

# 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 <sup>int</sup> <sup>degree</sup>
- 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 (LĐQH).*

- **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

*A → C, 1 số, String 30 Kt, 4 số nguyên.*

  - SINHVIEN (MASV, hoten, namsinh, diachi, ML)  
*String*
  - LOP (ML, tenlop, Siso)  
*String* *String*
  - MONHOC (MM, tenmon, TC, LT, TH)  
*so*
  - DIEM (MASV, MM, hk, nk, diem)
  - GIAOVIEN (MAGV, hotenGv, namsinhGv, diachiGv)  
*String*
  - 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 *~ CỘT*
- Số bộ có trong quan hệ được gọi là lực lượng *Cardinality*

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  $dom(A_i)$

- **Ví dụ:**  $dom(namsinh)$  : tập các số tự nhiên có 4 chữ số, và nhỏ hơn năm hiện tại

$$0 \leq Dom(diem) \leq 10$$

# 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
  - Các giới hạn
- } => Gọi chung là các ràng buộc

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

*Phải có trên form*

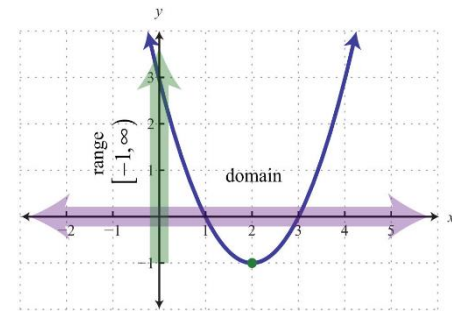
# Ràng buộc dựa trên lược đồ

- 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 *thông tin rỗng*
  - Mặc định (default values) *default*

# Ràng buộc dựa trên lược đồ

- Các ràng buộc có thể liên quan đến **nhieu 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*

$\text{ngaytra} \geq \text{ngaymuon}$

# Ràng buộc về khóa



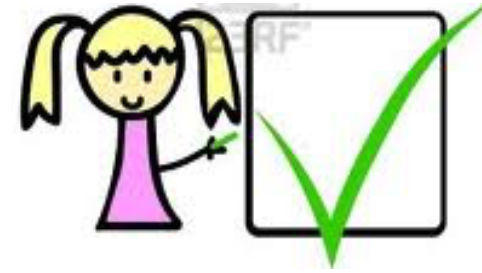
- RBTV liên bộ là RBTV giữa các bộ trong một quan hệ. RBTV liên bộ phổ biến nhất là **RBTV về khoá**
- Thường được biểu diễn bằng các phụ thuộc hàm (PTH).
- Ví dụ:
  - Hai bộ phân biệt của cùng quan hệ không thể có thuộc tính khoá trùng nhau.
  - Mỗi sinh viên có mã số duy nhất

