

## CHƯƠNG 1

# Tổng quan về Cơ sở dữ liệu

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Tiếp cận CSDL so với tập tin
- Một số đặc tính của CSDL
- Các vai trò trong CSDL
- Các tính năng của HQT CSDL
- Khái niệm mô tả CSDL
- Kiến trúc ba lược đồ
- Ngôn ngữ CSDL

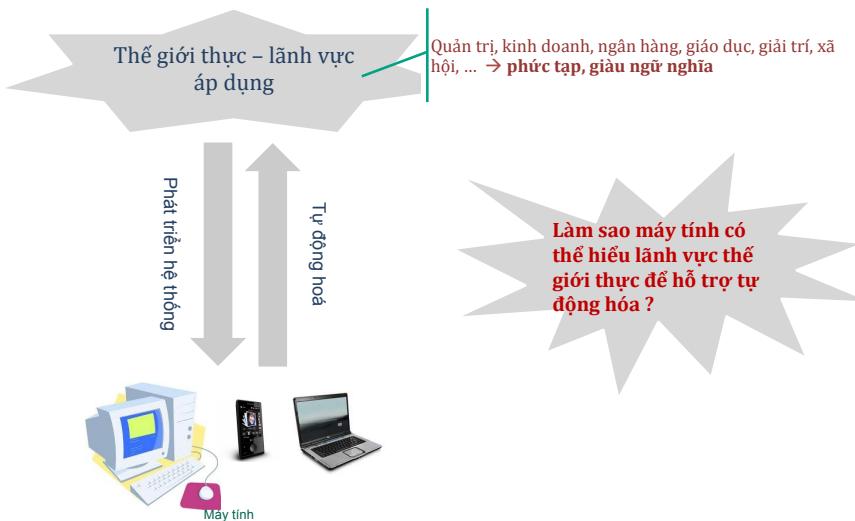
**Slide bài giảng môn Cơ sở dữ liệu**

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

## Giới thiệu



## Giới thiệu

**Dữ liệu (Data)**

- Dữ liệu là những số liệu rời rạc mô tả về sự kiện, sự vật, hiện tượng được chọn lọc để lưu trữ với một mục đích nào đó.

**Ví dụ:**

- “Nguyễn Văn A” là tên của sinh viên
- “11.12.008” là mã số một sinh viên
- “09-01-2013” là ngày Tết âm lịch năm 2013

## Giới thiệu (tt)



### ■ Cơ sở dữ liệu (Database)

- Định nghĩa: "tập dữ liệu có liên quan với nhau gắn với một ngữ nghĩa"
- Ví dụ:
  - Danh sách sinh viên → tập dữ liệu về sinh viên
  - Danh mục lớp học → tập dữ liệu về lớp học
  - Danh mục các đề án, Danh mục nhân viên, danh mục phòng ban, v.v...

### ■ Đặc trưng CSDL

- 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

(1): Fundamentals of Database Systems, Fourth edition, Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, 2003  
Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Giới thiệu (tt)



### ■ Ví dụ về CSDL

MÔN HỌC	TÊN MH	MÃ MH	SỐ TC	KHOA
Khoa học máy tính	CS1310	4	CNTT	
Cấu trúc dữ liệu	CS3320	4	CNTT	
Toán rời rạc	MATH2410	3	TOÁN	
Cơ sở dữ liệu	CS3380	3	CNTT	

SINH VIÊN	TÊN	MSSV	LỚP	KHOA
Trang	17	1	CNTT	
Ngọc	8	2	CNTT	

HỌC PHẦN	MÃ HP	MÃ MH	HỌC KỲ	NĂM	GIÁO VIÊN
85	MATH2410	1	2008	Anh	
92	CS1310	1	2007	Tiên	
112	MATH2410	2	2008	Anh	
119	CS1310	2	2007	Tiên	

KẾT QUẢ	MSSV	MÃ HP	ĐIỂM
17	112	10	
17	119	7	
8	85	6	
8	92	9	

ĐIỀU KIỆN	MÃ MH	MÃ MH_Truớc
CS3380	CS3320	
CS3380	MATH2410	
CS3320	CS1310	

## Giới thiệu (tt)



### ■ Hệ quản trị CSDL (Database Management System)

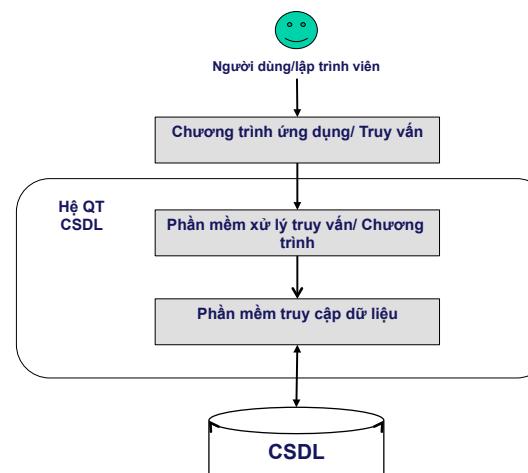
- "Tập hợp các chương trình cho phép người dùng tạo và duy trì CSDL"
- Chức năng cơ bản của hệ quản trị CSDL:
  - Định nghĩa - khai báo bộ khung dữ liệu cùng với các mô tả chi tiết về dữ liệu
  - Xây dựng - lưu trữ dữ liệu lên các phương tiện lưu trữ
  - Xử lý - truy vấn, cập nhật và phát sinh báo cáo
  - Chia sẻ - cho phép nhiều người dùng và chương trình truy cập đồng thời CSDL
  - Bảo vệ - đảm bảo dữ liệu được lưu trữ an toàn từ các sự cố, ngăn cản truy cập không được phép...

(1): Fundamentals of Database Systems, Fourth edition, Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, 2003  
Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Giới thiệu (tt)



### ■ Môi trường hệ CSDL đơn giản



## Giới thiệu (tt)



### Ví dụ - CSDL “Quản lý đề án” của một công ty

NHANVIEN	HONV	TENLOT	TENNVT	MANV	NGSINH	MA_NQL	PHG
Tran	Hong	Quang		987987987	03/09/1969	987654321	4
Nguyen	Thanh	Tung		333445555	12/08/1955	888665555	5
Nguyen	Manh	Hung		666884444	09/15/1962	333445555	5
Tran	Thanh	Tam		453453453	07/31/1972	333445555	5

DEAN	TENDA	MADA	DDIEM_DA	PHONG
San pham X	1	VUNG TAU		5
San pham Y	2	NHA TRANG		5
San pham Z	3	TP HCM		5
Tin hoc hoa	10	HA NOI		4

PHANCONG	MA_NVIEN	SODA	THOIGIAN
123456789	1	32.5	
123456789	2	7.5	
666884444	3	40.0	
453453453	1	20.0	

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Tiếp cận CSDL so với tập tin
- Một số đặc tính của CSDL
- Các vai trò trong CSDL
- Các tính năng của HQT CSDL
- Khái niệm mô tả CSDL
- Kiến trúc ba lược đồ
- Ngôn ngữ CSDL

## Một ví dụ về CSDL (tt)



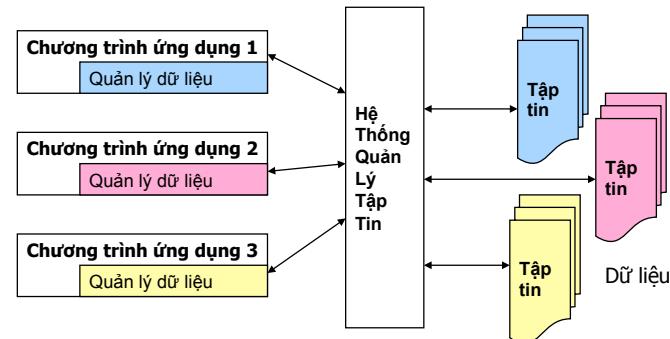
### CSDL “Quản lý đề án” của một công ty

- Định nghĩa CSDL
  - Định nghĩa cấu trúc cho: NHANVIEN, DEAN và PHANCONG
- Xây dựng CSDL
  - Đưa dữ liệu vào các bảng
- Xử lý CSDL
  - Thực hiện các truy vấn: “Cho biết những nhân viên thuộc phòng 5”
  - Thực hiện các phép cập nhật: “Chuyển nhân viên Nguyễn Thanh Tùng sang phòng số 1”

## Tiếp cận CSDL so với tập tin

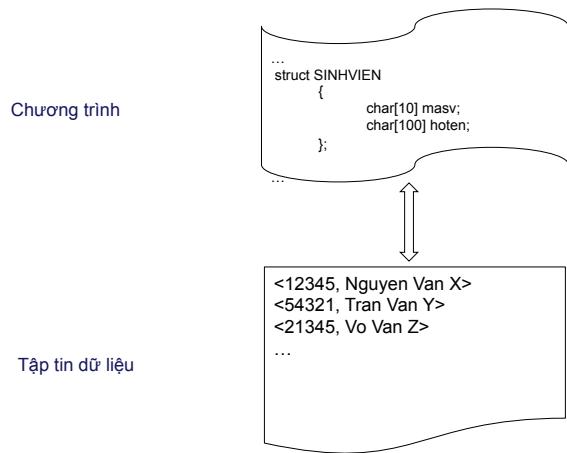


### Tiếp cận tập tin (File)



→ Chương trình khai báo cấu trúc CSDL

- Tiếp cận tập tin – Ví dụ:

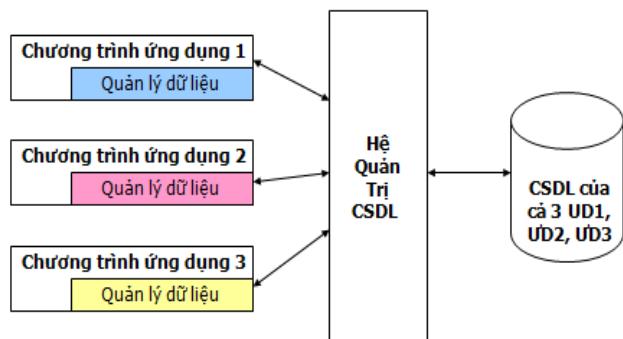


- Tiếp cận tập tin

- Hạn chế

- Khó kiểm soát trùng lặp và dư thừa dữ liệu
- Khó đảm bảo tính nhất quán giữa các dữ liệu
- Khó khăn trong việc truy xuất
- Việc chia sẻ dữ liệu bị hạn chế
- Khó khôi phục

- Tiếp cận Cơ sở dữ liệu (Database)

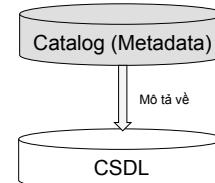


- Giới thiệu
- Tiếp cận CSDL so với tập tin
- Một số đặc tính của CSDL
  - Tính tự mô tả
  - Tính cô lập giữa chương trình và dữ liệu
  - Tính trừu tượng hóa dữ liệu
  - Hỗ trợ nhiều khung nhìn dữ liệu
- Các vai trò trong CSDL
- Các tính năng của HQT CSDL
- Khái niệm mô tả CSDL
- Kiến trúc ba lược đồ
- Ngôn ngữ CSDL

## Tính tự mô tả



- Hệ CSDL không chỉ chứa bản thân CSDL mà còn chứa thông tin định nghĩa đầy đủ (mô tả catalog) của CSDL
- Các định nghĩa được lưu trữ trong catalog gọi là metadata
  - Chứa các thông tin về cấu trúc tập tin, kiểu và dạng thức lưu trữ của mỗi thành phần dữ liệu và những ràng buộc dữ liệu
- Các CTUĐ có thể truy xuất đến nhiều CSDL nhờ thông tin cấu trúc được lưu trữ trong catalog về những CSDL đó.



Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

17

## Trừu tượng hóa dữ liệu (data abstraction)



- Hệ CSDL cho phép trình bày dữ liệu ở một mức trừu tượng (gần với lãnh vực ứng dụng) nhằm che bớt những chi tiết lưu trữ và cài đặt của dữ liệu
  - Người dùng và chương trình truy xuất đến các “thành phần” trừu tượng thay vì các chi tiết vật lý.
- Trừu tượng hóa dữ liệu thông qua mô hình dữ liệu:
  - Cho phép mô tả dữ liệu dùng các khái niệm luận lý như:
    - Đối tượng
    - Thuộc tính
    - Liên kết

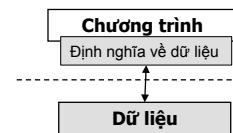
Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

19

## Cô lập giữa chương trình và dữ liệu



- CSDL và mô tả của nó (catalog) được quản lý chung → quản lý CSDL độc lập tương đối với chương trình ứng dụng



### Hệ thống xử lý tập tin:

→ Chương chứa mô tả về dữ liệu → tạo ra sự phụ thuộc giữa chương trình và dữ liệu mà nó sử dụng

Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

18

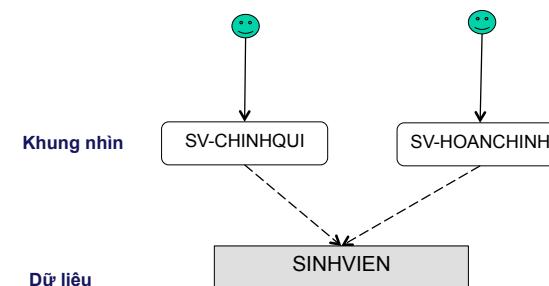
### Hệ CSDL:

→ Hệ QT CSDL chứa dữ liệu và mô tả về dữ liệu → tạo ra sự độc lập giữa chương trình và dữ liệu mà nó sử dụng

## Hỗ trợ nhiều khung nhìn dữ liệu



- Hỗ trợ định nghĩa nhiều khung nhìn (view) khác nhau về cùng một dữ liệu



Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

20

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Tiếp cận CSDL so với tập tin
- Một số đặc tính của CSDL
- Các vai trò trong CSDL
  - Quản trị viên (Database Administrator - DBA)
  - Thiết kế viên (Database Designer)
  - Lập trình viên CSDL (database programmer)
  - Người dùng cuối (End User)
- Các tính năng của HQT CSDL
- Khái niệm mô tả CSDL
- Kiến trúc ba lược đồ
- Ngôn ngữ CSDL

## Vai trò trong CSDL (tt)



- Người dùng cuối
  - Người ít sử dụng
    - Ít khi truy cập CSDL, nhưng cần những thông tin khác nhau trong mỗi lần truy cập và dùng những câu truy vấn phức tạp
    - Người quản lý
  - Người sử dụng thường xuyên
    - Thường xuyên truy vấn và cập nhật CSDL nhờ vào một số các chức năng đã được xây dựng sẵn
    - Nhân viên
  - Người sử dụng đặc biệt
    - Thông thạo về HQT CSDL, tự xây dựng những truy vấn phức tạp cho công việc
    - Kỹ sư, nhà khoa học, người phân tích kinh doanh,...

## Vai trò trong CSDL



- Quản trị viên CSDL (DBA – Database Administrator)
  - Có trách nhiệm quản lý hệ CSDL
    - Cấp quyền truy cập CSDL
    - Điều phối và giám sát việc sử dụng CSDL
- Thiết kế viên CSDL
  - Chịu trách nhiệm về
    - Lựa chọn cấu trúc phù hợp để lưu trữ dữ liệu
    - Quyết định những dữ liệu nào cần được lưu trữ
  - Liên hệ với người dùng để nắm bắt được những yêu cầu và đưa ra một thiết kế CSDL thỏa yêu cầu này
- Lập trình viên CSDL
  - Lập trình các chức năng nhằm quản lý và khai thác CSDL

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Tiếp cận CSDL so với tập tin
- Một số đặc tính của CSDL
- Các vai trò trong CSDL
- Các tính năng của HQT CSDL
- Khái niệm mô tả CSDL
- Kiến trúc ba lược đồ
- Ngôn ngữ CSDL

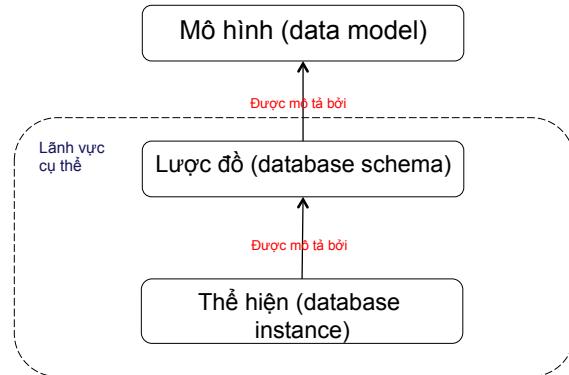
- **Kiểm soát được tính dư thừa của dữ liệu**
  - Tích hợp các nhu cầu dữ liệu của người dùng để xây dựng một CSDL thống nhất
- **Chia sẻ dữ liệu**
  - Trong môi trường đa người dùng, các HQT phải cho phép truy xuất dữ liệu đồng thời
- **Hạn chế những truy cập không cho phép**
  - Từng người dùng và 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 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

- **Đảm bảo các ràng buộc toàn vẹn**
  - RBT (Integrity Constraints) 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 RB có thể được khai báo với HQT và HQT sẽ tự động kiểm tra. Một số RB 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

- **Giới thiệu**
- **Tiếp cận CSDL so với tập tin**
- **Một số đặc tính của CSDL**
- **Người sử dụng CSDL**
- **Các tính năng của HQT CSDL**
- **Khái niệm mô tả CSDL**
  - Mô hình dữ liệu
  - Lược đồ
  - Thể hiện
- **Kiến trúc ba lược đồ**
- **Ngôn ngữ CSDL**

- Liên hệ giữa các khái niệm biểu diễn CSDL



- Mô hình dữ liệu (Data model) bao gồm**
  - Cung cấp tập khái niệm dùng mô tả CSDL
    - Ký hiệu, kiểu dữ liệu, quan hệ, ràng buộc...
  - Cung cấp các phép toán xử lý cơ bản lý dữ liệu:
    - Truy vấn và cập nhật CSDL

### Các loại mô hình dữ liệu

- Mô hình mức cao hoặc mô hình dữ liệu quan niệm
  - Cung cấp tập các khái niệm mô tả CSDL gần gũi với người dùng
  - Tự nhiên và giàu ngữ nghĩa
  - VD: mô hình thực thể kết hợp (ER), mô hình đối tượng...
- Mô hình cài đặt
  - Cung cấp tập các khái niệm mô tả CSDL mà người dùng có thể hiểu được nhưng không quá xa với cách dữ liệu được tổ chức thật sự trên máy tính
  - VD: mô hình quan hệ, mô hình mạng, mô hình phân cấp
- Mô hình mức thấp (mô hình vật lý)
  - Cung cấp tập các khái niệm mô tả chi tiết về cách thức CSDL được lưu trữ trong máy tính

### Ví dụ 1 – Mô hình thực thể kết hợp (ER)

- Một số khái niệm:

Loại Thực thể

Thuộc tính

Kết hợp

### Mô hình mạng

- Một số khái niệm:

Loại mẫu tin  
(record type)

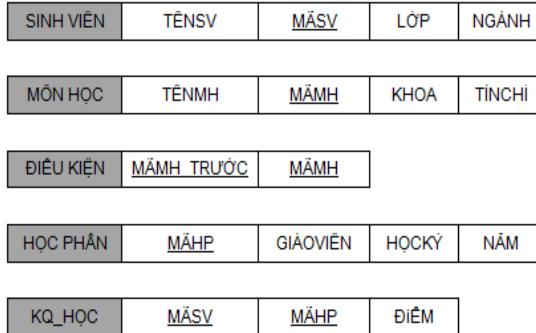
Loại kết hợp 1:N

## Lược đồ



### ■ Lược đồ CSDL (Database Schema)

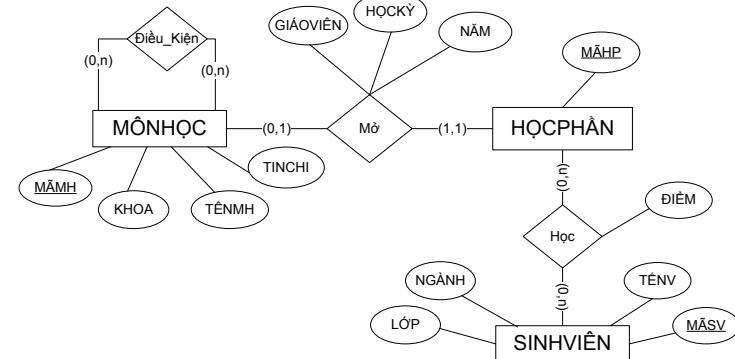
- Là các mô tả về cấu trúc và ràng buộc trên CSDL



Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

33

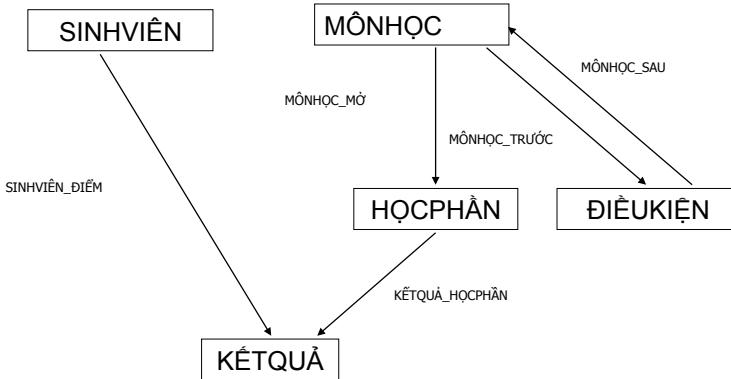
## Ví dụ lược đồ ER



Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

34

## Ví dụ lược đồ mạng



Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

35

## Ví dụ lược đồ phân cấp

Mức 1:

PHÒNGBAN			
TÊNPHG	MÃPHG	TRPHG	NG_NHÂNCHỨC

Mức 2:

NHÂNVIÊN			
TÊN	MÃNV	NGSINH	ĐCHỈ

ĐEÁN		
TÊNĐA	MÃĐA	ĐĐIỂM_ĐA

Mức 3:

THÀNHNHÂN		
TÊNTN	PHÁI	NGSINH

NGƯỜIQUẢNLÝ	
TÊN_NQL	MÃNV

NHÂNCONG		
TÊN	MÃNV	THỜI GIAN

Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

36

## Thể hiện



- **Thể hiện CSDL (Database Instance hoặc Database Status)**

- Là dữ liệu hiện thời được lưu trữ trong CSDL ở một thời điểm nào đó
- Tình trạng của CSDL

MÔN HỌC	Tên MH	Mã MH	Số TC	Khoa
Khóa học máy tính	CS1310	4	CNTT	
Cấu trúc dữ liệu	CS3320	4	CNTT	
Toán rời rạc	MATH2410	3	TOÁN	
Cơ sở dữ liệu	CS3380	3	CNTT	

HỌC PHẦN	Mã HP	Mã MH	HocKỲ	Năm	Giáo Viên
85	MATH2410	1	2008	Anh	
92	CS1310	1	2007	Tiến	
112	MATH2410	2	2008	Anh	
119	CS1310	2	2007	Tiến	

SINHVIEN	Tên	MSSV	Lớp	Khoa
Trang	17	1	CNTT	
Ngọc	8	2	CNTT	

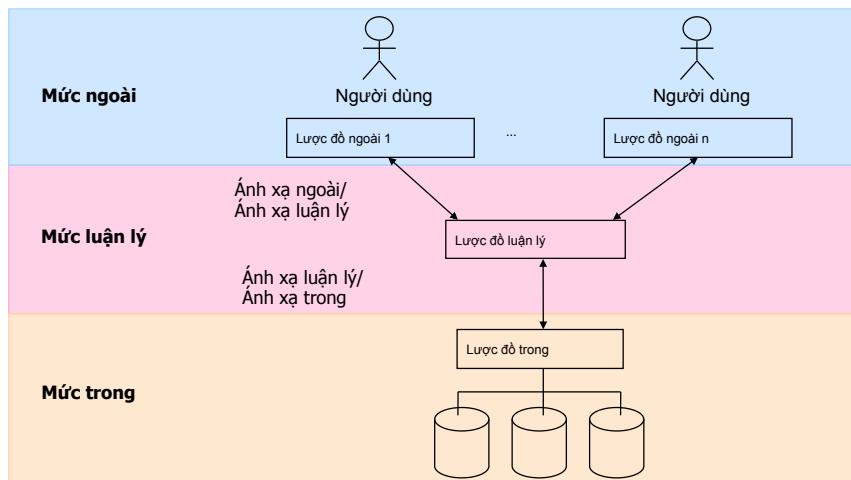
ĐIỀUKIỂN	Mã MH	Mã MH Trước
CS3380	CS3320	
CS3380	MATH2410	
CS3320	CS1310	

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Tiếp cận CSDL so với tập tin
- Một số đặc tính của CSDL
- Người sử dụng CSDL
- Các tính năng của HQT CSDL
- Khái niệm mô tả CSDL
- Kiến trúc ba lược đồ
- Ngôn ngữ CSDL

## Kiến trúc ba lược đồ của hệ CSDL



## Kiến trúc ba lược đồ của hệ CSDL (tt)



- **Mức trong (lược đồ trong)**
  - Mô tả cấu trúc lưu trữ vật lý CSDL
- **Mức luận lý (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

- **Độc lập dữ liệu**
  - Độc lập logic
    - Khả năng thay đổi lược đồ luận lý mà không thay đổi lược đồ ngoài hoặc các CTUD
  - Độc lập vật lý
    - Khả năng thay đổi lược đồ trong mà không làm thay đổi lược đồ luận lý cũng như lược đồ ngoài
- **Giới thiệu**
- **Tiếp cận CSDL so với tập tin**
- **Một số đặc tính của CSDL**
- **Người sử dụng CSDL**
- **Các tính năng của HQT CSDL**
- **Khái niệm mô tả CSDL**
- **Kiến trúc ba lược đồ**
- **Ngôn ngữ CSDL**

## Ngôn ngữ CSDL

## Bài tập

- **Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (DDL – Data Definition Language)**
  - Ngôn ngữ lưu trữ dữ liệu (SDL): Ngôn ngữ định nghĩa lược đồ trong (cấu trúc lưu trữ và kiểu dữ liệu)
  - Ngôn ngữ định nghĩa khung nhìn (VDL): Ngôn ngữ định nghĩa lược đồ ngoài
- **Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (DML – Data Manipulation Language)**
  - Cho phép truy xuất, thêm, xóa, sửa dữ liệu
  - Mức cao (phi thủ tục)
  - Mức thấp (thủ tục)

DDL: Data Definition Language  
SDL: Storage Definition Language  
VDL: View Definition Language  
DML: Data Manipulation Language

- **Yêu cầu: Xác định các thông tin cần lưu trữ của hệ thống sau:**

### QUẢN LÝ ĐỀ ÁN:

CSDL đề án của một công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và đề án

•Cty có nhiều phòng ban, mỗi phòng ban có tên duy nhất, mã phòng duy nhất, một trưởng phòng và ngày nhận chức. Mỗi phòng ban có thể ở nhiều **địa điểm** khác nhau.

•Đề án có tên duy nhất, mã duy nhất, do 1 phòng ban chủ trì và được triển khai ở 1 **địa điểm**.

•Nhân viên có mã số, tên, địa chỉ, ngày sinh, phái và lương. Mỗi nhân viên làm việc ở 1 phòng ban, tham gia vào các đề án với số giờ làm việc khác nhau. Mỗi nhân viên đều có một người quản lý trực tiếp.

•Mỗi nhân viên có thể có nhiều thân nhân. Mỗi thân nhân có tên, phái, ngày sinh và mối quan hệ với nhân viên đó.



**CHƯƠNG 2****Mô Hình Thực Thể - Kết Hợp  
(Entity-Relationship Model)****Nội dung**

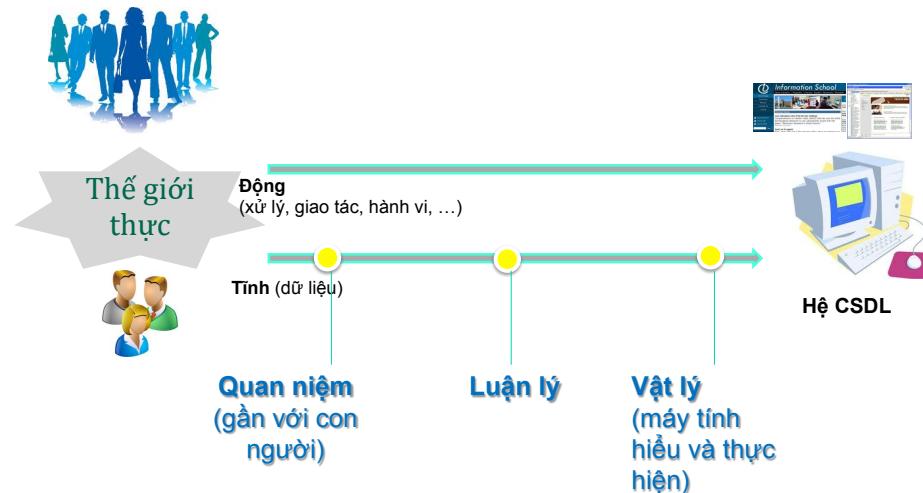
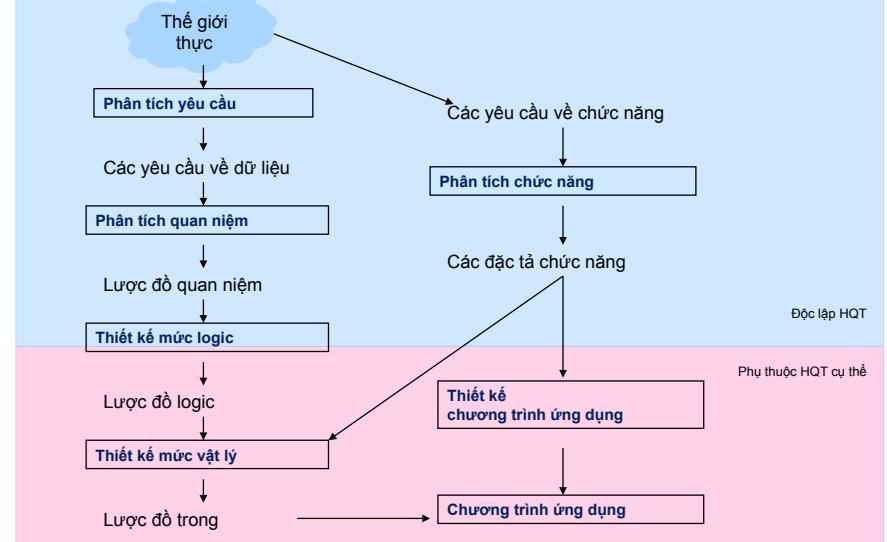
- Quá trình thiết kế CSDL
- Mô hình Thực Thể - Kết Hợp
- Một số qui tắc mô hình Thực Thể - Kết Hợp
- Ví dụ

**Slide bài giảng môn Cơ sở dữ liệu**

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

**Quá trình thiết kế CSDL****Quá trình thiết kế CSDL**

- Quá trình thiết kế CSDL
- **Mô hình Thực Thể - Kết Hợp**
- Một số qui tắc mô hình Thực Thể - Kết Hợp
- Ví dụ

- Entity-Relationship Model
- Do Dr. Peter Pin-Shan Chen đề xuất 1976, trong bài báo “The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data”
- ANSI chọn là mô hình chuẩn cho hệ thống tự diễn tài nguyên thông tin (IRDSS: Information Resource Dictionary System)

- Được sử dụng rộng rãi nhất trong việc thiết kế quan niệm dữ liệu
- Bao gồm hai phần: nguyên thuỷ & mở rộng
- Được nhiều công cụ hỗ trợ
- **Nguyên lý**
  - Một CSDL có thể được mô hình hoá như là một tập **các thực thể** (entities) và **mối kết hợp** (relationships) giữa chúng

- **Thực thể**
  - Một thực thể là một đối tượng của thế giới thực
  - Ví dụ:
    - 1 chiếc ôtô, một hóa đơn, một nhân viên, ...
  - Phân loại thực thể: 2 loại chính
    - Một đối tượng tồn tại vật lý, có thể quan sát được
      - 1 sinh viên, 1 tòa nhà, 1 xe ôtô, ...
    - Một đối tượng ý niệm không trực quan
      - 1 công ty, 1 dự án, 1 phòng ban, ...

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Thuộc tính (attribute)

- Đặc trưng của một thực thể
- Mang giá trị cụ thể
- Ví dụ:
  - 1 thực thể sinh viên «Nguyễn Văn A» có các thuộc tính:
    - Họ: Nguyễn
    - Tên lót: Văn
    - Tên: A
    - Tuổi: 20
    - CMND: 0123456789

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Loại thực thể - Ví dụ: “Quản lý đề tài nghiên cứu khoa học”

- Một giáo viên là một thực thể GIÁO VIÊN
- Tập hợp các giáo viên là tập thực thể KHOA
- Một khoa là một thực thể KHOA
- Tập hợp các khoa là tập thực thể
- Một bộ môn là một thực thể BỘ MÔN
- Tập hợp các bộ môn là tập thực thể

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Loại thực thể (Entity type hoặc Entity set)

- Mô tả tập các thực thể giống nhau (có cấu trúc tương tự nhau)
- Ví dụ:
  - Hai thực thể «Nguyễn Văn A» và «Trần Thị B» có các giá trị thuộc tính khác nhau nhưng có cùng cấu trúc. Ta gọi cấu trúc này là loại thực thể SINH VIEN
- Ký hiệu



## Các khái niệm cơ bản



### ■ Thuộc tính

- Là những đặc tính riêng biệt của loại thực thể.
- Ký hiệu:
- Ví dụ:
  - **Tên thuộc tính**
  - **GIÁO VIÊN**
  - **LƯƠNG**
  - **HOTEN**
  - **PHAI**
  - **GIÁO VIÊN**
  - Thuộc tính là những giá trị nguyên tố
    - Kiểu chuỗi
    - Kiểu số nguyên
    - Kiểu số thực

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Phân loại thuộc tính

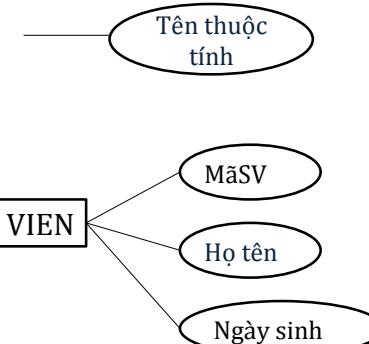
- Thuộc tính đơn trị
- Thuộc tính đa trị
- Thuộc tính kết hợp
- Thuộc tính dẫn xuất (suy diễn)

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Thuộc tính đơn trị

- Chỉ chứa một giá trị
- Ký hiệu:



## Các khái niệm cơ bản

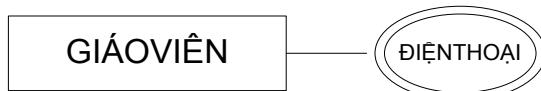


### ■ Thuộc tính đa trị

- Nhận nhiều giá trị đối với một thực thể cụ thể
- Ký hiệu:



- Ví dụ: thuộc tính **ĐIỆN THOẠI** của tập thực thể **GIÁO VIÊN** là thuộc tính đa trị mô tả mỗi giáo viên có thể có nhiều số điện thoại.

