

Chương 2

Mô hình quan hệ

Khoa HTTT - ĐHCT

Nội dung

- Các định nghĩa
- Ràng buộc toàn vẹn trên CSDL quan hệ
- Các thao tác cập nhật trên CSDL quan hệ
- Sự thông thương giữa các quan hệ

Nội dung

- Các định nghĩa
- Ràng buộc toàn vẹn trên CSDL quan hệ
- Các thao tác cập nhật trên CSDL quan hệ
- Sự thông thương giữa các quan hệ

Các định nghĩa

- Mô hình quan hệ (relational model)
- Thuộc tính và miền giá trị (attribute & domain)
- Bộ (tuple)
- Thể hiện và lược đồ (instance & schema)
- Khoá (key)

Mô hình quan hệ

Rational model

- Mô hình dữ liệu quan hệ do F.F Codd đề nghị năm 1970
- MHQH được xây dựng dựa trên cấu trúc toán học tự nhiên: quan hệ (relation) hay bảng (table)
- Ví dụ:

Hình 2.1 Quan hệ

Tựa phim	Phim	năm	Thời lượng	Loại
Cuốn theo chiều gió		1939	231	Tình cảm
Impossible - Ghost Protocol		2011	133	Hành động
Finding Nemo		2003	100	Hoạt hình

Dòng (row) :
phim

Cột (column): thuộc tính (attribute) của phim

Thuộc tính (attribute)

Các cột của một quan hệ được đặt tên được gọi là các thuộc tính.

- **Ví dụ:** *tựa phim, năm, thời lượng, loại*
- Xuất hiện ở trên cùng của một cột, Mô tả ý nghĩa của các mục trong cột
 - **Ví dụ:** thuộc tính *thời lượng* cho biết độ dài của bộ phim, đơn vị phút.
- Thứ tự của các cột không quan trọng
- Số thuộc tính của một quan hệ được gọi là bậc của quan hệ đó.

Tựa phim	năm	Thời lượng	Loại
Cuốn theo chiều gió	1939	231	Tình cảm
Impossible - Ghost Protocol	2011	133	Hành động
Finding Nemo	2003	100	Hoạt hình

Lược đồ (schema)

- Cấu trúc luận lý của CSDL
- Tương tự kiểu biến trong ngôn ngữ lập trình
- Lược đồ vật lý: thiết kế CSDL tại mức vật lý
- Lược đồ luận lý: thiết kế CSDL tại mức luận lý

Lược đồ (schema)

Tên của một quan hệ và tập các thuộc tính của quan hệ đó được gọi là lược đồ của quan hệ (LDQH).

- **Ví dụ:** lược đồ của quan hệ *Phim*
Phim(tua_phim, nam, thoi_luong, loai)
- Trong MHQH, 1 CSDL bao gồm 1 hoặc nhiều quan hệ
=> tập các lược đồ của các quan hệ của 1 CSDL được gọi là lược đồ CSDL (database schema)

Lược đồ (schema)

- Ví dụ : Lược đồ CSDL của CSDL đơn giản về trường đại học
 - SINHVIEN (MASV, hoten, namsinh, diachi, ML)
 - LOP (ML, tenlop, Siso)
 - MONHOC (MM, tenmon, TC, LT, TH)
 - DIEM (MASV, MM, hk, nk, diem)
 - GIAOVIEN (MAGV, hotenGv, namsinhGv, diachiGv)
 - DAY (MAGV, MM, hk, nk)

Bộ (tuple)

Những dòng của một quan hệ (trừ dòng tiêu đề) được gọi là các **bộ**.

- Cách viết một bộ: các thành phần xuất hiện theo thứ tự các thuộc tính được liệt kê *trong lược đồ*, cách nhau dấu phẩy, được bao bởi cặp dấu ngoặc đơn.
 - **Ví dụ:** (*Cuốn theo chiều gió*, 1939, 231, tình cảm)
- Thứ tự các bộ không quan trọng
- Số bộ có trong quan hệ được gọi là **lực lượng**

Tựa phim	năm	Thời lượng	Loại
Cuốn theo chiều gió	1939	231	Tình cảm
Impossible - Ghost Protocol	2011	133	Hành động
Finding Nemo	2003	100	Hoạt hình

Thể hiện (instance)