# 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)

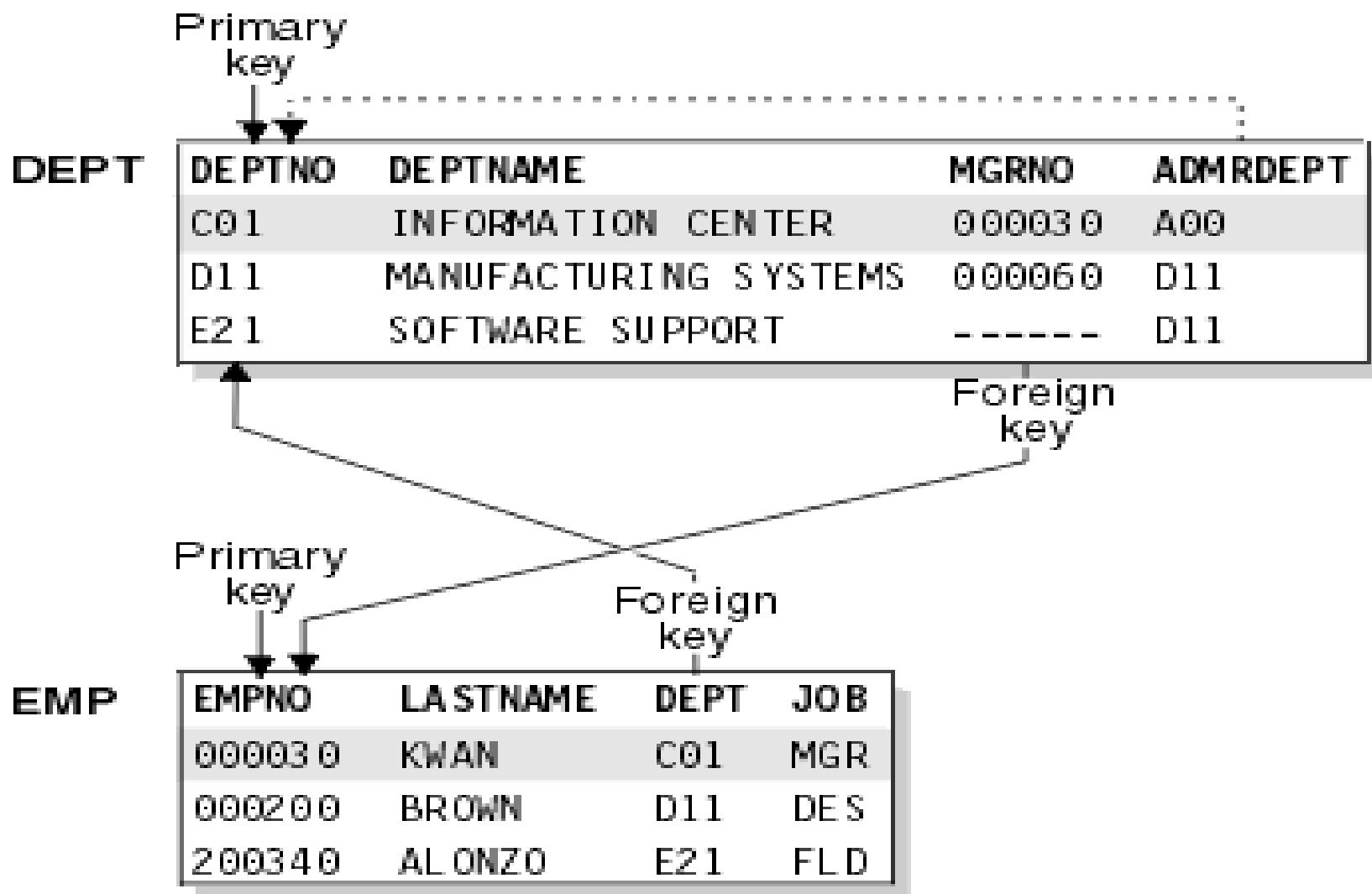


- Ràng buộc toàn vẹn thực thể kiểm tra rằng khoá chính không thể mang giá trị NULL.
- Ví dụ:
  - Nếu có hai hoặc nhiều bộ có khoá chính mang giá trị NULL  
=> thể không thể phân biệt chúng nếu tham khảo chúng từ các quan hệ khác.

# 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



[http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPEK\\_10.0.0/com.ibm.db2z10.doc.intro/src/tpc/db2z\\_integrity.dita](http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPEK_10.0.0/com.ibm.db2z10.doc.intro/src/tpc/db2z_integrity.dita)

