

# CƠ SỞ DỮ LIỆU

TRẦN HỒNG DIỆP

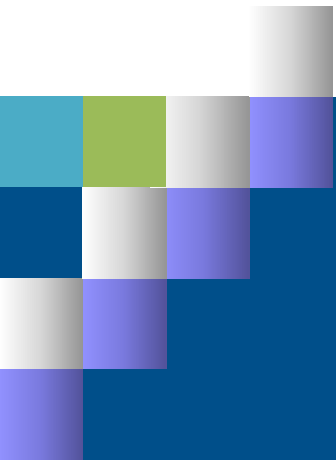
EMAIL: [diepthd@tlu.edu.vn](mailto:diepthd@tlu.edu.vn)  
[diepthd@gmail.com](mailto:diepthd@gmail.com)



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI**  
THUYLOI UNIVERSITY - WWW.TLU.EDU.VN

1. TỔNG QUAN HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU
2. MÔ HÌNH THỰC THỂ - LIÊN KẾT
3. **MÔ HÌNH QUAN HỆ**
4. LÝ THUYẾT THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU
5. CHUẨN CƠ SỞ DỮ LIỆU
6. NGÔN NGỮ ĐỊNH NGHĨA VÀ THAO TÁC DỮ LIỆU





## CHƯƠNG III

# MÔ HÌNH QUAN HỆ

**3.1. Các khái niệm của mô hình Quan hệ**

**3.2. Ràng buộc toàn vẹn**

**3.3. Sự tương đương với mô hình TT-LK**



## Giới thiệu

- Do E.F.Codd và tiếp sau đó IBM giới thiệu năm 1970. Được ứng dụng rộng rãi.
- Mô hình được xây dựng dựa trên cơ sở lý thuyết đại số quan hệ.
- Cấu trúc dữ liệu được tổ chức dưới dạng quan hệ / bảng.
- Thao tác dữ liệu: sử dụng những phép toán bằng ngôn ngữ SQL.



## Khái niệm

- Cho  $D_1, D_2, \dots, D_n$  là  $n$  miền giá trị, không nhất thiết rời nhau.

- Tích đề các:

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n = \{ \langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle \mid d_i \in D_i \}$$

- ➡ Một quan hệ  $R$  trên các miền  $D_1, D_2, \dots, D_n$ :

- Là một tập con của tích đề các giữa các miền đó

$$R \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$$

- Mỗi bộ chỉ ra mối liên quan nào đó giữa  $n$  thành phần giá trị mà được lấy từ các miền  $D_i$



### 3.1. Các khái niệm của mô hình Quan hệ

3.2. Ràng buộc toàn vẹn

3.3. Sự tương đương với mô hình TT-LK

3.1.1. Quan hệ theo quan điểm toán học

3.1.2. Quan hệ theo quan điểm CSDL

3.1.3. CSDL theo mô hình quan hệ

## Ví dụ 1

- Cho:  $D_1 = \{3,4,5,6\}$   
 $D_2 = \{2,3\}$

- Tích đề các:

$$D_1 \times D_2 = \{ \langle 3,2 \rangle, \langle 3,3 \rangle, \langle 4,2 \rangle, \langle 4,3 \rangle, \langle 5,2 \rangle, \langle 5,3 \rangle, \langle 6,2 \rangle, \langle 6,3 \rangle \}$$

- ➡ Quan hệ **R** : “ $d_1$  chia hết cho  $d_2$ ”:

$$R = \{ \langle 3,3 \rangle, \langle 4,2 \rangle, \langle 6,2 \rangle, \langle 6,3 \rangle \} \subseteq D_1 \times D_2$$

- Mỗi bộ chỉ ra mối liên quan "chia hết" giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai



