

Chương 4: Mô hình quan hệ

- ▶ Dựa trên lý thuyết tập hợp
- ▶ Dễ dàng ánh xạ đến cấu trúc lưu trữ vật lý
- ▶ Các khái niệm cơ bản
- ▶ Thuật ngữ toán học: quan hệ, bộ và thuộc tính
- ▶ Thuật ngữ hướng dữ liệu: bảng, bản ghi và trường
- ▶ Được biểu diễn bởi lược đồ quan hệ

Nội dung chi tiết

- ▶ Giới thiệu
- ▶ Các khái niệm của mô hình quan hệ
- ▶ Ràng buộc toàn vẹn
- ▶ Các đặc trưng của quan hệ
- ▶ Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

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) ✓
 - ▶ Lược đồ (Schema) ✓
 - ▶ Bộ (Tuple) ✓
 - ▶ Miền giá trị (Domain) ✓
- ▶ Ràng buộc toàn vẹn
- ▶ Các đặc trưng của quan hệ
- ▶ Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

MASV	HO	TEN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

Quan hệ

- Các thông tin lưu trữ trong CSDL được tổ chức thành bảng (table) 2 chiều gọi là quan hệ

Thuộc tính: Một cột là một thuộc tính của Sinh viên

MASV	HỌ	TÊN	NGSINH	GIOITÍNH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

Một dòng: là một sinh viên

Tên quan hệ là SinhVien

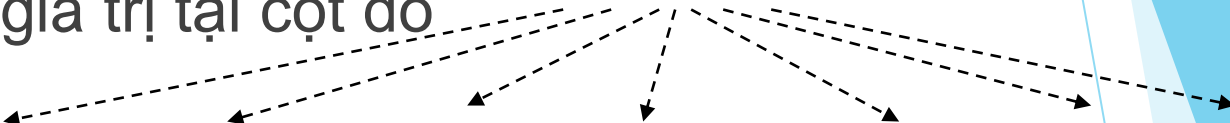
Quan hệ

- ▶ Quan hệ gồm
 - ▶ Tên
 - ▶ Tập hợp các cột
 - ▶ Cố định
 - ▶ Được đặt tên
 - ▶ Có kiểu dữ liệu
 - ▶ Tập hợp các dòng
 - ▶ Thay đổi theo thời gian: update, insert, xoá
- ▶ Một dòng ~ Một thực thể
- ▶ Quan hệ ~ Tập thực thể

Thuộc tính

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

Thuộc tính



MASV	HO	TEN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

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

Lược đồ

- ▶ Lược đồ quan hệ
 - ▶ Tên của quan hệ
 - ▶ Tên của tập thuộc tính

Lược đồ quan hệ

SinhVien(MASV, HoSV, TenV, NGSINH, Gioitinh, NoiSinh, MaLop)

MASV	HO	TEN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

Lược đồ

▶ Lược đồ CSDL

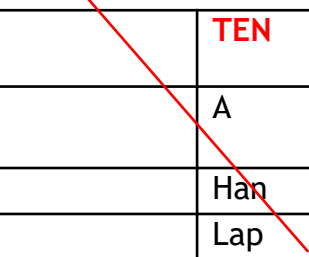
▶ Gồm nhiều lược đồ quan hệ

[**SinhVien**(MASV, HoSV, TenV, NGSINH, Gioitinh, NoiSinh, MaLop)
Lop(MaLop, TenLop, SiSo, MaKhoa, GV CN)

Bộ

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

<K1103, Ha, Duy Lap ,18/4/1986 ,Nam ,Nghe An ,K11 >



MASV	HO	TEN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

Miền giá trị

- ▶ Là tập các giá trị nguyên tố gắn liền với một thuộc tính
 - ▶ Kiểu dữ liệu cơ sở
 - ▶ Chuỗi ký tự (string)
 - ▶ Số (integer)
 - ▶ Các kiểu dữ liệu phức tạp
 - ▶ Tập hợp (set)
 - ▶ Danh sách (list)
 - ▶ Mảng (array)
 - ▶ Bản ghi (record)
- ▶ Ví dụ
 - ▶ MaLop: string
 - ▶ SiSo: integer

Định nghĩa hình thức

- ▶ **Lược đồ quan hệ**
 - ▶ Cho A_1, A_2, \dots, A_n là các thuộc tính
 - ▶ Có các miền giá trị D_1, D_2, \dots, D_n tương ứng
 - ▶ Ký hiệu $R(A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_n:D_n)$ là một lược đồ quan hệ
- ▶ Bậc của lược đồ quan hệ là số lượng thuộc tính trong lược đồ
- ▶ `SinhVien(MASV:String, HoSV:string, TenV:string, NGSINH:date, Gioitinh: binary ,NoiSinh:string ,MaLop:String)`
 - ▶ SinhVien là một lược đồ bậc 7 mô tả đối tượng sinh viên
 - ▶ MASV là một thuộc tính có miền giá trị là chuỗi ký tự
 - ▶ GioiTinh là một thuộc tính có miền giá trị là 0 hoặc 1

Định nghĩa hình thức

► Quan hệ (hay thể hiện quan hệ)

► Một quan hệ r của lược đồ quan hệ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, ký hiệu $r(R)$, là một tập các bộ $r = \{t_1, t_2, \dots, t_k\}$:

► Trong đó mỗi t_i là 1 danh sách có thứ tự của n giá trị $t_i = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$

► Mỗi v_j là một phần tử của miền giá trị $DOM(A_j)$ hoặc giá trị rỗng

t_1

MASV	HỌ	TÊN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

Tóm tắt các ký hiệu

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

Nội dung chi tiết

- ▶ Giới thiệu
- ▶ Các khái niệm của mô hình quan hệ
- ▶ **Ràng buộc toàn vẹn**
 - ▶ Siêu khóa (Super key)
 - ▶ Khóa
 - ▶ Khóa chính (Primary key)
 - ▶ Tham chiếu
 - ▶ Khóa ngoại (Foreign key)
- ▶ Các đặc trưng của quan hệ
- ▶ Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

Ràng buộc toàn vẹn

▶ RBTV (Integrity Constraint)

- ▶ Là những qui tắc, điều kiện, ràng buộc cần được thỏa mãn cho mọi thể thiện của CSDL quan hệ
- ▶ RBTV được mô tả khi định nghĩa lược đồ quan hệ
- ▶ RBTV được kiểm tra khi các quan hệ có thay đổi

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 của mỗi bộ trong quan hệ
- ▶ Mọi lược đồ quan hệ có tối thiểu một siêu khóa

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
 - K là một siêu khóa của R
 - $\forall K' \subset K, K' \neq K, K'$ không phải là siêu khóa của R

► Nhận xét

- 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
- Lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa

Khóa chính

- ▶ Xét quan hệ SinhVien(MASV, HoSV, TenV, NGSINH, Gioitinh, NoiSinh, MaLop)
 - ▶ Có 2 khóa (Siêu Khóa và Khóa)
 - ▶ MASV
 - ▶ HOSV, TENSU, NGSINH
 - ▶ Khi cài đặt quan hệ thành bảng (table)
 - ▶ Chọn 1 khóa làm cơ sở để nhận biết các bộ
 - ▶ Khóa có ít thuộc tính hơn
 - ▶ Khóa được chọn gọi là khóa chính (PK - primary key)
 - ▶ Các thuộc tính khóa chính phải có giá trị khác null
 - ▶ Các thuộc tính khóa chính thường được gạch dưới
- SinhVien(MASV, HoSV, TenV, NGSINH, Gioitinh, NoiSinh, MaLop)

MaSV	HoTen	NgaySinh	NoiSinh	Lop	Khoa	
Ma1	Nguyen van A	11/12/2002	HaNOi	K14-CNTT		
Ma2	Nguyen van A	11/12/2002	ThaiBinh	K14-CNTT-VJ		
Ma3	Nguyen van A	11/12/2002	ThaiBinh	K14-CNTT-DSAI		
Ma4	Nguyen van A	11/12/2002	SonLa			
Ma5	Tran Van B	11/12/2002	Nghe AN			
Ma6	Le Van C	11/12/2002	NamDinh			

MaSV	HoTen	NgaySinh	NoiSinh	Lop	Khoa	
Ma1	Nguyen van A	11/12/2002	HaNOi	K14-CNTT		
Ma2	Nguyen van A	11/12/2002	ThaiBinh	K14-CNTT-VJ		
Ma3	Nguyen van A	11/12/2002	NamDinh	K14-CNTT-DSAI		
Ma4	Nguyen van A	11/12/2002	SonLa			
Ma5	Tran Van B	11/12/2002	Nghe AN			
Ma6	Le Van C	11/12/2002	NamDinh			

HoTen+"\\t"+NgaySinh+"\\t"+NoiSinh

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

MaLop	TênLop		
K11	Khoá 11		

R

MASV	HO	TEN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

Khóa ngoại



▶ Xét 2 lược đồ R và S

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

▶ Ví dụ

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, *PHG*)

PHONGBAN(TENPHG, MAPHG)

Khóa chính

Khóa ngoại

SINH_VIEN (maSV, tenSV, ngaysinh,
nam, diachi *malop*)

LOP (malop, lop, khoa, GVCN,
loptruong)

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

Nội dung chi tiết

- ▶ Giới thiệu
- ▶ Các khái niệm của mô hình quan hệ
- ▶ Ràng buộc toàn vẹn
- ▶ **Các đặc trưng của quan hệ**
- ▶ Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

MASV	HO	TEN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

Các đặc trưng của quan hệ

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

Có thể
đảo thứ
tự

MASV	HO	TEN	NGSINH	GIOITINH	NOISINH	MALOP
K1101	Nguyen Van	A	27/1/1986	Nam	TpHCM	K11
K1102	Tran Ngoc	Han	14/3/1986	Nu	Kien Giang	K11
K1103	Ha Duy	Lap	18/4/1986	Nam	Nghe An	K11
K1104	Tran Ngoc	Linh	30/3/1986	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh	Long	27/2/1986	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat	Minh	24/1/1986	Nam	TpHCM	K11

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

Bộ < K1101, Nguyen Van, A ,27/1/1986 ,Nam ,TpHCM ,K11 >

khác

Bộ < K1101, Nguyen Van, A ,27/1/1986 ,TpHCM , Nam , K11 >

Các đặc trưng của quan hệ (tt)

- ▶ 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