# 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

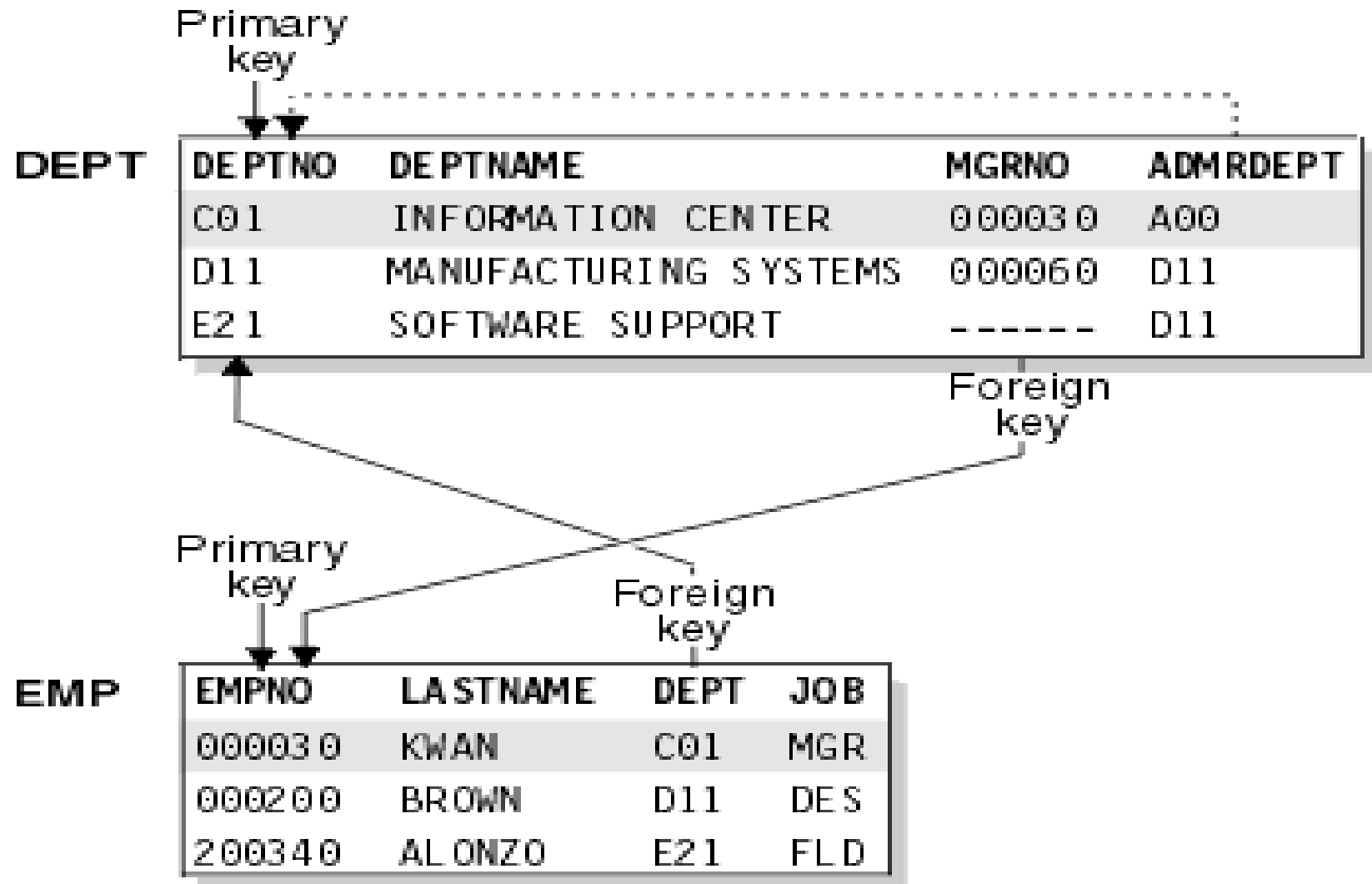
- Thao tác INSERT được dùng để thêm một hoặc nhiều bộ mới vào một quan hệ
- INSERT có thể vi phạm bất kỳ loại nào trong bốn loại ràng buộc :
  - Miền trị
  - Khoá
  - Thực thể
  - Tham chiếu
- Nếu một trong các ràng buộc trên bị vi phạm thì có hai khả năng:
  - HQT CSDL Không cho phép thêm bộ mới vào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

# DELETE - Thao tác xóa

- Thao tác DELETE được dùng để xóa 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 xóa
  - Cho phép xóa Cascade
  - Sử dụng *set NULL* hoặc *set DEFAULT*

# DELETE - Thao tác xóa

- 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 xóa) 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