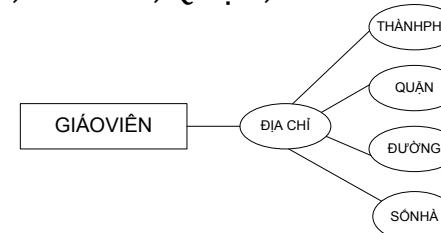


## Các khái niệm cơ bản



### ■ Thuộc tính kết hợp

- Là thuộc tính được kết hợp từ nhiều thuộc tính thành phần khác.
- Ví dụ: thuộc tính **ĐỊA CHỈ** của tập thực thể **GIÁO VIÊN** có thể chia nhỏ thành các thành phần: **SỐ NHÀ**, **ĐƯỜNG**, **QUẬN**, **THÀNH PHỐ**

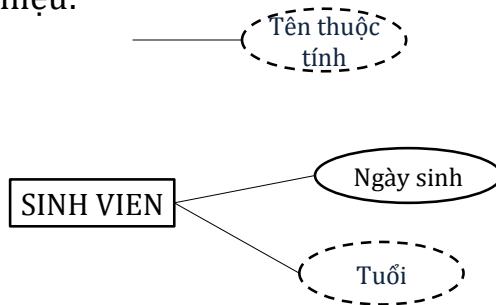


## Các khái niệm cơ bản



### ■ Thuộc tính suy diễn

- Giá trị của thuộc tính được tính toán từ giá trị của các thuộc tính khác.
- Ký hiệu:

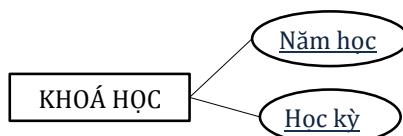


## Các khái niệm cơ bản



### ■ Khoá hợp

- Khoá có nhiều thuộc tính



➤ Khoa học được xác định bởi một năm học và một học kỳ

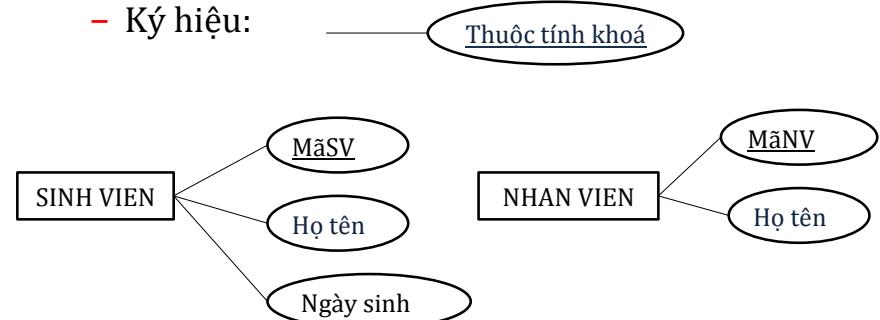
- → Nếu một thực thể có nhiều khoá ⇒ chỉ có một khoá được chọn (**khoá chính**)

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Thuộc tính khoá (hoặc định danh)

- **Tập thuộc tính** cho phép nhận biết **duy nhất** một thực thể.
- Ký hiệu:



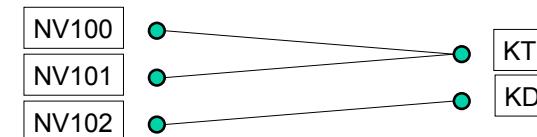
## Các khái niệm cơ bản



## Các khái niệm cơ bản

### ■ Mối kết hợp (Relationship)

- Liên kết giữa hai hay nhiều thực thể
- Ví dụ:



● Mối kết hợp một nhân viên và một phòng ban: nhân viên NV100 thuộc phòng KT, nhân viên NV101 cũng thuộc phòng KT và nhân viên NV102 thuộc phòng KD.

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Mối kết hợp có thuộc tính:



- Nhân viên NV100 làm việc tại phòng KT có ngày bắt đầu **10-09-2009** và tại phòng KD có ngày bắt đầu **20-09-2010**

## Các khái niệm cơ bản



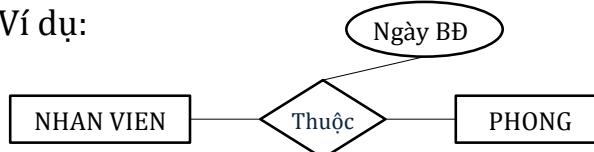
### ■ Loại mối kết hợp (Relationship type or set)

- Tập hợp các mối kết hợp tương tự nhau
- Ký hiệu:



Tên MKH = động từ / cụm danh từ

#### – Ví dụ:



## Các khái niệm cơ bản

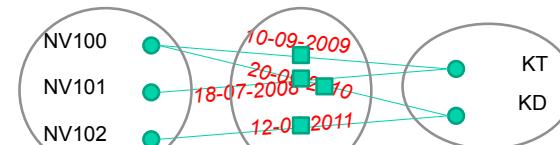


### ■ Biểu diễn mối kết hợp

#### – Bảng

Nhan vien	Phòng	
NV100	KT	10-09-2009
NV100	KD	20-09-2010
NV101	KT	18-07-2008
NV102	KD	12-05-2011

#### – Đồ thị

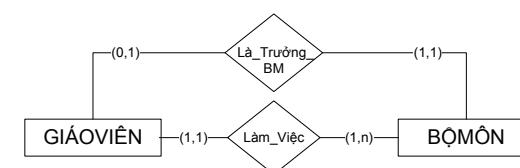


## Các khái niệm cơ bản



### ■ Loại mối kết hợp – ví dụ:

- Giữa tập thực thể GIÁO VIÊN và BỘ MÔN có các tập mối kết hợp:
  - Một giáo viên thuộc một bộ môn nào đó
  - Một bộ môn do một giáo viên làm trưởng bộ môn.

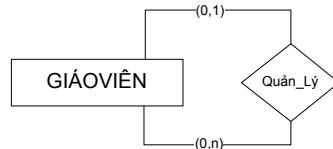


## Các khái niệm cơ bản



### ■ Loại mối kết hợp – ví dụ:

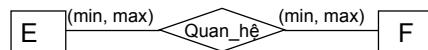
- Loại mối kết hợp vòng (phản thân) quản lý trên thực thể GIÁO VIÊN



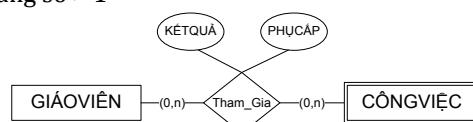
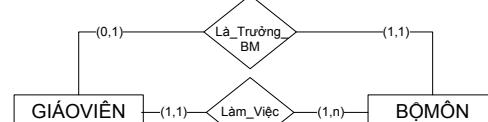
## Các khái niệm cơ bản



### ■ Bản số



- Các mẫu cơ bản:
  - (0,1) - không hoặc 1
  - (1,1) - duy nhất 1
  - (0,n) - không hoặc nhiều
  - (1,n) - một hoặc nhiều
  - (0, a), (1, a), (a, n): a là hằng số > 1



## Các khái niệm cơ bản



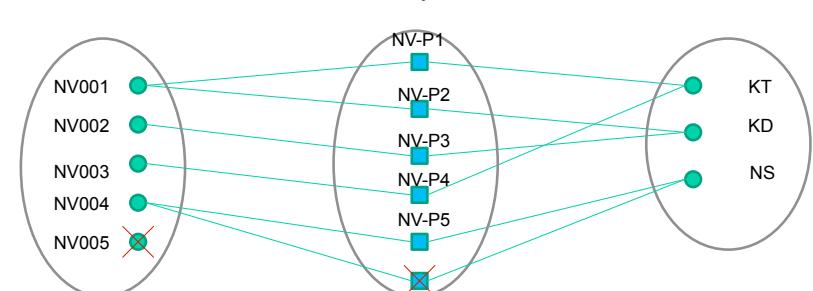
### ■ Bản số (Cardinality)

- Ràng buộc về số lượng của một thực thể có thể tham gia vào tập mối kết hợp
- Thể hiện qua cặp chỉ số (maxcard, mincard):
  - Maxcard: qui định số lần **tối thiểu** của thực thể tham gia vào mối kết hợp
    - Giá trị: **0, 1, 2, ..., a** (a hằng số)
  - Mincard: qui định số lần **tối đa** của thực thể tham gia vào mối kết hợp
    - Giá trị: **1 → n**

## Các khái niệm cơ bản



### ■ Bản số - ví dụ:



## Các khái niệm cơ bản



### ■ 3 dạng loại mối kết hợp



- One-to-one (**1:1**): Nếu  $\text{maxcard}(E1, R) = 1$  và  $\text{maxcard}(E2, R) = 1$



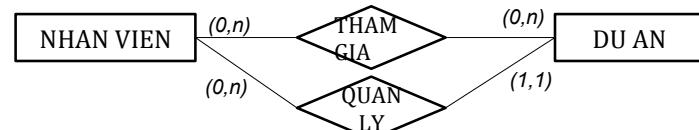
## Các khái niệm cơ bản



### ■ 3 dạng loại mối kết hợp – ví dụ



Một lí lịch thuộc về duy nhất một nhân viên và ngược lại, một nhân viên chỉ có tối đa một lịch lịch



Một nhân viên có thể tham gia nhiều dự án và một dự án có thể được thực hiện bởi nhiều nhân viên.

Một dự án chỉ có duy nhất một người quản lý. Một nhân viên có thể quản lý nhiều dự án

## Các khái niệm cơ bản



### ■ 3 dạng loại mối kết hợp

- One-to-many (**1:N**): Nếu  $\text{maxcard}(E1, R) = 1$  và  $\text{maxcard}(E2, R) = n$



- Many-to-many (**N:N**): Nếu  $\text{maxcard}(E1, R) = n$  và  $\text{maxcard}(E2, R) = m$ , ( $m, n > 1$ )



## Các khái niệm cơ bản



### ■ Thực thể phụ thuộc

- Thực thể tồn tại phụ thuộc vào sự tồn tại của thực thể khác

- Ví dụ:



Lí lịch là không thể có nếu không có nhân viên



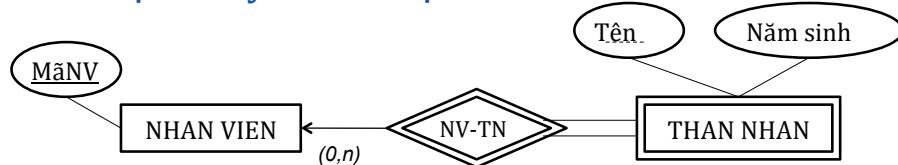
Một giai đoạn chỉ tồn tại cho một dự án

## ■ **thể yếu (weak entity)**

- Là thực thể không thể nhận biết với những thuộc tính của nó
  - **không khoá** hoặc khoá yếu (khóa có được từ những thuộc tính của tập thực thể khác)
- Thực **thể** yếu phải tham gia vào mỗi quan hệ mà trong đó có một tập thực thể chính
- Ký hiệu:

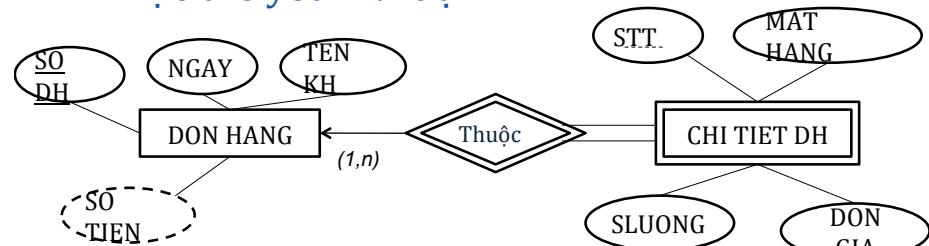


## ■ **Thực thể yếu – ví dụ**



- Thân nhân chỉ được lý như là một phần thông tin bổ sung cho nhân viên
- Công ty không nhu cầu quản lý mã số cho thân nhân
- → Khoá của THAN NHAN: Tên (THAN NHAN)+ MãNV (NHAN VIEN)

## ■ **Thực thể yếu – ví dụ**



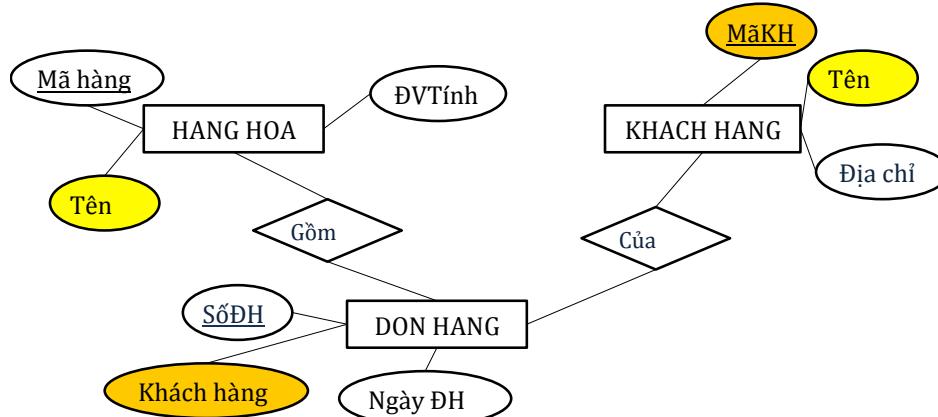
Chi tiết hàng không có khoá từ các thuộc tính của nó

- Khoá được xác định: STT + SO DH (DON HANG)
- CHI TIET DH phụ thuộc tồn tại vào DON HANG

- Quá trình thiết kế CSDL
- Mô hình Thực Thể - Kết Hợp
- **Một số qui tắc mô hình Thực Thể - Kết Hợp**
- Ví dụ

## Một số qui tắc

- Một thuộc tính dùng để mô tả đặc trưng cho duy nhất một thực thể

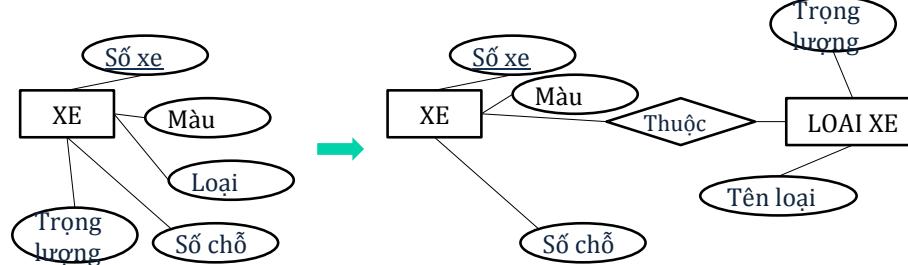


© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

37

## Một số qui tắc

- Nếu có một thuộc tính của một thực thể phụ thuộc vào thực thể đó và một thuộc tính khác của thực thể đó thì tồn tại một thực thể ẩn mà cần phải được định nghĩa bổ sung



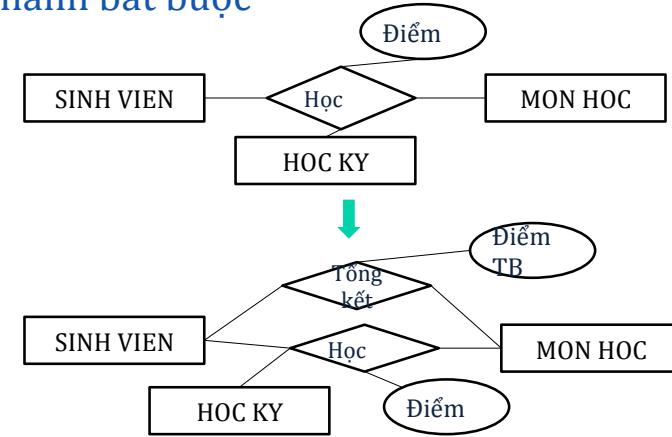
Loại → Trọng lượng

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

39

## Một số qui tắc

- Tất cả các nhánh nối với mỗi kết hợp phải là nhánh bắt buộc

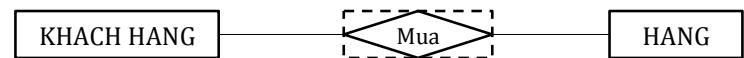


© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

38

## Một số qui tắc

- Sử dụng thuộc tính hay thực thể biểu diễn cho một đối tượng
  - Địa chỉ: dùng thuộc tính hay thực thể?
- Thực thể hay MKH?

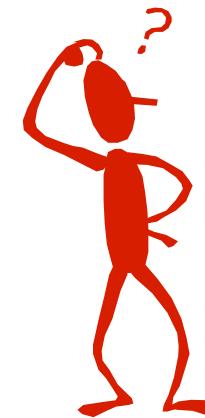


- Thực thể mạnh hay thực thể yếu?

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

40

- CSDL đề án công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và đề án
  - Cty có nhiều phòng ban, mỗi phòng ban có tên duy nhất, mã phòng duy nhất, một trưởng phòng và ngày nhận chức. Mỗi phòng ban có thể ở nhiều địa điểm khác nhau.
  - Đề án có tên duy nhất, mã duy nhất, do 1 hoặc nhiều phòng ban chủ trì và được triển khai ở 1 địa điểm.
  - Nhân viên có mã số, tên, địa chỉ, ngày sinh, phái và lương. Mỗi nhân viên làm việc ở 1 phòng ban, tham gia vào các đề án với số giờ làm việc khác nhau. Mỗi nhân viên đều có một người quản lý trực tiếp.
  - Một nhân viên có thể có nhiều thân nhân. Mỗi thân nhân có tên, phái, ngày sinh và mối quan hệ với nhân viên đó.





## CHƯƠNG 3

## Mô hình dữ liệu quan hệ

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Một số khái niệm về khóa
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

## Bài giảng môn Cơ sở dữ liệu

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

## Giới thiệu

- Do tiến sĩ E. F. Codd đưa ra
  - "A Relation Model for Large Shared Data Banks", Communications of ACM, 6/1970
- Cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản và đồng bộ
  - Khái niệm Quan hệ
- Có nền tảng lý thuyết vững chắc
  - Lý thuyết tập hợp
- Là cơ sở của các HQT CSDL thương mại
  - Oracle, DB2, SQL Server...

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- **Các khái niệm của mô hình quan hệ**
  - Quan hệ (Relation)
  - Thuộc tính (Attribute)
  - Bộ (Tuple)
  - Miền giá trị (Domain)
  - Lược đồ (Schema)
- Một số khái niệm về khóa
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

## Quan hệ



### ■ Một quan hệ là một bảng (table) 2 chiều:

- Mỗi dòng (trừ dòng đầu tiên) gồm các giá trị thể hiện một thực thể hoặc một mối kết hợp trong thực tế.
- Mỗi tiêu đề cột cho biết ý nghĩa của từng giá trị trên một dòng.
- VD: Quan hệ KHOA, mỗi dòng gồm các giá trị thể hiện một khoa.

KHOA						
MÃKHOA	TÊNKHOA	NAMTL	PHÒNG	ĐIỆNTHOAI	TRƯỞNGKHOA	NGAYNHẬNCHỨC
CNTT	Công nghệ thông tin	1995	B11	838123456	2	20/02/2005
VL	Vật lý	1976	B21	838223223	5	18/09/2003
SH	Sinh học	1980	B31	838454545	4	11/10/2000
HH	Hóa học	1980	B41	838456456	7	15/10/2001

### ■ Mô hình quan hệ thể hiện một CSDL thông qua nhiều quan hệ.

## Miền giá trị của thuộc tính



- Một miền giá trị D là một tập hợp các giá trị nguyên tố (atomic value).
  - Giá trị nguyên tố là giá trị không thể chia nhỏ hơn.
- Để mô tả một miền giá trị D, người ta thường dùng kiểu dữ liệu và định dạng của các giá trị trong D.
  - Ví dụ:
    - Kiểu dữ liệu: ký tự, chuỗi, số nguyên, số thực, ...
    - Định dạng: (chuỗi) 7 ký số, (ngày tháng) có dạng dd/yy.
  - Ví dụ: Miền giá trị của:
    - TÊNKHOA: tập hợp các chuỗi cho biết tên các khoa trong một trường đại học.
    - MÃSV: tập hợp các chuỗi 7 ký số.
    - ĐIỂM: số thực thuộc [0, 10] và chính xác đến 0.5.

## Quan hệ (tt)



### ■ Theo thuật ngữ của mô hình quan hệ:

- Một bảng (như đã mô tả) gọi là một quan hệ (relation).
- Mỗi dòng dữ liệu gọi là một bộ (tuple).
- Mỗi tiêu đề cột gọi là một thuộc tính (attribute).
- Tập hợp các giá trị mà một thuộc tính có thể nhận lấy, gọi là miền giá trị (domain) của thuộc tính.

### ■ VD: Quan hệ KHOA có 4 bộ, có 7 thuộc tính.

KHOA						
MÃKHOA	TÊNKHOA	NAMTL	PHÒNG	ĐIỆNTHOAI	TRƯỞNGKHOA	NGAYNHẬNCHỨC
CNTT	Công nghệ thông tin	1995	B11	838123456	2	20/02/2005
VL	Vật lý	1976	B21	838223223	5	18/09/2003
SH	Sinh học	1980	B31	838454545	4	11/10/2000
HH	Hóa học	1980	B41	838456456	7	15/10/2001

### ■ Một bộ ~ Một thực thể hoặc một mối kết hợp;

### Quan hệ ~ Tập thực thể hoặc tập mối kết hợp

## Lược đồ quan hệ



- Một lược đồ quan hệ (relation schema) R, thể hiện bởi R(A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>n</sub>), trong đó R là tên lược đồ quan hệ; A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>n</sub> là các thuộc tính.
- Từng thuộc tính A<sub>i</sub> nhận giá trị thuộc miền giá trị D tương ứng, ký hiệu là dom(A<sub>i</sub>).
- Độ (degree) của lược đồ quan hệ là số lượng thuộc tính trong lược đồ.
- Ví dụ: KHOA (MÃKHOA, TÊNKHOA, NAMTL, PHÒNG, ĐIỆNTHOAI, TRƯỞNGKHOA, NGAYNHẬNCHỨC).
  - KHOA là một lược đồ quan hệ bậc 7, mô tả tập các thực thể khoa.
  - MÃKHOA là một thuộc tính có miền giá trị là chuỗi.
  - NAMTL là một thuộc tính có miền giá trị là số nguyên.

## Quan hệ



- Một quan hệ  $r$  của lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ , ký hiệu  $r(R)$ , là:
  - Một tập hợp các bộ  $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ , mỗi bộ  $t$  là một danh sách có thứ tự gồm  $n$  giá trị  $t = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$
  - Trong đó, mỗi giá trị  $v_i$ ,  $1 \leq i \leq n$ , thuộc  $\text{dom}(A_i)$  hoặc là giá trị rỗng (null). Giá trị rỗng mang ý nghĩa “chưa biết” hoặc “không tồn tại giá trị đối với một thực thể cụ thể”.

MÃKHOA	TÊNKHOA	NÃMTL	PHÒNG	ĐIỆNTHOAI	TRƯỜNGKHOA	NGÀYNHẠNCHỨC
t <sub>1</sub> CNTT	Công nghệ thông tin	1995	B11	0838123456	002	20/02/2005
t <sub>2</sub> VL	Vật lý	1976	B21	0838223223	005	18/09/2003
t <sub>3</sub> SH	Sinh học	1980	B31	0838454545	004	11/10/2000
t <sub>4</sub> HH	Hóa học	1980	B41	NULL	007	15/10/2001

### Nhận xét:

- $r(R) \subseteq (\text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n))$
- Giá trị thứ  $i$  của bộ  $t$  được đề cập đến bằng cách  $t[A_i]$  hoặc  $t[i]$ .

## Quy ước cách ký hiệu



- Lược đồ quan hệ  $R$  bậc  $n$ 
  - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
  - $R$  là tên lược đồ quan hệ
- Quan hệ (thể hiện quan hệ)
  - $r, q, s$
- Bộ
  - $t, u, v$
- Miền giá trị của thuộc tính  $A$ 
  - $\text{Dom}(A)$
- Giá trị tại thuộc tính  $A$  của bộ thứ  $t$ 
  - $t.A$  hay  $t[A]$

## Lược đồ CSDL



- Một lược đồ CSDL gồm nhiều lược đồ quan hệ.
- Ví dụ: Lược đồ CSDL:

**GIÁOVIÊN** (MÃGV, HỌTÊN, LƯƠNG, PHÁI, NGÀYSINH, SỐNHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNHPHỐ, GVQLCM, MÃBM)

**GV\_DT** (MÃGV, ĐIỆNTHOAI)

**BỘMÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆNTHOAI, TRƯỜNGBM, MÃKHOA, NGÀYNHẬNCHỨC)

**KHOA** (MÃKHOA, TÊNKHOA, NÃMTL, PHÒNG, ĐIỆNTHOAI, TRƯỜNGKHOA, NGÀYNHẬNCHỨC)

**ĐỀTÀI** (MÃĐT, TÊNĐT, KINHPHÍ, CẤPQL, NGÀYBD, NGÀYKT, MÃCD, GVCNĐT)

**CHỦĐỀ** (MÃCD, TÊNCĐ)

**CÔNGVIỆC** (MÃĐT, STT, TÊNCV, NGÀYBD, NGÀYKT)

**THAMGIAĐT** (MÃGV, MÃĐT, STT, PHỤCẤP, KẾTQUÀ)

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Một số khái niệm về khóa
  - Siêu khóa
  - Khóa
  - Khóa chính
  - Tham chiếu
  - Khóa ngoại
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

## Siêu khóa



### ■ Các bộ trong quan hệ phải khác nhau từng đôi một

#### ■ Siêu khóa (Super Key)

- Gọi SK là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
- SK là siêu khóa khi

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

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

#### ■ Ví dụ:

KHOA(MÃKHOA, TÊNKHOA, NAMTL, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, NGÀYNHẬN CHỨC)

- {MÃKHOA, TÊNKHOA} là một siêu khóa.
- Tập hợp gồm tất cả các thuộc tính của quan hệ là một siêu khóa.

## Khóa chính



### ■ Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa.

#### ■ Khi cài đặt quan hệ thành bảng (table)

- Chọn 1 khóa làm cơ sở để nhận biết các bộ
  - Nên chọn khóa có ít thuộc tính hơn
- Khóa đã chọn được gọi là khóa chính (PK - primary key)
- Các thuộc tính khóa chính phải có giá trị khác null

#### ■ Thể hiện khóa chính bằng cách gạch dưới

KHOA(MÃKHOA, TÊNKHOA, NAMTL, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, NGÀYNHẬN CHỨC)

## Khóa



### ■ Định nghĩa

- Gọi K là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
- K là khóa nếu thỏa đồng thời 2 điều kiện
  1. K là một siêu khóa của R
  2.  $\forall K' \subset K, K' \neq K, K'$  không phải là siêu khóa của R.

### ■ Nhận xét

- Khóa là siêu khóa có số thuộc tính ít nhất
- Giá trị của khóa dùng để nhận biết một bộ trong quan hệ
- Khóa là một đặc trưng của lược đồ quan hệ, không phụ thuộc vào thể hiện quan hệ
- Khóa được xây dựng dựa vào ý nghĩa của một số thuộc tính trong quan hệ
- Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa

## Tham chiếu



### ■ Một bộ trong quan hệ R, tại thuộc tính A nếu nhận một giá trị từ một thuộc tính B của quan hệ S, ta gọi R tham chiếu S

- Bộ được tham chiếu phải tồn tại trước

S	TÊNKHOA	MÃKHOA	R				
	CNTT	5					
VL	4		HTTT	TÊNBMR	PHÒNG	ĐIỆNTHOẠI	MÃKHOA
TOÁN	1		CNPM	Công nghệ phần mềm	I84	838125125	5
			VLDT	Vật lý điện tử	I82	838126126	4
			VLUD	Vật lý ứng dụng	F203	838127127	4
					F205	838128128	5

- Cho 2 lược đồ quan hệ:

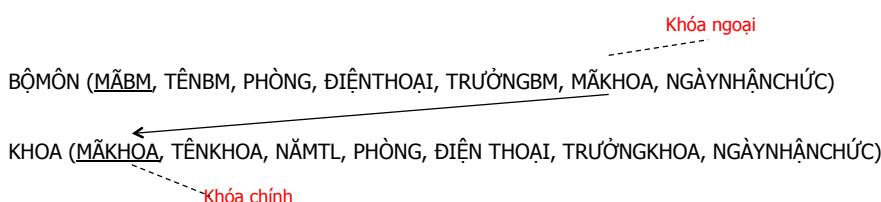
$R_1(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và

$R_2(B_1, B_2, \dots, B_m)$

Giả sử  $PK \subseteq \{A_1, \dots, A_n\}$  và là khóa chính của  $R_1$ ,  $FK \subseteq \{B_1, \dots, B_m\}$

- Tập FK là khóa ngoại của  $R_2$  nếu và chỉ nếu:

- Các thuộc tính thuộc tập FK tương ứng có cùng miền giá trị với các thuộc tính trong tập PK.
- Với mọi bộ  $t_2$  của  $R_2$ , luôn tồn tại 1 bộ  $t_1$  thuộc  $R_1$  sao cho  $t_2[FK] = t_1[PK]$ .



© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

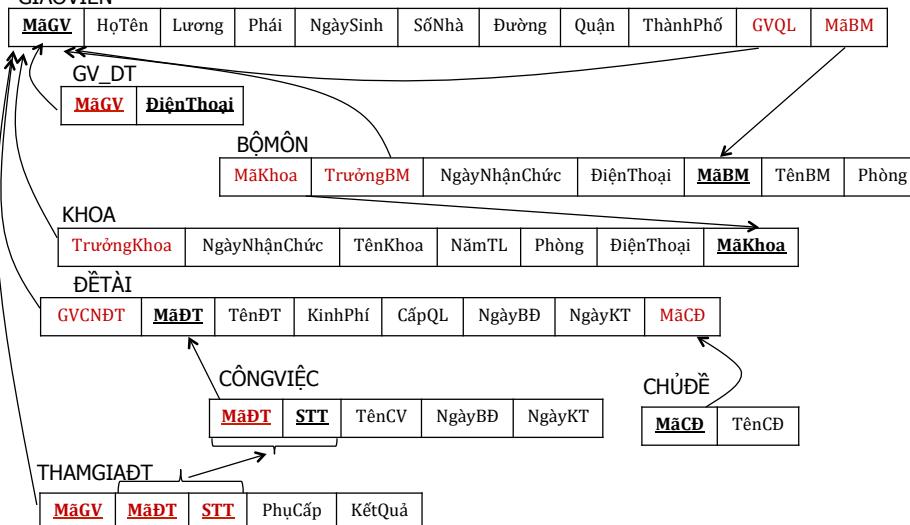
# Khóa ngoại (tt)

- Nhận xét

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

## Khóa ngoại (tt)

### GIÁO VIÊN



© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Một số khái niệm về khóa
- Các đặc trưng của quan hệ**
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

## Các đặc trưng của quan hệ



- Thứ tự các bộ trong quan hệ là không quan trọng

Mã BM	Tên BM	Phòng	Điện thoại	Trưởng BM	Mã khoa	Ngày NC
HTTT	Hệ thống thông tin	B13	0838125125	002	CNTT	20/09/2004
CNTT	Công nghệ thông tin	B15	0838126126	Null	CNTT	Null
MMT	Mạng máy tính	B16	0838676767	001	CNTT	15/05/2005
VLDC	Vật lý đại cương	B23	0838234234	Null	VL	Null

- Thứ tự giữa các giá trị trong một bộ là quan trọng

Bộ <HTTT, Hệ thống thông tin , B13, 0838125125, 002, CNTT, 20/09/2004>

khác

Bộ <HTTT, Hệ thống thông tin , B13, 0838125125, CNTT, 002, 20/09/2004>

## Nội dung chi tiết

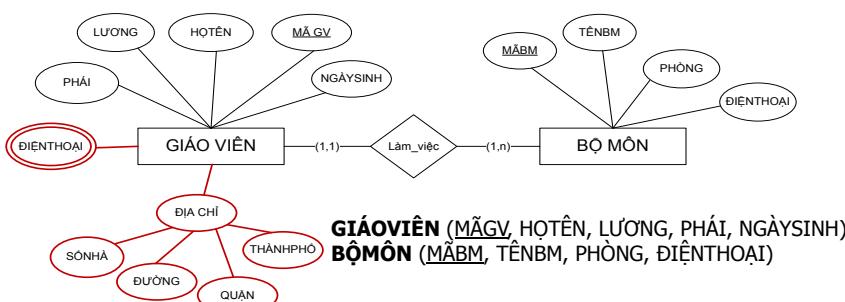


- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Một số khái niệm về khóa
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ**
  - Các qui tắc chuyển đổi

## Tập thực thể



- Với mỗi tập thực thể (trừ tập thực thể yếu), tạo một quan hệ tương ứng:
  - Tên quan hệ là tên của tập thực thể
  - (Các) thuộc tính của quan hệ là (các) thuộc tính đơn của tập thực thể (ngoại trừ thuộc tính kết hợp và đa trị)

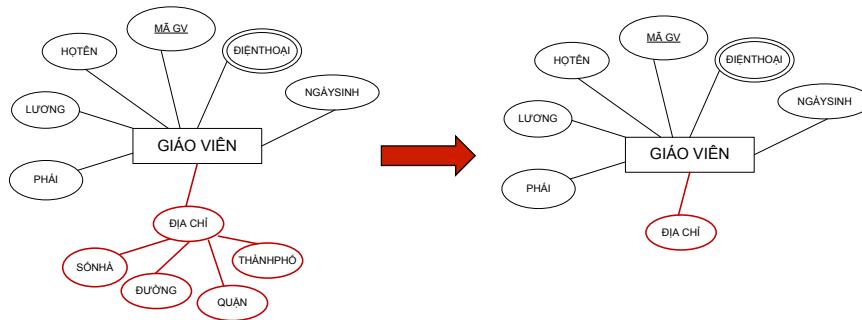


## Tập thực thể: Thuộc tính kết hợp



Tùy thực tế, có thể có 2 trường hợp:

- TH1: Một thuộc tính kết hợp được chuyển thành một thuộc tính đơn bình thường.