- Các quan hệ thay đổi theo thời gian do:
 - Thêm bộ mới vào
 - Xóa bỏ bộ khỏi quan hệ
 - Thay đổi nội dung của một hoặc nhiều bộ
- *Nội dung (tập các bộ) của một quan hệ tại một thời điểm nào đó được gọi là thể hiện của quan hệ đó tại thời điểm đó.*
 - **Ví dụ:** 3 bộ trong hình là một thể hiện của quan hệ Phim

Tựa phim	năm	Thời lượng	Loại
Cuốn theo chiều gió	1939	231	Tình cảm
Impossible - Ghost Protocol	2011	133	Hành động
Finding Nemo	2003	100	Hoạt hình

Miền giá trị (domain)

Định nghĩa: Tập các giá trị mà một thuộc tính A_i , có thể nhận được gọi là miền giá trị của thuộc tính đó, kí hiệu $\text{dom}(A_i)$

- **Ví dụ:** $\text{dom}(\text{namsinh})$: tập các số tự nhiên có 4 chữ số, và nhỏ hơn năm hiện tại
 $0 \leq \text{Dom}(\text{diem}) \leq 10$

Khóa (key)

- *Tập tối thiểu các thuộc tính xác định duy nhất một bộ*
- Quan hệ có thể có nhiều khóa, gọi là các *khóa ứng viên* (candidate key)
- **Khóa chính (primary key)** là khóa được chọn từ tập các khóa ứng viên và:
 - thường là khóa ứng viên *có ít thuộc tính nhất*
 - thường *được gạch dưới* trong lược đồ quan hệ
 - Giá trị của khóa chính: Không trùng nhau, không rỗng
 - Ví dụ : **SINHVIEN(MSSV, hoten, namsinh, diachi, ML)**
- *Khóa chính* của quan hệ này xuất hiện như là các thuộc tính của một quan hệ khác thì gọi là *khóa ngoại* (Foreign key)

Khóa (key)

- Khoá chính và khoá ngoài của các quan hệ trong CSDL đơn giản về quản lý SV ?
 - SINHVIEN (MASV, hoten, namsinh, diachi, # *ML*)
 - LOP (ML, tenlop)
 - MONHOC (MM, tenmon, TC, LT, TH)
 - DIEM (#MASV, #MM, hk, nk, diem)
 - GIAOVIEN (MAGV, hotenGv, namsinhGv, diachiGv)
 - DAY (#MAGV, #MM, hk, nk)

Nội dung

- Các định nghĩa
- Ràng buộc toàn vẹn trên CSDL quan hệ
- Các thao tác cập nhật trên CSDL quan hệ
- Sự thông thương giữa các quan hệ

Ràng buộc toàn vẹn trên CSDL quan hệ

- Các CSDL phải thỏa mãn :

- Một số các ràng buộc và] => Gọi chung là các ràng buộc
- Các giới hạn]

để đảm bảo tính hợp lý và nhất quán của các giá trị trong CSDL

Ràng buộc toàn vẹn (tt)

- Các ràng buộc toàn vẹn này có thể tồn tại giữa :
 - Các thuộc tính
 - Các bộ dữ liệu
- Tất cả các bộ của các quan hệ từ một lược đồ CSDL phải thỏa mãn các ràng buộc toàn vẹn này ở bất kỳ thời điểm nào.

Ràng buộc dựa trên ứng dụng

- Là các ràng buộc liên quan đến ngữ nghĩa và hành vi (behavior) của các thuộc tính.
- Được kiểm tra trong chương trình ứng dụng thực hiện cập nhật cơ sở dữ liệu

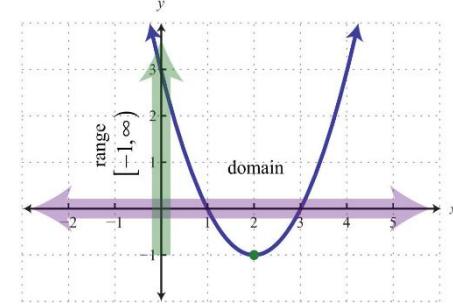
Ràng buộc dựa trên lược đồ

- Là các ràng buộc có thể mô tả trực tiếp trong lược đồ của mô hình dữ liệu.
- Được mô tả bởi ngôn ngữ DDL.
- Bao gồm các loại ràng buộc về :
 - Miền giá trị (domain constraint) ---check
 - Khoá (key constraint)
 - Toàn vẹn thực thể (entity integrity constraint): KHóa chính
 - Toàn vẹn tham chiếu (referential integrity constraint): Khóa ngoại
 - Các giá trị NULL
 - Mặc định (default values)