## Ví dụ 2

- Cho:  $HỌ = \{\text{Trần, Lê, Nguyễn}\}$   
 $TÊN = \{\text{Khánh, Dương}\}$   
 $NĂM\_SINH = \{2001, 2002\}$
  - Tích đề các:  
 $HỌ \times TÊN \times NĂM\_SINH = \{<\text{Trần Khánh 2001}>, <\text{Trần Khánh 2002}>, <\text{Trần Dương 2001}>, <\text{Trần Dương 2002}>, <\text{Lê Khánh 2001}>, <\text{Lê Khánh 2002}>, <\text{Lê Dương 2001}>, <\text{Lê Dương 2002}>, <\text{Nguyễn Khánh 2001}>, <\text{Nguyễn Khánh 2002}>, <\text{Nguyễn Dương 2001}>, <\text{Nguyễn Dương 2002}>\}$
  - ➡ Quan hệ **R** : “Sinh viên lớp... ”:
- $R = \{<\text{Trần Khánh 2001}>, <\text{Lê Khánh 2002}>, <\text{Nguyễn Dương 2002}>\}$



## Biểu diễn Quan hệ trực quan: Bảng

### ❖ Quan hệ:

- Biểu diễn quan hệ theo dạng bảng hai chiều:  
*Hàng, Cột*
  - Mỗi miền là một cột / tên miền là tên cột
  - Mỗi bộ / phần tử của quan hệ là một hàng

### ➡ QUAN HỆ ~ BẢNG

- Miền ~ Cột
- Bộ ~ Hàng





## Biểu diễn Quan hệ trực quan: Bảng (tiếp)

### ❖ Ví dụ 1:

- Cho:  $D_1 = \{3,4,5,6\}$   
 $D_2 = \{2,3\}$

➡ Quan hệ **R** : “CHIA HẾT ” là một bảng !!!

$$R = \{ \langle 3,3 \rangle, \langle 4,2 \rangle, \langle 6,2 \rangle, \langle 6,3 \rangle \}$$

$D_1$	$D_2$
3	3
4	2
6	2
6	3



## Biểu diễn Quan hệ trực quan: Bảng (tiếp)

### ❖ Ví dụ 2:

- Cho:  $HỌ = \{\text{Trần, Lê, Nguyễn}\}$   
 $TÊN = \{\text{Khánh, Dương}\}$   
 $NĂM\_SINH = \{2001, 2002\}$

➡ Quan hệ **R** : “Sinh viên lớp...”:

$$R = \{ \langle \text{Trần Khánh 2001} \rangle, \langle \text{Lê Khánh 2002} \rangle, \langle \text{Nguyễn Dương 2002} \rangle \}$$

**Bảng SINH VIÊN**

HỌ	TÊN	NĂM_SINH
Trần	Khánh	2001
Lê	Khánh	2002
Nguyễn	Dương	2002



## Thuộc tính (*Attribute*) – Miền – Cột

- *Thuộc tính* là một tập giá trị kèm theo tên gọi: mô tả một tính chất của các đối tượng được mô hình hóa trong quan hệ - bảng
- Giá trị của thuộc tính cần phải thuộc về một kiểu dữ liệu nào đó:
  - Text (hoặc Character, String, hoặc Char) – kiểu văn bản.
  - Number (hoặc Numeric, hoặc float) – kiểu số
  - Logical (hoặc Boolean) – kiểu luận lý
  - Date/Time – kiểu thời gian : ngày tháng năm + giờ phút
  - Memo (hoặc VarChar) – kiểu văn bản có độ dài thay đổi.
- Thuật ngữ khác: Trường (dữ liệu) – Data Field



## Bộ giá trị (*Tuple*) – Hàng

- Là một đối tượng / một cá thể cụ thể xuất hiện trong bài toán quản lý, mà được liệt kê trong bảng
- Việc mô tả một đối tượng / một cá thể thông qua bộ các giá trị nằm ở các cột tương ứng trong bảng
- Thuật ngữ khác: Bản ghi / Mẫu tin – *Record*



