

# Bài 2: Mô hình dữ liệu quan hệ (Relational Data Model)

# Nội dung

1. Giới thiệu
2. Các khái niệm
3. Ràng buộc toàn vẹn
4. Lược đồ Cơ sở dữ liệu
5. Các đặc trưng của quan hệ

# 1. Giới thiệu

- ◆ Do tiến sĩ E. F. Codd đưa ra
- ◆ Cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản và hữu hiệu
  - 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...

## 2. Các khái niệm

2.1 Quan hệ (Relation)

2.2 Thuộc tính (Attribute)

2.3 Lược đồ (Schema)

2.4 Bộ (Tuple)

2.5 Miền giá trị (Domain)

2.6 Thể hiện của quan hệ (Relation Instance)

## 2.1 Quan hệ

- ♦ Các thông tin được lưu trữ và tổ chức thành bảng 2 chiều được gọi là quan hệ (relation)

Tên quan hệ



<b>HOCVIEN</b>	<b>Mahv</b>	<b>HoTen</b>	<b>Gioitinh</b>	<b>Noisinh</b>	<b>Malop</b>
	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11

## 2.2 Thuộc tính (attribute)

- Tên các cột của quan hệ
- Mô tả ngữ nghĩa của dữ liệu trong cột đó.

Thuộc tính

<b>HOCVIEN</b>	<b>Mahv</b>	<b>HoTen</b>	<b>Gioitinh</b>	<b>Noisinh</b>	<b>Malop</b>
	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11

- Trong quan hệ Hocvien có các thuộc tính là: mahv, hoten, gioitinh, noisinh, malop

## 2.3 Lược đồ (Schema)

- ♦ **Định nghĩa:** Tên của một quan hệ và tập các thuộc tính của quan hệ đó gọi là **lược đồ**
  - **Ký hiệu:**  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$
  - **Ví dụ:**  
HOCVIEN (Mahv, Hoten, Ngsinh, Gioitinh, Noisinh, Malop)  
LOP (Malop, Tenlop, Siso, Trglop, Khoa)
- ♦ Tập thuộc tính của lược đồ quan hệ ký hiệu là  $Q^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$

## 2.4 Bộ (tuple)

- ♦ **Định nghĩa:** Bộ là các thông tin của một đối tượng thuộc quan hệ (tên gọi khác là mẫu tin (record), dòng (row)).
- ♦ **Ví dụ:**

<b>HOCVIEN</b>		<b>Mahv</b>	<b>HoTen</b>	<b>Gioitinh</b>	<b>Noisinh</b>	<b>Malop</b>
Bộ	→	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
	→	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
	→	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11

- ♦ (K1103, Ha Duy Lap, Nam, Nghe An, K11) là một bộ của quan hệ HOCVIEN



## 2.5 Miền giá trị (Domain)

- ◆ Tập hợp các giá trị mà một thuộc tính A có thể nhận được gọi là *miền giá trị của* thuộc tính A.
- ◆ Ký hiệu:  $MGT(A)$  hoặc  $Dom(A)$ .
- ◆ Kiểu dữ liệu cơ sở (elementary type)
  - Chuỗi ký tự (string)
  - Số (integer)
  - Ngày tháng (date)
- Các kiểu dữ liệu phức tạp (không chấp nhận)
  - Tập hợp (set), Danh sách (list), Mảng (array), Bản ghi (record)
- ◆ Ví dụ: *hoten* có kiểu dữ liệu string

## 2.6 Thể hiện của quan hệ (Relation Instance)

- ♦ **Định nghĩa:** thể hiện của một quan hệ là tập hợp các bộ giá trị của quan hệ tại một thời điểm.
- ♦ **Ký hiệu:** thể hiện của quan hệ  $Q$  là  $T_Q$
- ♦ **Ví dụ:**  $T_{\text{HOCVIEN}}$  là thể hiện của quan hệ HOCVIEN tại thời điểm hiện tại gồm có các bộ như sau:

HOCVIEN	Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11

# 3. Ràng buộc toàn vẹn

- 3.1 Siêu khóa (super key)
- 3.2 Khóa (key)
- 3.3 Khóa chính (primary key)
- 3.4 Khóa tương đương
- 3.5 Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu
- 3.6 Khóa ngoại (foreign key)

## 3.1 Siêu khóa (super key) (1)

- ♦ **Siêu khóa** : là một tập con các thuộc tính của  $Q^+$  mà giá trị của chúng có thể phân biệt 2 bộ khác nhau trong cùng một quan hệ.