Ràng buộc dựa trên lược đồ

- Các ràng buộc có thể liên quan đến **nhiều quan hệ** hoặc trong phạm vi **chỉ một quan hệ**.
- Một quan hệ:
 - Miền giá trị (domain constraint)
 - Khoá (key constraint),
 - Các giá trị NULL
 - Toàn vẹn thực thể (entity integrity constraint)
- Nhiều quan hệ
 - Toàn vẹn tham chiếu (referential integrity constraint)
 - Các ràng buộc khác

Ràng buộc miền giá trị



- RBTV về miền giá trị của 1 thuộc tính.

Ví dụ:

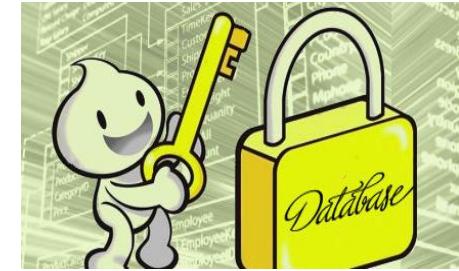
- $0 \leq \text{diem} \leq 4$
- $1 \leq \text{tháng} \leq 12$

- RBTV liên thuộc tính,

Ví dụ : quan hệ trả sách có thuộc tính *ngaymuon* và *ngaytra*

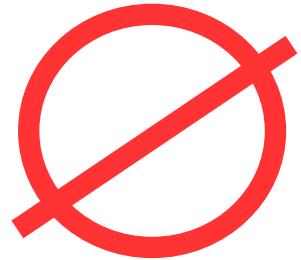
ngaytra \geq *ngaymuon*

Ràng buộc về khóa



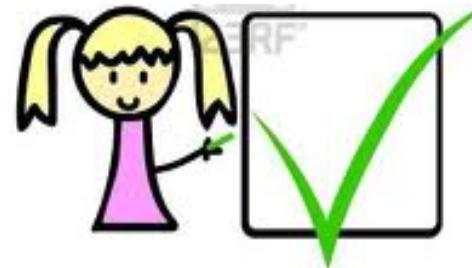
- RBTV liên bộ là RBTV giữa các bộ trong một quan hệ. RBTV liên bộ phổ biến nhất là **RBTV về khóa**
- Thường được biểu diễn bằng các phụ thuộc hàm (PTH).
- Ví dụ:
 - Hai bộ phân biệt của cùng quan hệ không thể có thuộc tính khoá trùng nhau.
 - Mỗi sinh viên có mã số duy nhất

Ràng buộc về giá trị NULL



- Ràng buộc này cho biết một thuộc tính có thể nhận giá trị NULL hay không
- Ví dụ:
 - Nếu mỗi bộ của quan hệ **SINH VIÊN** bắt buộc phải hợp lệ thì thuộc tính *tên sinh viên* không được phép NULL. Vì vậy *tên sinh viên* được ràng buộc là NOT NULL.
 - Xét quan hệ **KHÁCH HÀNG**(Id, hoten, dienthoai, tuoi, diachi, luong) thì thuộc tính **tuổi** và **luong** có thể ràng buộc là NULL.

Ràng buộc toàn vẹn thực thể (PK)