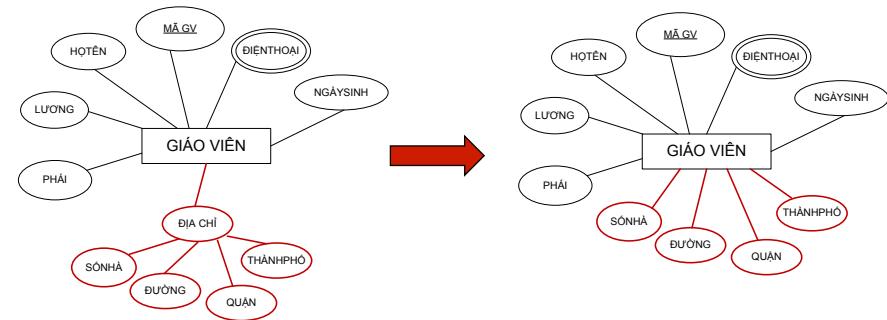
© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

25

## Tập thực thể: Thuộc tính kết hợp (tt)



- TH2: Một thuộc tính kết hợp được chuyển thành một tập các thuộc đơn cấu thành nên thuộc tính kết hợp đó.



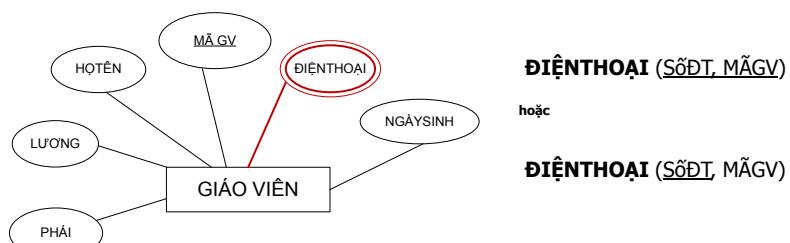
© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

26

## Tập thực thể: Thuộc tính đa trị



- Với mỗi thuộc tính đa trị, tạo một quan hệ mới có các thuộc tính gồm thuộc tính khóa chính của quan hệ và thuộc tính đa trị đó.
  - Khóa chính của quan hệ vừa tạo: hoặc là thuộc tính đa trị đó hoặc là khóa chính quan hệ và thuộc tính đa trị.



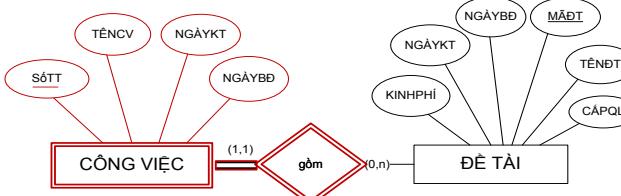
© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

27

## Tập thực thể yếu



- Với mỗi tập thực thể yếu, tạo một quan hệ tương ứng có:
  - Tên trùng với tên của tập thực thể yếu.
  - Các thuộc tính ứng với các thuộc tính đơn của tập thực thể yếu.
  - Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ ứng với tập thực thể liên quan.
  - Khóa của quan hệ là kết hợp khóa yếu của tập thực thể yếu và khóa chính của quan hệ ứng với tập thực thể liên quan.

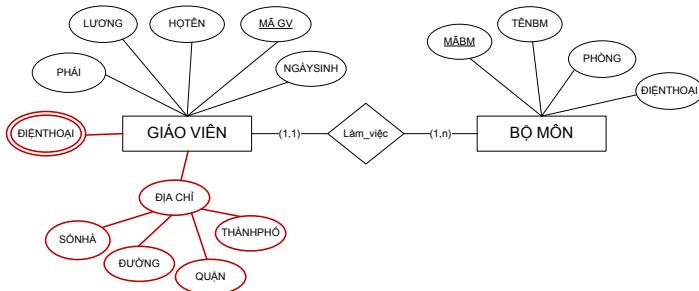


© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

28

## Tập mối kết hợp 1-n

- Thêm vào quan hệ ứng với phía một tập thuộc tính khóa của quan hệ ứng với phía nhiều.



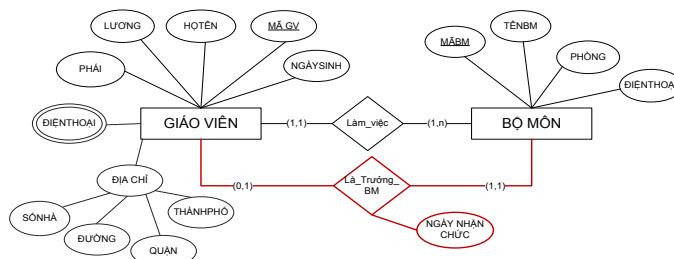
**GIÁO VIÊN** (MÃGV, HỘTEN, LUONG, PHÁI, NGÀYSINH, SÓNHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNHPHỐ, **MÃBM**)  
**BỘ MÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, DIENTHOAI)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

29

## Thuộc tính riêng của tập mối kết hợp (trừ tập mối kết hợp n-n)

- Thuộc tính riêng của tập mối kết hợp (1-1 hoặc 1-n) trở thành thuộc tính của S.



**GIÁO VIÊN** (MÃGV, HỘTEN, LUONG, PHÁI, NGÀYSINH, SÓNHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNHPHỐ, **MÃBM**)  
**BỘ MÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, DIENTHOAI, **TRƯỞNGBM**, **NGÀY NHẬN CHỨC**)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

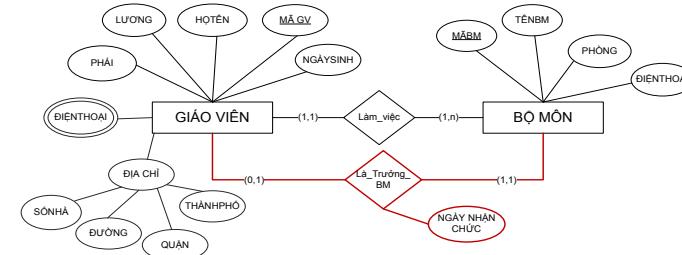
31

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Tập mối kết hợp 1-1

- Gọi S là quan hệ ứng với tập thực thể tham gia toàn phần vào tập mối kết hợp, T là quan hệ ứng với tập thực thể tham gia bán phần:

- Thêm vào S khóa chính của T.
- Ghi chú: Nếu các tập thực thể đều tham gia toàn phần thì vai trò S (T) tùy ý.



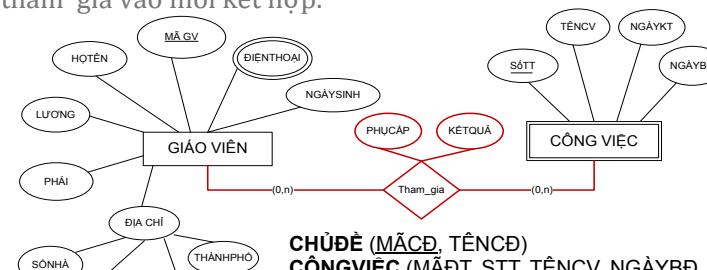
**GIÁO VIÊN** (MÃGV, HỘTEN, LUONG, PHÁI, NGÀYSINH, SÓNHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNHPHỐ, **MÃBM**)  
**BỘ MÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, DIENTHOAI, **TRƯỞNGBM**, **NGÀY NHẬN CHỨC**)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

30

## Tập mối kết hợp n-n

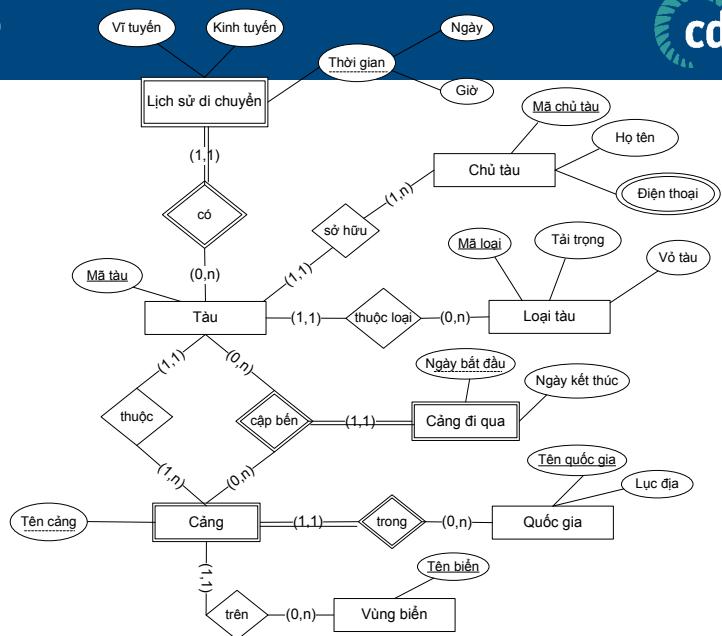
- Với mỗi tập mối kết hợp n-n, tạo một quan hệ mới có:
  - Tên quan hệ là tên của tập mối kết hợp.
  - Thuộc tính gồm những thuộc tính khóa của các quan hệ ứng với các tập thực thể liên quan, và thuộc tính riêng của mối kết hợp (nếu có).
  - Khóa là kết hợp các khóa của các quan hệ ứng với các tập thực thể tham gia vào mối kết hợp.



**CHỦ ĐỀ** (MÃCD, **TÊNCD**)  
**CÔNG VIỆC** (MÃĐT, **STT**, **TÊNCV**, **NGÀYBD**, **NGÀYKT**)  
**THAM GIA** (MÃGV, MÃĐT, **STT**, **PHỤCẤP**, **KẾTQUẢ**)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

32





## CHƯƠNG 4

# Đại số quan hệ

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

**Bài giảng môn Cơ sở dữ liệu**

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

## Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ KHOA
  - Thêm Khoa 'Hóa học' vào quan hệ
  - Chuyển Khoa CNTT sang phòng B12

MÃKHOA	TÊNKHOA	NÃMTL	PHÒNG	ĐIỆNTHOAI	TRƯỞNGKHOA	NGÀYNHẠNCỨC
CNTT	Công nghệ thông tin	1995	B12	0838123456	002	20/02/2005
VL	Vật lý	1976	B21	0838223223	005	18/09/2003
SH	Sinh học	1980	B31	0838454545	004	11/10/2000
HH	Hóa học	1980	B41	NULL	007	15/10/2001

- Cho biết tên các khoa được thành lập từ năm 1980

TÊNKHOA
Sinh học
Hóa học

## Giới thiệu (tt)

- Có 2 loại xử lý:
  - Làm thay đổi dữ liệu (cập nhật): thêm mới, xóa và sửa
  - Không làm thay đổi dữ liệu (rút trích): truy vấn
- Ngôn ngữ truy vấn (*Query Language – QL*):
  - Cho phép người dùng rút trích hay cập nhật dữ liệu được lưu trong một mô hình dữ liệu
- Ngôn ngữ truy vấn quan hệ:
  - Đại số quan hệ (*Relational Algebra*)
    - Biểu diễn câu truy vấn dưới dạng biểu thức, cho phép người dùng biểu diễn các bước thực hiện câu truy vấn
  - Phép tính quan hệ (*Relational Calculus*)
    - Biểu diễn kết quả phi thủ tục dựa trên ngôn ngữ logic, cho phép người dùng diễn đạt cái họ cần hơn là thao tác xử lý nó
  - SQL (*Structured Query Language*)

# Đại số



- **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 (tt)



- Khi dùng đại số quan hệ, một nhu cầu truy vấn được thể hiện qua một biểu thức đại số quan hệ:
  - Kết quả trả về là **một thể hiện** của quan hệ
  - Có thể là một chuỗi các phép toán đại số quan hệ
  - Theo thứ tự thực hiện của các toán tử, kết quả của toán tử thực hiện trước là đầu vào cho toán tử thực hiện kế tiếp.

# Đại số quan hệ



- **Biến là các quan hệ**
  - **Tập hợp** (set)
- **Toán tử là các phép toán** (operations)
  - Trên tập hợp
    - Hợp  $\cup$  (union)
    - Giao  $\cap$  (intersec)
    - Trừ - (difference)
  - Rút trích 1 phần của quan hệ
    - Chọn  $\sigma$  (selection)
    - Chiếu  $\pi$  (projection)
  - Kết hợp các quan hệ
    - Tích Cartesian  $\times$  (Cartesian product)
    - Kết  $\bowtie$  (join)

# Đại số quan hệ (tt)



	Phép toán đại số	Phép toán đại số quan hệ
Toán hạng	- Biến : x, y, z, ... - Hằng số : 150, ...	- Quan hệ : NhanVien, ... - Thể hiện của quan hệ : t, v, ...
Toán tử	- Thao tác xử lý giữa các toán hạng để tạo thành giá trị mới : +, -, *, /, ...	- Thao tác xử lý giữa các quan hệ để tạo thành quan hệ mới : <i>phép chọn <math>\sigma</math>, hợp <math>\cup</math>, ...</i>
Biểu thức	- Chuỗi các phép toán đại số - Kết quả cho ra một giá trị mới $(x+7) / (y-3)$ $(x+y)*z$ and/or $(x+7) / (y-3)$	- Chuỗi các phép toán đại số quan hệ (câu truy vấn) - Kết quả cho ra một quan hệ mới $\pi_{MANV} (NHANVIEN)$

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- **Phép toán tập hợp**
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

## Phép toán tập hợp



- **Quan hệ là tập hợp các bộ**
  - Phép hội  $r \cup s$
  - Phép giao  $r \cap s$
  - Phép trừ  $r - s$
- **Tính khả hợp (Union Compatibility)**
  - Cho hai lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$ ,  $r(R), s(S)$ . Hai quan hệ  $r$  và  $s$  là khả hợp nếu
    - $R$  và  $S$  có cùng bậc  $n$
    - Và có  $\text{DOM}(A_i) = \text{DOM}(B_i), 1 \leq i \leq n$
- **Kết quả phép toán  $\cup, \cap$ , hoặc  $-$  của  $r$  và  $s$  là một quan hệ có các thuộc tính cùng tên với các thuộc tính của quan hệ  $r$ .**

## Phép toán tập hợp (tt)



- **Ví dụ hai quan hệ khả hợp**

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

GIAOVIEN	TENGV	NG_SINH	GIOITINH
Trinh	04/05/1986	Nu	
Khang	10/25/1983	Nam	
Phuong	05/03/1958	Nu	
Minh	02/28/1942	Nam	
Chau	12/30/1988	Nu	

Bậc  $n=3$

$\text{DOM}(\text{TENSV}) = \text{DOM}(\text{TENGV})$

$\text{DOM}(\text{NGSINH}) = \text{DOM}(\text{NG_SINH})$

$\text{DOM}(\text{PHAI}) = \text{DOM}(\text{GIOITINH})$

## Phép hội



- Cho 2 quan hệ  $r$  và  $s$  khả hợp
- **Phép hội của  $r$  và  $s$** 
  - Ký hiệu  $r \cup s$
  - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc  $r$  hoặc thuộc  $s$ , hoặc cả hai (các bộ trùng lắp sẽ bị loại bỏ)
- **Ví dụ**

$r \cup s = \{ t / t \in r \vee t \in s \}$

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

s	A	B
$\alpha$	2	
$\beta$	3	

r $\cup$ s	A	B
$\alpha$	1	
$\alpha$	2	
$\beta$	1	
$\alpha$	2	
$\beta$	3	

## Phép hội (tt)



SinhVien	
HOTEN	DIACHI
Đinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM
Nguyễn Thanh Tùng	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM
Lê Quỳnh Như	291 Hồ Văn Huê, Tp HCM

GiaoVien	
HOTEN	DIACHI
Đinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM
Trần Thanh Tâm	553 Mai Thị Lựu, Tp HCM

SinhVien $\cup$ GiaoVien	
HOTEN	DIACHI
Đinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM
Nguyễn Thanh Tùng	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM
Lê Quỳnh Như	291 Hồ Văn Huê, Tp HCM
Trần Thanh Tâm	553 Mai Thị Lựu, Tp HCM

## Phép giao

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

$$r \cap s = \{ t / t \in r \wedge t \in s \}$$

### Ví dụ

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

s	A	B
$\alpha$	2	
$\beta$	3	

r $\cap$ s	A	B
	$\alpha$	2

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

13

## Phép giao (tt)



SinhVien	
HOTEN	DIACHI
Đinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM
Nguyễn Thanh Tùng	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM
Lê Quỳnh Như	291 Hồ Văn Huê, Tp HCM

GiaoVien	
HOTEN	DIACHI
Đinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM
Trần Thanh Tâm	553 Mai Thị Lựu, Tp HCM

SinhVien $\cap$ GiaoVien	
HOTEN	DIACHI
Đinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM

## Phép trừ



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

$$r - s = \{ t / t \in r \wedge t \notin s \}$$

### Ví dụ

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

s	A	B
$\alpha$	2	
$\beta$	3	

r - s	A	B
	$\alpha$	1

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

16

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

15

## Phép trừ (tt)



SinhVien	
HOTEN	DIACHI
Dinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM
Nguyễn Thanh Tùng	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM
Lê Quỳnh Như	291 Hồ Văn Huệ, Tp HCM

GiaoVien	
HOTEN	DIACHI
Dinh Bá Tiên	119 Công Quỳnh, Tp HCM
Trần Thanh Tâm	553 Mai Thị Lựu, Tp HCM

SinhVien – GiaoVien	
HOTEN	DIACHI
Nguyễn Thanh Tùng	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM
Lê Quỳnh Như	291 Hồ Văn Huệ, Tp HCM

## Các tính chất



### Giao hoán

$$\begin{aligned} r \cup s &= s \cup r \\ r \cap s &= s \cap r \end{aligned}$$

### Kết hợp

$$\begin{aligned} r \cup (s \cup t) &= (r \cup s) \cup t \\ r \cap (s \cap t) &= (r \cap s) \cap t \end{aligned}$$

## Các tính chất



### Giao hoán

$$\begin{aligned} r \cup s &= s \cup r \\ r \cap s &= s \cap r \end{aligned}$$

### Kết hợp

$$\begin{aligned} r \cup (s \cup t) &= (r \cup s) \cup t \\ r \cap (s \cap t) &= (r \cap s) \cap t \end{aligned}$$

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn**
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

## Phép chọn



- Được dùng để lấy ra các bộ của quan hệ r thỏa mãn điều kiện chọn P
- Ký hiệu

$\Sigma_P(r)$

- P là biểu thức gồm các mệnh đề có dạng
  - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <hằng số>
  - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <tên thuộc tính>
- <phép so sánh> gồm <, >, ≤, ≥, ≠, =
- Các mệnh đề được nối lại nhờ các phép ∧, ∨, ¬

## Phép chọn (tt)



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

$\Sigma_{(A=B) \wedge (D>5)}(r)$

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

→

A	B	C	D
α	α	1	7
β	β	23	10

## Phép chọn (tt)



- Phép chọn có tính giao hoán

$$\Sigma_{p_1}(\Sigma_{p_2}(r)) = \Sigma_{p_2}(\Sigma_{p_1}(r)) = \Sigma_{p_1 \wedge p_2}(r)$$

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- **Phép chiếu**
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

## Phép chiếu

- Được dùng để lấy ra một vài cột của quan hệ
- 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 luân **ít hơn** hoặc bằng số bộ của r
- Ví dụ

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

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

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

25

## Phép chiếu (tt)

- Phép chiếu không có tính giao hoán

$$\pi_{X,Y}(r) = \pi_X(\pi_Y(r))$$

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

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

26

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Phép chọn vs. Phép chiếu

Phép chọn

A1, A2, A3 ... , An	
⋮	
	i

 $\sigma$ 

A1, A2, A3 ... , An	
⋮	
	j, i>=j

## Ví dụ 1

- Cho biết họ tên và mức lương của các giáo viên nữ

$$\pi_{HOTEN, LUONG}(\sigma_{PHAI='Nữ'}(GIAOVIEN))$$

Phép chiếu

A1, A2, A3 ... , An	
⋮	
	n

 $\pi$ 

A1, A2, A3 ... , Am	
⋮	
	m, n>=m

27

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

28

## Ví dụ 2



- Cho biết mã số các giáo viên thuộc bộ môn HTTT hoặc có tham gia đề tài mã 001

$\pi_{MAGV}(\sigma_{MABM='HTTT'}(GIAOVIEN)) \cup \pi_{MAGV}(\sigma_{MAĐT='001'}(TG_ĐETAI))$

## Ví dụ 3



- Cho biết mã số các trưởng khoa có chủ nhiệm đề tài

$\pi_{TRUONGKHOA}(KHOA) \cap \pi_{GVCNĐT}(ĐETAI)$

## Ví dụ 4



- Cho biết tên các công việc bắt đầu trong khoảng từ 01/01/2007 đến 01/08/2007

$\sigma_{(NGAYBD>='1/1/2007' \wedge NGAYBD<='1/8/2007)}(CONGVIEC)$

## Phép chiếu tổng quát



- Mở rộng phép chiếu bằng cách cho phép sử dụng các phép toán số học trong danh sách thuộc tính
- Ký hiệu  $\pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(E)$ 
  - E là biểu thức ĐSQH
  - F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, ..., F<sub>n</sub> là các biểu thức số học liên quan đến
    - Hằng số
    - Thuộc tính trong E

## Phép chiếu tổng quát



### Ví dụ

- Cho biết họ tên của các giáo viên và lương của họ sau khi tăng 10%

$\pi_{\text{HOTEN}, \text{LUONG}^* \cdot 1.1} (\text{GIAOVIEN})$

## Phép gán



- Được sử dụng để nhận 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

$s \leftarrow \sigma_p(r)$

$KQ \leftarrow \pi_{A1, A2, \dots, Ak}(s)$

## Chuỗi các phép toán



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

- Lồng các biểu thức lại với nhau

$\pi_{A1, A2, \dots, Ak}(\sigma_p(r))$

$\sigma_p(\pi_{A1, A2, \dots, Ak}(r))$

- Thực hiện từng phép toán một

• B1  $\sigma_p(r)$

• B2  $\pi_{A1, A2, \dots, Ak}(\text{Quan hệ kết quả ở B1})$

Cần đặt tên cho quan hệ

## Phép đổi tên



### Được dùng để đổi tên

- Quan hệ

Xét quan hệ  $r(B, C, D)$

$\rho_s(r) : \text{Đổi tên quan hệ } r \text{ thành } s$

- Thuộc tính

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

- Quan hệ lẩn thuộc tính

$\rho_{s(X, C, D)}(r) : \text{đổi tên quan hệ } r \text{ thành } s \text{ và thuộc tính } B \text{ thành } X$

## Ví dụ 5



- Cho biết mã số và họ tên giáo viên thuộc bộ môn HTTT
  
- C1:  $\pi_{\text{MAGV, HOTEN}}(\sigma_{\text{MABM}=\text{'HTTT'}}(\text{GIAOVIEN}))$
  
- C2:  $\text{GV\_HTTT} \leftarrow \sigma_{\text{MABM}=\text{'HTTT'}}(\text{GIAOVIEN})$   
 $\text{KQ} \leftarrow \pi_{\text{MAGV, HOTEN}}(\text{GV\_HTTT})$   
 $\text{KQ}(\text{MA, TEN}) \leftarrow \pi_{\text{MAGV, HOTEN}}(\text{GV\_HTTT})$   
 $\rho_{\text{KQ}(\text{MA, TEN})}(\pi_{\text{MAGV, HOTEN}}(\text{GV\_HTTT}))$

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- **Phép tích Cartesian**
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

## Phép tích Cartesian



- Được dùng để kết hợp các bộ của các quan hệ lại với nhau
- Ký hiệu  
 $r \times s$
- Kết quả trả về là một quan hệ q
  - Mỗi bộ của q là tổ hợp giữa 1 bộ trong r và 1 bộ trong s
  - Nếu r có u bộ và s có v bộ thì q sẽ có u  $\times$  v bộ
  - Nếu r có n thuộc tính và s có m thuộc tính thì q sẽ có n + m thuộc tính ( $R^+ \cap S^+ = \emptyset$ )

## Phép tích Cartesian (tt)

- Ví dụ

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

s	x	C	D
$\alpha$	10	+	
$\beta$	10	+	
$\beta$	20	-	
$\gamma$	10	-	

r $\times$ s	A	R.B	X	C	D
$\alpha$	1			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	-



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

## Phép tích Cartesian (tt)

- Thông thường sau phép tích Cartesian là phép chọn

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

$\Sigma_{A=S.B} (r \times s)$

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



## Ví dụ 6

- Cho biết thông tin của bộ môn cùng thông tin giảng viên làm trưởng bộ môn đó

TENBM	MABM	TRUONGBM	NGAYNHANCHUC	...
Hệ thống thông tin	HTTT	002	20/09/2004	
Công nghệ tri thức	CNTT			
Mạng máy tính	MMT	001	15/05/2005	

MAGV	HOTEN	NGSINH	MABM	PHAI	LUONG	....
001	Nguyễn Hoài An	15/02/1973	MMT	Nam	2000	
002	Trần Trà Dương	20/06/1960	HTTT	Nu	2500	
003	Nguyễn Ngọc Anh	11/05/1975	HTTT	Nu	2200	
004	Trương Nam Sơn	20/06/1959	VS	Nam	2300	

## Ví dụ 6 (tt)



TENBM	MABM	TRUONGBM	NGAYNHANCHUC	GV	HOTEN	...
Hệ thống thông tin	HTTT	002	20/09/2004	002	Trần Trà Dương	
Mạng máy tính	MMT	001	15/05/2005	001	Trương Nam Sơn	

## Ví dụ 6 (tt)



- B1: Tích Cartesian BOMON và GIAOVIEEN

BM\_GV ← (GIÁOVIÊN × BỘMÔN)

- B2: Chọn ra những bộ thỏa TRUONGBM = MAGV

KQ ←  $\Sigma_{TRUONGBM=MAGV}(BM_GV)$

GIÁO VIÊN	MÃGV	HỌTÊN	....	NGÀY SINH	SỐ NHÀ	....
001		Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	25/3	....
002		Trần Trà Hương	....	20/06/1960	125	....
003		Nguyễn Ngọc Ánh	....	11/05/1975	12/21	....
....	....	....	....	....	....	....

BỘ MÔN	MÃBM	TÊN BM	PHÒNG	....	TRƯỞNG GBM	....
HTTT		Hệ thống thông tin	B13	....	002	....
CNTT		Công nghệ tri thức	B15	....	....	....
MMT		Mạng máy tính	B16	....	001	....
....	....	....	....	....	....	....

 $\sigma_{\text{TRUONGGBM}=\text{MAGV}}(\text{BM}_\text{GV})$ 

MÃGV	HỌTÊN	....	NGÀY SINH	....	MÃBM	TÊN BM	PHÒNG	....	TRƯỞNG GBM	....
001	Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	....	HTTT	Hệ thống thông tin	B13	....	002	....
002	Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	....	CNTT	Công nghệ tri thức	B15	....	....	....
003	Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	....	MMT	Mạng máy tính	B16	....	001	....
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Ví dụ 7

- Cho biết mức lương cao nhất của các giảng viên

HOTEN	...	LUONG	...	...	LUONG	...
Nguyễn Hoài An	...	2000	...	...	2000	...
Trần Trà Hương	...	2500	...	...	2500	...
Nguyễn Ngọc Anh	...	2200	...	...	2200	...
...	...	...	...	...	...	...

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

46

## Ví dụ 7 (tt)

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

$r1 \leftarrow (\pi_{\text{LUONG}}(\text{GIAOVIEN}))$

$r2 \leftarrow \sigma_{\text{GIAOVIEN.LUONG} < \text{R1.LUONG}}(\text{GIAOVIEN} \times r1)$

$r3 \leftarrow \pi_{\text{R2.LUONG}}(r2)$

- B2: Lấy tập hợp lương trừ đi lương trong r3

$KQ \leftarrow \pi_{\text{LUONG}}(\text{GIAOVIEN}) - r3$

## Ví dụ 8

- Cho biết họ tên các giáo viên cùng bộ môn với giáo viên 'Trần Trà Hương'

- Quan hệ: GIAOVIEN
- Thuộc tính: HOTEN, MABM
- Điều kiện: HOTEN = 'Trần Trà Hương'

Giáo viên "Trần Trà Hương" ở bộ môn nào?

Những giáo viên nào thuộc về bộ môn đó?

MABM	HOTEN	MABM	HOTEN
MMT	Nguyễn Hoài An	MMT	Nguyễn Hoài An
HTTT	Trần Trà Hương	HTTT	Trần Trà Hương
HTTT	Nguyễn Ngọc Anh	HTTT	Nguyễn Ngọc Anh
VS	Trương Nam Sơn	VS	Trương Nam Sơn
...	...	...	...

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

47

48

## Ví dụ 8 (tt)

- B1: Tìm bộ môn mà giáo viên 'Trần Trà Hương' thuộc về

$r1 \leftarrow \pi_{MABM, MAGV} (\sigma_{HOTEN='Trần Trà Hương'} (GIAOVIEN))$

- B2: Lấy ra họ tên các giáo viên cùng bộ môn

$r2 \leftarrow \sigma_{HOTEN <> 'Trần Trà Hương'} (GIAOVIEN)$

$r3 \leftarrow \sigma_{R1.MABM=R2.MABM} (r1 \times r2)$

KQ  $\leftarrow \pi_{HOTEN} (r3)$



## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết**
  - Kết tự nhiên (Natural join)
  - Kết có điều kiện tổng quát (Theta join)
  - Kết bằng (Equi join)
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ



## Ví dụ 9

- Tìm các đề tài thuộc chủ đề 'Quản lý giáo dục'

- Quan hệ: CHUДЕ, ĐETAI
- Thuộc tính: TENCD, MACĐ
- Điều kiện: TENCD = 'Quản lý giáo dục'

MACĐ	TENCD
QLGD	Quản lý giáo dục
NCPT	Nghiên cứu phát triển
UDCN	Ứng dụng công nghệ
...	...

MAĐT	TENĐT	MACĐ	...
001	HTTT quản lý các trường ĐH	QLGD	...
002	HTTT quản lý giáo vụ cho một Khoa	GLGD	...
003	Nghiên cứu chế tạo sợi Nanô Platin	NCPT	...
...	...	...	...

## Phép kết

- Được dùng để truy xuất dữ liệu từ hai quan hệ
- Ký hiệu**  $r \bowtie s$ 
  - $R(A_1, A_2, \dots, A_n) \text{ và } S(B_1, B_2, \dots, B_m)$
- Kết quả của phép kết là một quan hệ q**
  - Có  $n + m$  thuộc tính  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_m)$
  - Mỗi bộ của q là tổ hợp của 1 bộ trong r và 1 bộ trong s, thỏa mãn một số điều kiện kết nào đó
    - Có dạng  $A_i \theta B_j$
    - $A_i$  là thuộc tính của R,  $B_j$  là thuộc tính của S
    - $A_i$  và  $B_j$  có cùng miền giá trị
    - $\theta$  là phép so sánh  $\neq, =, <, >, \leq, \geq$



## Phép kết (tt)

### ▪ Phân loại

- Kết **theta** (theta join) là phép kết có điều kiện
  - Ký hiệu  $r \bowtie_C s$
  - C gọi là điều kiện kết trên thuộc tính
- Kết bằng (equi join) khi C là điều kiện so sánh bằng
- Kết tự nhiên (natural join): khi hai thuộc tính trong điều kiện kết bằng C có tên giống nhau.
  - Ký hiệu  $r \bowtie s$  hay  $r^* s$
  - $R^+ \cap S^+ \neq \emptyset$
  - Quan hệ kết quả của phép kết bằng có tập thuộc tính là hội tập thuộc tính của r và s bỏ bớt đi 1 thuộc tính giống nhau

## Phép kết (tt)

### ▪ Ví dụ phép kết theta

$$r \bowtie_{B < D} s$$

r	A	B	C	s	D	E
1	2	3		3	1	
4	5	6		6	2	
7	8	9				

$$r \bowtie_C s = \sigma_C(r \times s)$$

## Phép kết (tt)

### ▪ Ví dụ phép kết bằng

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

s	D	E
3	1	
6	2	

$$r \bowtie_{C=D} s$$

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

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

s	s.C	D
3	1	
6	2	

$$r \bowtie_{C=s.C} s$$

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

## Phép kết (tt)

### ▪ Ví dụ phép kết tự nhiên

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

s	C	D
3	1	
6	2	

$$r \bowtie s$$

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

## Ví dụ 10



- Cho biết giáo viên có lương lớn hơn lương của giáo viên 'Nguyễn Hoài An'
  - Quan hệ: **GIAOVIEN**
  - Thuộc tính: **LUONG**

GIAOVIEN(MAGV, HOTEN, **LUONG**, PHAI, NGAYSINH, ...)

R1(LG)  $\leftarrow \pi_{LUONG}(\sigma_{HOTEN='Nguyễn Hoài An'}(GIAOVIEN))$

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

KQ(MAGV, HOTEN, **LUONG**, PHAI, NGAYSINH,..., **LG**)

## Ví dụ 11



- VỚI MỌI GIÁO VIÊN, HÃY CHO BIẾT THÔNG TIN CỦA BỘ MÔN MÀ HỌ ĐANG LÀM VIỆC
  - QUAN HỆ: **GIAOVIEN, BOMON**

GIAOVIEN(MAGV, HOTEN, LUONG, PHAI, ..., **MABM**, ...)