## Quan hệ

- Là mô hình biểu diễn dữ liệu theo dạng bảng hai chiều: *Hàng, Cột*
- Một quan hệ là sự mô hình hóa một tập các *đối tượng/cá thể* có tính chất *tương đồng* trong bài toán quản lý đang xét
  - *đối tượng/cá thể*: Chiếm một hàng trong bảng  
→ *Bản ghi / Mẫu tin / Mẫu*
  - *tương đồng* cùng được mô tả bằng một cách như nhau:  
Tập các giá trị trong các cột



## Sơ đồ Quan hệ (*Relation Schema*)

- ➡ Bản chất QUAN HỆ: là tập hợp các bộ tại một thời điểm mà:
  - Quan hệ có thể thay đổi theo thời gian về nội dung các bộ và về lực lượng của quan hệ
  - Quan hệ đó vẫn phải tuân thủ các đặc điểm về ngữ nghĩa được gọi là Sơ đồ quan hệ (hay Lực đồ quan hệ)
- ➡ Một sơ đồ quan hệ hợp thành bởi hai yếu tố:
  - Cấu trúc: gồm tên quan hệ và danh sách các thuộc tính.
  - Tập hợp các ràng buộc toàn vẹn của quan hệ

## Sơ đồ Quan hệ (*Relation Schema*) (tiếp)

❖ Cấu trúc của một quan hệ là muốn nói trên phương diện cấu trúc / thiết kế của bảng DL:

- Tên bảng / Ý nghĩa của bảng
- Số lượng các cột: Tên cột / Ý nghĩa của thuộc tính
- Kiểu dữ liệu của cột
- Các ràng buộc toàn vẹn liên quan

❖ Cấu trúc của một quan hệ thường được biểu diễn như sau:

$R (D1, D2, \dots, Dn)$

➡ Ví dụ:

Quan hệ SINH VIÊN:

Masv	Tensv	Que

**SINH-VIEN (Masv, Tensv, Que)**



## Thể hiện của quan hệ (*Occurrence of a Relation*)

- Là muốn nói trên phương diện các dữ liệu của các đối tượng cá thể điền vào bảng theo cấu trúc đã thiết kế của bảng
- Tại các thời điểm khác nhau có thể dữ liệu có khác nhau: thể hiện của quan hệ tại thời điểm

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Hải phòng
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Quảng Ninh
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội



## **Ràng buộc toàn vẹn (*Integrity Constraint, Rule*)**

- Ràng buộc toàn vẹn là một đặc tả về những điều kiện nào đó mà một cơ sở dữ liệu phải thỏa mãn bất cứ lúc nào để giữ được tính đúng đắn của nó
  - Ràng buộc toàn vẹn còn được gọi là các quy tắc quản lý (Rules) được áp đặt lên trên các đối tượng của thế giới thực
  - Ràng buộc toàn vẹn tĩnh / động ; Ràng buộc toàn vẹn trên thuộc tính / trên bộ / trên quan hệ...



## Biểu diễn ràng buộc toàn vẹn

- **Lời văn / sử dụng các ký pháp toán ...**
  - R1 : “Mỗi hóa đơn có một Số hóa đơn riêng biệt, không trùng với hóa đơn khác”:  
 $\forall hđ1, hđ2 \in HOADON, hđ1 \neq hđ2 \Rightarrow hđ1.Sohoadon \neq hđ2.Sohoadon.$
  - R2: “Soloaihang = số bộ của CHITIETHD có cùng Sohoaddon”:  
 $\forall hđ \in HOADON$  thì:  $hđ.Soloaihang = COUNT (cthđ \in CHITIETHD, cthđ.Sohoadon = hđ.Sohoadon)$
  - R3 : “Tổng các trị giá của các mặt hàng trong CHITIETHD có cùng Sohoaddon phải bằng Tongtrigia ghi trong HOADON”:  
 $\forall hđ \in HOADON$  thì:  $hđ.Tongtrigia = SUM (cthđ.Trigia)$  đối với các  $cthđ \in CHITIETHD$  sao cho :  $cthđ.Sohoadon = hđ.Sohoadon.$
  - R4 : “Mỗi bộ của CHITIETHD phải có mã hàng thuộc về danh mục hàng”:  
 $CHITIETHD [Mahang] \subseteq DMHANG [Mahang]$
  - hoặc biểu diễn bằng cách khác:  
 $\forall cthđ \in CHITIETHD, \exists hh \in DMHANG$  sao cho:  $cthđ.Mahang = hh.Mahang.$