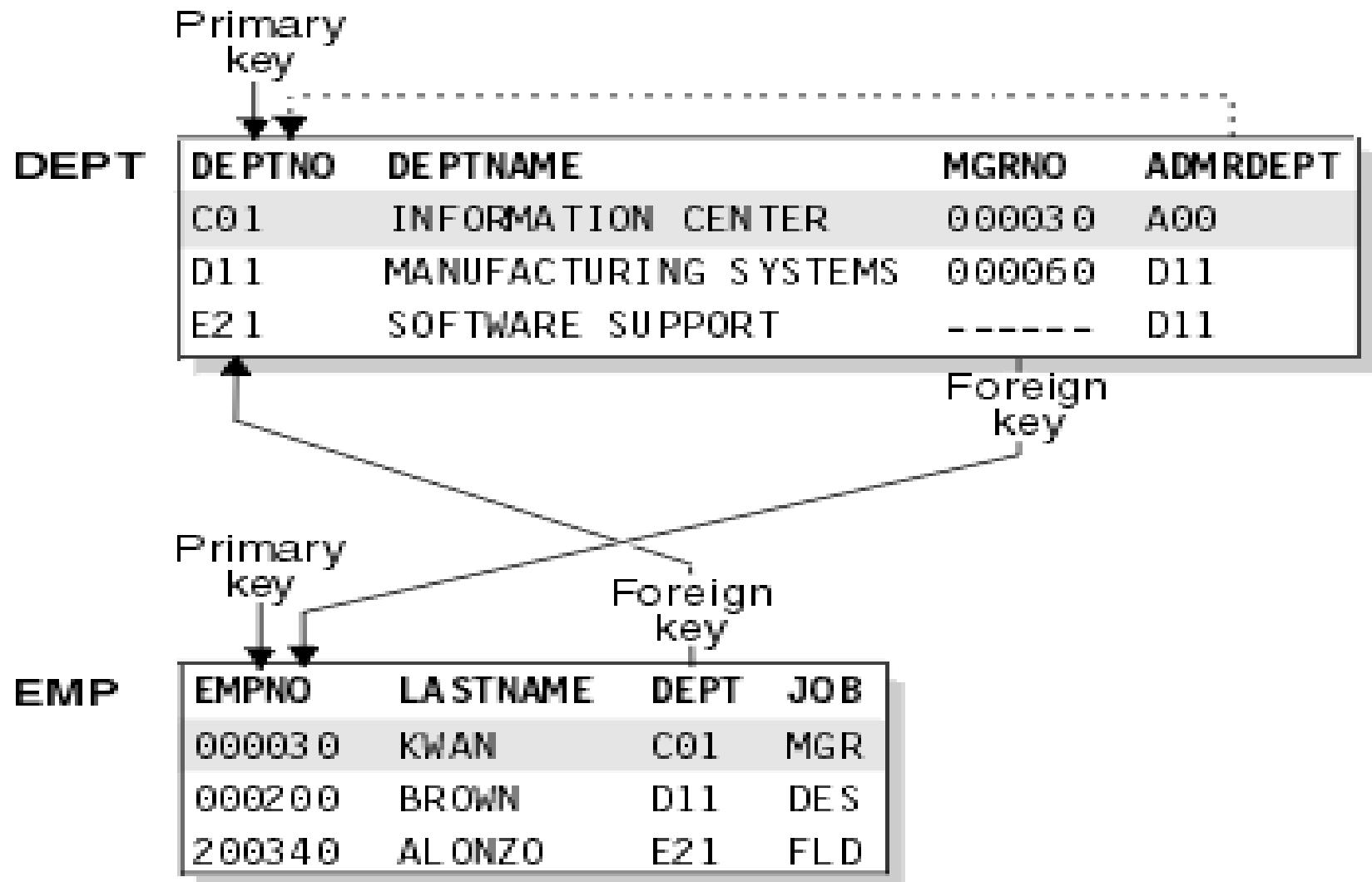


- Ràng buộc toàn vẹn thực thể kiểm tra rằng khoá chính không thể mang giá trị NULL.
- Ví dụ:
 - Nếu có hai hoặc nhiều bộ có khoá chính mang giá trị NULL => thể không thể phân biệt chúng nếu tham khảo chúng từ các quan hệ khác.

Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

- Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu được quy định giữa hai quan hệ và dựa trên ràng buộc thực thể.
- Được sử dụng để duy trì sự nhất quán/thống nhất giữa các bộ trong hai quan hệ.
- Ràng buộc này được thể hiện qua **khái niệm khoá ngoài hay còn gọi là RB toàn vẹn về khoá ngoài**
- Ví dụ: Xét hai quan hệ Emp và Dept

Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu



Các ràng buộc toàn vẹn khác

- Giữa các quan hệ còn có thể tồn tại các ràng buộc toàn vẹn (RBTV) khác :
 - RBTV liên thuộc tính giữa nhiều quan hệ.
 - RBTV liên bộ giữa các bộ trong các quan hệ.
 - RBTV về thuộc tính tổng hợp.