BOMON(**MABM**, TENBM, PHONG, DIENTHOAI, ...)

KQ  $\leftarrow$  GIAOVIEN  $\bowtie$  BOMON

KQ(MAGV, HOTEN, ..., **MABM**, TENBM, PHONG, ...))

## Ví dụ 12



- VỚI MỌI ĐỀ TÀI, CHO BIẾT THÔNG TIN GIÁO VIÊN CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI ĐÓ
  - QUAN HỆ: **DETAI, GIAOVIEN**

DETAI(MAĐT, TENĐT, KINHPHI, ..., **GVCNĐT**)

GIAOVIEN(**MAGV**, HOTEN, LUONG, PHAI, ...)

KQ  $\leftarrow$  DETAI  $\bowtie_{GVCNĐT = MAGV}$  GIAOVIEN

KQ(MAĐT, TENĐT, KINHPHI, ..., **GVCNĐT**, **MAGV**, HOTEN, ...)

## Ví dụ 13



- VỚI MỌI KHOA, CHO BIẾT THÔNG TIN TRƯỞNG KHOA

## Ví dụ 14



- Cho biết lương cao nhất trong bộ môn 'HTTT'

## Ví dụ 15



- Cho biết giáo viên làm việc cùng bộ môn với giáo viên 002

## Ví dụ 16



- Cho biết các giáo viên của bộ môn 'Vi sinh' có tham gia đề tài 006

## Tập đầy đủ các phép toán ĐSQH



- Tập các phép toán  $\sigma, \pi, \times, -, \cup$  được gọi là tập đầy đủ các phép toán ĐSQH
  - Nghĩa là các phép toán có thể được biểu diễn qua chúng
  - Ví dụ
    - $r \cap s = r \cup s - ((r-s) \cup (s-r))$
    - $r \bowtie_C s = \sigma_C(r \times s)$

## Nội dung chi tiết

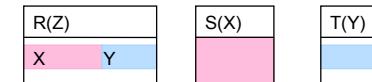


- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- **Phép chia**
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

## Phép chia



- Được dùng để lấy ra một số bộ trong quan hệ  $r$  sao cho thỏa với tất cả các bộ trong quan hệ  $s$
- Ký hiệu  $r \div s$ 
  - $r(Z)$  và  $s(X)$ 
    - $Z$  là tập thuộc tính của  $r$ ,  $X$  là tập thuộc tính của  $s$
    - $X \subseteq Z$
- Kết quả của phép chia là một quan hệ  $t(Y)$ 
  - Với  $Y = Z - X$
  - Có  $t_0$  là một bộ của  $t$  nếu với mọi bộ  $t_s \in S$ , tồn tại bộ  $t_R \in R$  thỏa 2 điều kiện
    - $t_R(Y) = t_0$
    - $t_R(X) = t_s(X)$



## Phép chia (tt)



### Ví dụ

r	A	B	C	D	E
$\alpha$	a	a	$\alpha$	a	1
$\alpha$	a	a	$\gamma$	a	1
$\alpha$	a	a	$\gamma$	b	1
$\beta$	a	$\gamma$	a	a	1
$\beta$	a	$\gamma$	b		3
$\gamma$	a	$\gamma$	a	a	1
$\gamma$	a	$\gamma$	b	a	1
$\gamma$	a	$\beta$	b	a	1

s	D	E
a	1	
b	1	

$r \div s$

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

## Ví dụ 17



- Cho biết mã giáo viên tham gia tất cả công việc thuộc đề tài 001

## Ví dụ 18

- Cho biết tên đề tài có tất cả giảng viên bộ môn ‘Hệ thống thông tin’ tham gia



## Phép chia (tt)

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

$$Q1 \leftarrow \pi_Y(r)$$

$$Q2 \leftarrow Q1 \times s$$

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

$$KQ \leftarrow Q1 - Q3$$

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác**
  - Hàm kết hợp (Aggregation function)
  - Phép gom nhóm (Grouping)
  - Phép kết ngoài (Outer join)
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ



## Hàm kết hợp

- Nhận vào tập hợp các giá trị
- Trả về một giá trị đơn
- Gồm
  - AVG
  - MIN
  - MAX
  - SUM
  - COUNT

## Hàm kết hợp (tt)



- ## ■ Ví dụ

r	A	B
	1	2
	3	4
	1	2
	1	2

SUM(B) = 10  
AVG(A) = 1.5  
MIN(A) = 1  
MAX(B) = 4  
COUNT(A) = 4

# Phép gom nhóm



- Được dùng để phân chia quan hệ thành nhiều nhóm dựa trên điều kiện gom nhóm nào đó
  - Ký hiệu
    - $G1, G2, \dots, Gn \mathfrak{F}_{F1(A1), F2(A2), \dots, Fn(An)}(E)$
    - E là biểu thức ĐSQH
    - $G1, G2, \dots, Gn$  là các thuộc tính gom nhóm
    - $F1, F2, \dots, Fn$  là các hàm
    - $A1, A2, \dots, An$  là các thuộc tính tính toán trong hàm F

## Phép gom nhóm (tt)



- ### ■ Ví dụ

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

$$\mathfrak{F}_{\text{SUM}(\mathcal{C})}(r)$$

27

$$A\mathfrak{S}_{\text{SUM}(C)}(r)$$

A	SUM_C
$\alpha$	14
$\beta$	3
$\gamma$	10

## Ví dụ 19



- Cho biết số lượng giáo viên và tổng lương của họ

## Ví dụ 20



- Cho biết số lượng giáo viên và lương trung bình của từng bộ môn



## Ví dụ 21

- Cho biết tên khoa có đông giáo viên nhất

## Ví dụ 22



- Cho biết họ tên giáo viên chủ nhiệm nhiều đề tài nhất

## Ví dụ 23



- Cho biết tên chủ đề và số lượng đề tài thuộc về chủ đề đó

## Phép kết ngoài



- Mở rộng phép kết để tránh mất mát thông tin

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

- Có 3 hình thức

- Mở rộng bên trái
- Mở rộng bên phải
- Mở rộng 2 bên

## Ví dụ 24 - a

- Cho biết họ tên giáo viên và tên bộ môn họ làm trưởng bộ môn nếu có

R1 ← GIAOVIEN  $\bowtie_{MAGV=TRUONGBM}$  BOMON

KQ ←  $\pi_{HOTEN, TENBM}(R1)$

HOTEN	TENBM
Nguyễn Hoài An	Mạng máy tính
Trần Trà Hương	Hệ thống thông tin
Nguyễn Ngọc Ánh	null
...	...

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

81

## Ví dụ 24 - b



- Cho danh sách tên bộ môn và họ tên trưởng bộ môn đó nếu có.

## Ví dụ 24 - c



- Cho danh sách tên giáo viên và các đề tài giáo viên đó chủ nhiệm nếu có

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

84

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

83

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- **Các thao tác cập nhật trên quan hệ**

## Các thao tác cập nhật



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

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

## Thao tác thêm



- Được diễn đạt

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

- $r$  là quan hệ
- $E$  là một biểu thức ĐSQH

- Ví dụ

- Phân công giáo viên có mã 001 tham gia công việc 4 của đề tài số 001 với mức phụ cấp 2

$$\text{THAMGIA}DT \leftarrow \text{THAMGIA}DT \cup ('001', '001', 4, 2)$$

## 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 phân công tham gia đề tài cho giáo viên 001

$$\text{THAMGIA}DT \leftarrow \text{THAMGIA}DT - \sigma_{\text{MAGV}=001}(\text{THAMGIA}DT)$$

## Ví dụ 25



- Xóa các đề tài thuộc chủ đề 'NCPT'

## 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 mức phụ cấp cho các đề tài của tất cả giáo viên lên 1.5 lần

$\text{THAMGIAĐT} \leftarrow \pi_{\text{MAGV}, \text{MADT}, \text{STT}, \text{PHUCAP} * 1.5}(\text{THAMGIAĐT})$



## CHƯƠNG 5

**SQL (Structured Query Language)**

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

**Bài giảng môn Cơ sở dữ liệu**

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

**Giới thiệu****Giới thiệu (tt)**

- Ngôn ngữ ĐSQH
  - Cách thức truy vấn dữ liệu
  - Khó khăn cho người sử dụng
- SQL (Structured Query Language)
  - Ngôn ngữ cấp cao
  - Người sử dụng chỉ cần đưa ra nội dung cần truy vấn
  - Được phát triển bởi IBM (1970s)
  - Được gọi là SEQUEL
  - Được ANSI công nhận và phát triển thành chuẩn
    - SQL-86
    - SQL-92
    - SQL-99

- SQL gồm
  - Định nghĩa dữ liệu (DDL)
  - Thao tác dữ liệu (DML)
  - Định nghĩa khung nhìn
  - Ràng buộc toàn vẹn
  - Phân quyền và bảo mật
  - Điều khiển giao tác
- SQL sử dụng thuật ngữ
  - Bảng ~ quan hệ
  - Cột ~ thuộc tính
  - Dòng ~ bộ

**Lý thuyết : Chuẩn SQL-92****Thương mại : SQL Server**

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- **Định nghĩa dữ liệu**
  - Kiểu dữ liệu
  - Các lệnh định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

## Định nghĩa dữ liệu

- Là ngôn ngữ mô tả
  - Lược đồ cho mỗi quan hệ
  - Miền giá trị tương ứng của từng thuộc tính
  - Ràng buộc toàn vẹn
  - Chỉ mục trên mỗi quan hệ
- Gồm
  - CREATE TABLE (tạo bảng)
  - DROP TABLE (xóa bảng)
  - ALTER TABLE (sửa bảng)
  - CREATE DOMAIN (tạo miền giá trị)
  - CREATE DATABASE

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

5

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

6

## Kiểu dữ liệu



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

## Kiểu dữ liệu (tt)



- Chuỗi ký tự (character string)
  - CHARACTER hoặc CHAR
  - CHARACTER(n) hoặc CHAR (n)
  - CHARACTER VARYING(n) hoặc VARCHAR(n)
  - NATIONAL CHARACTER (n) hoặc NCHAR(n)
- Chuỗi bit (bit string)
  - BIT, BIT(x)
  - BIT VARYING(x)
- Ngày giờ (datetime)
  - DATE gồm ngày, tháng và năm
  - TIME gồm giờ, phút và giây
  - TIMESTAMP gồm ngày và giờ
  - DATETIME: gồm DATE và TIME (Chỉ có trong SQL của SQL Server)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

7

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

8

## Lệnh tạo bảng



### ■ Định nghĩa một bảng

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

### ■ Cú pháp

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

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Ví dụ - Tạo bảng



### ■ Tạo bảng lưu trữ thông tin giáo viên với các thuộc tính và quy định sau:

- **MaGV**: Khoá chính
- **HoTen**: Họ tên của giáo viên không được để trống
- **Luong**: Mặc định là 1000
- **Phai**: Phái là Nam hoặc Nữ
- **NgaySinh**: Ngày tháng năm sinh của giáo viên
- **SoNha, Duong, Quan, ThanhPho**: địa chỉ của giáo viên
- **GVQLCM**: mã giáo viên quản lý chuyên môn của giáo viên (khoá ngoại)
- **MaBM**: mã bộ môn của giáo viên (khoá ngoại)

## Ví dụ - Tạo bảng



```
CREATE TABLE GIAOVIEN (
    MaGV      CHAR(9),
    HoTen     NVARCHAR(50),
    Luong      INT,
    Phai       CHAR(3),
    NgaySinh   DATETIME,
    SoNha     NVARCHAR(10),
    Duong     NVARCHAR(50),
    Quan      NVARCHAR(50),
    ThanhPho   NVARCHAR(50),
    GVQLCM   CHAR(9),
    MaBM      CHAR(9)
)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Lệnh tạo bảng (tt)



### ■ <RBTW>

- NOT NULL
- NULL
- UNIQUE
- DEFAULT
- PRIMARY KEY
- FOREIGN KEY / REFERENCES
- CHECK

### ■ Đặt tên cho RBTW

```
CONSTRAINT <Ten_RBTW> <RBTW>
```

## Ví dụ - RBT



```
CREATE TABLE GIAOVIEN (
    MAGV      CHAR(9) PRIMARY KEY,
    HOTEN     NVARCHAR(50) NOT NULL,
    LUONG     INT DEFAULT (1000),
    PHAI      CHAR(3) CHECK (PHAI IN('Nam', 'Nu')),
    NGAYSINH  DATETIME,
    SONHA    NVARCHAR(10),
    DUONG    NVARCHAR(50),
    QUAN     NVARCHAR(50),
    THANHPHO NVARCHAR(50),
    GVQLCM   CHAR(9),
    MABM     CHAR(9)
)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Ví dụ - RBT

```
CREATE TABLE CONGVIEC (
    MADT    VARCHAR(10),
    STT     INT,
    TENCV   NVARCHAR(50),
    NGAYBD DATETIME,
    NGAYKT DATETIME,
    PRIMARY KEY(MADT, STT)
)

CREATE TABLE DETAI (
    MADT    VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
    TENDT   NVARCHAR(50) UNIQUE,
    KINHPHI INT,
    CAPQL   NVARCHAR(50),
    NGAYBD DATETIME,
    NGAYKT DATETIME,
    MACD    VARCHAR(10),
    GVCNDT CHAR(9)
)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Ví dụ - Đặt tên cho RBT



```
CREATE TABLE GIAOVIEN (
    MAGV      CHAR(9) CONSTRAINT PK_GV PRIMARY KEY,
    HOTEN     NVARCHAR(50) CONSTRAINT NN_HOTEN NOT NULL,
    LUONG     INT CONSTRAINT DE_LUONG DEFAULT (10000),
    PHAI      CHAR(3) CONSTRAINT CK_PHAI CHECK (PHAI IN('Nam', 'Nu'))
    CONSTRAINT NN_PHAI NOT NULL,
    NGAYSINH  DATETIME,
    SONHA    NVARCHAR(10),
    DUONG    NVARCHAR(50),
    QUAN     NVARCHAR(50),
    THANHPHO NVARCHAR(50),
    GVQL     CHAR(9),
    MABM     CHAR(9)
)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Ví dụ - Đặt tên cho RBT



```
CREATE TABLE CONGVIEC(
    MADT    VARCHAR(10),
    STT     INT,
    TENCV   NVARCHAR(50),
    NGAYBD DATETIME,
    NGAYKT DATETIME,
    CONSTRAINT PK_CV PRIMARY KEY(MADT, STT),
    CONSTRAINT FK_CONGVIEC_DETAI
        FOREIGN KEY MADT REFERENCES DETAI(MADT)
)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Lệnh sửa bảng



## Lệnh sửa bảng (tt)



### ■ Được dùng để

- Thay đổi cấu trúc bảng
- Thay đổi RBTW

### ■ Thêm cột

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

### ■ Xóa cột

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

### ■ Cập nhật cột

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

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

17

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

## Ví dụ - Thay đổi cấu trúc bảng



```
ALTER TABLE GIAOVIEN ADD TUOI INT
```

```
CONSTRAINT CK_TUOI CHECK (TUOI >= 23 AND TUOI <=60) NOT NULL
```

```
ALTER TABLE GIAOVIEN DROP COLUMN HOTEN
```

```
ALTER TABLE GIAOVIEN ALTER COLUMN HOTEN
NVARCHAR(100)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

CuuDuongThanCong.com

19

### ■ Thêm RBTW

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> ADD
CONSTRAINT <Ten_RBTW> <RBTW>,
CONSTRAINT <Ten_RBTW> <RBTW>,
...
...
```

### ■ Xóa RBTW

```
ALTER TABLE <Tên_bảng> DROP <Tên_RBTW>
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

18

## Ví dụ - Thay đổi RBTW



```
CREATE TABLE BOMON(
```

MABM	INT NOT NULL,	<i>Phải xác định NOT NULL trước khi tạo khóa chính</i>
TENBM	NVARCHAR(50),	
PHONG	CHAR(10),	
DIENTHOAI	CHAR(15),	
TRUONGBM	CHAR(9	
MABM	BOMON(	
	INT NOT	
	NULL,	

```
ALTER TABLE BOMON ADD
```

```
CONSTRAINT PK_BOMON PRIMARY KEY (MABM),
```

```
CONSTRAINT FK_TRBOMON FOREIGN KEY (TRUONGBM)
```

```
ALTER REFERENCES GIAOVIEN( ),
```

```
CONSTRAINT PK_BOMON PRIMARY KEY (
```

```
( KEY(MABMONGBM)
```

*Cần có bảng  
GIAOVIEN trước*

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

20

https://fb.com/tailieudientuictt

## Lệnh xóa bảng



## Lệnh xóa bảng (tt)



- Được dùng để xóa cấu trúc bảng
  - Tất cả dữ liệu của bảng cũng bị xóa

### Cú pháp

```
DROP TABLE <Tên_bảng>
```

### Ví dụ

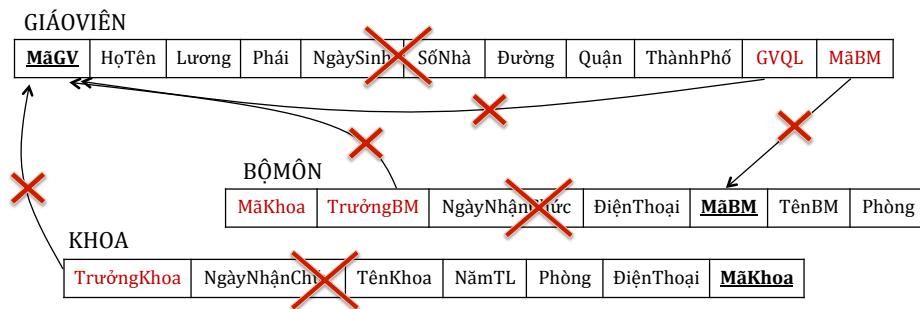
```
DROP TABLE GIAOVIEN
```

```
DROP TABLE BOMON
```

```
DROP TABLE THAMGIADT
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

21



© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

22

## Lệnh tạo miền giá trị



## Nội dung chi tiết



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

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

### Ví dụ

```
CREATE DOMAIN MyString30 AS VARCHAR(30)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

23

### Giới thiệu

### Định nghĩa dữ liệu

### Truy vấn dữ liệu

- Truy vấn cơ bản
- Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng
- Hàm kết hợp và gom nhóm
- Một số kiểu truy vấn khác

### Cập nhật dữ liệu

### Khung nhìn (view)

### Chỉ mục (index)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

24

## Truy vấn dữ liệu



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

Phép toán ĐSQH + Một số bổ sung

- Cho phép 1 bảng có nhiều dòng trùng nhau
- Bảng là bag  $\neq$  quan hệ là set

## Truy vấn cơ bản

- Gồm 3 mệnh đề

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

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

## Truy vấn cơ bản (tt)



- SQL và ĐSQH

$\pi$        $\times$        $\sigma$

SELECT \*  
FROM KHOA  
WHERE PHONG='I53'

SELECT L  
FROM R  
WHERE C

$\pi_L(\sigma_C(R))$

## Mệnh đề SELECT

Lấy ra tất cả các cột

```
SELECT *
FROM KHOA
WHERE PHONG='I53'
AND NAMTL = '1995'
```

Lấy tất cả các cột của quan hệ kết quả

MaKhoa	TenKhoa	Phong	NamTL	DienThoai	TruongKhoa	NgayNhanChuc
CNTT	Công nghệ thông tin	I53	1995	08313964145	GV130	01/01/2007
SH	Sinh học	B32	1975	08313123545	GV250	01/01/1990

$\Sigma_{PHG='I53' \wedge NamTL='1995'} (KHOA)$

## Mệnh đề SELECT (tt)



Lấy ra một số cột

```
SELECT MAKHOA, TENKHOA, PHONG
FROM KHOA
WHERE PHONG='I53'
AND NAMTL = '1995'
```

MaKhoa	TenKhoa	Phong
CNTT	Công nghệ thông tin	I53

$\pi_{MAKHOA, TENKHOA, PHONG}(\sigma_{PHG='I53' \wedge NAMTL='1995'}(KHOA))$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

29

## Mệnh đề SELECT (tt)



Mở rộng

```
SELECT MAGV, HOTEN, SONHA + ',' + DUONG + ',' + ',' + QUAN + ',' +
THANHPHO AS 'DIA CHI'
FROM GIAOVIEN
WHERE PHAI='Nam'
```

MAGV	HOTEN	DIA CHI
GV001	Nguyễn Văn A	123 Phan Đăng Lưu, Q.Phú Nhuận, TP.Hồ Chí Minh

$\rho_{MAGV,HOTEN,DIA CHI}(\pi_{MAGV,HOTEN,SONHA+DUONG+QUAN+THANHPHO}(\sigma_{PHAI='Nam'}(GIAOVIEN)))$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

31

## Mệnh đề SELECT (tt)



Tên bí danh

```
SELECT MAKHOA AS 'Mã khoa', TENKHOA AS 'Tên khoa', PHONG AS 'Mã phòng'
FROM KHOA
WHERE PHONG='I53' AND NAMTL = '1995'
```

Mã khoa	Tên khoa	Mã phòng
CNTT	Công nghệ thông tin	I53

$\rho_{Mã khoa, Tên khoa, Mã phòng}(\pi_{MANV,HONV,TENLOT,TENNV}(\sigma_{PHG='I53' \wedge NamTL='1995'}(KHOA)))$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

30

## Mệnh đề SELECT (tt)



Mở rộng

```
SELECT MAGV, LUONG*1.1 AS 'LUONG10%'
FROM GIAOVIEN
WHERE PHAI='Nam'
```

MAGV	LUONG10%
GV001	550000

$\rho_{MAGV,LUONG10\%}(\pi_{MAGV,LUONG*1.1}(\sigma_{PHAI='Nam'}(GIAOVIEN)))$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

32

## Mệnh đề SELECT (tt)



## Ví dụ



### Loại bỏ các dòng trùng nhau

```
SELECT LUONG
FROM GIAOVIEN
WHERE PHAI= 'Nam'
```

LUONG
30000
25000
25000
38000

```
SELECT DISTINCT LUONG
FROM GIAOVIEN
WHERE PHAI= 'Nam'
```

LUONG
30000
25000
38000



- Tốn chi phí
- Người dùng muốn thấy

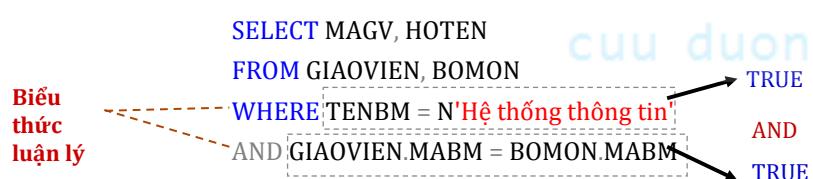
## Mệnh đề WHERE



## Mệnh đề WHERE (tt)



- Sử dụng các phép toán AND, OR để nối các biểu thức điều kiện lại với nhau



### Độ ưu tiên

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN, BOMON
WHERE (TENBM = N'Hệ thống thông tin' OR TENBM = N'Mạng máy tính')
AND GIAOVIEN.MABM = BOMON.MABM
```

Độ ưu tiên mặc định của các phép toán: từ trái qua phải.

Nên sử dụng dấu ngoặc thể hiện tường minh sự ưu tiên của các phép toán.

## Mệnh đề WHERE (tt)



BETWEEN

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIENT  
WHERE LUONG >= 20000 AND LUONG <= 30000
```

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIENT  
WHERE LUONG BETWEEN 20000 AND 30000
```

## Mệnh đề WHERE (tt)



NOT BETWEEN

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

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIENT  
WHERE LUONG < 20000 OR LUONG > 30000
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

37

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

38

## Mệnh đề WHERE (tt)



LIKE

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIENT  
WHERE HOTEN LIKE 'Nguyen ___'
```

HOTEN LIKE 'nguyen \_\_\_'

4 ký tự bất kỳ

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIENT  
WHERE HOTEN LIKE 'Nguyen %'
```

Chuỗi bất kỳ

## Mệnh đề WHERE (tt)



NOT LIKE

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIENT  
WHERE HOTEN NOT LIKE 'Nguyen'
```

phủ định

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIENT  
WHERE HOTEN NOT LIKE 'Nguyen'
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

39

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

40

## Mệnh đề WHERE (tt)



## Mệnh đề WHERE (tt)

**ESCAPE**

MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A
GV002	Nguyễn_Văn_A

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE HOTEN LIKE N'Nguyễn_%'
```



MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A
GV002	Nguyễn_Văn_A

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE HOTEN LIKE N'Nguyễn![_]%' ESCAPE '!'
```



MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A
GV002	Nguyễn_Văn_A

**charlist**

MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A
GV002	Hoàng Thị C

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV
WHERE GV.HOTEN LIKE N'[n]%'
```



MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV
WHERE GV.HOTEN LIKE N'[nh]%'
```



MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A
GV002	Hoàng Thị C

## Mệnh đề WHERE (tt)



## Mệnh đề WHERE (tt)

**charlist**

MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A
GV002	Hoàng Thị C

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV
WHERE GV.HOTEN LIKE N'[^h]%'
```



MAGV	HOTEN
GV001	Nguyễn Văn A

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV
WHERE GV.HOTEN LIKE N'[^nh]%'
```



MAGV	HOTEN

**Ngày giờ**

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE NGAYSINH BETWEEN '1955-12-08' AND '1966-07-19'
```

'1955-12-08' YYYY-MM-DD  
 '12/08/1955' MM/DD/YYYY  
 'December 8, 1955'

'17:30:00' HH:MI:SS  
 '05:30 PM'

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

## Mệnh đề WHERE (tt)



### NULL

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

## Mệnh đề WHERE (tt)



### NULL

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE GVQL IS NULL
```

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE GVQL IS NOT NULL
```

## Mệnh đề FROM



### Mệnh đề FROM tương đương với phép ~~x~~ trong đại số quan hệ

GIAOVIEN x BOMON			
MAGV	MABM	MABM	TENBM
001	HTTT	HTTT	Hệ thống thông tin
001	HTTT	MTT	Mạng máy tính
001	HTTT	CNPM	Công nghệ PM
002	MMT	HTTT	Hệ thống thông tin
002	MMT	MTT	Mạng máy tính
002	MMT	CNPM	Công nghệ PM
...	...	...	...

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN, BOMON
SELECT *
FROM GIAOVIEN, BOMON
WHERE TRUE
```

Sử dụng thêm điều kiện ở WHERE để biểu diễn phép kết

GIAOVIEN  $\bowtie$  BOMON

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN, BOMON
WHERE C
```

## Mệnh đề FROM (tt)



### Tên bí danh

#### Nhập nhằng (Ambiguous) ???

MAGV	MABM	MABM	TENBM
001	HTTT	HTTT	Hệ thống thông tin
001	HTTT	MTT	Mạng máy tính
001	HTTT	CNPM	Công nghệ PM
002	MMT	HTTT	Hệ thống thông tin
002	MMT	MTT	Mạng máy tính
002	MMT	CNPM	Công nghệ PM
...	...	...	...

MAGV	MABM	TENBM
001	HTTT	Hệ thống thông tin
002	MTT	Mạng máy tính

```
SELECT MAGV, MBM, TENBM
```

```
FROM GIAOVIEN, BOMON
WHERE MABM = MABM
```

```
SELECT G.MAGV, G.MABM, B.TENBM
FROM GIAOVIEN G, BOMON A B
WHERE G.MABM = B.MABM
```

Đặt bí danh cho bảng sử dụng  
khoảng trắng hoặc từ khoá AS

Điều kiện kết để tìm ra bộ môn của  
giáo viên

## Ví dụ 1



- Cho biết tên của bộ môn và tên của trưởng bộ môn của những bộ môn thuộc khoa CNTT (mã khoa)

```
SELECT BM.TENBM, GV.HOTEN AS TEN_TRUONGBM  
FROM BOMON BM, GIAOVIEN GV  
WHERE BM.TRUONGBM = GV.MAGV AND  
BM.MAKHOA= 'CNTT'
```

Điều kiện kết để tìm ra giáo viên làm trưởng bộ môn

## Ví dụ 2



- Với những đề tài thuộc cấp quản lý ‘Thành phố’, cho biết mã đề tài, đề tài thuộc về chủ đề nào, họ tên người chủ nghiệm đề tài cùng với ngày sinh và địa chỉ của người ấy

```
SELECT D.MADT, C.TENCD, G.MAGV, G.HOTEN, G.DIACHI  
FROM DETAI D, CHUDE C, GIAOVIEN G  
WHERE D.CapQL = 'Thanh Pho' AND D.MACD = C.MACD AND  
D.GVCNDT = G.MAGV
```

## Ví dụ 3



- Tìm họ tên của giáo viên thuộc bộ môn “HTTT” có tham gia vào đề tài “ Mobile Database” với số tiền phụ cấp cho mỗi công việc trên 10 triệu.

```
SELECT GV.HOTEN  
FROM GIAOVIEN GV, THAMGIADT TG, DETAI DT  
WHERE GV.MAGV = TG.MAGV AND  
TG.MADT = DT.MADT AND  
GV.MABM='HTTT' AND  
DT.TENDT='Mobile Database' AND TG.PHUCAP>10
```

## Ví dụ 4



- Tìm họ tên của từng giáo viên và người phụ trách chuyên môn trực tiếp của nhân viên đó.

## Ví dụ 5



- Tìm họ tên của những giáo viên được “Trần Trà Hương” phụ trách quản lý chuyên môn.

## Mệnh đề ORDER BY



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

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

- ASC: tăng (mặc định)
- DESC: giảm

## Mệnh đề ORDER BY (tt)



- Ví dụ

```
SELECT *
FROM THAMGIADT
ORDER BY MAGV DESC, MADT, STT DESC
```

MAGV	MADT	STT
GV01	DT01	1
GV01	DT01	2
GV01	DT02	1
GV02	DT01	2
GV02	DT01	3
GV02	DT03	1
GV02	DT03	4



MAGV	MADT	STT
GV02	DT01	3
GV02	DT01	2
GV02	DT03	4
GV02	DT03	1
GV01	DT01	2
GV01	DT01	1
GV01	DT02	1

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu**
  - Truy vấn cơ bản
  - Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng
  - Hàm kết hợp và gom nhóm
  - Một số dạng truy vấn khác
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)**

## ■ SQL có cài đặt các phép toán

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

## ■ Kết quả trả về là tập hợp

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

## ■ Cú pháp

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

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

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

## Ví dụ 6

- ### ■ Cho biết mã của các giáo viên có họ tên bắt đầu là 'Nguyễn' và lương trên 200000 **hoặc**, giáo viên là trưởng bộ môn nhận chức sau năm 1995

```
SELECT MAGV
FROM GIAOVIEN
WHERE HOTEN LIKE N'Nguyễn%'
AND LUONG > 200000
UNION
SELECT TRUONGBM
FROM BOMON
WHERE YEAR(NGAYNHANCHUC)>=1995
```

## Ví dụ 7

- ### ■ Tìm những giáo viên vừa là trưởng bộ môn vừa chủ nhiệm đề tài

```
SELECT TRUONGBM
FROM BOMON
INTERSECT
SELECT GVCNDT
FROM DETAI
```

```
SELECT BM.TRUONGBM
FROM BOMON BM, DETAI DT
WHERE BM.TRUONGBM = DT.GVCNDT
```

## Ví dụ 8



- Tìm những giáo viên không tham gia bất kỳ đề tài nào

```
SELECT MAGV  
FROM GIAOVIEN  
EXCEPT  
SELECT MAGV  
FROM THAMGIADT
```

## Truy vấn lồng



```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIEN, BOMON  
WHERE TENBM = N'Hệ thống thông tin'  
AND GIAOVIEN.MABM = BOMON.MABM
```

Câu truy vấn  
cha (Outer  
query)

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

Câu truy vấn  
con (Subquery)

## Truy vấn lồng (tt)



- Các câu lệnh SELECT có thể lồng nhau ở nhiều mức
- Câu truy vấn con thường trả về một tập các giá trị
- Các câu truy vấn con trong cùng một mệnh đề WHERE được kết hợp bằng phép nối logic
- Mệnh đề WHERE của câu truy vấn cha
  - <biểu thức> <so sánh tập hợp> <truy vấn con>
  - So sánh tập hợp thường đi kèm với một số toán tử
    - IN, NOT IN
    - ALL
    - ANY hoặc SOME
  - Kiểm tra sự tồn tại
    - EXISTS
    - NOT EXISTS

## Truy vấn lồng (tt)



- Có 2 loại truy vấn lồng
  - Lồng phân cấp
    - Mệnh đề WHERE của truy vấn con không tham chiếu đến thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha
      - Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện trước
    - Lồng tương quan
      - Mệnh đề WHERE của truy vấn con tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha
        - Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện nhiều lần, mỗi lần tương ứng với một bộ của truy vấn cha

## Ví dụ - Lồng phân cấp



```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN, BOMON
WHERE GIAOVIEN.MAGV = BOMON.TRUONGBM
```

Sử dụng phép kết

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE MAGV IN (SELECT TRUONGBM
                FROM BOMON)
```

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE MABM IN ('001',
                '002', '004', '005', '007')
```

Sử dụng truy vấn lồng với IN

Mệnh đề WHERE của truy vấn con không tham chiếu đến thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha

## Ví dụ 9

```
SELECT HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE MAGV IN (SELECT MAGV
                FROM GIAOVIEN
                WHERE HOTEN LIKE N'Nguyễn%'
                AND LUONG > 200000)
OR MAGV IN (SELECT TRUONGBM
                FROM BOMON
                WHERE YEAR(NGAYNHANCHUC)>=1995)
```

## Ví dụ 10



- Tìm những giáo viên không tham gia đề tài nào

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN
WHERE MAGV NOT IN (SELECT MAGV
                    FROM THAMGIADT)
```

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN
WHERE MAGV <> ALL (SELECT MAGV
                     FROM THAMGIADT)
```

## Ví dụ 11



- Tìm những giáo viên có lương lớn hơn lương của ít nhất một giáo viên bộ môn ‘Công nghệ phần mềm’

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN
WHERE LUONG > ANY (SELECT GV.LUONG
                    FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM
                    WHERE GV.MABM = BM.MABM
                    AND BM.TENBM = N'Công nghệ phần mềm')
```

```
SELECT GV1.*
FROM GIAOVIEN GV1, GIAOVIEN GV2, BOMON BM
WHERE GV2.MABM = BM.MABM
AND BM.TENBM = N'Công nghệ phần mềm' AND GV1.LUONG > GV2.LUONG
```