Nghĩa là:  $\forall t_1, t_2 \in T_Q, t_1 \neq t_2 \rightarrow t_1[K] \neq t_2[K]$

Thì  $K$  là siêu khóa của  $Q$ .

- ♦ Một quan hệ có ít nhất một siêu khóa ( $Q^+$ ) và có thể có nhiều siêu khóa.

## 3.1 Siêu khóa (super key) (2)

- ♦ Ví dụ: các siêu khóa của quan hệ HOCVIEN là: {Mahv}; {Cmnd}; {Mahv, Hoten}; {mahv, noisinh}; {Cmnd, Noisinh, Gioitinh}...

<b>HOCVIEN</b>	<b>Mahv</b>	<b>HoTen</b>	<b>Gioitinh</b>	<b>Noisinh</b>	<b>CMND</b>
	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	180777123
	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	370213876
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	298777006
	K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	024342114
	K1106	Ha Duy Lap	Nam	TpHCM	020998888

## 3.2 Khóa (key) (1)

**Khóa** : K là khóa của quan hệ R, thỏa mãn 2 điều kiện:

- ♦ K là một siêu khóa.
- ♦ K là siêu khóa “*nhỏ nhất*” (chứa ít thuộc tính nhất và khác rỗng) nghĩa là
$$\forall K_1 \subset K, K_1 \neq K, K_1 \text{ không phải là siêu khóa.}$$
- ♦ Thuộc tính tham gia vào một khóa gọi là *thuộc tính khóa*, ngược lại là *thuộc tính không khóa*.

## 3.2 Khóa (key) (2)

- ♦ **Ví dụ:** các siêu khóa của quan hệ HOCVIEN là: {Mahv}; {Cmnd}; {Mahv, Hoten}; {mahv, noisinh}; {Cmnd, Noisinh, Gioitinh}...

=> khóa của quan hệ HOCVIEN là {Mahv}; {Cmnd}



<b>HOCVIEN</b>	<b>Mahv</b>	<b>HoTen</b>	<b>Gioitinh</b>	<b>Noisinh</b>	<b>CMND</b>
	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	180777123
	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	370213876
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	298777006
	K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	024342114
	K1106	Ha Duy Lap	Nam	TpHCM	020998888

## 3.2 Khóa (key) (3)

- ♦ **Ví dụ:** quan hệ GIANGDAY có khóa là  $K=\{\text{Malop}, \text{Mamh}\}$ . Thuộc tính khóa sẽ là: Mamh, Malop. Thuộc tính không khóa sẽ là Magv, HocKy, Nam.

TT khóa		TT không khóa		
MALOP	MAMH	MAGV	HOCKY	NAM
K11	THDC	GV07	1	2006
K12	THDC	GV06	1	2006
K13	THDC	GV15	1	2006
K11	CTRR	GV02	1	2006
K12	CTRR	GV02	1	2006



## 3.3 Khóa chính (primary key)

- ◆ Khi cài đặt trên một DBMS cụ thể, nếu quan hệ có nhiều hơn một **khóa**, ta chỉ được chọn một và gọi là **khóa chính**
- ◆ **Ký hiệu:** các *thuộc tính nằm trong khóa chính* khi liệt kê trong lược đồ quan hệ phải được gạch dưới.
- ◆ **Ví dụ:**
  - HOCVIEN (Mahv,Hoten,Gioitinh,Noisinh,Malop, cmnd)
  - GIANGDAY(Mamh,Malop,Magv,Hocky,Nam)

## 3.4 Khóa tương đương

- ♦ Các khóa còn lại (không được chọn làm khóa chính) gọi là khóa tương đương (candidate key).