## Ràng buộc toàn vẹn trên thuộc tính

### ❖ Ràng buộc tồn tại:

- Ràng buộc tồn tại đối với một thuộc tính Là điều kiện đòi hỏi thuộc tính đó phải được xác định trên mọi bộ của quan hệ ~ không được phép có giá trị NULL hay bỏ trống
- Thông thường thuộc tính khóa phải đảm bảo ràng buộc này.

### ❖ Ràng buộc giá trị mặc định:

- là qui định về giá trị phải gán cho một thuộc tính khi tạo lập một bộ mới mà không gán giá trị cho thuộc tính đó



## Ràng buộc toàn vẹn trên thuộc tính (tiếp)

### ❖ Ràng buộc miền giá trị:

- Là định nghĩa một cách chính xác về miền giá trị hay danh sách liệt kê các giá trị được phép hoặc có thể là qui định về khuôn dạng của thuộc tính đó.

**Ví dụ:** KHÁCH\_HÀNG(*MãKH, HọTên, GiớiTính, NămSinh*)

- *Giới tính* chỉ thuộc một trong hai giá trị: *Nam, Nữ*
- *Năm sinh* phải là giá trị nằm trong tập N

ĐĂNG\_KÝ\_XE (*SốĐK, Loại xe, TênChủXe, HộKhẩuTT*)

- *SốĐK* của xe phải tuân theo khuôn dạng là *XXA-XXXXX* với *X* đại diện cho một chữ số bắt buộc, *A* đại diện cho một chữ cái bắt buộc



## Ràng buộc toàn vẹn trên bộ

❖ Là các ràng buộc qui định sự liên quan về mặt giá trị của nhiều thuộc tính trong một bộ.

❖ Ví dụ:

*ĐĂNG\_KÝ\_XE (SốĐK, Loại xe, TênChủXe, HộKhẩuTT)*

- nếu *HỘKHẨUTT* (hộ khẩu thường trú) của chủ xe là ‘Quảng Ninh’ thì thuộc tính *SốĐK* phải bắt đầu là con số 14.



## Ràng buộc toàn vẹn trên quan hệ

### ❖ Ràng buộc về khóa:

- chỉ ra một hay một số thuộc tính nào đó là khoá, tạo ra ràng buộc trên tập các bộ của quan hệ.

### ❖ Ràng buộc về phụ thuộc hàm:

- chỉ ra rằng có một phụ thuộc hàm nào đó giữa hai thuộc tính hay hai nhóm thuộc tính nào đó, đòi hỏi mọi quan hệ trong sơ đồ dữ liệu đó phải tuân thủ phụ thuộc hàm đó.

## **Ràng buộc toàn vẹn trên quan hệ (tiếp)**

### ❖ Ràng buộc về dạng chuẩn:

- chỉ ra mọi quan hệ trong một sơ đồ quan hệ đều phải ở dạng chuẩn đã chỉ ra.

### ❖ Ràng buộc về lực lượng:

- đưa ra cho một quan hệ nhằm xác định một giá trị cận số cho số các bộ có trong quan hệ hoặc số bộ của quan hệ phải thỏa mãn một tính chất nào đó.