## Ví dụ 12



- Tìm những giáo viên có lương lớn hơn lương của tất cả giáo viên thuộc bộ môn ‘Hệ thống thông tin’

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN  
WHERE LUONG > ALL (SELECT LUONG  
                      FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM  
                      WHERE GV.MABM = BM.MABM  
                      AND BM.TENBM = N'Hệ thống thông tin')
```

## Ví dụ 13



- Tìm những trưởng bộ môn tham gia tối thiểu 1 đề tài

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN  
WHERE MAGV IN (SELECT TRUONGBM  
                  FROM BOMON)  
AND MAGV IN (SELECT MAGV  
                  FROM THAMGIADT)
```

## Ví dụ - Lồng tương quan



- Tìm những giáo viên là trưởng bộ môn

```
SELECT MAGV, HOTEN  
      FROM GIAOVIEN, BOMON  
     WHERE GIAOVIEN.MAGV = BOMON.TRUONGBM  
  
SELECT MAGV, HOTEN  
      FROM GIAOVIEN GV  
     WHERE EXISTS (SELECT *  
                   FROM BOMON BM  
                  WHERE BM.TRUONGBM = GV.MAGV)
```

Giáo viên là trưởng bộ môn khi **tồn tại** một bộ môn có TRUONGBM = MAGV của giáo viên đó

Mệnh đề WHERE của truy vấn con tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha

## Ví dụ - Lồng tương quan



- Tìm những giáo viên có lương lớn nhất

```
SELECT MAGV, HOTEN  
      FROM GIAOVIEN GV  
     WHERE NOT EXISTS (SELECT *  
                        FROM GIAOVIEN GV2  
                       WHERE GV2.LUONG > GV.LUONG)
```

Giáo viên là có lương lớn nhất khi **không tồn tại** một giáo viên nào mà có lương lớn hơn giáo viên đó

```
SELECT MAGV, HOTEN  
      FROM GIAOVIEN GV  
     WHERE LUONG >= ALL (SELECT LUONG  
                           FROM GIAOVIEN GV2)
```

Giáo viên là có lương lớn nhất khi lương của giáo viên **lớn hơn hoặc bằng tất cả** lương của các giáo viên

## Ví dụ 14



- Tìm giáo viên trùng tên và cùng giới tính với giáo viên khác trong cùng bộ môn

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV1
WHERE EXISTS (SELECT *
               FROM GIAOVIEN GV2
               WHERE GV1.HOTEN LIKE GV2.HOTEN
                 AND GV1.PHAI = GV2.PHAI
                 AND GV1.MABM = GV2.MABM
                 AND GV1.MAGV <> GV2.MAGV)
```

## Ví dụ 15



- Tìm những giáo viên không tham gia đề tài nào

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                   FROM THAMGIADT PC
                   WHERE PC.MAGV = GV.MAGV)
```

Giáo viên **GV** không tham gia đề tài khi **không tồn tại** một dòng nào trong THAMGIADT mà có MAGV = GV.MAGV

## Ví dụ 16



- Tìm những giáo viên có lương lớn hơn lương của ít nhất một giáo viên bộ môn ‘Công nghệ phần mềm’

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV1
WHERE EXISTS (SELECT *
               FROM GIAOVIEN GV2, BOMON BM
               WHERE GV2.MABM = BM.MABM
                 AND BM.TENBM = N'Công nghệ phần mềm'
                 AND GV1.LUONG > GV2.LUONG)
```

## Ví dụ 17



- Tìm những trưởng bộ môn tham gia tối thiểu 1 đề tài

```
SELECT *
FROM GIAOVIEN GV
WHERE EXISTS (SELECT *
               FROM BOMON BM
               WHERE GV.MAGV = BM.TRUONGBM)
AND EXISTS (SELECT * FROM THAMGIADT PC
               WHERE PC.MAGV = GV.MAGV)
```

### ■ IN

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

### ■ EXISTS

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

### ■ EXISTS:

- Sử dụng để kiểm tra tồn tại
- Cú pháp sử dụng
- ... EXISTS (Select ... From ... Where...)

#### *Sub query*

Nếu sub query có dữ liệu ( $\geq 1$  dòng)  
 → tồn tại  $\leftrightarrow$  mệnh đề EXISTS (...) = TRUE

Nếu sub query không có dữ liệu (0 dòng hoặc rỗng)  
 → Không tồn tại  $\leftrightarrow$  mệnh đề EXISTS (...) = FALSE

## Ví dụ 18

### ■ Tìm những giáo viên có tham gia đề tài

```
SELECT *
FROM GIAOVIENT GV
WHERE EXISTS (SELECT *
               FROM THAMGIADT PC
               WHERE PC.MAGV = GV.MAGV)
```

Nếu giáo viên **GV** có tham gia đề tài →  
 câu truy vấn bên trong sẽ có dữ liệu  
 $(\geq 1$  dòng) → mệnh EXISTS (S .. F...  
 W) có giá trị **TRUE**

## Ví dụ 19

### ■ Tìm những giáo viên không tham gia đề tài

```
SELECT *
FROM GIAOVIENT GV
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                   FROM THAMGIADT PC
                   WHERE PC.MAGV = GV.MAGV)
```

Nếu giáo viên **GV** không tham gia đề  
 tài → câu truy vấn bên trong sẽ rỗng  
 $(0$  dòng) → NOT EXISTS (S...F..W) có  
 giá trị **TRUE**

## Phép chia trong SQL



R	A	B	C	D	E
$\alpha$	a	$\alpha$	a	1	
$\alpha$	a	$\gamma$	a	1	
$\alpha$	a	$\gamma$	b	1	
$\beta$	a	$\gamma$	a	1	
$\beta$	a	$\gamma$	b	3	
$\gamma$	a	$\gamma$	a	1	
$\gamma$	a	$\gamma$	b	1	
$\gamma$	a	$\beta$	b	1	

S	D	E
$b_i$	a	1

R+S	A	B	C
$a_i$	$\alpha$	a	$\gamma$
	$\gamma$	a	$\gamma$

## Phép chia trong SQL (tt)



- Sử dụng EXCEPT để biểu diễn

`SELECT R1.A, R1.B, R1.C`

`FROM R R1`

`WHERE NOT EXISTS (`

`( SELECT S.D, S.E FROM S)`

`EXCEPT`

`( SELECT R2.D, R2.E`

`FROM R R2`

`WHERE R1.A=R2.A AND R1.B=R2.B`

`AND R1.C=R2.C )`

`)`

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

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

81

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

82

## Phép chia trong SQL (tt)



### Ví dụ 20

- Sử dụng NOT EXISTS để biểu diễn

`SELECT R1.A, R1.B, R1.C`

`FROM R R1`

`WHERE NOT EXISTS (`

`SELECT *`

`FROM S`

`WHERE NOT EXISTS (`

`SELECT *`

`FROM R R2`

`WHERE R2.D=S.D AND R2.E=S.E`

`AND R1.A=R2.A AND R1.B=R2.B AND R1.C=R2.C ))`

- Tìm tên các giáo viên được phân công làm tất cả các đề tài

- Tìm tên các **nhân viên** mà không có **đề án** nào là không được **phân công làm**

- Tập bị chia: THAMGIADT(MAGV, MADT)

- Tập chia: DETAI(MADT)

- Tập kết quả: KQ(MAGV)

- Kết KQ với GIAOVIEN để lấy ra TENGV

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

83

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

84

## Ví dụ 20 – Except

```
SELECT DISTINCT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV, THAMGIADT PC1
WHERE GV.MAGV = PC1.MAGV
```

Những đề tài mà giáo viên PC1.MAGV không tham gia

```
AND NOT EXISTS ( (SELECT DT.MADT FROM DETAI DT) Toàn bộ đề tài
EXCEPT
(SELECT PC2.MADT
FROM THAMGIADT PC2
Những đề tài mà PC1.MAGV đã tham gia
WHERE PC2.MAGV = PC1.MAGV) )
```

Nếu danh sách đề tài chưa tham gia = rỗng → Giáo viên đã tham gia tất cả các đề

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN



## Ví dụ 20 – Not Exists

```
SELECT DISTINCT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV, THAMGIADT PC1
WHERE GV.MAGV = PC1.MAGV
AND NOT EXISTS (
```

Những đề tài mà giáo viên PC1.MAGV không tham gia

```
SELECT *
FROM DETAI DT
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
FROM THAMGIADT PC2
WHERE PC2.MAGV = PC1.MAGV
AND DT.MADT = PC2.MADT))
```

Tìm những giáo viên mà danh sách đề tài không tham gia = rỗng

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

85

## Ví dụ 20 – Not Exists

```
SELECT DISTINCT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV, THAMGIADT PC1
WHERE GV.MAGV = PC1.MAGV
AND 0 = (SELECT COUNT(*)
FROM DETAI DT
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
FROM THAMGIADT PC2
WHERE PC2.MAGV = PC1.MAGV
AND DT.MADT = PC2.MADT))
```

Tìm những giáo viên mà số lượng đề tài chưa tham gia bằng 0

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN



## Phép chia – với Count

- Cho R(A,B), S(B), thực hiện R÷S

```
SELECT R.A
FROM R
[WHERE R.B IN (SELECT S.B FROM S [WHERE <ĐK>])
GROUP BY R.A
HAVING COUNT(DISTINCT R.B) = ( SELECT COUNT(S.B)
FROM S
[WHERE <ĐK>])]
```

87

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

86



## Ví dụ 20 – Count

```
SELECT DISTINCT GV.MAGV, GV.HOTEN  
FROM GIAOVIENTHAMGIADT GV, THAMGIADT PC1  
WHERE GV.MAGV = PC1.MAGV  
GROUP BY GV.MAGV, GV.HOTEN  
HAVING COUNT(DISTINCT PC1.MADT) = (SELECT COUNT(MADT)  
                                    FROM DETAIDT)
```



## Ví dụ 21 – Count

- Tìm tên các giáo viên được phân công làm **tất cả** các đề tài có kinh phí trên 100 triệu?

```
SELECT DISTINCT GV.MAGV, GV.HOTEN  
FROM GIAOVIENTHAMGIADT GV, THAMGIADT PC1  
WHERE GV.MAGV = PC1.MAGV  
AND PC1.MADT IN (SELECT DT.MADT FROM DETAIDT WHERE KINHPHI > 100)  
GROUP BY GV.MAGV, GV.HOTEN  
HAVING COUNT(DISTINCT PC1.MADT) = (SELECT COUNT(MADT)  
                                    FROM DETAIDT  
                                    WHERE KINHPHI > 100)
```

## Bài tập phép chia



- Cho biết mã số, họ tên, ngày sinh của giáo viên tham gia tất cả các công việc của đề tài 'Ứng dụng hóa học xanh'.
- Cho biết mã số, họ tên, tên bộ môn và tên người quản lý chuyên môn của giáo viên tham gia tất cả các đề tài thuộc chủ đề 'Nghiên cứu phát triển'.
- Cho biết họ tên, ngày sinh, tên khoa, tên trưởng khoa của giáo viên tham gia tất cả các đề tài có giáo viên 'Nguyễn Hoài An' tham gia.
- Cho biết họ tên giáo viên khoa 'Công nghệ thông tin' tham gia tất cả các công việc của đề tài có trưởng bộ môn của bộ môn đồng nhất khoa 'Công nghệ thông tin' làm chủ nhiệm.

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
  - Truy vấn cơ bản
  - Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng
  - Hàm kết hợp và gom nhóm**
  - Một số dạng truy vấn khác
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)**

## Hàm kết hợp



## Ví dụ 22



- COUNT
  - COUNT(\*) đếm số dòng
  - COUNT(<tên thuộc tính>) đếm số giá trị khác NULL của thuộc tính
  - COUNT(DISTINCT <tên thuộc tính>) đếm số giá trị khác nhau và khác NULL của thuộc tính
- MIN
- MAX
- SUM
- AVG
- Các hàm kết hợp được đặt ở mệnh đề SELECT hoặc HAVING

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

93

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

94

## Ví dụ 23



- Cho biết số lượng giáo viên của bộ môn ‘Mạng máy tính’

```
SELECT COUNT(*) AS SL_GV  
FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM  
WHERE GV.MABM = BM.MABM  
AND TENBM=N'Mạng máy tính'
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

95

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

96

## Ví dụ 22



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

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

## Ví dụ 24



## Ví dụ 24

- Tìm những giáo viên có lương thuộc 3 mức lương cao nhất

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN GV1  
WHERE 2 >= (SELECT COUNT(*)  
FROM GIAOVIEN GV2  
WHERE GV2.LUONG > GV1.LUONG)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

95

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

96

## Ví dụ 25



- Cho biết số lượng giáo viên của từng bộ môn

Bộ môn	Số lượng
HTTT	2
CNPM	1
MMT	1

MANV	HOTEN	...	MABM
GV001	Nguyễn Văn A	...	HTTT
GV002	Trần Văn B	...	HTTT
GV003	Trần Thị C	...	CNPM
GV004	Đặng Thị D	...	MMT

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

97

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

98

## Ví dụ 26



- Cho biết số lượng giáo viên của từng bộ môn

```
SELECT MABM, COUNT(*) 'Số lượng giáo viên'
FROM GIAOVIEEN
GROUP BY MABM
```

```
SELECT GV.MABM, COUNT(*) 'Số lượng giáo viên'
FROM GIAOVIEEN GV, BOMON BM
WHERE GV.MABM = BM.MABM
GROUP BY GV.MABM
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

99

## Gom nhóm



- Cú pháp

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

### Sau khi gom nhóm

- Mỗi nhóm các bộ sẽ có cùng giá trị tại các thuộc tính gom nhóm

MAGV	MADT	STT
GV001	DT001	1
GV001	DT001	2
GV001	DT002	1
GV002	DT002	2
GV003	DT001	3
GV003	DT002	3

```
SELECT PC.MAGV, PC.MADT, COUNT(*) AS 'Số lượng công việc'
FROM THAMGIADT PC
GROUP BY PC.MAGV, PC.MADT
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

100

## Ví dụ 28



- Cho biết những giáo viên tham gia từ 2 công việc trở lên cho mỗi đề tài?

MAGV	MADT	STT
GV001	DT001	1
GV001	DT001	2
GV001	DT002	1
GV002	DT002	2
GV003	DT001	3
GV003	DT002	3

## Điều kiện trên nhóm



- Cú pháp

```

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

## Ví dụ 29



- Cho biết những giáo viên tham gia từ 2 công việc trở lên cho mỗi đề tài?

```

SELECT PC.MAGV, PC.MADT, COUNT(*) AS 'Số lượng công việc'
FROM THAMGIADT PC
GROUP BY PC.MAGV, PC.MADT
HAVING COUNT(*) >= 2
```

## Ví dụ 30



- Cho biết những giáo viên tham gia từ 2 đề tài trở lên

MAGV	MADT	STT
GV001	DT001	1
GV001	DT001	2
GV001	DT002	1
GV002	DT002	2
GV003	DT001	3
GV003	DT002	3

## Ví dụ 31



- Cho biết những bộ môn (TENBM) có lương trung bình của các giáo viên lớn hơn 20000

```
SELECT GV.MABM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung  
bình'
```

```
FROM GIAOVIEN GV  
GROUP BY GV.MABM  
HAVING AVG(GV.LUONG)>20000
```

```
SELECT BM.TENBM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung bình'  
FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM  
WHERE GV.MABM = BM.MABM  
GROUP BY BM.MABM, BM.TENBM  
HAVING AVG(GV.LUONG)>=20000
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

105

## Nhận xét



### Mệnh đề GROUP BY

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

### Mệnh đề HAVING

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

## Nhận xét (tt)



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

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

107

## Ví dụ 32



- Tìm những phòng ban có lương trung bình cao nhất

```
SELECT GV.MABM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung bình'  
FROM GIAOVIEN GV  
GROUP BY GV.MABM  
HAVING AVG(GV.LUONG) = (SELECT MAX(AVG(GV.LUONG))  
FROM GIAOVIEN GV  
GROUP BY GV.MABM)
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

108

## Ví dụ 33



- Tìm những phòng ban có lương trung bình cao nhất

```
SELECT GV.MABM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung bình'  
FROM GIAOVIEN GV  
GROUP BY GV.MABM  
HAVING AVG(GV.LUONG)>= ALL(SELECT AVG(GV.LUONG)  
FROM GIAOVIEN GV  
GROUP BY GV.MABM)
```

## Ví dụ 34



- Tìm tên các giáo viên được phân công làm tất cả các đề tài

```
SELECT PC.MAGV, COUNT(DISTINCT PC.MADT) AS 'Số lượng đề tài'  
FROM THAMGIADT PC  
GROUP BY PC.MAGV  
HAVING COUNT(DISTINCT PC.MADT) = (SELECT COUNT(MADT)  
FROM DETAI)
```

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
  - Truy vấn cơ bản
  - Tập hợp, so sánh tập hợp và truy vấn lồng
  - Hàm kết hợp và gom nhóm
- Một số dạng truy vấn khác

- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

## Một số dạng truy vấn khác

- Truy vấn con ở mệnh đề FROM
- Điều kiện kết ở mệnh đề FROM
  - Phép kết tự nhiên
  - Phép kết ngoài
- Cấu trúc CASE

## Truy vấn con ở mệnh đề FROM



- Kết quả trả về của một câu truy vấn phụ là một bảng
  - Bảng trung gian trong quá trình truy vấn
  - Không có lưu trữ thật sự
- Cú pháp

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

## Ví dụ 35



- Cho biết những bộ môn (TENBM) có lương trung bình của các giáo viên lớn hơn 20000

```
SELECT BM.TENBM, AVG(GV.LUONG) AS LUONG_TB
FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM
WHERE GV.MABM = BM.MABM
GROUP BY BM.MABM, BM.TENBM
HAVING AVG(GV.LUONG)>=20000
```

## Ví dụ 35(tt)



- Cho biết những bộ môn (TENBM) có lương trung bình của các giáo viên lớn hơn 20000

```
SELECT BM.TENBM, LUONG_GV.LUONG_TB
FROM BOMON BM, (SELECT MABM, AVG(LUONG) LUONG_TB
                 FROM GIAOVIEN
                 GROUP BY MABM) AS LUONG_GV
WHERE BM.MABM = LUONG_GV.MABM
```

## Điều kiện kết ở mệnh đề FROM



- Kết bằng

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

- Kết ngoài

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

## Ví dụ 36



- Tìm mã và tên các giáo viên làm việc tại bộ môn ‘**Hệ thống thông tin**’

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIEN, BOMON  
WHERE TENBM = N'Hệ thống thông tin'  
AND GIAOVIEN.MABM = BOMON.MABM
```

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIEN GV INNER JOIN BOMON BM ON GV.MABM = BM.MABM  
WHERE TENBM = N'Hệ thống thông tin'
```

## Ví dụ 37



- Tìm họ tên các giáo viên và tên các đề tài giáo viên tham gia nếu có

```
SELECT DISTINCT GV.*  
FROM GIAOVIEN GV LEFT JOIN (THAMGIADT PC JOIN DETAI DT ON  
PC.MADT = DT.MADT) ON GV.MAGV = PC.MAGV
```

GIAOVIEN

GIAOVIEN JOIN THAMGIADT

GV.MAGV= PC.MAGV  
mở rộng

## Cấu trúc CASE



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

- Cú pháp

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

## Ví dụ 38



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

```
SELECT HOTEN  
FROM GIAOVIEN  
WHERE YEAR(GETDATE()) - YEAR(NGAYSINH) >= ( CASE PHAI  
                                              WHEN 'Nam' THEN 60  
                                              WHEN 'Nu' THEN 55  
                                              END)
```

## Ví dụ 39



- Cho biết họ tên các giáo viên và năm về hưu

```
SELECT GV.HOTEN, YEAR(GV.NGAYSINH) + ( CASE PHAI  
WHEN 'Nam' THEN 60  
WHEN 'Nu' THEN 55  
END) AS NAMVEHUU
```

```
FROM GIAOVIENTGV
```

```
SELECT GV.HOTEN, ( CASE PHAI  
WHEN 'Nam' THEN YEAR(NGAYSINH) + 60  
WHEN 'Nu' THEN YEAR(NGAYSINH) + 55  
END) AS NAMVEHUU
```

```
FROM GIAOVIENTGV
```

## Kết luận



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

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu**
  - Thêm (insert)
  - Xóa (delete)
  - Sửa (update)
- Khung nhìn (view)
- Chỉ mục (index)

## Lệnh INSERT



- Dùng để thêm 1 hay nhiều dòng vào bảng
- Để thêm dữ liệu
  - Tên quan hệ
  - Danh sách các thuộc tính cần thêm dữ liệu
  - Danh sách các giá trị tương ứng

### ▪ Cú pháp (thêm 1 dòng)

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

```
INSERT INTO THAMGIADT(MAGV, MADT, STT, PHUCAP, KETQUA)
VALUES('002', '001', 1, 1.0, N'DAT')
```

```
INSERT INTO THAMGIADT(MAGV, MADT, STT, PHUCAP, KETQUA)
VALUES('002', '001', 2, 1.2, NULL)
```

### ▪ Nhận xét

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

### ▪ Cú pháp (thêm nhiều dòng)

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

## Ví dụ 41



```
CREATE TABLE THONGKE_BM (
    TENBM NVARCHAR(50),
    SL_GV INT,
    LUONG_TC INT
    PRIMARY KEY(TENBM)
)

INSERT INTO THONGKE_BM
SELECT BM.TENBM, COUNT(GV.MAGV), SUM(GV.LUONG)
FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM
WHERE GV.MABM = BM.MABM
GROUP BY BM.MABM, BM.TENBM
```

## Lệnh DELETE



- Dùng để xóa các dòng của bảng
- Cú pháp

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

## Ví dụ 42



```
DELETE FROM GIAOVIEN
WHERE HOTEN LIKE N"Trần%"

DELETE FROM GIAOVIEN
WHERE MAGV = 'GV001'

DELETE FROM GIAOVIEN
```

## Ví dụ 43



- Xóa đi những giáo viên ở bộ môn ‘Hệ thống thông tin’

```
DELETE FROM GIAOVIEN
WHERE MABM IN (SELECT MABM
                FROM BOMON
                WHERE TENBM = N'Hệ thống thông tin')
```

```
DELETE FROM GIAOVIEN
        FROM BOMON BM
        WHERE GIAOVIEN.MABM = BM.MABM
        AND BM.TENBM = N'Hệ thống thông tin'
```

## Lệnh DELETE (tt)



## Lệnh DELETE (tt)



### ▪ Nhận xét

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

MAGV	HOTEN	...	MABM
GV001	Nguyễn Văn A	...	HTTT
GV002	Trần Văn B	...	HTTT
GV003	Trần Thị C	...	CNPM
GV004	Đặng Thị D	...	MMT

MAGV	MADT	STT	PHUCAP	KETQUA
GV001	001	1	...	...
GV001	001	3	...	...
GV003	002	1	...	
GV004	003	1	...	...
...	...	...	...	...

## Lệnh DELETE (tt)



MABM	TENBM
HTTT	Hệ thống thông tin
CNPM	Công nghệ phần mềm
MMT	Mạng máy tính
KHMT	Khoa học máy tính

MANV	HOTEN	...	MABM
GV001	Nguyễn Văn A	...	NULL
GV002	Trần Văn B	...	NULL
GV003	Trần Thị C	...	CNPM
GV004	Đặng Thị D	...	MMT

## Lệnh UPDATE



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

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

## Ví dụ 44



```
UPDATE GAOVIEN
SET NGAYSINH='08/12/1965'
WHERE MAGV='GV001'
```

```
UPDATE GAOVIEN
SET LUONG=LUONG*1.1
```

## Ví dụ 45

- Wới mỗi giáo viên của bộ môn ‘Hệ thống thông tin’, nâng lương của các giáo viên gấp 1.5 lần và gán giáo viên quản lý (GVQL) thành null

```
UPDATE GAOVIEN
SET LUONG = LUONG*1.5, GVQL = NULL
WHERE MABM = (SELECT MABM
               FROM BOMON
               WHERE TENBM = N'Hệ thống thông tin')
```

## Ví dụ 46



- Tăng 10% lương cho giáo viên có tham gia đề tài

```
UPDATE GAOVIEN
SET LUONG = LUONG * 1.1
FROM THAMGIADT TG
WHERE TG.MAGV = GAOVIEN.MAGV
```

```
UPDATE GAOVIEN
SET LUONG = LUONG * 1.1
WHERE EXISTS (
    SELECT *
    FROM THAMGIADT TG
    WHERE TG.MAGV = GAOVIEN.MAGV ) WHERE TG.MAGV = GAOVIEN.MAGV )
```

```
UPDATE GAOVIEN
SET LUONG = LUONG * 1.1
WHERE MAGV IN (
    SELECT TG.MAGV
    FROM THAMGIADT TG
    WHERE TG.MADT = 'DT001'
    GROUP BY TG.MAGV, TG.MADT
    HAVING COUNT(*) >= 3)
```

## Ví dụ 47



- Tăng lương 10% cho tất cả các giáo viên làm cho đề tài ‘DT001’ nhiều hơn 3 công việc.

```
UPDATE GAOVIEN
SET LUONG = LUONG * 1.1
WHERE MAGV IN (SELECT PC.MAGV
               FROM THAMGIADT TG
               WHERE TG.MADT = 'DT001'
               GROUP BY TG.MAGV, TG.MADT
               HAVING COUNT(*) >= 3)
```

### ■ Nhận xét

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

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- **Khung nhìn**
  - Định nghĩa
  - Truy vấn
  - Cập nhật
- Chỉ mục

## Khung nhìn

- Bảng là một quan hệ được tổ chức lưu trữ vật lý trong CSDL
- **Khung nhìn cũng là một quan hệ**
  - Không được lưu trữ vật lý (bảng ảo)
  - Không chứa dữ liệu
  - Được định nghĩa từ những bảng khác
  - Có thể truy vấn hay cập nhật thông qua khung nhìn

## Khung nhìn (tt)

- Tại sao phải sử dụng khung nhìn?
  - Che dấu tính phức tạp của dữ liệu
  - Đơn giản hóa các câu truy vấn
  - Hiển thị dữ liệu dưới dạng tiện dụng nhất
  - An toàn dữ liệu

- Cú pháp

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

```
DROP VIEW <tên khung nhìn>
```

- Bảng ảo này có

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

```
CREATE VIEW GV_HTTT AS
    SELECT GV.*
    FROM GIAOVIEN GV
    WHERE BM.MABM = 'HTTT'
```

```
CREATE VIEW THONGKE_BM AS
    SELECT BM.TENBM, COUNT(GV.MAGV) SL_GV,
            SUM(GV.LUONG) TONG_LUONG
    FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM
    WHERE GV.MABM = BM.MABM
    GROUP BY BM.MABM, BM.TENBM
```

## Truy vấn trên khung nhìn

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

```
SELECT GV.HOTEN
    FROM GV_HTTT GV
    WHERE GV.MAGV = 'GV003'
```

$GV\_HTTT \leftarrow \sigma_{MABM='HTTT'}(GIAOVIEN)$

$\pi_{HOTEN}(\sigma_{MAGV='GV003'}(GV\_HTTT))$

## Truy vấn trên khung nhìn (tt)

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

```
SELECT DISTINCT GV.*
    FROM GV_HTTT GV, THAMGIADT PC
    WHERE GV.MAGV = PC.MAGV
```

$GV\_HTTT \leftarrow \sigma_{MABM='HTTT'}(GIAOVIEN)$

$KQ \leftarrow GV\_HTTT \bowtie_{GV\_HTTT.MAGV=THAMGIADT.MAGV} THAMGIADT$

## Cập nhật trên khung nhìn



- Có thể dùng các câu lệnh INSERT, DELETE và UPDATE cho các khung nhìn đơn giản
  - Khung nhìn được xây dựng trên 1 bảng và có khóa chính của bảng
- Không thể cập nhật dữ liệu nếu
  - Khung nhìn có dùng từ khóa DISTINCT
  - Khung nhìn có sử dụng các hàm kết hợp
  - Khung nhìn có mệnh đề SELECT mở rộng
  - Khung nhìn được xây dựng từ bảng có RB trên cột
  - Khung nhìn được xây dựng từ nhiều bảng

## Cập nhật trên khung nhìn (tt)



- Sửa lại lương cho giáo viên mã 'GV003' ở bộ môn 'Hệ thống thông tin' tăng lên 10%

```
UPDATE GV_HTTT  
SET LUONG = LUONG * 1.1  
WHERE MAGV = 'GV003'
```

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

149

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

150

## Nội dung chi tiết



- Giới thiệu
- Định nghĩa dữ liệu
- Truy vấn dữ liệu
- Cập nhật dữ liệu
- Khung nhìn
- **Chi mục**

## Chi mục



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

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN  
WHERE MABM='HTTT' AND PHAI= 'Nu'
```

Đọc 10.000 bộ

Bảng GIAOVIEN có 10.000 bộ  
Có 200 giáo viên làm việc cho bộ môn 'HTTT'

Đọc 200 bộ

Đọc 70 bộ

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

151

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

152

## Chỉ mục (tt)



### ▪ Cú pháp

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

```
DROP INDEX <tên chỉ mục>
```

### ▪ Ví dụ

```
CREATE INDEX MABM_IND ON GIAOVIEN(MABM)
```

```
CREATE INDEX MABM_PHAI_IND ON GIAOVIEN(MABM, PHAI)
```

## Chỉ mục (tt)

### ▪ Nhận xét

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

- Chọn lựa cài đặt chỉ mục hợp lý? ⇒ sẽ được tìm hiểu kỹ trong các môn học tiếp Hệ QTCSQL, CSDL NC.



cuu duong than cong . com



### CHƯƠNG 6

# Phép tính quan hệ (Ngôn ngữ tân từ)

Bài giảng môn Cơ sở dữ liệu

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

- Giới thiệu
- Nhắc lại về lý thuyết logic
- Phép tính quan hệ trên bộ
  - Tuple Relational Calculus (TRC)
- Phép tính quan hệ trên miền
  - Domain Relational Calculus (DRC)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

## Nội dung

## Giới thiệu (tt)

- Giới thiệu
- Nhắc lại về lý thuyết logic
- Phép tính quan hệ trên bộ
- Phép tính quan hệ trên miền

- Ngôn ngữ truy vấn hình thức dựa trên lý thuyết logic do Codd đề nghị năm 1972
- Sử dụng biểu thức logic để định nghĩa hình thức kết quả câu truy vấn
  - Dựa trên lý thuyết logic
  - Phi thủ tục
  - Rút trích “cái gì” hơn là “làm thế nào”
- Khả năng diễn đạt tương đương ĐSQH

- Phân loại

- Phép tính quan hệ trên bộ
  - Biến thiên trên bộ trong quan hệ
  - SQL (Structured Query Language)
- Phép tính quan hệ trên miền
  - Biến thiên trên thành phần miền giá trị
  - QBE (Query By Example)
  - DataLog (Database Logic) ???