Khóa chính

Khóa tương đương

<b>HOCVIEN</b>	<b><u>Mahv</u></b>	<b>HoTen</b>	<b>Gioitinh</b>	<b>Noisinh</b>	<b>CMND</b>
	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	180777123
	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	370213876
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	298777006
	K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	024342114
	K1106	Ha Duy Lap	Nam	TpHCM	020998888

## 3.5 Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

- Ràng buộc tham chiếu: một bộ trong một quan hệ này tham chiếu đến một bộ (đã tồn tại) trong quan hệ khác.

khachhang

<u>MAKH</u>	HOTEN	DCHI	SODT	DOANH SO
KH01	Nguyen Van A	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	08823451	13,060,000
KH02	Tran Ngoc Han	23/5 Nguyen Trai, Q5, TpHCM	0908256478	280,000
KH03	Tran Ngoc Linh	45 Nguyen Canh Chan, Q1, TpHCM	0938776266	3,860,000

Hoadon

SOHD	NGHD	MAKH
1006	16/10/2006	KH01
1007	28/10/2006	KH03
1008	28/10/2006	null

## 3.6 Khóa ngoại (1)

- ♦ Cho  $R(U)$ ,  $S(V)$ .  $PK \subseteq U$  là khóa chính của  $R$ ,  $FK \subseteq V$
- ♦ Ta nói **FK là khóa ngoại** của  $S$  *tham chiếu đến* khóa chính  $PK$  của  $R$  nếu thỏa các điều kiện sau:
  - $PK$  và  $FK$  có cùng số lượng thuộc tính và ngữ nghĩa của các thuộc tính trong  $PK$  và  $FK$  cũng giống nhau.
  - Giá trị tại  $FK$  của một bộ  $t_1 \in S$ 
    - Hoặc bằng giá trị tại khóa chính của một bộ  $t_2 \in R$
    - Hoặc bằng giá trị rỗng (null)

## 3.6 Khóa ngoại (2)

- ♦ Ví dụ, cho 2 lược đồ quan hệ sau:

LOP (Malop, Tenlop, Siso, Khoahoc)


HOCVIEN (Mahv, Hoten, Gioitinh, Noisinh, Malop)



- ♦ Thuộc tính Malop trong quan hệ LOP là khóa chính của quan hệ LOP. Thuộc tính *Malop* trong quan hệ *HOCVIEN* là khóa ngoại, tham chiếu đến *Malop* trong quan hệ *LOP*

## 3.6 Khóa ngoại (3)

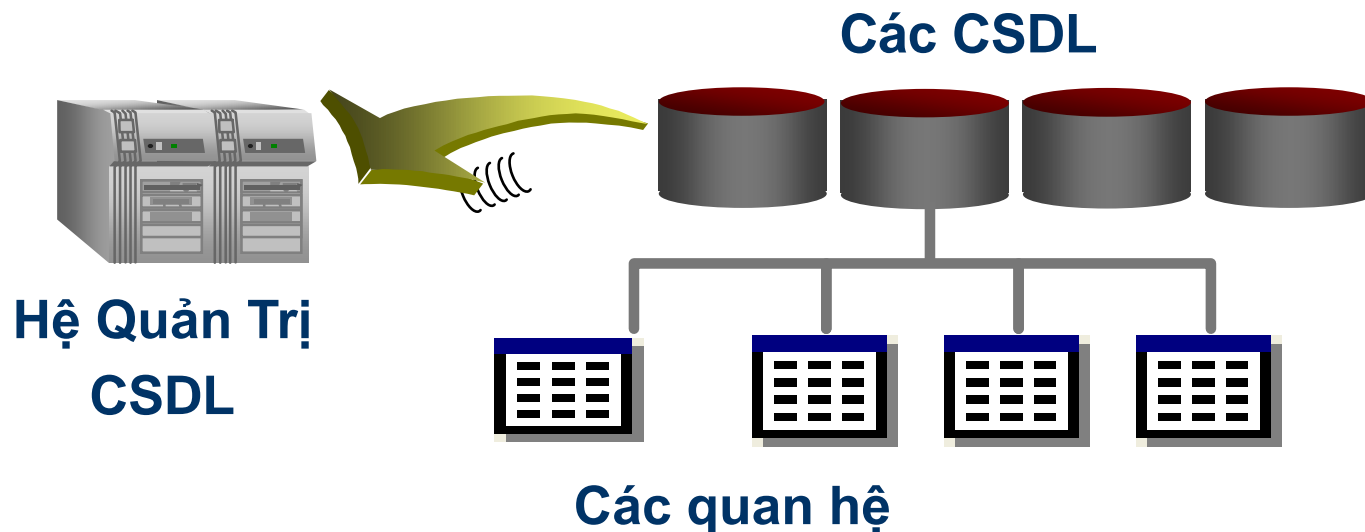
HOCVIEN				
<u>Mahv</u>	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	K13
K1106	Le Nhat Minh	Nam	TpHCM	
K1107	Le Nhat Minh111	Nam	TpHCM	K13