## Ràng buộc toàn vẹn trên nhiều quan hệ

### ❖ Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu:

Hay còn gọi là sự phụ thuộc tồn tại: sự tồn tại của một bộ ở quan hệ này mới cho phép sự tồn tại của các bộ tương ứng ở quan hệ kia

### ❖ Ví dụ:

HÓAĐƠN (SỐHĐ, NgàyHĐ, MãKháchH)

CHITIẾTHĐ (SỐHĐ, MãMH, ĐVT, SốLượng, ĐơnGiá)

- *Ràng buộc:* “Mỗi bộ của CHI\_TIẾT\_HĐ phải có một hóa đơn với Sohoadon tương ứng”:

$\forall \text{cthđ} \in \text{CHITIẾTHĐ}, \exists \text{hđ} \in \text{HÓAĐƠN}$  sao cho  $\text{cthđ.SỐHĐ} = \text{hđ.SỐHĐ}$





## **Ràng buộc toàn vẹn trên nhiều quan hệ (tiếp)**

### ❖ Ràng buộc về khóa ngoại:

- Là ràng buộc do khóa ngoại (thuộc tính kết nối) quy định
- Thuộc tính có mặt trong cả hai quan hệ: có chung bản chất giá trị, không bắt buộc cùng tên thuộc tính
- Thường yêu cầu sự toàn vẹn tham chiếu (sự phụ thuộc tồn tại)

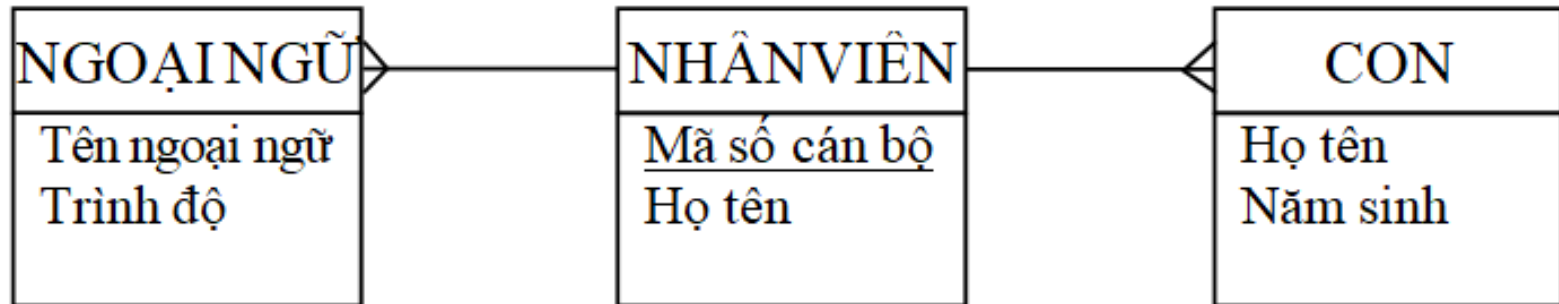
## Ánh xạ sang mô hình Thực thể - Liên kết:

QUAN HỆ	THỰC THỂ - LIÊN KẾT
- Quan hệ / Bảng	- Kiểu thực thể
- Thuộc tính / Trường	- Kiểu thuộc tính
- Bộ / Bản ghi / Mẫu tin	- Thực thể/đối tượng/cá thể
- Khóa ngoại / thuộc tính kết nối	- Liên kết (2 ngôi, 1- $n$ )

- **Khóa:** Tập con các thuộc tính mà giá trị của nó xác định bộ duy nhất
- **Khóa chính:** Được chọn
- **Khóa tối thiểu:** không thể bỏ bớt một thuộc tính mà vẫn là khóa
- **Siêu khóa:** tồn tại tập con thực thụ của nó là khóa



**Ví dụ:**



- **NHÂN VIÊN** ( Mã số cán bộ, Họ tên)
- **NGOẠI NGỮ** ( Tên ngoại ngữ, Mã số cán bộ, Trình độ )
- **CON** (Họ tên, Mã số cán bộ, Năm sinh )

The background of the slide is a collage of numerous white papers and documents scattered across a dark blue surface. The papers are of various sizes, some are folded, and some have text visible on them, though the text is mostly illegible due to the image quality and perspective. The papers are scattered across the entire slide, with a higher density in the lower half.

# Cảm ơn