarrow Y \in F^+ \text{ và } XY \subseteq R_i^+\}$
- Khi đó phân rã là bảo toàn tập phụ thuộc hàm  $F$  nếu  $F \equiv \cup \Pi_{R_i^+(F)}$

### 3. Thiết kế CSDL bằng cách phân rã

#### 3.1. Phân rã thành dạng chuẩn BC (hoặc dạng chuẩn 3) bảo toàn thông tin

##### 3.1.1. Thuật toán

**Bước 1:** Tìm tất cả các khóa của R

**Bước 2:** Tìm phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y \in F$  có X không là siêu khóa và Y không chứa thuộc tính khóa.

- Nếu tìm thấy thì tách R thành R1 và R2 theo cách:
  - $R1 = R[XY]; F1 \equiv \Pi_{R1(F)}$  (tìm bao đóng của tất cả các tập con của XY để tính F1). Tiếp tục phân rã (R1, F1).
  - $R2 = R[R^+ - Y]; F2 \equiv \Pi_{R2(F)}$  (tìm bao đóng của tất cả các tập con của ( $R^+ - Y$ ) để tính F2). Tiếp tục phân rã (R2, F2).
- Nếu không tìm thấy thì xét dạng chuẩn Ri:
  - Nếu mọi phụ thuộc hàm trong Fi đều có vế trái là siêu khóa thì Ri đạt dạng chuẩn BC
  - Nếu có phụ thuộc hàm trong Fi có vế trái không là siêu khóa và vế phải là thuộc tính khóa thì Ri đạt dạng chuẩn 3

### **3.2. Phân rã thành dạng chuẩn 3 . vừa bảo toàn thông tin vừa bảo toàn phụ thuộc hàm**

- **Bước 1:** Tìm phủ tối thiểu của F.
- **Bước 2:** Loại bỏ tất cả các thuộc tính của R không liên quan đến một phụ thuộc hàm nào của PTT(F).
- **Bước 3:** Nếu có một phụ thuộc hàm trong PTT(F) liên quan đến mọi thuộc tính của R thì không thể phân rã. Ngược lại, qua bước 4.
- **Bước 4:** Gom nhóm những phụ thuộc hàm có cùng vế trái. Với mỗi nhóm phụ thuộc hàm có cùng vế trái, tạo thành một lược đồ con.
- **Bước 5:** Kiểm tra các lược đồ con có thỏa dạng chuẩn 3 chưa, nếu chưa thì áp dụng bước 4 để phân rã tiếp.

### **3.2. Phân rã thành dạng chuẩn 3. vừa bảo toàn thông tin vừa bảo toàn phụ thuộc hàm (tt)**

- **Ví dụ.** Cho R (C,T,H,R,S,G),  
 $F = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$
- $PTT(F) = F = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R,$   
 $CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$
- Ta có kết quả phân rã  $R_1(C, T)$ ,  $R_2(H, R, C)$ ,  
 $R_3(H, T, R)$ ,  $R_4(C, S, G)$ ,  $R_5(H, R, S)$

# Bài tập

## Bài tập 8

Cho lược đồ quan hệ  $R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)$  và tập phụ thuộc hàm sau đây:

$$F_1 = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ\}$$

a) Khóa của quan hệ là gì? Hãy tách quan hệ thành 2NF, sau đó thành 3NF.

b) Làm lại câu a) với tập phụ thuộc hàm sau:

$$G_1 = \{AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow J\}$$

## Bài tập 9

Xét quan hệ  $R(A,B,C,D,E)$  và các phụ thuộc hàm sau:

$$AB \rightarrow C, CD \rightarrow E, DE \rightarrow B.$$

AB có phải là khóa dự tuyển của quan hệ không? Vì sao?  
Hãy tìm một khóa của nó.

# Bài tập (tt)

## ***Bài tập 10***

Xét quan hệ  $R(A,B,C,D)$  và các phụ thuộc hàm sau:  
 $F=\{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow A\}$ .

- \*Tìm các khóa của  $R$
- \*Tìm các siêu khóa của  $R$
- \*Chỉ ra các thuộc tính khóa

## ***Bài tập 11***

Xét quan hệ  $R(A,B,C,D)$  và các phụ thuộc hàm sau:

$$F=\{A \rightarrow B, BC \rightarrow D\}$$

Hãy cho biết các phụ thuộc hàm dưới đây là có thể được suy diễn từ  $F$

- \* $AC \rightarrow D$
- \* $B \rightarrow D$
- $AD \rightarrow B$

# Bài tập (tt)

## Bài tập 12

Hãy loại bỏ những phụ thuộc hàm dư thừa của F

$$F = \{ X \rightarrow Y, Y \rightarrow X, Y \rightarrow Z, Z \rightarrow Y, X \rightarrow Z, Z \rightarrow X \}$$

## Bài tập 13

Hãy loại bỏ các thuộc tính có vé trái dư thừa cho tập phụ thuộc hàm sau:

$$F = \{ X \rightarrow YW, XW \rightarrow Z, Z \rightarrow Y, XY \rightarrow Z \}$$

## Bài tập 14

Cho lược đồ quan hệ R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J) và tập phụ thuộc hàm sau đây:

$$F_1 = \{ AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ \}$$

Khóa của quan hệ là gì? Hãy tách quan hệ thành 2NF, sau đó thành 3NF.

# Bài tập (tt)

## ***Bài tập 15***

Xét quan hệ  $R(A,B,C,D)$  và các phụ thuộc hàm sau:  
 $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow A\}$ .

- \*Tìm các khóa của  $R$
- \*Tìm các siêu khóa của  $R$
- \*Chỉ ra các thuộc tính khóa

## ***Bài tập 16***

Xét quan hệ  $R(A,B,C,D)$  và các phụ thuộc hàm sau:

$$F = \{A \rightarrow B, BC \rightarrow D\}$$

Hãy cho biết các phụ thuộc hàm dưới đây là có thể được suy diễn từ  $F$

- \* $AC \rightarrow D$
- \* $B \rightarrow D$
- \* $AD \rightarrow B$

# Bài tập (tt)

## ***Bài tập 17***

Hãy loại bỏ những phụ thuộc hàm dư thừa của F  
 $F = \{ X \rightarrow Y, Y \rightarrow X, Y \rightarrow Z, Z \rightarrow Y, X \rightarrow Z, Z \rightarrow X \}$

## ***Bài tập 18***

Hãy loại bỏ các thuộc tính có vẽ trái dư thừa cho tập phụ thuộc hàm sau:

$F = \{ X \rightarrow YW, XW \rightarrow Z, Z \rightarrow Y, XY \rightarrow Z \}$

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bài giảng Cơ sở dữ liệu, Khoa CNTT - ĐH KHTN TPHCM.
- [2]. Bài tập cơ sở dữ liệu, Nguyễn Xuân Huy – Lê Hoài Bắc, NXB thống kê, 2003.
- [3]. Giáo trình Cơ sở dữ liệu, Nguyễn Đăng Tỵ - Đỗ Phúc, Đại Học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2001.
- [4]. Nhập môn Cơ sở dữ liệu quan hệ, Lê Tiến Vương, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1994.
- [5]. <http://www.thuvien-it.net/home/tinhoc/view.asp?threadid=1309>