- Giới thiệu

- Nhắc lại về lý thuyết logic

- Phép tính quan hệ trên bộ

- Phép tính quan hệ trên miền

## Nhắc lại về lý thuyết logic

## Nhắc lại về lý thuyết logic

- Biểu thức logic : phát biểu luôn có giá trị “đúng” hay “sai”

- Bây giờ là tháng 8.
- $1 > 5$  (phát biểu hằng sai)

- Một số ví dụ về công thức logic

- $P(t), \neg P(t), Q(t)$
- $\neg P(t) \wedge Q(t)$
- $\exists t(P(t))$
- $\forall t(P(t))$

- Các khái niệm :

- Biến : đại lượng biến thiên
  - $x, y, z, \dots$
- Phép toán logic
  - $\neg$  : phủ định,  $\Rightarrow$  : kéo theo,  $\wedge$  : và,  $\vee$  : hoặc
  - Lượng tử
    - $\exists$  : tồn tại,  $\forall$  : với mọi
- Công thức : các biểu thức xây dựng dựa trên biểu thức logic

## Nội dung



- Giới thiệu
- Nhắc lại về lý thuyết logic
- **Phép tính quan hệ trên bộ**
- Phép tính quan hệ trên miền

## Phép tính quan hệ trên bộ



- Biểu thức phép tính quan hệ trên bộ có dạng
$$\{ t.A \mid P(t) \}$$
  - $t$  là biến bộ
    - Có giá trị là một bộ của quan hệ trong CSDL
    - $t.A$  là giá trị của bộ  $t$  tại thuộc tính A
  - $P$  là công thức có liên quan đến  $t$ 
    - $P(t)$  có giá trị ĐÚNG hoặc SAI phụ thuộc vào  $t$
  - Kết quả trả về là tập các bộ  $t$  sao cho  $P(t)$  đúng

## Ví dụ 1



- Tìm các giáo viên có lương trên 2000

$\{ t \mid GIAOVIEN(t) \wedge t.LUONG > 2000 \}$

$P(t)$

- Tìm các bộ  $t$  thuộc quan hệ giáo viên và thuộc tính lương có giá trị trên 2000

- Kết quả :  $t$  là các bộ thỏa mãn  $P(t)$  và  $Q(t)$  đúng  
-  $GIAOVIEN(t)$  đúng

- Nếu  $t$  là một bộ của quan hệ GIAOVIEN
- $t.LUONG > 2000$  đúng
  - Nếu thuộc tính LUONG của  $t$  có giá trị trên 2000

## Ví dụ 2



- Tìm mã và họ tên giáo viên có lương trên 2000

$\{ t.MAGV, t.HOTEN \mid GIAOVIEN(t) \wedge t.LUONG > 2000 \}$

$P(t)$

- Tập các MAGV và HOTEN của những bộ  $t$  sao cho  $t$  là một thể hiện của GIAOVIEN và  $t$  có giá trị lớn hơn 2000 tại thuộc tính LUONG

- Kết quả :

- Tìm những bộ  $t$  thuộc GIAOVIEN có thuộc tính lương lớn hơn 2000
- Lấy ra các giá trị tại thuộc tính MAGV và HOTEN

## Ví dụ 3



- Cho biết các giáo viên (MAGV) làm việc ở bộ môn ‘Hệ thống thông tin’

- Lấy ra những bộ t thuộc GIAOVIEN
- So sánh t với một bộ s nào đó để tìm ra những giáo viên làm việc ở bộ môn ‘Hệ thống thông tin’
- Lượng t “tồn tại” của phép toán logic

$(\exists t)(P(t))$

Tồn tại 1 bộ t sao cho biểu thức P(t) đúng

## Ví dụ 4



- Cho biết tên các giáo viên (HOTEN) tham gia đề tài hoặc là trưởng bộ môn

$\{ t.HOTEN \mid GIAOVIEN(t) \wedge (\exists s)(THAMGIADT(s) \wedge t.MAGV = s.MAGV) \vee (\exists u)(BOMON(u) \wedge t.MAGV = u.TRUONGBM) \}$

GIAOVIEN	
MAGV	HOTEN
1	Nguyễn Hoài An
2	Trần Trà Hương
3	Nguyễn Nam Sơn
4	Lý Hoàng Hà

THAMGIADT	
MAGV	MADT
1	1
3	2

BOMON	
MABM	TRUONGBM
HTTT	1
CNPM	4
MMT	null

## Ví dụ 3



- Cho biết các giáo viên (MAGV) làm việc ở bộ môn ‘Hệ thống thông tin’

$\{ t.MAGV \mid GIAOVIEN(t) \wedge (\exists s)(BOMON(s) \wedge s.TENBM = ‘Hệ thống thông tin’ \wedge s.MABM = t.MABM) \}$

$(\exists s)(BOMON(s) \wedge$

$s.TENBM = ‘Hệ thống thông tin’ \wedge$

$s.MABM = t.MABM) \}$

GIAOVIEN		BOMON		MAGV
MAGV	HOTEN	MABM	TENBM	
1	Nguyễn Hoài An	HTTT	Hệ thống thông tin	
2	Trần Trà Hương	MMT	Công nghệ phần mềm	
3	Nguyễn Nam Sơn	CNPM	Mạng máy tính	1
4	Lý Hoàng Hà	HTTT		4

## Ví dụ 5



- Cho biết tên các giáo viên (HOTEN) vừa không tham gia đề tài vừa không chủ nhiệm đề tài

$\{ t.HOTEN \mid GIAOVIEN(t) \wedge (\neg(\exists s)(THAMGIADT(s) \wedge t.MAGV = s.MAGV) \wedge \neg(\exists u)(DETAI(u) \wedge t.MAGV = u.GVCNDT)) \}$

$\neg(\exists s)(THAMGIADT(s) \wedge t.MAGV = s.MAGV) \wedge$

$\neg(\exists u)(DETAI(u) \wedge t.MAGV = u.GVCNDT) \}$

GIAOVIEN		THAMGIADT		DETAI	
MAGV	HOTEN	MAGV	MADT	MADT	GVCNDT
1	Nguyễn Hoài An	1	1	1	1
2	Trần Trà Hương	3	2	2	2
3	Nguyễn Nam Sơn				3
4	Lý Hoàng Hà				null

## Ví dụ 6



- Với mỗi bộ môn của khoa CNTT, cho biết họ tên giáo viên là trưởng bộ môn.

$\{ s.MABM, t.HOTEN \mid BOMON(s) \wedge GIAOVIEN(t) \wedge s.MAKHOA = 'CNTT' \wedge s.TRUONGBM = t.MAGV \}$

BOMON		
MABM	MAKHOA	TRUONGBM
HTTT	CNTT	1
CNPM	CNTT	4
MMT	CNTT	null

GIAOVIEN		
MAGV	HOTEN	MABM
1	Nguyễn Hoài An	HTTT
2	Trần Trà Hương	MMT
3	Nguyễn Nam Sơn	CNPM
4	Lý Hoàng Hà	CNPM

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

17

$\{ t.HOTEN, u.TENKHOA \mid GIAOVIEN(t) \wedge KHOA(u) \wedge t.PHAI = 'Nữ' \wedge$

$(\exists s)(BOMON(s) \wedge s.MAKHOA = u.MAKHOA \wedge s.MABM = t.MABM) \}$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

18

## Ví dụ 8



- Tìm các giáo viên (MAGV, HOTEN) tham gia vào tất cả các đề tài
  - Cấu trúc “với mọi” của phép toán logic

$(\forall t) (P(t))$

Mọi bộ t phải làm cho biểu thức P đúng

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

19

## Ví dụ 7



- Cho biết tên các giáo viên nữ và tên khoa quản lý giáo viên này

$\{ t.HOTEN, u.TENKHOA \mid GIAOVIEN(t) \wedge KHOA(u) \wedge t.PHAI = 'Nữ' \wedge$

$(\exists s)(BOMON(s) \wedge s.MAKHOA = u.MAKHOA \wedge s.MABM = t.MABM) \}$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

18

## Ví dụ 8 (tt)



- Tìm các giáo viên (MAGV, HOTEN) tham gia vào tất cả các đề tài
    - Cấu trúc “với mọi” của phép toán logic
- $\{ t.MAGV, t.HOTEN \mid GIAOVIEN(t) \wedge (\forall s)(DETAI(s) \wedge (\exists u)(THAMGIADT(u) \wedge u.MADT = s.MADT \wedge t.MAGV = u.MAGV)) \}$

GIAOVIEN	
MAGV	HOTEN
t1	Nguyễn Hoài An
t2	Trần Trà Hương
t3	Nguyễn Nam Sơn
t4	Lý Hoàng Hà

DETAI	
MADT	TENDT
s1	1
s2	2
s3	3

THAMGIADT	
MAGV	MADT
u1	1
u2	2
u3	4
u4	4
u5	4

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

20

## Ví dụ 9



- Tìm các giáo viên (MAGV, HOTEN) tham gia vào tất cả các đề tài do giáo viên mã số 2 làm chủ nhiệm
  - Cấu trúc “kéo theo” của phép tính logic

$$P \Rightarrow Q$$

Nếu P thì Q

## Ví dụ 9 (tt)

- Tìm các giáo viên (MAGV, HOTEN) tham gia vào tất cả các đề tài do giáo viên mã số 2 làm chủ nhiệm

$$\{ t.MAGV, t.HOTEN \mid GIAOVIEN(t) \wedge$$

$$(\forall s)(\exists DETAI(s) \wedge$$

$$s.GVCNDT = 2) \Rightarrow (\exists u(THAMGIADT(u) \wedge$$

$$u.MADT = s.MADT \wedge$$

$$t.MAGV = u.MAGV)) \}$$

GIAOVIEN		DETAI		THAMGIADT	
		MADT	GVCNDT	MAGV	MADT
t1	1	Nguyễn Hoài An	s1	1	1
t2	2	Trần Trà Hương	s2	2	3
t3	3	Nguyễn Nam Sơn	s3	3	1
t4	4	Lý Hoàng Hà	s4	4	2
			s5	5	3
					4
					5

$$\{ t.MAGV, t.HOTEN \mid GIAOVIEN(t) \wedge$$

$$(\forall s)(\exists DETAI(s) \wedge$$

$$s.GVCNDT = 2) \Rightarrow (\exists u(THAMGIADT(u) \wedge$$

$$u.MADT = s.MADT \wedge$$

$$t.MAGV = u.MAGV)) \}$$

MAGV
1
2

## Định nghĩa hình thức



- Một công thức truy vấn tổng quát có dạng

$$\{ t_1.A_i, t_2.A_j, \dots, t_n.A_k \mid P(t_1, t_2, \dots, t_n) \}$$

- t1, t2, ..., tn là các biến bộ
- Ai, Aj, ..., Ak là các thuộc tính trong các bộ t tương ứng
- P là công thức
  - P là công thức nguyên tố
  - Hoặc được hình thành từ những công thức nguyên tố

- Biến tự do (free variable)

$\{ t \mid GIAOVIEN(t) \wedge t.LUONG > 2000 \}$

t là biến tự do

- Biến kết buộc (bound variable)

$\{ t \mid GIAOVIEN(t) \wedge (\exists s)(BOMON(s) \wedge s.MABM = t.MABM \wedge s.TENBM = "Hệ thống thông tin") \}$

Biến tự do

Biến kết buộc

## Công thức nguyên tố (tt)

- Mỗi công thức nguyên tố đều mang giá trị ĐÚNG hoặc SAI
  - Gọi là chân trị của công thức nguyên tố

- Công thức (i)  $t \in R$

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

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

$$\begin{aligned} t1 &= \langle \alpha, 10, 1 \rangle \\ t2 &= \langle \alpha, 20, 2 \rangle \end{aligned}$$

$t1 \in R$  có chân trị ĐÚNG  
 $t2 \in R$  có chân trị SAI

## Công thức nguyên tố

- (i)  $R(t)$

- $t$  là biến bộ
- $R$  là quan hệ

GIAOVIEN (t)

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

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

$t.MAGV = s.MAGV$

- (iii)  $t.A \theta c$

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

$s.LUONG > 30000$

## Công thức nguyên tố (tt)

- Công thức (ii) và (iii)  $t.A \theta s.B$   $t.A \theta c$

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

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

Nếu  $t$  là bộ  $\langle \alpha, 10, 1 \rangle$   
 Thì  $t.B > 5$  có chân trị ĐÚNG ( $10 > 5$ )

- Được hình thành từ công thức nguyên tố thông qua các phép toán logic hoặc các lượng tử

- Phủ định  $\neg P(t)$
- Toán tử và  $P(t) \wedge Q(t)$
- Toán tử hoặc  $P(t) \vee Q(t)$
- Cấu trúc tồn tại  $(\exists t)(P(t))$
- Cấu trúc với mọi  $(\forall t)(P(t))$
- Phép toán kéo theo :  $P(t) \Rightarrow Q(t)$

- (1) Mọi công thức nguyên tố là công thức
- (2) Nếu  $P$  là công thức thì
  - $\neg(P)$  là công thức
  - $(P)$  là công thức
- (3) Nếu  $P_1$  và  $P_2$  là các công thức thì
  - $P_1 \vee P_2$  là công thức
  - $P_1 \wedge P_2$  là công thức
  - $P_1 \Rightarrow P_2$  là công thức

- (4) Nếu  $P(t)$  là công thức thì

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

- (5) Nếu  $P$  là công thức nguyên tố thì

- Các biến bộ  $t$  trong  $P$  là biến tự do

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

- Sự xuất hiện của biến  $t$  trong  $P$  là tự do hay kết buộc phụ thuộc vào việc nó là tự do hay kết buộc trong  $P_1$ ,  $P_2$

## Một số biến đổi



- (i)  $P_1 \wedge P_2 = \neg (\neg P_1 \vee \neg P_2)$
- (ii)  $\forall t (R(t) \wedge (P(t))) = \neg \exists t (\neg R(t) \vee \neg P(t))$
- (iii)  $\exists t (R(t) \wedge (P(t))) = \neg \forall t (\neg R(t) \vee \neg (P(t)))$
- (iv)  $P \Rightarrow Q = \neg P \vee Q$

## Công thức an toàn



- Xét công thức  $\{ t \mid \neg (\text{GIAOVIEN}(t)) \}$ 
  - Có rất nhiều bộ t không thuộc quan hệ GIAOVIEN
  - Thậm chí không có trong CSDL
  - Kết quả trả về không xác định
- Một công thức P gọi là an toàn nếu các giá trị trong kết quả đều lấy từ miền giá trị của P
  - Dom(P)
  - Tập các giá trị được đề cập trong P

## Công thức an toàn (tt)



- Ví dụ

$\{ t \mid \text{GIAOVIEN}(t) \wedge t.\text{LUONG} > 30000 \}$

- Dom(GIAOVIEN(t)  $\wedge t.\text{LUONG} > 30000$ )
- Là tập các giá trị trong đó
  - Có giá trị trên 3000 tại thuộc tính LUONG
  - Và các giá trị khác tại những thuộc tính còn lại
- Công thức trên là an toàn

## Nội dung



- Giới thiệu
- Nhắc lại về lý thuyết logic
- Phép tính quan hệ trên bộ
- **Phép tính quan hệ trên miền**

## Phép tính quan hệ trên miền



- Biểu thức phép tính quan hệ trên miền có dạng

$$\{ x_1, x_2, \dots, x_n \mid P(x_1, x_2, \dots, x_n) \}$$

- $x_1, x_2, \dots, x_n$  là các biến miền
  - Biến nhận giá trị là một miền giá trị của một thuộc tính
- $P$  là công thức theo  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 
  - $P$  được hình thành từ những công thức nguyên tố
- Kết quả trả về là tập các giá trị  $x_1, x_2, \dots, x_n$  sao cho khi các giá trị được thay thế cho các xi thì  $P$  đúng

## Ví dụ 2



- Cho biết các giáo viên (MAGV) làm việc ở bộ môn ‘Hệ thống thông tin’

$$\{p \mid (\exists m)(GIAOVIEN(p, q, r, s, t, u, v, x, y, z, m) \wedge (\exists a)(\exists b)(BOMON(a, b, c, d, e, f, j) \wedge b = \text{'Hệ thống thông tin'} \wedge a = m))\}$$

**GIAOVIEN**(MAGV, HOTEN, LUONG, PHAI, NGAYSINH, SONHA, DUONG, QUAN, THANHPHO, GVQLCM, MABM)  
**BOMON**(MABM, TENBM, PHONG, DIENTHOAI, TRUONGBM, MAKHOA, NGAYNHANCHUC)

## Ví dụ 1



- Cho biết mã và tên giáo viên có lương trên 3000

$$\{ p, q \mid (\exists r)(GIAOVIEN(p, q, r, s, t, u, v, x, y, z, m) \wedge r > 3000)\}$$

**GIAOVIEN**(MAGV, HOTEN, LUONG, PHAI, NGAYSINH, SONHA, DUONG, QUAN, THANHPHO, GVQLCM, MABM)

## Ví dụ 3



- Cho biết các giáo viên (MAGV, HOTEN) không có tham gia đề tài nào

$$\{p, q \mid GIAOVIEN(p, q, r, s, t, u, v, x, y, z, m) \wedge \neg(\exists a)(THAMGIADT(a, b, c, d, e) \wedge a = p)\}$$

**GIAOVIEN**(MAGV, HOTEN, LUONG, PHAI, NGAYSINH, SONHA, DUONG, QUAN, THANHPHO, GVQLCM, MABM)  
**THAMGIADT**(MAGV, MADT, STT, PHUCAP, KETQUA)

## Công thức nguyên tố



## Nhận xét

- (i)  $R(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 
  - $x_i$  là biến miền
  - $R$  là quan hệ có  $n$  thuộc tính
- (ii)  $x \theta y$ 
  - $x, y$  là các biến miền
  - Miền giá trị của  $x$  và  $y$  phải giống nhau
  - $\theta$  là các phép so sánh  $<, >, \leq, \geq, \neq, =$
- (iii)  $x \theta c$ 
  - $c$  là hằng số
  - $x$  là biến miền
  - $\theta$  là các phép so sánh  $<, >, \leq, \geq, \neq, =$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

41

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

42

## Công thức an toàn



## Công thức an toàn (tt)

### Xét công thức

$$\{ p, r, s \mid \neg \text{GIAOVIEN}(p, q, r, s, t, u, v, x, y, z) \}$$

- Các giá trị trong kết quả trả về không thuộc miền giá trị của biểu thức
- Công thức không an toàn

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

43

$$\{ x \mid \exists y (R(x, y)) \wedge \exists z (\neg R(x, z) \wedge P(x, z)) \}$$

Công thức 1

Công thức 2

- $R$  là quan hệ có tập các giá trị hữu hạn
- Cũng có 1 tập hữu hạn các giá trị không thuộc  $R$
- Công thức 1: chỉ xem xét các giá trị trong  $R$
- Công thức 2: không thể kiểm tra khi không biết tập giá trị hữu hạn của  $z$

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

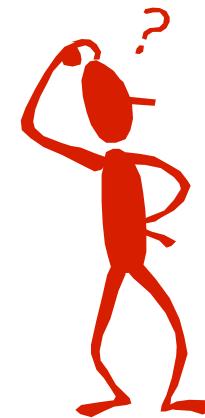
44

- Cho biểu thức

$$\{ x_1, x_2, \dots, x_n \mid P(x_1, x_2, \dots, x_n) \}$$

- Biểu thức trên được gọi là an toàn nếu:

- Những giá trị xuất hiện trong các bộ của biểu thức phải thuộc về miền giá trị của  $P$
- Lượng từ  $\exists$ : biểu thức  $\exists x (Q(x))$  đúng khi và chỉ khi xác định được giá trị của  $x$  thuộc  $\text{dom}(Q)$  làm cho  $Q(x)$  đúng
- Lượng từ  $\forall$ : biểu thức  $\forall x (Q(x))$  đúng khi và chỉ khi  $Q(x)$  đúng với mọi giá trị của  $x$  thuộc  $\text{dom}(Q)$



## CHƯƠNG 7

# Ràng buộc toàn vẹn (Integrety Constraints)

## Nội dung chi tiết

- **Khái niệm**
- Các đặc trưng của RBT
- Phân loại
- Cài đặt

### Slide bài giảng môn Cơ sở dữ liệu

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

## Khái niệm

- RBT (Integrety Constraints) được phát hiện từ ngữ nghĩa của dữ liệu hoặc thể hiện của dữ liệu trong thực tế <sup>(1)</sup>.
- RBT nhằm đảm bảo <sup>(1)</sup>:
  - Tính đúng của dữ liệu và mô hình dữ liệu.
  - Ngữ nghĩa của CSDL
- Khi RBT được khai báo, mọi thể hiện của quan hệ đều phải thỏa các RBT này ở bất kỳ thời điểm nào <sup>(1)</sup>.
- RBT được phát hiện và khai báo bởi các thiết kế viên trong quá trình thiết kế dữ liệu <sup>(1)</sup>.
- RBT được định nghĩa trên một quan hệ hoặc liên quan đến nhiều quan hệ <sup>(1)</sup>.

## Nội dung chi tiết

- Khái niệm và phân loại
- **Các đặc trưng của RBT**
  - Bối cảnh
  - Nội dung
  - Bảng tầm ảnh hưởng
- Phân loại
- Cài đặt

<sup>(1)</sup> Trích từ sách: *Fundamental of Databases 4<sup>th</sup>*, Ramez Elmasri & Shamkant B. Navathe, ISBN 0-321-12226-7, 2003

## 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 dữ liệu (thêm, xóa, sửa dữ liệu)

### ■ Ví dụ (R1)

- Mức lương của một người giáo viên không được vượt quá trưởng bộ môn
  - Các phép cập nhật
    - Cập nhật lương cho giáo viên
    - Thêm mới một giáo viên vào một bộ môn
    - Bổ nhiệm trưởng bộ môn cho một bộ môn
  - Bối cảnh: GIAOVIEN, BOMON

## Bối cảnh (tt)



### ■ Ví dụ (R2)

- Người quản lý trực tiếp (của một giáo viên) phải là một giáo viên trong cùng bộ môn
  - Các phép cập nhật
    - Cập nhật người quản lý trực tiếp của một giáo viên
    - Thêm mới một giáo viên
  - Bối cảnh: GIAOVIEN

## 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 (biến bộ)
    - Mã giả (pseudo code)

## Nội dung (tt)



### ■ Ví dụ (R1)

- Ngôn ngữ tự nhiên
  - Mức lương của một người giáo viên không được vượt quá trưởng bộ môn của giáo viên đó.

- Ngôn ngữ hình thức

$$\begin{aligned} & (\forall t)(GIAOVIEN(t) \wedge (\exists s)(BOMON(s) \wedge \\ & (\exists u)(GIAOVIEN(u) \wedge \\ & s.TRUONGBM = u.MAGV \wedge \\ & s.MABM = t.MABM \wedge \\ & t.LUONG \leq u.LUONG))) \end{aligned}$$

## Nội dung (tt)



### ■ Ví dụ (R2)

- Ngôn ngữ tự nhiên
  - Người quản lý trực tiếp của một giáo viên phải là một giáo viên trong cùng bộ môn

- Ngôn ngữ hình thức

$$\begin{aligned} \forall(t)(\text{GIAOVIEN}(t) \wedge (t.\text{GVQLCM} \neq \text{null} \Rightarrow \\ (\exists s)(\text{GIAOVIEN}(s) \wedge s.\text{MABM} = t.\text{MABM} \\ \wedge s.\text{MAGV} = t.\text{GVQLCM})) \end{aligned}$$

## Bảng tầm ảnh hưởng



### ■ Bảng tầm ảnh hưởng

- Xác định thao tác cập nhật nào cần phải kiểm tra RBTM khi được thực hiện trên quan hệ bối cảnh

### ■ Có 2 loại

- Bảng tầm ảnh hưởng cho một RBTM
- Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

## Bảng tầm ảnh hưởng một RBTM



Tên_RB	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1	+	-	+ (Thuộc tính)
Quan hệ 2	-	+	-
...			
Quan hệ n	-	+	-

(+) Vi phạm RBTM

(-) Không vi phạm RBTM

## Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp



Quan hệ	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				-	+	-				-	-	+

## Nội dung chi tiết

- Khái niệm
- Các đặc trưng của RBT
- **Phân loại**
- Cài đặt



## Phân loại

- **RBT** được chia làm 3 loại chính <sup>(1)</sup>:
  - RBT bắt buộc liên quan đến mô hình dữ liệu (inherent model based constraints).
    - Ví dụ: Một quan hệ không được chứa các bộ dữ liệu trùng nhau.
  - RBT liên quan đến lược đồ của mô hình dữ liệu (schema based constraints).
    - Ví dụ: Ràng buộc miền giá trị, ràng buộc trên khóa, ràng buộc trên giá trị rỗng, ràng buộc tham chiếu.
  - RBT dựa trên ứng dụng (application based constraints).
    - Ví dụ: Mức lương của một người giáo viên không được vượt quá trưởng bộ môn

<sup>(1)</sup> Trích từ sách: *Fundamental of Databases 4<sup>th</sup>*, Ramez Elmasri & Shamkant B. Navathe, ISBN 0-321-12226-7, 2003

## Phân loại

- **RBT** liên quan đến một quan hệ:
  - Miền giá trị
  - Liên bộ
  - Liên thuộc tính
- **RBT** liên quan đến nhiều quan hệ:
  - Tham chiếu
  - Liên bộ liên quan hệ
  - Liên thuộc tính liên quan hệ
  - Thuộc tính tổng hợp
  - Chu trình



## RBT - 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	

$$\beta \in \{ \alpha, \beta \} \subseteq \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

- **Miền giá trị**
  - Liên tục
  - Rời rạc



### Ví dụ 3



- Giới tính của giáo viên phải là ‘Nam’ hoặc ‘Nữ’

- Bối cảnh: GIÁO VIÊN

- Biểu diễn:

$$\begin{aligned} & \forall(t) (\text{GIAOVIEN}(t) \wedge (t.\text{PHAI} = \text{'Nam'} \vee t.\text{PHAI} = \\ & \quad \text{'Nữ'})) \\ & \text{hay} \\ & \text{DOM(PHAI)} = \{ \text{'Nam'}, \text{'Nữ'} \} \end{aligned}$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>3</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
GIÁO VIÊN	+	-	+ (PHAI)

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

- Trường hợp đặc biệt

- RB khóa chính  
- RB duy nhất (unique)

### Ví dụ 4



- Phụ cấp của mỗi công việc trong đề tài không được vượt quá 20 triệu.

- Bối cảnh: THAMGIAĐT

- Biểu diễn:

$$\forall(t) (\text{THAMGIAĐT}(t) \wedge t.\text{PHUCẤP} \leq 20)$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>4</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
THAMGIAĐT	+	-	+ (PHUCẤP)

### Ví dụ 5



- Tên bộ môn là duy nhất.

- Bối cảnh: BOMON

- Biểu diễn:

$$\begin{aligned} & \forall(t_1, t_2) (\text{BOMON}(t_1) \wedge \text{BOMON}(t_2) \wedge \\ & \quad (t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1.\text{TENBM} \neq t_2.\text{TENBM})) \end{aligned}$$

hay

$$\forall(t_1) (\text{BOMON}(t_1) \wedge \neg(\exists t_2) (\text{BOMON}(t_2) \wedge$$

$$t_1 \neq t_2 \wedge t_1.\text{TENBM} = t_2.\text{TENBM}))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>5</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
BOMON	+	-	+ (TENBM)

## Ví dụ 6



- Một giáo viên được tham gia tối đa 5 công việc trong tất cả đề tài

- Bối cảnh: THAMGIAĐT

- Biểu diễn:

$$(\forall t)(\text{THAMGIAĐT}(t) \wedge \text{card}(\{ s \mid \text{THAMGIAĐT}(s) \wedge s.\text{MAGV} = t.\text{MAGV}\}) \leq 5)$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R6	Thêm	Xóa	Sửa
THAMGIAĐT	+	-	+ (MAGV)

## RBTV - Liên thuộc tính



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

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

## Ví dụ 8



- Một giáo viên không trực tiếp quản lý chuyên môn chính mình

- Bối cảnh: GIAOVIEN

- Biểu diễn:

$$(\forall t)(\text{GIAOVIEN}(t) \wedge (\text{t.GVQLCM} = \text{null} \vee \text{t.GVQLCM} \neq \text{t.MAGV}))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R8	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	+	-	+ (GVQLCM)

## Ví dụ 9



- Ngày bắt đầu của đề tài luôn nhỏ hơn ngày kết thúc của đề tài.

- Bối cảnh: ĐỀTÀI

- Biểu diễn:

$$(\forall t)(\text{ĐỀTÀI}(t) \wedge \text{t.NGÀYBD} \leq \text{t.NGÀYKT})$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R9	Thêm	Xóa	Sửa
ĐỀTÀI	+	-	+ (NGÀYBD, NGÀYKT)

## Ví dụ 10



- Ngày bắt đầu của một công việc luôn nhỏ hơn ngày kết thúc của công việc đó.

- Bối cảnh: CÔNGVIỆC

- Biểu diễn:

$$(\forall t)(\text{CÔNGVIỆC}(t) \wedge t.\text{NGÀYBD} \leq t.\text{NGÀYKT})$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R10	Thêm	Xóa	Sửa
CÔNGVIỆC	+	-	+ (NGÀYBD, NGÀYKT)

## Ví dụ 11



- Mỗi giáo viên phải thuộc về một bộ môn cụ thể.

- Bối cảnh: BOMON, GIAOVIEN

- Biểu diễn:

$$(\forall t)(\text{GIAOVIEN}(t) \wedge \exists s(\text{BOMON}(s) \wedge s.\text{MABM} = t.\text{MABM}))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R11	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	+	-	+ (MABM)
BOMON	-	+	+(MABM)

## 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

## Ví dụ 12



- Trưởng bộ môn phải là một giáo viên

- Bối cảnh: BOMON, GIAOVIEN

- Biểu diễn:

$$(\forall t)(\text{BOMON}(t) \wedge \exists s(\text{GIAOVIEN}(s) \wedge s.\text{MAGV} = t.\text{TRUONGBM}))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R12	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	-	+	+ (MAGV)
BOMON	+	-	+(TRUONGBM)

- Còn gọi là phụ thuộc tồn tại
- Thường có bối cảnh là hai quan hệ
  - Nhưng có trường hợp suy biến thành một quan hệ
  - Ví dụ (R2)
    - Người quản lý trực tiếp của một giáo viên phải là một giáo viên trong cùng bộ môn
    - Bối cảnh: GIAOVIEN
    - Biểu diễn:  
 $\forall(t)(GIAOVIEN(t) \wedge (t.GVQLCM \neq null \Rightarrow (\exists s)(GIAOVIEN(s) \wedge s.MABM = t.MABM \wedge s.MAGV = t.GVQLCM)))$
  - Bảng tầm ảnh hưởng

R2	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	+	+	+ (GVQLCM, MABM)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

29

### Ví dụ 13

- Mỗi đề tài phải có ít nhất một công việc thuộc về đề tài đó
  - Bối cảnh: DETAI, CONGVIEC
  - Biểu diễn:  
 $(\forall t)(DETAI(t) \wedge (\exists s)(CONGVIEC(s) \wedge t.MADT = s.MADT))$
  - Bảng tầm ảnh hưởng:

R13	Thêm	Xóa	Sửa
DETAI	+	-	+(MADT)
CONGVIEC	-	+	+ (MADT)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

31

- 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	2	3
	γ	2	10

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

30

### Ví dụ 14

- Mỗi bộ môn phải có ít nhất một giáo viên
  - Bối cảnh: GIAOVIEN, BOMON
  - Biểu diễn:  
 $(\forall t)(BOMON(t) \wedge (\exists s)(GIAOVIEN(s) \wedge t.MABM = s.MABM))$
  - Bảng tầm ảnh hưởng:

R14	Thêm	Xóa	Sửa
BOMON	+	-	+(MABM)
GIAOVIEN	-	+	+ (MABM)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

32

- 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		

## Ví dụ 16

- Phụ cấp của một công việc trong đề tài luôn luôn nhỏ hơn kinh phí của đề tài đó.

- Bối cảnh: THAMGIADT, DETAI
- Biểu diễn:

$$(\forall t)(THAMGIADT(t) \wedge \exists s(DETAI(s) \wedge s.MADT = t.MADT \wedge t.PHUCAP < s.KINHPHI))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R16	Thêm	Xóa	Sửa
THAMGIADT	+	-	+ (PHUCAP)
DETAI	+	-	+ (KINHPHI)

## Ví dụ 15

- Ngày sinh của trưởng bộ môn phải nhỏ hơn ngày nhận chức:

- Bối cảnh: GIAOVIEN, BOMON
- Biểu diễn:

$$(\forall t)(BOMON(t) \wedge \exists s(GIAOVIEN(s) \wedge s.MAGV = t.TRUONGBM \wedge s.NGAYSINH < t.NGAYNHANCHUC))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R15	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	-	-	+ (NGAYSINH)
BOMON	+	-	+ (NGAYNHANCHUC, TRUONGBM)

## RBTV - Thuộc tính tổng hợp

- Thuộc tính tổng hợp (còn gọi là thuộc tính suy diễn)
  - 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

## Ví dụ 17

- BOMON(MABM, TENBM, TRUONGBM, NGAYNHANCHUC, SO\_GV)
- Số giáo viên của một bộ môn phải bằng tổng số lượng giáo viên thuộc bộ môn đó đó
  - Bối cảnh: GIAOVIEN, BOMON
  - Biểu diễn:
$$(\forall t)(BOMON(t) \wedge t.SO\_GV = \text{card}(\{ s | GIAOVIEN(s) \wedge s.MABM = t.MABM \}))$$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

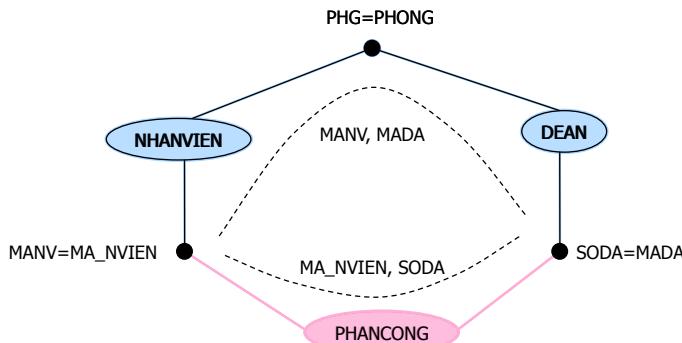
R17	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	+	+	+ (MABM)
BOMON	-	-	+ (SO_GV)

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

37

## Ví dụ 17

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



© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

39

## RBTW – Chu trình

- Lược đồ CSDL có thể được biểu diễn bằng đồ thị
  - Đỉnh
    - Quan hệ
    - Thuộc tính
  - Cạnh
    - Đường nối một đỉnh quan hệ với một đỉnh thuộc tính trong lược đồ CSDL

## Chu trình

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

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

38

## Ví dụ 17 (tt)

- Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách
  - Bối cảnh: NHANVIEN, DEAN, PHANCONG
  - Biểu diễn:

$$\begin{aligned} NVDA &\leftarrow \text{NHANVIEN} \bowtie_{\text{PHG=PHONG}} \text{DEAN} \\ (\forall t) (\text{PHANCONG}(t) \wedge (\exists s) (\text{NVDA}(s) \wedge t.\text{MA\_NVIEN} = s.\text{MANV} \wedge t.\text{MADA} = s.\text{SODA})) \end{aligned}$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R17	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+ (MANV,PHG)
DEAN	-	+	+ (MADA,PHONG)
PHANCONG	+	-	+ (MA_NVIEN,SODA)

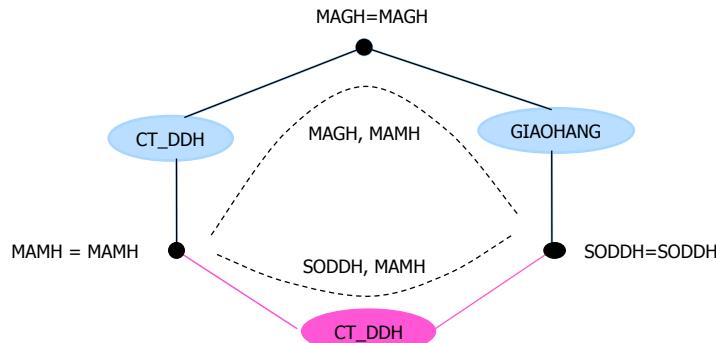
© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

40

## Ví dụ 18



- DDH (SODDH, NGAYDH, MAKH)
- CT\_DDH (SODDH, MAMH, SOLUONG, DONGIA)
- GIAOHANG(MAGH, NGAYGH, TONGTIEN, SODDH)
- CT\_GH (MAGH, MAMH)
- Chỉ được phép giao các mặt hàng mà khách hàng có đặt.



© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

41

## Nội dung chi tiết

- Khái niệm
- Các đặc trưng của RBT
- Phân loại
- **Cài đặt**
  - Assertion
  - Trigger
  - Transaction (giao tác)
  - Stored Procedure (thủ tục lưu trữ nội)

## Cài đặt



- Các RBT được cài đặt bởi
  - Primary key
  - Foreign key
  - Check constraint
  - Assertion
  - Trigger
  - Transaction

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

43

## Assertion

- Là một biểu thức SQL luôn mang giá trị TRUE tại mọi thời điểm.
  - Người sử dụng cần cho biết cái gì phải đúng
- **Cú pháp**

**CREATE ASSERTION <Tên\_assertion> CHECK (<Điều\_kiện>)**

**DROP ASSERTION <Tên\_assertion>**

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

44

## Ví dụ 15

- Ngày sinh của trưởng bộ môn phải nhỏ hơn ngày nhận chức

```
CREATE ASSERTION R12 CHECK (
    NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM GIAOVIEN, BOMON
        WHERE MAGV=TRUONGBM
        AND NGAYSINH > NGAYNHANCHUC )
)
```



## Ví dụ 19

- Lương của trưởng bộ môn phải lớn hơn 50000

```
CREATE ASSERTION R15 CHECK (
    NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM GIAOVIEN, BOMON
        WHERE MAGV=TRUONGBM
        AND LUONG < 50000 )
)
```



## Ví dụ 19 (tt)

- Lương của trưởng bộ môn phải lớn hơn 50000

```
ALTER TABLE BOMON (
    TENBM NVARCHAR(50) UNIQUE,
    MABM CHAR(10) NOT NULL,
    TRUONGBM CHAR(10),
    NGAYNHANCHUC DATETIME,
    CONSTRAINT CHK_BM_LUONGTRUONGBM CHECK (
        TRUONGBM NOT IN (SELECT MAGV FROM GIAOVIEN
                        WHERE LUONG <= 50000 ))
)
```

Check Constraint



## Ví dụ 16

- Số lượng giáo viên của mỗi bộ môn không quá 20 người

```
CREATE ASSERTION R16 CHECK (
    20 >= ALL ( SELECT COUNT(MAGV)
                  FROM GIAOVIEN
                  GROUP BY MABM )
)
```



## Ví dụ 16 (tt)

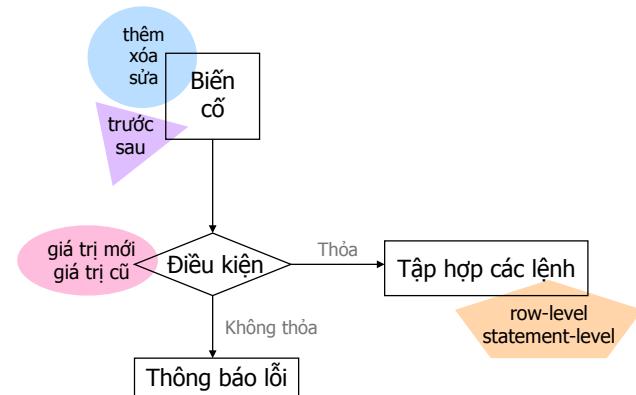
- Số lượng giáo viên của mỗi bộ môn không quá 20 người

```
ALTER TABLE GIAOVIEN ADD  
CONSTRAINT CHK_GV_SLGVBM CHECK (  
    20 >= ALL ( SELECT COUNT(MAGV) FROM GIAOVIEN  
        GROUP BY MABM ))
```

Check Constraint

## Trigger

- Là tập hợp các lệnh được thực hiện tự động khi xuất hiện một biến cố nào đó



## Trigger (tt)

- Cú pháp

```
CREATE TRIGGER <Tên_trigger>  
AFTER | BEFORE | INSERT | UPDATE | DELETE | ON <Tên_bảng>  
REFERENCING  
    NEW ROW | TABLE AS <Tên_1>  
    OLD ROW | TABLE AS <Tên_2>  
FOR EACH ROW | FOR EACH STATEMENT  
WHEN (<Điều kiện>)  
    <Tập_lệnh_SQL>
```

DROP TRIGGER <Tên\_trigger>

## Ví dụ 15

- Lương của trưởng bộ môn phải lớn hơn 50000

```
CREATE TRIGGER TR_BM_UPD  
AFTER UPDATE OF TRUONGBM ON BOMON  
REFERENCING  
    NEW ROW AS NewTuple  
FOR EACH ROW  
WHEN (50000 >= (SELECT LUONG FROM GIAOVIEN  
        WHERE MAGV=NewTuple.TRUONGBM))  
    Thông báo lỗi cho người dùng
```

## Ví dụ 15 (tt)

- Lương của trưởng bộ môn phải lớn hơn 50000

```
CREATE TRIGGER TR_BM_UPD  
AFTER UPDATE OF TRUONGBM ON BOMON  
REFERENCING  
    NEW ROW AS NewTuple  
    OLD ROW AS OldTuple  
FOR EACH ROW  
WHEN (50000 >= (SELECT LUONG FROM GIAOVIEN  
                  WHERE MAGV=NewTuple.TRUONGBM))  
UPDATE BOMON  
SET TRUONGBM=OldTuple.TRUONGBM  
WHERE TRUONGBM>NewTuple.TRUONGBM
```

## Transaction

- Là tập các lệnh thực hiện một xử lý nào đó trong một ứng dụng CSDL, sao cho
  - Hoặc là tất cả các lệnh đều được thực hiện thành công
  - Hoặc là không có lệnh nào được thực hiện
- Ví dụ: xử lý chuyển tiền trong ngân hàng

Giao tác Chuyển\_tiền

Giảm tiền trong tài khoản người gửi

Tăng tiền trong tài khoản người nhận

Nếu tất cả đều thành công thì hoàn tất giao tác

Ngược lại quay lui giao tác

Cuối giao tác

## Ví dụ 15 (tt)

- Lương của trưởng bộ môn phải lớn hơn 50000

```
CREATE TRIGGER TR_BM_UPD  
AFTER UPDATE OF LUONG ON GIAOVIEN  
REFERENCING  
    NEW ROW AS NewTuple  
    OLD ROW AS OldTuple  
FOR EACH ROW  
WHEN (NewTuple.LUONG <= 50000 AND NewTuple.MAGV IN (  
          SELECT TRUONGBM FROM BOMON ))  
UPDATE GIAOVIEN  
SET LUONG=OldTuple.LUONG  
WHERE LUONG>NewTuple.LUONG
```

## Transaction (tt)

- Giao tác phải đảm bảo
  - Tính nguyên tố (atomicity)
  - Tính nhất quán của CSDL (consistency)
    - Các RBTV không bị vi phạm
      - Trong khi thực hiện giao tác
      - Trước và sau khi thực hiện giao tác



## Ví dụ 7



- Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội

Giao tác Thêm\_trận\_đấu(t, s)

Thêm t vào THIDAU

Thêm s vào THIDAU

Nếu có một thao tác thất bại thì

Quay lui giao tác

Ngược lại

Hoàn tất giao tác

Cuối nếu

Cuối giao tác

## Ví dụ 7 (tt)



Giao tác Xóa\_trận\_đấu/ngay, gio)

Với mọi s ∈ THIDAU (s.NGAY=ngay ∧ s.GIO=gio)

Xóa s khỏi THIDAU

Cuối với mọi

Nếu có một thao tác thất bại thì

Quay lui giao tác

Ngược lại

Hoàn tất giao tác

Cuối nếu

Cuối giao tác

## Ví dụ 11



- Mỗi hóa đơn phải có ít nhất một chi tiết hóa đơn

Giao tác Thêm\_hóa\_don

Thêm HOADON

Thêm chi tiết thứ 1 vào CTHD

Thêm chi tiết thứ 2 vào CTHD

...

Nếu có một thao tác thêm thất bại thì

Quay lui giao tác

Ngược lại

Hoàn tất giao tác

Cuối nếu

Cuối giao tác

## Ví dụ 11 (tt)



Giao tác Thêm\_hóa\_don

Thêm HOADON

Thêm chi tiết thứ 1 vào CTHD

Thêm chi tiết thứ 2 vào CTHD

...

Nếu có một thao tác thêm thất bại thì

Quay lui giao tác

Ngược lại

Hoàn tất giao tác

Cuối nếu

Cuối giao tác

## Stored Procedure



- Các DBMS thương mại cung cấp cách thức lưu trữ các hàm hay thủ tục

- Được lưu trữ trong lược đồ CSDL
  - Được sử dụng trong các câu lệnh SQL

- Cú pháp

```
CREATE PROCEDURE <Tên_thủ_tục> <DS_tham_số>
AS
    Khai báo biến cục bộ
    Thân chương trình
GO
EXEC <Tên_thủ_tục> <DS_tham_số>
```

## Nhận xét

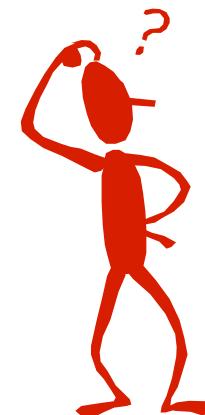


- DBMS sẽ kiểm tra RBTV
  - Sau khi một thao tác cập nhật diễn ra trên CSDL
  - Cuối mỗi giao tác
- Nên cài đặt RBTV ở đâu ???
  - DBMS
  - Application
  - Trigger quá nhiều → hệ thống chậm chạp
  - Stored Procedure → hiệu quả cao

## Ví dụ 7

- Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội

```
CREATE PROCEDURE Thêm_trận_đấu
    t THIDAU , s THIDAU
AS
    begin tran
        Thêm t vào THIDAU
        If @@error<>0 rollback tran
        Thêm s vào THIDAU
        If @@error<>0 rollback tran
        commit tran
    GO
    EXEC Thêm_trận_đấu x, y
```



**CHƯƠNG 8**

# Phụ thuộc hàm và dạng chuẩn (Functional Dependencies & Normal Form)

**Nội dung chi tiết**

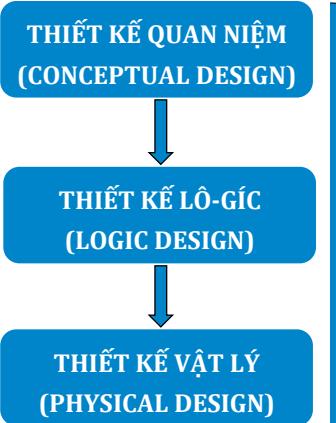
- **Các bước thiết kế CSDL quan hệ**
- Sự trùng lắp thông tin
- Phụ thuộc hàm
- Luật dẫn Armstrong
- Các dạng chuẩn

**Slide bài giảng môn Cơ sở dữ liệu**

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

**Các bước thiết kế CSDL quan hệ****Các bước thiết kế CSDL quan hệ**

- Một lược đồ CSDL thiết kế tốt được thể hiện:
  - Ngữ nghĩa của quan hệ, thuộc tính được thể hiện rõ ràng
  - Các thuộc tính trên quan hệ không được trùng lắp
  - Giảm trùng lắp giữa các bộ trên một quan hệ (dư thừa thông tin)
  - Giảm giá trị rỗng (Null) trên các quan hệ.
- **Lược đồ thiết kế trùng lắp thông tin dẫn đến:**
  - Tốn không gian lưu trữ
  - Dị thường khi thực hiện các phép cập nhật dữ liệu
- **Kiểm tra lược đồ tốt hay xấu?**
  - Bằng kinh nghiệm
  - Bằng tiêu chuẩn dạng chuẩn

## ■ Các bước cơ bản của thiết kế csdl ở mức quan niệm:

- Thiết kế mô hình DL ở mức quan niệm (ER).
- Chuyển mô hình DL mức quan niệm sang mức logic (chuyển mô hình ER sang mô hình DL quan hệ).
- Với mỗi quan hệ, xác định tập PTH nhận diện.
- Nâng chuẩn của 1 lược đồ quan hệ bằng cách tách lược đồ để loại bỏ PTH không đầy đủ hoặc PTH bắc cầu vào khóa chính của lược đồ.
- Đánh giá chất lượng của lược đồ qua mỗi lần nâng chuẩn bằng tiêu chí dạng chuẩn

## Sự dư thừa thông tin

- ### ■ Khi một phần của dữ liệu có thể suy ra từ một số thành phần phần dữ liệu khác thì ta nói có sự trùng lắp dữ liệu.



MAGV	TENGV	NGSINH	DCHI	MABM	TENBM	TRGBM
009	Tiên	11/02/1960	119 Công Quỳnh, Tp HCM	5	HTTT	005
005	Tùng	20/08/1962	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM	5	HTTT	005
007	Hằng	11/3/1954	332 Nguyễn Thái Hoc, Tp HCM	4	MMT	008
001	Như	01/02/1967	291 Hồ Văn Huê, Tp HCM	4	MMT	008
004	Hùng	04/03/1967	95 Bà Rịa, Vũng Tàu	5	HTTT	005
003	Tâm	04/05/1957	34 Mai Thị Lự, Tp HCM	5	HTTT	005
008	Quang	01/09/1967	80 Lê Hồng Phong, Tp HCM	4	MMT	008
006	Vinh	01/01/1965	45 Trưng Vương, Hà Nội	1	CNPM	006

**Sự dư thừa thông tin: Thông tin về tên phòng và người trưởng phòng lặp lại nhiều lần**

## Nội dung chi tiết

- Các bước thiết kế CSDL quan hệ
- **Sự dư thừa thông tin**
- Phụ thuộc hàm
- Luật dẫn Armstrong
- Các dạng chuẩn

## Sự dư thừa thông tin

- ### ■ Các dị thường khi thực hiện thao tác cập nhật:

- **Thêm:** Thêm 1 giáo viên thì phải thêm thông tin bộ môn hoặc phải để giá trị cho các thuộc tính liên quan đến bộ môn là Null. Không thể thêm 1 bộ môn mới mà chưa có giáo viên nào thuộc về bộ môn đó.
- **Sửa:** khi sửa thông tin bộ môn, thì phải sửa đến tất cả các bộ liên quan nếu không sẽ dẫn tới trình trạng không nhất quán.
- **Xóa:** có thể bị mất thông tin. Xem xét khi xóa giáo viên có mã 006?

MAGV	TENGV	NGSINH	DCHI	MABM	TENBM	TRGBM
009	Tiên	11/02/1960	119 Công Quỳnh, Tp HCM	5	HTTT	005
005	Tùng	20/08/1962	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM	5	HTTT	005
007	Hằng	11/3/1954	332 Nguyễn Thái Hoc, Tp HCM	4	MMT	008
001	Như	01/02/1967	291 Hồ Văn Huê, Tp HCM	4	MMT	008
004	Hùng	04/03/1967	95 Bà Rịa, Vũng Tàu	5	HTTT	005
003	Tâm	04/05/1957	34 Mai Thị Lự, Tp HCM	5	HTTT	005
008	Quang	01/09/1967	80 Lê Hồng Phong, Tp HCM	4	MMT	008
006	Vinh	01/01/1965	45 Trưng Vương, Hà Nội	1	CNPM	006

# Sự dư thừa thông tin



## Tốn không gian lưu trữ

MAGV	TENGV	NGSINH	DCHI	MABM	TENBM	TRGBM
009	Tiên	11/02/1960	119 Công Quỳnh, Tp HCM	5	HTTT	005
005	Tùng	20/08/1962	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM	5	HTTT	005
007	Hăng	11/3/1954	332 Nguyễn Thái Học, Tp HCM	4	MMT	008
001	Nhu	01/02/1967	291 Hồ Văn Huệ, Tp HCM	4	MMT	008
004	Hùng	04/03/1967	95 Bà Rịa, Vũng Tàu	5	HTTT	005
003	Tâm	04/05/1957	34 Mai Thị Lự, Tp HCM	5	HTTT	005
008	Quang	01/09/1967	80 Lê Hồng Phong, Tp HCM	4	MMT	008
006	Vinh	01/01/1965	45 Trung Vương, Hà Nội	1	CNPM	006

Lược đồ 1

Tính kích thước lưu trữ của mỗi lược đồ khi thêm 10 giáo viên cho bộ môn HTTT? (Giả sử kích thước mỗi thuộc tính là 20 bytes) [\[en mớ\]](#)

MAGV	TENGV	NGSINH	DCHI	MABM	MABM	TENBM	TRGBM
009	Tiên	11/02/1960	119 Công Quỳnh, Tp HCM	5	5	HTTT	005
005	Tùng	20/08/1962	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM	5	5	HTTT	005
007	Hăng	11/3/1954	332 Nguyễn Thái Học, Tp HCM	4	4	MMT	008
001	Nhu	01/02/1967	291 Hồ Văn Huệ, Tp HCM	4	4	MMT	008
004	Hùng	04/03/1967	95 Bà Rịa, Vũng Tàu	5	5	HTTT	005
003	Tâm	04/05/1957	34 Mai Thị Lự, Tp HCM	5	5	HTTT	005
008	Quang	01/09/1967	80 Lê Hồng Phong, Tp HCM	4	4	MMT	008
006	Vinh	01/01/1965	45 Trung Vương, Hà Nội	1	1	CNPM	006

Lược đồ 2

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

9

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

10

# Phụ thuộc hàm



- Cho  $R$  ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ ),  $r(R)$ , ký hiệu  $R^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ .
- Phụ thuộc hàm giữa 2 tập thuộc tính  $X, Y \subseteq R^+$ .
  - Ký hiệu :  $X \rightarrow Y$ ,  $X$  là vế trái,  $Y$  là vế phải.
  - Ý nghĩa:  $\forall r \in R, t_1, t_2 \in r$ , nếu  $t_1[X] = t_2[X]$  thì  $t_1[Y] = t_2[Y]$ .
  - Ví dụ:

MAGV $\rightarrow$ TENGV, NGSINH, DCHI	MABM
MABM $\rightarrow$ {TENBM, TRGBM}	

MAGV	TENGV	NGSINH	DCHI	MABM	TENBM	TRGBM
009	Tiên	11/02/1960	119 Công Quỳnh, Tp HCM	5	HTTT	005
005	Tùng	20/08/1962	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM	5	HTTT	005
007	Hăng	11/3/1954	332 Nguyễn Thái Học, Tp HCM	4	MMT	008
001	Nhu	01/02/1967	291 Hồ Văn Huệ, Tp HCM	4	MMT	008
004	Hùng	04/03/1967	95 Bà Rịa, Vũng Tàu	5	HTTT	005
003	Tâm	04/05/1957	34 Mai Thị Lự, Tp HCM	5	HTTT	005
008	Quang	01/09/1967	80 Lê Hồng Phong, Tp HCM	4	MMT	008
006	Vinh	01/01/1965	45 Trung Vương, Hà Nội	1	CNPM	006

# Phụ thuộc hàm (PTH)



- Nhận xét
  - PTH thể hiện các ràng buộc từ thế giới thực.
  - $\forall r \in R, \forall t \in r$ , nếu  $t[X]$  là duy nhất thì  $X$  là khóa của  $R$ .
  - Nếu  $K$  là khóa của  $R$  thì  $K$  xác định hàm tất cả các tập thuộc tính con của  $R^+$ .
  - PTH dùng để đánh giá một kết quả thiết kế CSDL.

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

11

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

12

## Phụ thuộc hàm



- Nhận diện PTH: Việc nhận diện PTH dựa vào ý nghĩa của thuộc tính và mối quan hệ của chúng trong quan hệ.

- Ví dụ:

MAGV	TENGV	NGSINH	DCHI	MABM	TENBM	TRGBM
009	Tiên	11/02/1960	119 Công Quỳnh, Tp HCM	5	HTTT	005
005	Tùng	20/08/1962	222 Nguyễn Văn Cừ, Tp HCM	5	HTTT	005
007	Hằng	11/3/1954	332 Nguyễn Thái Học, Tp HCM	4	MMT	008
001	Như	01/02/1967	291 Hồ Văn Huê, Tp HCM	4	MMT	008
004	Hùng	04/03/1967	95 Bà Rịa, Vũng Tàu	5	HTTT	005
003	Tâm	04/05/1957	34 Mai Thị Lự, Tp HCM	5	HTTT	005
008	Quang	01/09/1967	80 Lê Hồng Phong, Tp HCM	4	MMT	008
006	Vinh	01/01/1965	45 Trung Vương, Hà Nội	1	CNPM	006

- Dựa vào dữ liệu trên :

- MAGV → TENGV
- TENGV → MAGV

- Tuy nhiên, chỉ có pth:  
- MAGV → TENGV

## Phụ thuộc hàm



- Luật dẫn Armstrong

- Luật phản hồi

(FD1)

$$\forall Y \subseteq X, X \rightarrow Y$$

- Luật cộng

(FD2)

Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $Z \subseteq W$

Thì  $X, W \rightarrow Y, Z$

- Luật bắc cầu

(FD3)

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

Thì  $X \rightarrow Z$

## Phụ thuộc hàm



- Luật dẫn khác:

- Luật bắc cầu giả  
(FD4)

Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $Y, W \rightarrow Z$

Thì  $X, W \rightarrow Z$

- Luật hội  
(FD5)

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

Thì  $X \rightarrow Y, Z$

- Luật phân rã  
(FD6)

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

Thì  $X \rightarrow Z$

## Phụ thuộc hàm



- PTH đầy đủ

Xét pth  $X \rightarrow Y$  được định nghĩa trên R

Nếu  $\exists X' \subset X$  sao cho  $X' \rightarrow Y$

Thì Y phụ thuộc đầy đủ vào X

- Ví dụ:

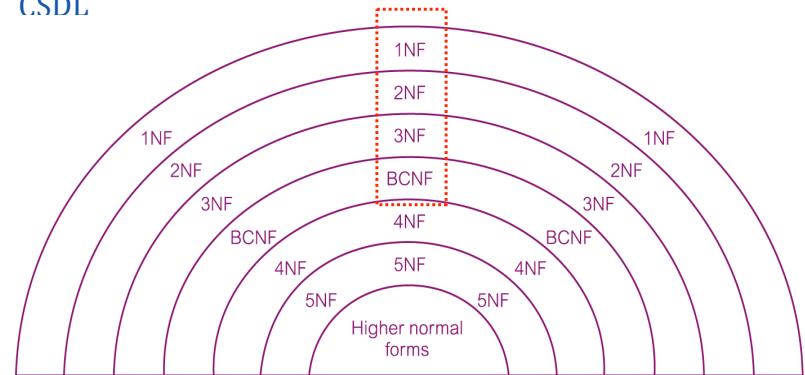
- Cho R(A, B, C, D, E, I)
- Tập PTH: F = { A→BCD, BCD→E, CD→EI }
- Pth BCD→E là phụ thuộc hàm đầy đủ không?

## Nội dung chi tiết

- Các bước thiết kế CSDL quan hệ
- Sự trùng lặp thông tin
- Phụ thuộc hàm
- **Các dạng chuẩn**

## Dạng chuẩn

- Mục đích: đánh giá mức độ trùng lặp dữ liệu của lược đồ CSDL



## Dạng chuẩn 1 (DC1)

- Một quan hệ ở dạng chuẩn 1 không có các **trường lặp** và các **trường kép**, còn được gọi là cấu trúc phẳng (tất cả các giá trị tại các thuộc tính phải là giá trị nguyên tố).
- **Nhận xét:**
  - Mọi lược đồ quan hệ đều thuộc DC 1.
  - DC1 còn tình trạng trùng lặp dữ liệu cao, nên gây ra các bất thường về cập nhật dữ liệu.
- **Ví dụ: cho quan hệ THUENHA như sau**

MANT	TENNNT	MANHA	DCHI_NHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
CR76	L.V.Hùng	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2012	01/09/2013	50tr	CO40	N.T Lan
		PG16	432 CMT8, QTB	01/09/2007	01/10/2011	150tr	CO72	B.T.Thanh
CR56	H.V.Gia	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2007	01/07/2012	50tr	CO40	N.T.Lan
		PG16	432 CMT8, QTB	01//01/2012	01/01/2013	150tr	CO72	B.T.Thanh
	Phi dạng chuẩn	PG36	124 Tô Ký, Q12	01/01/2010	01/01/2014	200tr	CO20	N.T.Phuong
		PC36						

## Biến đổi phi dạng chuẩn sang DC1

- **Phương pháp**
  1. **Phương pháp 1:** Điền đầy đủ các dữ liệu vào các chỗ trống bằng dữ liệu trùng lặp → dẫn đến nhiều dữ liệu bị trùng lặp trên quan hệ.
  2. **Phương pháp 2:** Thay thế các giá trị không nguyên tố bằng cách xác định tập thuộc tính làm khóa chính và sau đó tách thành một quan hệ mới → tạo ra hai hay nhiều quan hệ mới, và sẽ làm giảm bớt sự trùng lặp thông tin.

## ▪ Phương pháp 1:

MANT	TENNT	MANHA	DCHI_NHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
CR76	L.V.Hùng	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2012	01/09/2013	50tr	CO40	N.T Lan
			432 CMT8, QTB	01/09/2007	01/10/2011	150tr	CO72	B.T.Thanh
CR56	H.V.Gia	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2007	01/07/2012	50tr	CO40	N.T.Lan
			432 CMT8, QTB	01/01/2012	01/01/2013	150tr	CO72	B.T.Thanh
		PG36	124 Tô Ký, Q12	01/01/2010	01/01/2014	200tr	CO20	N.T.Phuong

MANT	TENNT	MANHA	DCHI_NHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
CR76	L.V.Hùng	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2012	01/09/2013	50tr	CO40	N.T Lan
			432 CMT8, QTB	01/09/2007	01/10/2011	150tr	CO72	B.T.Thanh
CR56	H.V.Gia	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2007	01/07/2012	50tr	CO40	N.T.Lan
			432 CMT8, QTB	01/01/2012	01/01/2013	150tr	CO72	B.T.Thanh
		PG36	124 Tô Ký, Q12	01/01/2010	01/01/2014	200tr	CO20	N.T.Phuong

# Dạng chuẩn 2 (DC2)

## ▪ Một số khái niệm bổ sung

- Thuộc tính khóa (không khóa): A là một thuộc tính khóa (không khóa) của Q nếu:
  - $A \in Q^+$
  - A có (không có) tham gia vào một khóa của Q
- Ví dụ 4.5: Q1(MNOPX) ; Q2(PY)  
M,N,O là các thuộc tính khóa của Q1, P là thuộc tính khóa của Q2 nhưng là thuộc tính không khóa của Q1
- Thuộc tính phụ thuộc đầy đủ (không phụ thuộc đầy đủ) vào một tập thuộc tính:
  - A là một thuộc tính phụ thuộc đầy đủ (không phụ thuộc đầy đủ) vào X nếu  $X \rightarrow A$  là một phụ thuộc hàm đầy đủ (không đầy đủ)

# Biến đổi phi dạng chuẩn sang DC1

## ▪ Phương pháp 2: xác định khóa và tách bảng

### NGUOI\_THUE (MANT, TENNT)

MANT	TENNT
CR76	L.V.Hùng
CR56	H.V.Gia

### NHA\_CHO\_THUE (MANT, MANHA, DCHI\_NHA, NGAYTHUE\_BT, NGAYTHUE\_KT, GIATHUE, MACHUNHA, TENCHUNHA)

MANT	MANHA	DCHI_NHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
CR76	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2012	01/09/2013	50tr	CO40	N.T Lan
		432 CMT8, QTB	01/09/2007	01/10/2011	150tr	CO72	B.T.Thanh
CR56	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2007	01/07/2012	50tr	CO40	N.T.Lan
		432 CMT8, QTB	01/01/2012	01/01/2013	150tr	CO72	B.T.Thanh
	PG36	124 Tô Ký, Q12	01/01/2010	01/01/2014	200tr	CO20	N.T.Phuong

# Dạng chuẩn 2 (DC2)

- Một lược đồ đạt dạng chuẩn 2 nếu như lược đồ đó đã đạt DC1 và các thuộc tính không khóa **phụ thuộc đầy đủ** vào thuộc tính khóa.

## ▪ Nhận xét:

- Mọi lược đồ quan hệ đạt DC2 cũng đạt DC1.
- Nếu R chỉ có 1 khóa và khóa chỉ có 1 thuộc tính thì R đạt DC 2.
- DC2 còn xuất hiện sự trùng lặp dữ liệu nên vẫn còn xuất hiện các dị thường về cập nhật dữ liệu.

## ▪ Ví dụ:

### NGUOI\_THUE (MANT, TENNT)

MANT	TENNT
CR76	L.V.Hùng
CR56	H.V.Gia

Xét quan hệ NGUOI\_THUE:  
 $PK = \{MANT\}$ ,  $F = \{MANT \rightarrow TENNT\}$   
**NGUOI\_THUE** có đạt DC2 ?

► **NGUOI\_THUE**: thỏa DC2

## Dạng chuẩn 2 (DC2)



### ■ Ví dụ:

NHA\_CHO\_THUE (MANT, MANHA, DCHI\_NHA, NGAYTHUE\_BT, NGAYTHUE\_KT, GIATHUE, MACHUNHA, TENCHUNHA)

MANT	MANHA	DCHI_NHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
CR76	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2012	01/09/2013	50tr	CO40	N.T Lan
CR76	PG16	432 CMT8, QTB	01/09/2007	01/10/2011	150tr	C072	B.T.Thanh
CR56	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2007	01/07/2012	50tr	CO40	N.T.Lan
CR56	PG16	432 CMT8, QTB	01/01/2012	01/01/2013	150tr	C072	B.T.Thanh
CR56	PG36	124 Tô Ký, Q12	01/01/2010	01/01/2014	200tr	CO20	N.T.Phuong

Xét quan hệ NHA\_CHO\_THUE:

PK = {MANT, MANHA}

F = { MANHA → DCHI\_NHA, GIATHUE, MACHUNHA, TENCHUNHA }

Vậy NHA\_CHO\_THUE có thỏa DC2?

► NHA\_CHO\_THUE: không thỏa DC2 → chỉ đạt DC1

## Biến đổi DC1 sang DC2



- **B1:** Xác định khóa chính trên quan hệ bị DC1: **NHA\_CHO\_THUE** với PK = {MANT, MANHA}
- **B2:** Xác định các pth gây ra thuộc tính không khóa không phụ thuộc đầy đủ vào khóa  
**MANHA → DCHI\_NHA, GIA\_THUE, MACHUNHA, TENCHUNHA**
- **B3:** Nếu có tồn tại **pth không đầy đủ** trên khóa chính thì xóa chúng ở quan hệ cũ và đưa chúng vào một quan hệ mới.
  - Xóa pth **MANHA → DCHI\_NHA, GIA\_THUE, MACHUNHA, TENCHUNHA** bằng cách đưa chúng vào quan hệ mới **NHA\_THUE (MANHA, DCHI\_NHA, GIA\_THUE, MACHUNHA, TENCHUNHA)**.
  - Đổi tên quan hệ cũ thành **TT\_THUE\_NHA(MANT, MANHA, NGAYTHUE\_BT, NGAYTHUE\_KT)**

## Biến đổi DC1 sang DC2



### DC1

NHA\_CHO\_THUE (MANT, MANHA, DCHI\_NHA, NGAYTHUE\_BT, NGAYTHUE\_KT, GIATHUE, MACHUNHA, TENCHUNHA)

MANT	MANHA	DCHI_NHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
CR76	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2012	01/09/2013	50tr	CO40	N.T Lan
CR76	PG16	432 CMT8, QTB	01/09/2007	01/10/2011	150tr	C072	B.T.Thanh
CR56	PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	01/08/2007	01/07/2012	50tr	CO40	N.T.Lan
CR56	PG16	432 CMT8, QTB	01//01/2012	01/01/2013	150tr	C072	B.T.Thanh
CR56	PG36	124 Tô Ký, Q12	01/01/2010	01/01/2014	200tr	CO20	N.T.Phuong

NHA\_THUE (MANHA, DCHI\_NHA, GIATHUE, MACHUNHA, TENCHUNHA)

MANHA	DCHI_NHA	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	50tr	CO40	N.T Lan
PG16	432 CMT8, QTB	150tr	C072	B.T.Thanh
PG36	124 Tô Ký, Q12	200tr	CO20	N.T.Phuong

### DC2

MANT	MANHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT
CR76	PG4	01/08/2012	01/09/2013
CR76	PG16	01/09/2007	01/10/2011
CR56	PG4	01/08/2007	01/07/2012
CR56	PG16	01//01/2012	01/01/2013
CR56	PG36	01/01/2010	01/01/2014

## Dạng chuẩn 3 (DC3)



- Khái niệm bổ sung: *Thuộc tính phụ thuộc bắc cầu vào một tập thuộc tính*:

A phụ thuộc bắc cầu vào X nếu có 4 điều kiện sau:

- $X \rightarrow Y \in F^+$  (i)
- $Y \rightarrow A \in F^+$  (ii)
- $Y \rightarrow X \notin F^+$  (iii)
- $A \notin (X \cup Y)$  (iv)

## Dạng chuẩn 3 (DC3)



- Khái niệm bổ sung: *Thuộc tính phụ thuộc bắc cầu vào một tập thuộc tính*
  - Ví dụ: Cho  $F = \{MN \rightarrow OPRX; NO \rightarrow M; P \rightarrow RY\}$ 
    - $P$  có phụ thuộc bắc cầu vào  $NO$  ( $NO \rightarrow P$ )?
      - $NO \rightarrow M \Rightarrow NO \rightarrow MN$  : thỏa (i)
      - $MN \rightarrow P$ : thỏa (ii)
      - $MN \rightarrow O \Rightarrow MN \rightarrow NO$  : không thỏa (iii)
    - $R$  có phụ thuộc bắc cầu vào  $NO$  ( $NO \rightarrow R$ )?
      - $NO \rightarrow MN$  và  $MN \rightarrow P \Rightarrow NO \rightarrow P$  (i)
      - $P \rightarrow R$  (ii)
      - $P \rightarrow NO \notin F^+$  (iii)
      - $R \notin NOP$  (iv)
- } **P không phụ thuộc bắc cầu vào NO**
- } **R phụ thuộc bắc cầu vào NO**

## Biến đổi DC2 lên DC3



- Xác định thuộc tính khóa trong quan hệ đạt dạng chuẩn 2 **NHA\_THUE**: PK = {MANHA}
- Xác định phụ thuộc hàm trong quan hệ gây ra thuộc tính không khóa bắt cầu vào khóa **MACHUNHA → TENCHUNHA**
- Xóa pth gây ra tính chất bắt cầu bằng cách đưa nó vào quan hệ mới.
  - Xóa pth **MACHUNHA → TENCHUNHA** từ quan hệ **NHA\_THUE** và đưa vào quan hệ mới **CHU\_NHA(MACHUNHA, TENCHUNHA)**

## Dạng chuẩn 3 (DC3)



- Một lược đồ R ở dạng chuẩn 3 khi nó đạt dạng chuẩn 2 và tất cả các thuộc tính không khóa không phụ thuộc bắt cầu vào khóa
- Ví dụ:

**NHA\_THUE (MANHA, DCHI\_NHA, GIATHUE, MACHUNHA, TENCHUNHA)**

MANHA	DCHI_NHA	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	50tr	C040	N.T Lan
PG16	432 CMT8, QTB	150tr	C072	B.T.Thanh
PG36	124 Tô Ký, Q12	200tr	C020	N.T.Phuong

PK = {MANHA}

$F = \{f_1: MANHA \rightarrow DCHI\_NHA, GIA\_THUE, MACHUNHA, TENCHUNHA$   
 $f_2: MACHUNHA \rightarrow TENCHUNHA\}$

NHA\_THUE có đạt DC3?