=> **Ví dụ**

Nội dung

- Các định nghĩa
- Ràng buộc toàn vẹn trên CSDL quan hệ
- Các thao tác cập nhật trên CSDL quan hệ
- Sự thông thương giữa các quan hệ

Các thao tác cập nhật trên CSDL quan hệ

- Các thao tác của mô hình quan hệ có thể được phân thành 2 loại: tìm kiếm và cập nhật.
- Thao tác tìm kiếm không làm thay đổi nội dung CSDL
- Thao tác sửa đổi hay cập nhật sẽ làm thay đổi nội dung CSDL và gồm các thao tác:
 - thêm (insert),
 - sửa (update) và
 - xóa (delete)

Các thao tác cập nhật trên CSDL quan hệ

- Các thao tác của mô hình quan hệ có thể được phân thành 2 loại: tìm kiếm và cập nhật.
- Thao tác tìm kiếm không làm thay đổi nội dung CSDL
- Thao tác sửa đổi hay cập nhật sẽ làm thay đổi nội dung CSDL và gồm các thao tác:
 - thêm (insert),
 - sửa (update) và
 - xóa (delete)

INSERT - Thao tác thêm

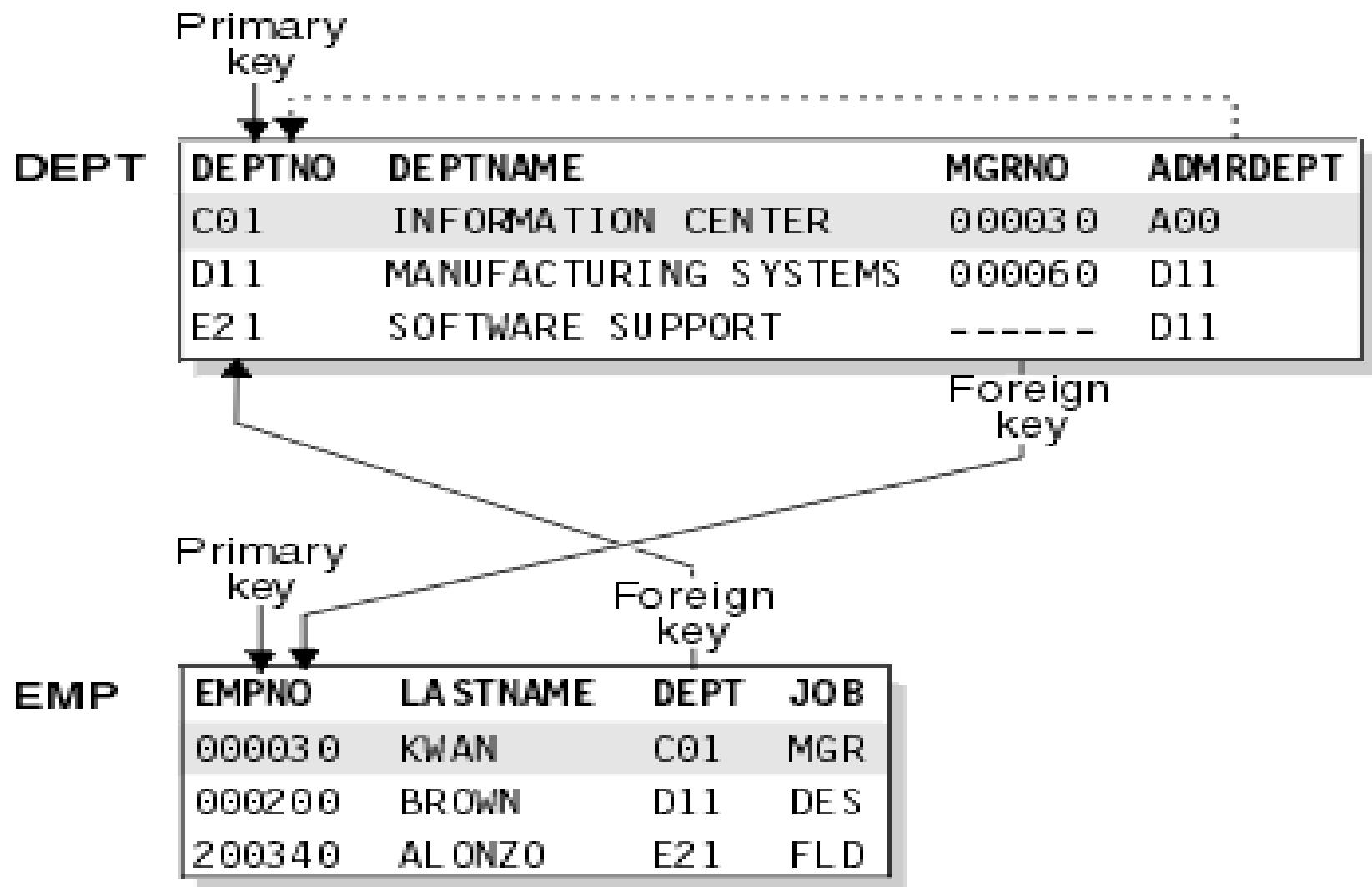
- Thao tác INSERT được dùng để thêm một hoặc nhiều bộ mới vào một quan hệ
- INSERT có thể vi phạm bất kỳ loại nào trong bốn loại ràng buộc :
 - Miền trị
 - Khoa
 - Thực thể
 - Tham chiếu
- Nếu một trong các ràng buộc trên bị vi phạm thì có hai khả năng:
 - HQT CSDL Không cho phép thêm bộ mới vào
 - Hoặc HQT CSDL “cố gắng” làm đúng để thêm vào
- Ví dụ