LOP				
<u>Malop</u>	Tenlop	Trglop	Siso	Magvcn
K11	Lop 1 khoa 1	K1103	11	GV07
K12	Lop 2 khoa 1		12	GV09
K13	Lop 3 khoa 1	K105	12	GV14

## 4. Lược đồ CSDL

- ♦ Là tập hợp gồm các lược đồ quan hệ và các mối liên hệ giữa chúng trong cùng một hệ thống quản lý.



# Lược đồ CSDL “Quản lý sinh viên”

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

*Tên từ:* mỗi học viên phân biệt với nhau bằng mã học viên, lưu trữ họ tên, ngày sinh, giới tính, nơi sinh, thuộc lớp nào.

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

*Tên từ:* mỗi lớp gồm có mã lớp, tên lớp, học viên làm lớp trưởng của lớp, sĩ số lớp và giáo viên chủ nhiệm.

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

*Tên từ:* mỗi khoa cần lưu trữ mã khoa, tên khoa, ngày thành lập khoa và trưởng khoa (cũng là một giáo viên thuộc khoa).

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

*Tên từ:* mỗi môn học cần lưu trữ tên môn học, số tín chỉ lý thuyết, số tín chỉ thực hành và khoa nào phụ trách.

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

*Tên từ:* có những môn học học viên phải có kiến thức từ một số môn học trước.



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

*Tân từ:* mã giáo viên để phân biệt giữa các giáo viên, cần lưu trữ họ tên, học vị, học hàm, giới tính, ngày sinh, ngày vào làm, hệ số, mức lương và thuộc một khoa.

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

*Tân từ:* mỗi học kỳ của năm học sẽ phân công giảng dạy: lớp nào học môn gì do giáo viên nào phụ trách.

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

*Tân từ:* lưu trữ kết quả thi của học viên: học viên nào thi môn học gì, lần thi thứ mấy, ngày thi là ngày nào, điểm thi bao nhiêu và kết quả là đạt hay không đạt.

## 5. Các đặc trưng của quan hệ

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

LOP				
Malop	Tenlop	Trglop	Siso	Magvcn
K11	Lop 1 khoa 1	K1106	11	GV07
K12	Lop 2 khoa 1	K1205	12	GV09
K13	Lop 3 khoa 1	K1305	12	GV14

- ♦ Thứ tự giữa các giá trị trong một bộ là quan trọng
  - Bộ (K11, **Lop 1 khoa 1**, **K1106**, 11, GV07)
  - Bộ (K11, **K1106**, **Lop 1 khoa 1**, 11, GV07)

## 5. Các đặc trưng của quan hệ

- ♦ Mỗi giá trị trong một bộ
  - Hoặc là một giá trị nguyên tố
  - Hoặc là một giá trị rỗng (null)
- ♦ Không có bộ nào trùng nhau