Ta có:

$MANHA \rightarrow MACHUNHA$

$MACHUNHA \rightarrow TENCHUNHA$

$\Rightarrow MANHA \rightarrow TENCHUNHA$  (do bắt cầu)

► **NGUOI\_THUE: không thỏa DC2, do TENCHUNHA phụ thuộc bắt cầu vào thuộc tính khóa**

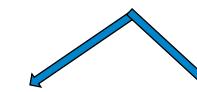
## Biến đổi DC2 lên DC3



**DC2**

**NHA\_THUE (MANHA, DCHI\_NHA, GIATHUE, MACHUNHA, TENCHUNHA)**

MANHA	DCHI_NHA	GIATHUE	MACHUNHA	TENCHUNHA
PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	50tr	C040	N.T Lan
PG16	432 CMT8, QTB	150tr	C072	B.T.Thanh
PG36	124 Tô Ký, Q12	200tr	C020	N.T.Phuong



**NHA\_THUE (MANHA, DCHI\_NHA, GIATHUE, MACHUNHA)**

MANHA	DCHI_NHA	GIATHUE	MACHUNHA
PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	50tr	C040
PG16	432 CMT8, QTB	150tr	C072
PG36	124 Tô Ký, Q12	200tr	C020

**DC3**

**CHU\_NHA(MACHUNHA, TENCHUNHA)**

MACHUNHA	TENCHUNHA
C040	N.T Lan
C072	B.T.Thanh
C020	N.T.Phuong

**DC3**

## Dạng chuẩn 3 (DC3)



### ▪ Nhận xét:

- Mọi lược đồ quan hệ đạt DC3 cũng đạt DC2.
- Phụ thuộc hàm bắc cầu là nguyên nhân dẫn đến trùng lắp dữ liệu và làm cho lược đồ không đạt DC3.
- DC3 không đạt được là do sự xuất hiện của các thuộc tính không khóa trong lược đồ suy ra được lẫn nhau.
- DC3 là dạng chuẩn tối thiểu trong thiết kế CSDL

## Dạng chuẩn BCK (Boyce Codd Ken)



- Một lược đồ chỉ đạt dạng chuẩn BCK nếu khi mỗi xác định (pth) có vế trái đều là siêu khóa/khóa

**BCK**

NGUOI\_THUE (MANT, TENNT)

MANT	TENNT
CR76	L.V.Hùng
CR56	H.V.Gia

**BCK**

**DC BCK**

**BCK**

TT\_THUE\_NHA (MANT, MANHA, NGAYTHUE\_BT, NGAYTHUE\_KT)

MANT	MANHA	NGAYTHUE_BT	NGAYTHUE_KT
CR76	PG4	01/08/2012	01/09/2013
CR76	PG16	01/09/2007	01/10/2011
CR56	PG4	01/08/2007	01/07/2012
CR56	PG16	01/01/2012	01/01/2013
CR56	PG36	01/01/2010	01/01/2014

NHA\_THUE (MANHA, DCHI\_NHA, GIATHUE, MACHUNHA)

MANHA	DCHI_NHA	GIATHUE	MACHUNHA
PG4	125 Lê Văn Sỹ, Q3	50tr	CO40
PG16	432 CMT8, QTB	150tr	CO72
PG36	124 Tô Ký, Q12	200tr	CO20

CHU\_NHA(MACHUNHA, TENCHUNHA)

MACHUNHA	TENCHUNHA
CO40	N.T Lan
CO72	B.T.Thanh
CO20	N.T.Phuong

**BCK**

## Dạng chuẩn BCK (Boyce Codd Ken)



### ▪ Ví dụ:

PHONGVAN(MAUV, NGAYPV, GIOPV, MANV, MAPHG)

MAUV	NGAYPV	GIOPV	MANV	MAPHG
CR76	13/05/2005	10:30	SG5	G101
CR56	13/05/2005	12:00	SG5	G101
CR74	13/05/2005	12:00	SG37	G102
CR56	1/07/2005	10:30	SG5	G201

F = { f1: MAUV, NGAYPV → GIOPV, MANV, MAPHG  
f2: MANV, NGAYPV, GIOPV → MAUV  
f3: MAPHG, NGAYPV, GIOPV → MAUV, MANV  
f4: MANV, NGAYPV → MAPHG  
}

Khóa chính = {MAUV, NGAYPV}

Khóa ứng viên = { (MANV, NGAYPV, GIOPV); (MAPHG, NGAYPV, GIOPV) }

⇒ PHONGVAN: Không đạt DC BCK, do PTH f4 có vế trái không là khóa/khóa ứng viên.

## Biến đổi DC3 lên DC BCK



- Xác định phụ thuộc hàm A → B của Q, trong đó A ≠ B và A không là siêu khóa/khóa.
- Phân rã quan hệ gốc Q thành hai quan hệ Q1 = {A,B}, Q2 = {tập các thuộc tính còn lại của Q} – {B}
- Lặp lại qui trình trên cho Q2 đến khi không thể tiếp tục.
- Quan hệ Q1 và các Qi phân rã được từ Q2 là quan hệ cuối cùng đạt chuẩn BCK.

## Biến đổi DC3 lên DC BCK

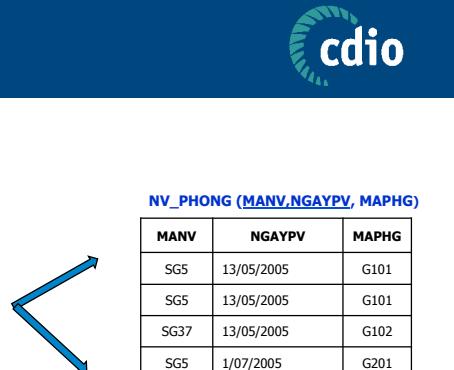
### ■ Ví dụ:

PHONGVAN(MAUV, NGAYPV, GIOPV, MANV, MAPHG) DC3

MAUV	NGAYPV	GIOPV	MANV	MAPHG
CR76	13/05/2005	10:30	SG5	G101
CR56	13/05/2005	12:00	SG5	G101
CR74	13/05/2005	12:00	SG37	G102
CR56	1/07/2005	10:30	SG5	G201

$F = \{ f_1: MAUV, NGAYPV \rightarrow GIOPV, MANV, MAPHG$   
 $f_2: MANV, NGAYPV, GIOPV \rightarrow MAUV$   
 $f_3: MAPHG, NGAYPV, GIOPV \rightarrow MAUV, MANV$   
 $f_4: MANV, NGAYPV \rightarrow MAPHG$

}



## Dạng chuẩn BCK

### ■ Nhận xét:

- Mọi lược đồ quan hệ đạt DC BCK cũng thuộc DC3.
- Mục tiêu của quá trình thiết kế CSDL là đưa các lược đồ quan hệ về DC3 hoặc BCK.



## CHƯƠNG 9

# Giới thiệu các vấn đề liên quan đến CSDL

## Nội dung

- Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng
- Kho dữ liệu
- Cơ sở dữ liệu và Internet
- Cơ sở dữ liệu XML

### Slide bài giảng môn Cơ sở dữ liệu

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

2

## Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng

## Các ứng dụng cơ sở dữ liệu nâng cao

- Computer-Aided Design (CAD)
- Computer-Aided Manufacturing (CAM)
- Computer-Aided Software Engineering (CASE)
- Network Management Systems
- Office Information Systems (OIS) and Multimedia Systems
- Digital Publishing
- Geographic Information Systems (GIS)
- Interactive and Dynamic Web sites
- Other applications with complex and interrelated objects and procedural data.

### Slide bài giảng môn Cơ sở dữ liệu

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

3

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

4

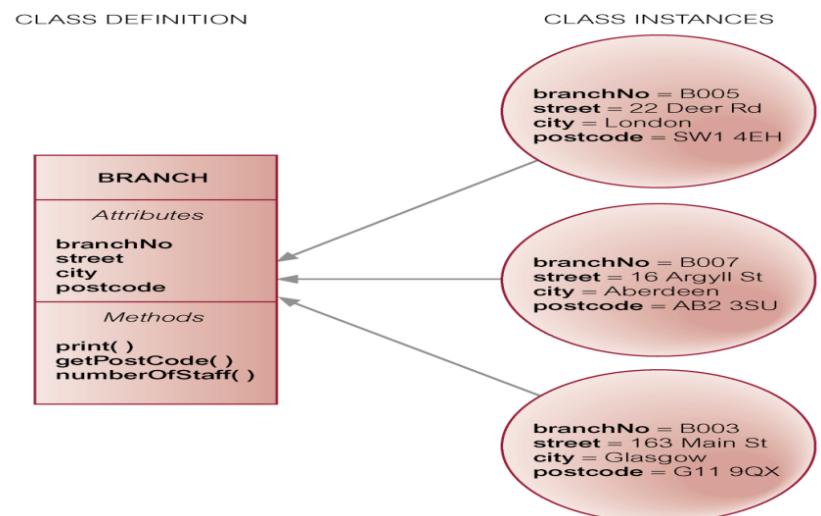
- Tính biểu diễn thực thể của thế giới thực kém
- Các thao tác trên quan hệ ít và khó mở rộng
- RDBMS không hỗ trợ việc truy xuất theo kiểu duyệt (navigation)

- Trừu tượng (Abstraction), Bao bọc (encapsulation), Che dấu thông tin (information hiding).
- Đối tượng (Object) và thuộc tính (attributes)
- Định danh đối tượng (Object identity).
- Phương thức (Methods) và thông điệp (messages).
- Lớp (Classes), lớp con (subclasses), lớp cha (superclasses), thừa kế (inheritance).
- Overloading.
- Đa hình (Polymorphism) và liên kết động (dynamic binding).

## Đối tượng (Object) - Lớp (Class)

- **Đối tượng:**
  - Là một đối tượng thực tế hay trừu tượng được xác định bằng: một tập các tính chất (attribute) và một tập các ứng xử (behavior)
  - Ví dụ : Thầy giáo A là một đối tượng có các tính chất như : tên, tuổi, học vị... và các các ứng xử như: giảng bài, chấm bài, soạn bài...
- **Lớp**
  - Là tập các đối tượng tương tự nhau (cùng tập tính chất và tập ứng xử)
  - Một đối tượng là một xuất hiện (instance) của một lớp

## Ví dụ



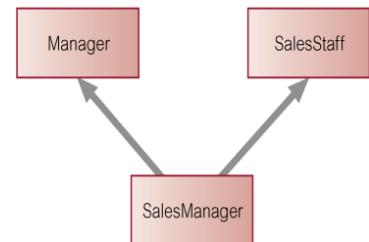
- Phương thức (Method) xác định một ứng xử của đối tượng - thường là một tập nhom các chức năng được bao bọc/đóng gói
- Thông điệp (message) là một yêu cầu từ một đối tượng đến một đối tượng khác yêu cầu thực hiện một phương thức của đối tượng đó

## Lớp cha – lớp con và thừa kế

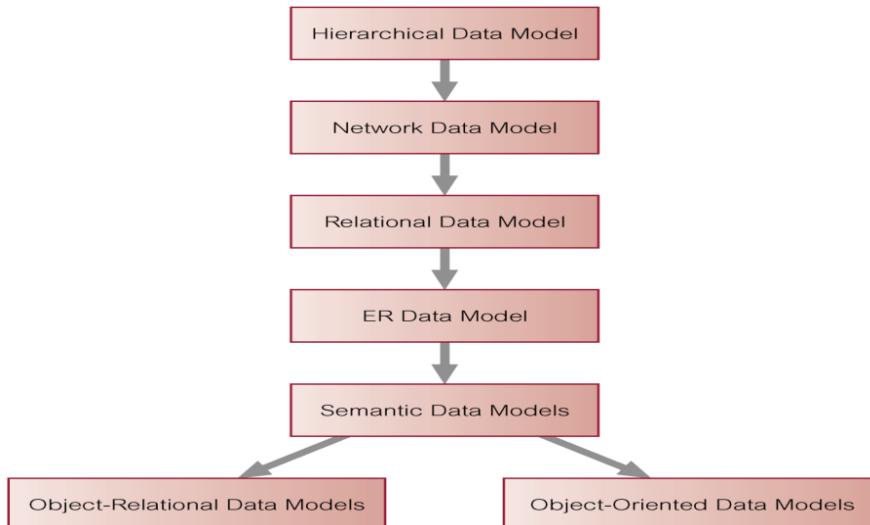
### Đơn thừa kế



### Đa thừa kế



## Lịch sử phát triển của các mô hình dữ liệu



## Mô hình dữ liệu hướng đối tượng

### Object-Oriented Data Model (OODM)

- Mô hình dữ liệu hỗ trợ ngữ ngữ của đối tượng hỗ trợ cho lập trình hướng đối tượng.

### Object-Oriented Database (OODB)

- Lưu trữ và chia sẻ tập các đối tượng được định nghĩa bằng ODM.

### Object-Oriented DBMS (OODBMS)

- Hệ quản trị CSDL hướng đối tượng.

## Hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ đối tượng



- Mở rộng hệ cơ sở dữ liệu quan hệ để hỗ trợ các đặc trưng của đối tượng đối với các thuộc tính/yếu tố dữ liệu đặc biệt
- Mở rộng ngôn ngữ SQL3 để hỗ trợ truy vấn đối tượng

## Thị phần



- RDBMSs hiện chiếm lĩnh thị trường công nghệ cơ sở dữ liệu ước lượng khoảng 15 – 20 tỉ dollars một năm (50 tỉ thêm các công cụ bán kèm) và tăng trưởng 25% năm.
- Thị trường OODBMS còn nhỏ với khoảng 150 triệu dollars năm 1996 và chỉ chiếm 3% thị trường vào năm 1997
- Một vài chuyên gia về thị trường OODBMS cho rằng nó sẽ tăng trưởng trên 50% một năm nhưng cũng khó vượt được RDBMS.



## Kho dữ liệu (Data Warehouse)

## Định nghĩa



- Kho dữ liệu là một cơ sở dữ liệu hỗ trợ ra quyết định độc lập với cơ sở dữ liệu nghiệp vụ của doanh nghiệp
- Tính chất của kho dữ liệu
  - Hướng chủ thể (subject-oriented)
  - Tích hợp (Integrated)
  - Theo thời gian (time-variants)
- Đây là tập dữ liệu hỗ trợ cho doanh nghiệp ra quyết định

## Dữ liệu hướng chủ thể



- Dữ liệu trong kho dữ liệu được tổ chức theo các chủ thể chính của doanh nghiệp (ví dụ: khách hàng, sản phẩm, bán hàng...) hơn là theo các lĩnh vực ứng dụng chính (ví dụ: quản lý tồn kho, lập hóa đơn...)
- Dữ liệu cần thiết cho việc ra quyết định chứ không phải dữ liệu cho việc cho các nghiệp vụ

## Dữ liệu tích hợp



- Dữ liệu trong Kho dữ liệu được tích hợp từ nhiều nguồn dữ liệu của doanh nghiệp
- Sự tích hợp phải bảo đảm tính nhất quán và thống nhất

## Dữ liệu theo thời gian



- Dữ liệu trong kho dữ liệu chỉ chính xác trong một khoảng thời gian nào đó
- Dữ liệu liên kết với thời gian. Các sự kiện rút trích được từ dữ liệu theo thời gian

## Cơ sở dữ liệu và công nghệ Internet



### ■ Web và Internet

- Là một cơ sở dữ liệu cực lớn/ hệ thống tập tin cực lớn
- Độc lập với nền tảng
- Trao đổi thông qua các nghi thức xác định trước

### ■ URL

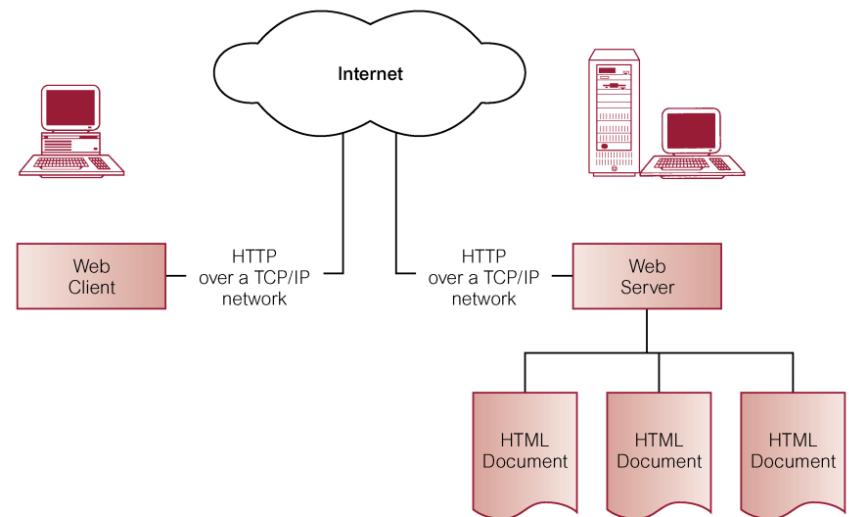
- Là địa chỉ duy nhất để xác định một tài nguyên (resource) trên Internet

### ■ Ngôn ngữ đánh dấu (Markup Language)

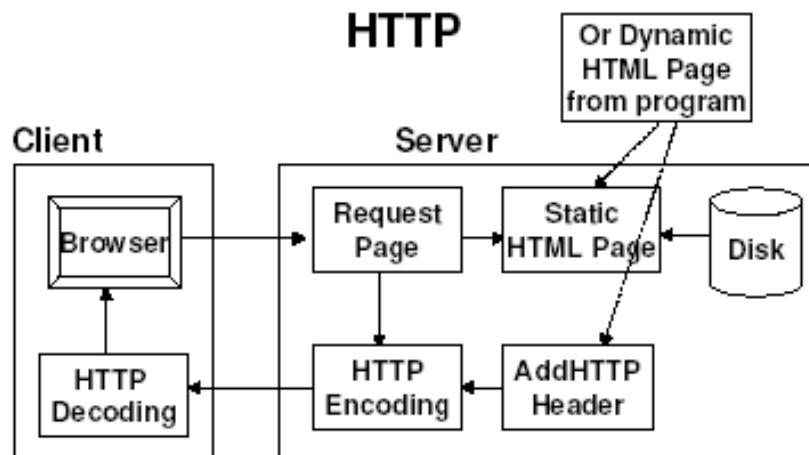
- HTML
- XML

### ■ Nghi thức

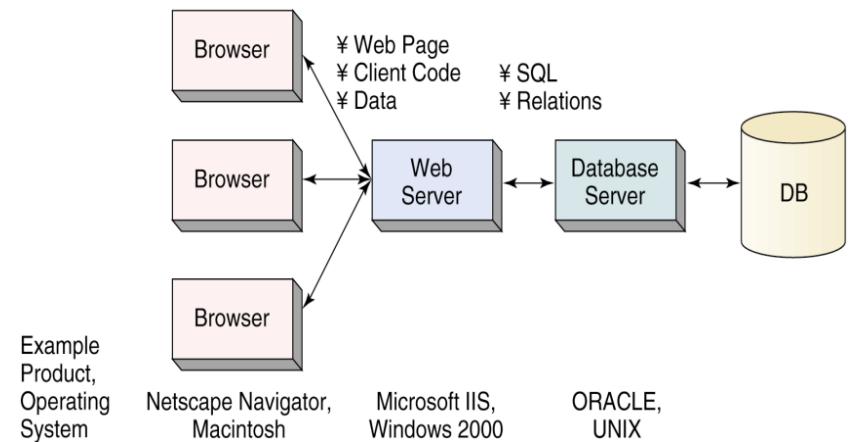
- HTTP



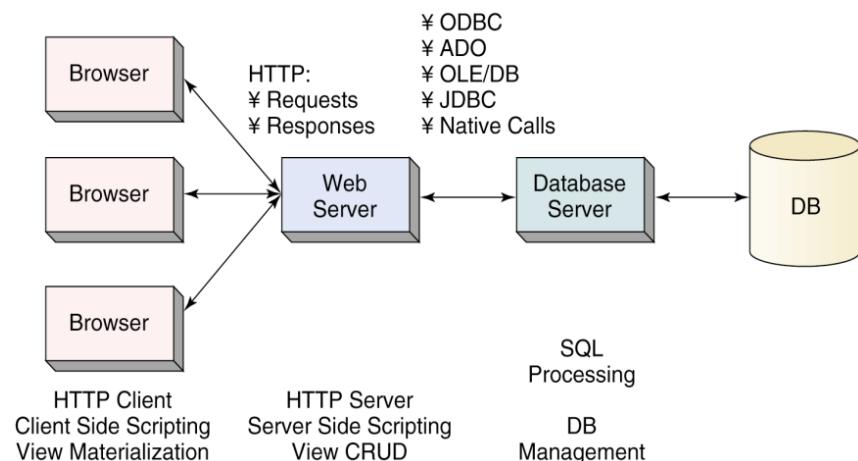
## Trang Web tĩnh và trang Web động



## Kiến trúc 3 lớp



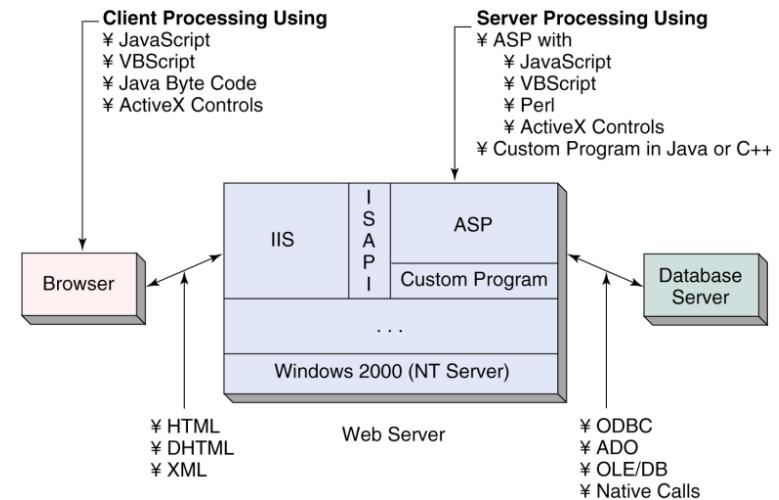
## Chức năng của các lớp



© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

25

## Các chuẩn và ngôn ngữ trên Web Server



© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

26

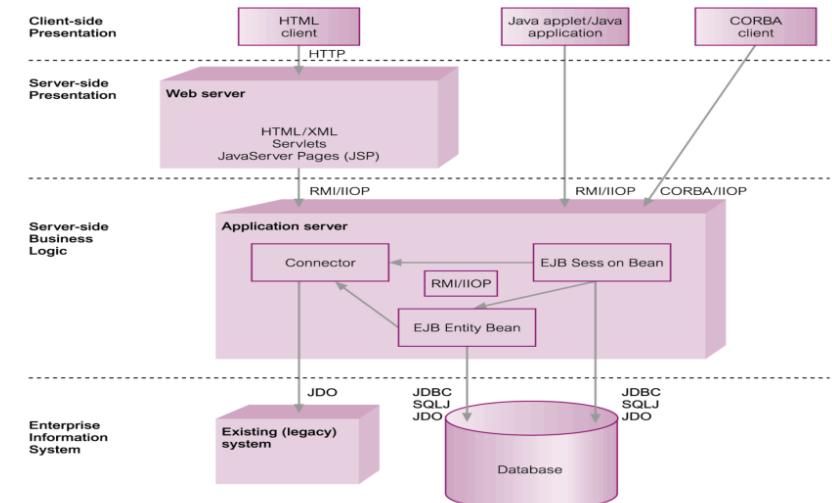
## Một số công nghệ kết nối Internet và DB

- Java 2 Platform
- JDBC
- ASP
- .NET FrameWork

© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

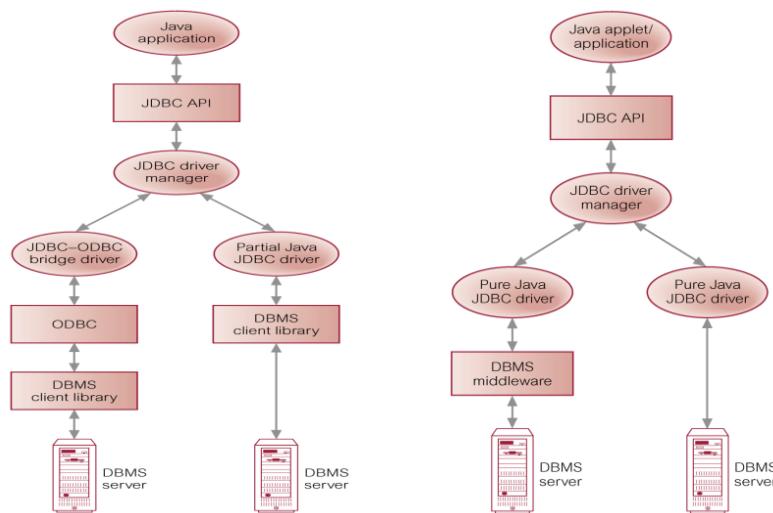
27

## Java 2 Platform

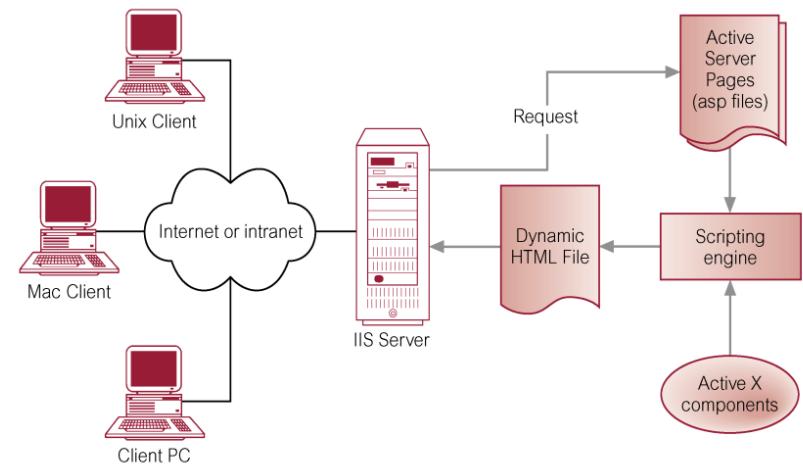


© Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - Trường ĐH KHTN

28



## Active Server Page

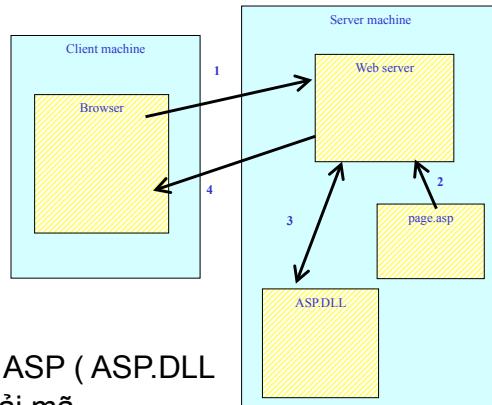


## ASPs hoạt động thế nào

1. Trình duyệt yêu cầu trang ASP từ server.

click vào liên kết (link).

Một form được gửi đến server.

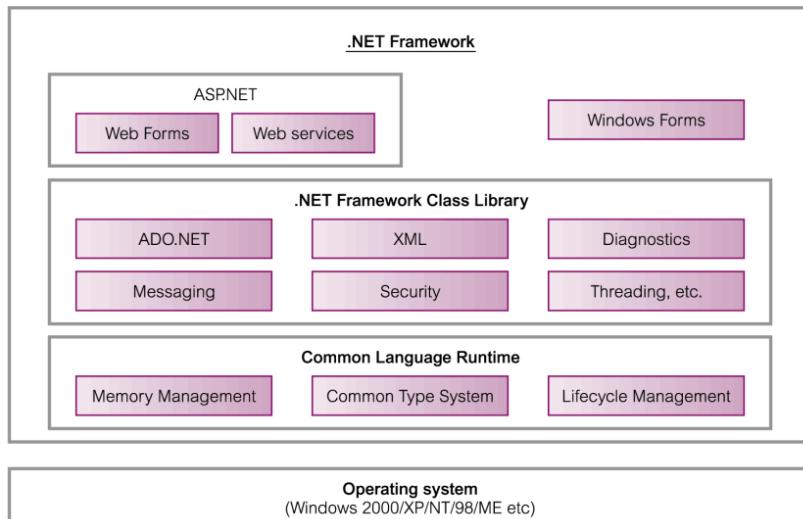


2. server lấy trang yêu cầu

3. Server sử dụng bộ xử lý ASP ( ASP.DLL trên Windows) để phân giải mã.

4. Trang HTML kết quả sẽ được gửi trả về client.

## .NET Framework



## XML

### Lịch sử phát triển XML

- XML được tạo vào năm để vượt qua các giới hạn của SGML và HTML
- SGML thì lớn và phức tạp
- HTML tập trung vào cấu trúc, ngữ nghĩa và siêu dữ liệu định dạng nó không luôn được “well-formed”
- XML không thay thế HTML trong các trình duyệt web, nhưng được dùng cho các lĩnh vực khác đặc biệt là trong trao đổi dữ liệu (data interchange)

#### Slide bài giảng môn Cơ sở dữ liệu

© Bộ môn Hệ Thống Thông Tin - Khoa Công Nghệ Thông Tin - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

33

3  
4

## Mô hình tài liệu XML

- XML cung cấp các mở rộng (extensions) để tuuwong tác với siêu văn bản và nhiều ngôn ngữ khác
- Hai khái niệm cấu trúc chính của XML:
  - Thành phần (Elements :Complex & Simple)
  - Thuộc tính (Attributes)
- Mô hình dữ liệu phân cấp XML
  - Các node bên trong biểu diễn cho các thành phần phức, các node là biểu diễn cho các thành phần đơn.
- Tài liệu XML được gọi là bán cấu trúc (semi-structured)
- Các API cho mô hình tài liệu XML hỗ trợ tìm kiếm, thêm, xóa và sửa

## Các loại tài liệu XML

- Có 3 loại tài liệu XML chính:
  1. Tài liệu XML về dữ liệu (Data-centric) :  
Có nhiều phần tử dữ liệu nhỏ có cùng cấu trúc
  2. Tài liệu XML về văn bản (Document-centric):  
Các tài liệu với số lượng lớn các văn bản có tựa và không có thành phần dữ liệu có cấu trúc
  3. Tài liệu XML hỗn hợp (Hybrid):  
Có phần chứa dữ liệu có cấu trúc có phần chứa văn bản phi cấu trúc

## Có hai loại XML

### - Well-Formed XML

- Bắt đầu bằng phần khai báo XML
- Tiếp theo là chủ thích cú pháp về mô hình cây
- Tiêu chí cho tài liệu XML well-formed

### - Valid XML

- Một tiêu chí để kiểm chứng (Valid) một tài liệu XML là
  - well-formed
  - Theo sau một đặc tả cấu trúc trong một tập tin DTD hoặc tập tin lược đồ XML (XML Schema).

37

## XML document for STAFF / Dreamhome

```
<?xml version= "1.0" encoding= "UTF-8" standalone= "yes"?>
<?xmlstylesheet type = "text/xsl" href = "staff_list.xsl"?>
<!DOCTYPE STAFFLIST SYSTEM "staff_list.dtd">
<STAFFLIST>
  <STAFF branchNo = "B005">
    <STAFFNO>SL21</STAFFNO>
    <NAME>
      <FNAME>John</FNAME><LNAME>White</LNAME>
    </NAME>
    <POSITION>Manager</POSITION>
    <DOB>1-Oct-45</DOB>
    <SALARY>30000</SALARY>
  </STAFF>
  <STAFF branchNo = "B003">
    <STAFFNO>SG37</STAFFNO>
    <NAME>
      <FNAME>Ann</FNAME><LNAME>Beech</LNAME>
    </NAME>
    <POSITION>Assistant</POSITION>
    <SALARY>12000</SALARY>
  </STAFF>
</STAFFLIST>
```

## DTD - Document Type Definitions

- Được xây dựng bằng ngôn ngữ định nghĩa DTD (DTD definition language)
- Là một phần của chuẩn XML
- Can mirror the structure of a relation and format Queries output to generate a relation
- Các đối tượng văn bản (text object) phải well-formed và valid

38

## DTD example

Một tập tin XML DTD mô tả cấu trúc của một dự án

```
<!DOCTYPE projects [
  <!ELEMENT projects (project+)>
  <!ELEMENT project (Name, Number, Location, DeptNo?, Workers)>
  <!ELEMENT Name (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Number (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Location (#PCDATA)>
  <!ELEMENT DeptNo (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Workers (Worker*)>
  <!ELEMENT Worker (SSN, LastName?, FirstName?, hours)>
  <!ELEMENT SSN (#PCDATA)>
  <!ELEMENT LastName (#PCDATA)>
  <!ELEMENT FirstName (#PCDATA)>
  <!ELEMENT hours (#PCDATA)>
]>
```

- Lược đồ XML có thể được phân tích bởi bộ phân giải XML (XML parser)
- Thao tác dữ liệu XML
  - XQuery dựa trên Xpath
  - XQuery hỗ trợ “select, project, and join”
  - XUpdate hỗ trợ cập nhật (updates)