DELETE - Thao tác xoá

- Thao tác DELETE được dùng để xoá một hoặc nhiều bộ khỏi một quan hệ
- DELETE có thể vi phạm chỉ ràng buộc tham chiếu
- Nếu ràng buộc trên bị vi phạm thì có ba khả năng:
 - Không cho phép xoá
 - Cho phép xoá Cascade
 - Sử dụng *set NULL* hoặc *set DEFAULT*

DELETE - Thao tác xoá

- Ví dụ



UPDATE - Thao tác sửa

- Thao tác UPDATE được dùng để thay đổi các giá trị của một số thuộc tính trong các bộ hiện có trong một quan hệ.
- Cập nhật một phần khoá chính hoặc khoá ngoài có thể vi phạm ràng buộc (tương tự ràng buộc trường hợp thêm)
- Cập nhật giá trị khoá chính của một bộ tương đương với:
 - xóa bộ đó (ràng buộc tương tự xoá) và
 - thêm bộ mới (tương tự ràng buộc thêm)
- Ví dụ

Nội dung

- Các định nghĩa
- Ràng buộc toàn vẹn trên CSDL quan hệ
- Các thao tác cập nhật trên CSDL quan hệ
- **Sự thông thương giữa các quan hệ**

Sự thông thương giữa các quan hệ

- Là mối liên hệ giữa các quan hệ trong một CSDL.
- Cho phép truy xuất dữ liệu từ nhiều quan hệ

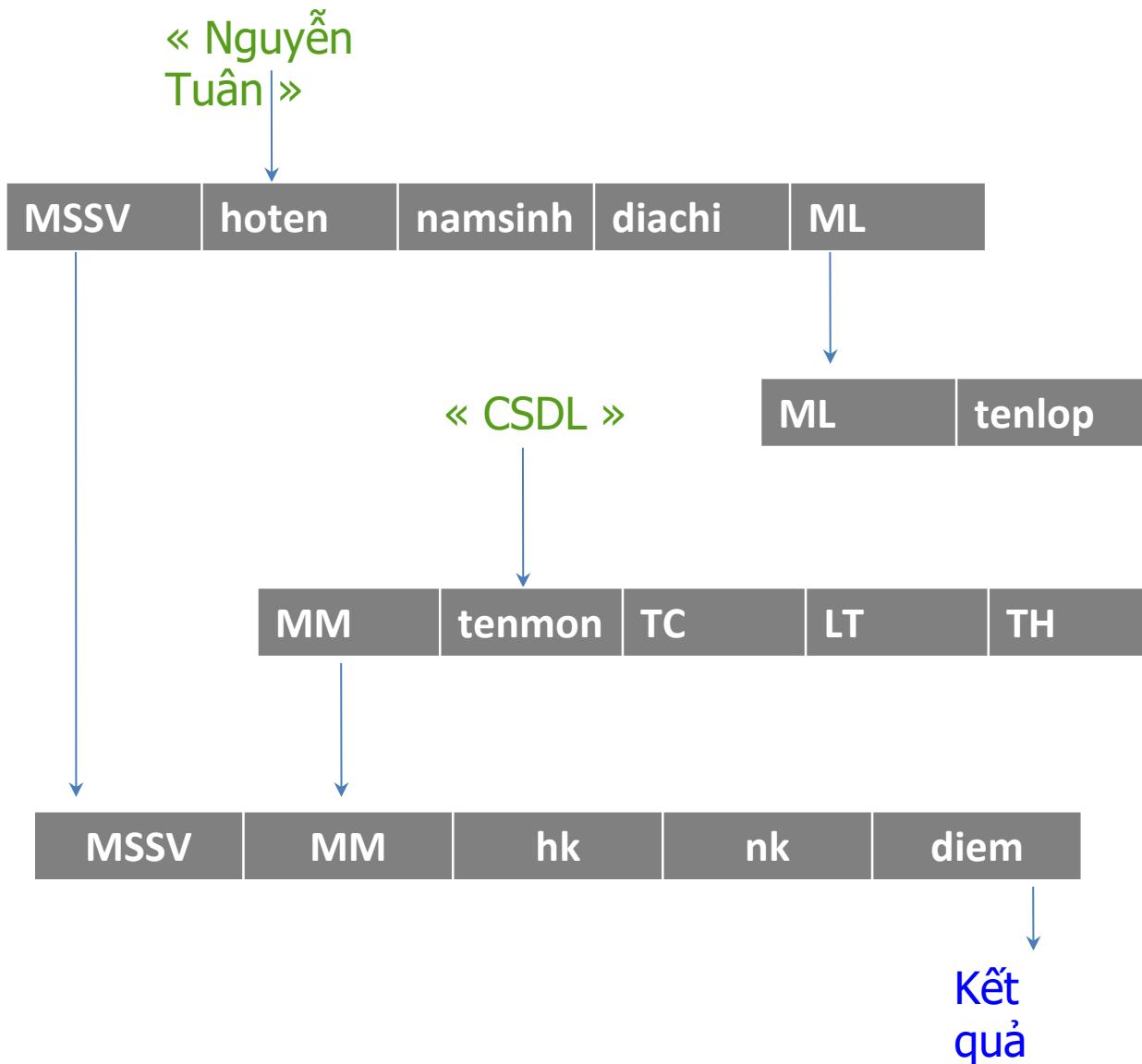
Sự thông thương giữa các quan hệ

- Sử dụng lại lược đồ CSDL của CSDL về trường đại học:
 - SINHVIEN (MASV, hoten, namsinh, diachi, #*ML*)
 - LOP (ML, tenlop)
 - MONHOC (MM, tenmon, TC, LT, TH)
 - DIEM (#MASV, #MM, hk, nk, diem)
 - GIAOVIEN (MAGV, hotenGv, namsinhGv, diachiGv)
 - DAY (#MAGV, #MM, hk, nk)

Sự thông thương giữa các quan hệ

- Lược đồ CSDL với RBTV tham chiếu
 - SINHVIEN (MASV, hoten, namsinh, diachi, #*ML*)
 - MONHOC (MM, tenmon, TC, LT, TH)
 - DIEM (#MASV, #MM, hk, nk, diem)
 - GIAOVIEN (MAGV, hotenGv, namsinhGv, diachiGv)
 - DAY (#MAGV, #MM, hk, nk)
-
- ```
graph TD; SINHVIEN["SINHVIEN
MASV, hoten, namsinh, diachi, #ML"] --> MONHOC["MONHOC
MM, tenmon, TC, LT, TH"]; MONHOC --> GIAOVIEN["GIAOVIEN
MAGV, hotenGv, namsinhGv, diachiGv"]; MONHOC --> DIEM["DIEM
#MASV, #MM, hk, nk, diem"]; DIEM --- DAY["DAY
#MAGV, #MM, hk, nk"]
```

# Sự thông thương giữa các quan hệ



**Ví dụ:** tìm điểm  
môn CSDL của  
sinh viên  
Nguyễn Tuân

# Xác định các loại ràng buộc của CSDL sau

- HàngHoá(MãHàng, Tên hang, giá, Mã loại)
- LoạiHàng(Mã loại, tên loại)
- HóaĐơn(SốHD, ngày lập, tổng số tiền, MãKH)
- ChiTiếtHóaĐơn(SốHD, MãHàng, Số lượng bán, giá bán)
- KháchHàng(MãKH, Tên KH, địa chỉ, SĐT)

# Xác định khoá của CSDL sau

- HàngHàng(**Mã Hàng**, Tên hàng, giá, #*Mã loại*)
- LoạiHàng(**Mã loại**, tên loại)
- HóaĐơn(**SốHD**, ngày lập, tổng số tiền, #*Mã KH*)
- ChiTiếtHóaĐơn( **#SốHD**, **#Mã Hàng**, Số lượng bán, giá bán)
- KháchHàng(#**Mã KH**, Tên KH, địa chỉ, SĐT)