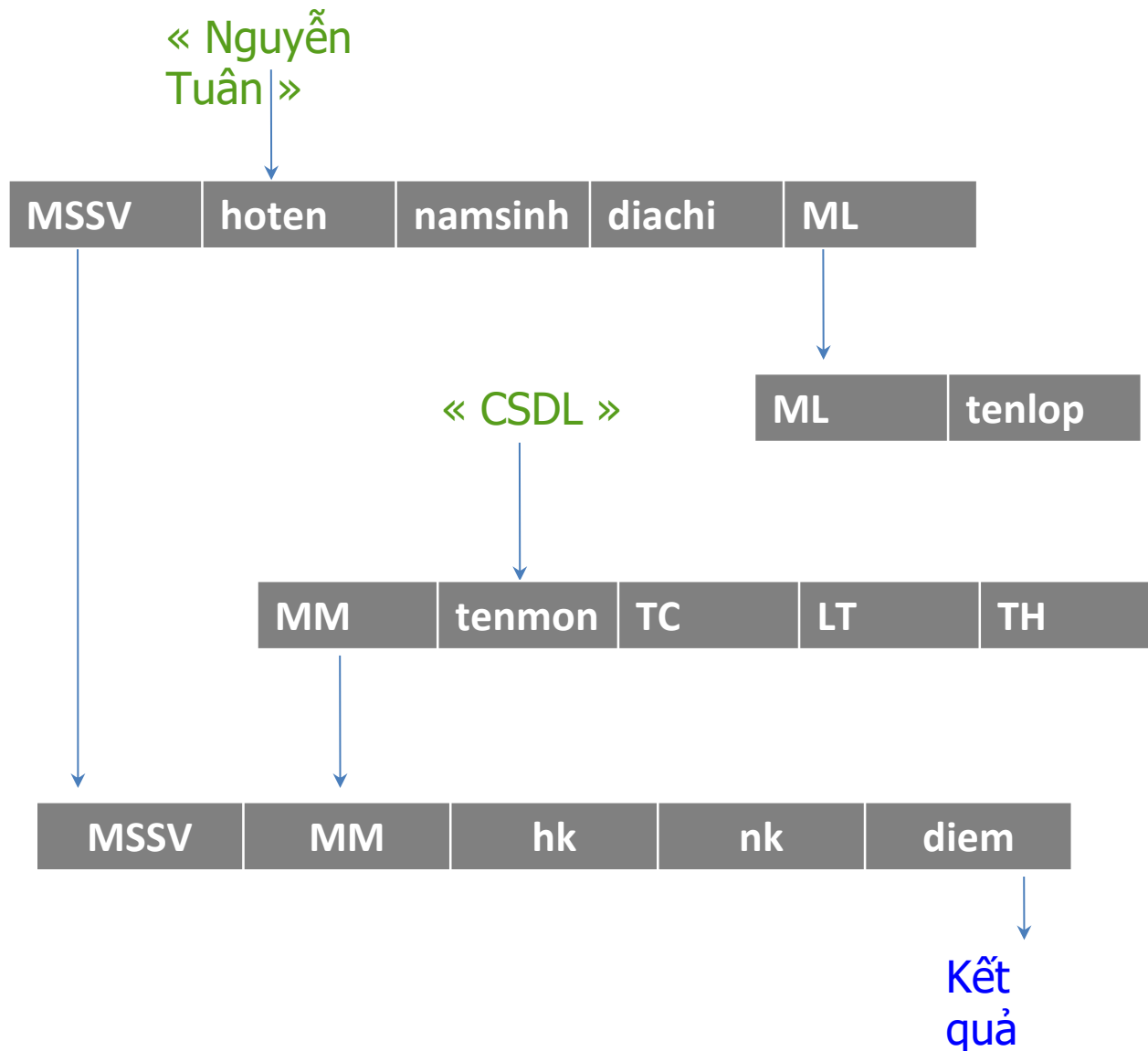
# Sự thông thương giữa các quan hệ

- 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*)
    - 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)
- 
- ```
graph TD; S[SINHVIEN] -- "#ML to ML" --> L[LOP]; M[MONHOC] -- "#MM to MM" --> D[DIEM]; M -- "#MM to MM" --> Y[DAY]; G[GIAOVIEN] -- "#MAGV to MAGV" --> Y; D -- "#MASV to MASV" --> S;
```

# Sự thông thương giữa các quan hệ



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

# Xác định các loại ràng buộc của CSDL sau

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

BU

# Xác định khoá của CSDL sau

- HàngHoá(MãHàng, Tên hang, giá, #Mã loại)  
*>0* *Loại Hàng (Mã loại)*
- LoạiHàng(Mã loại, tên loại)
- HoáĐơn(SốHĐ, ngày lập, tổng số tiền, #MãKH)  
*Sysdate* *Khách Hàng (Mã KH)*
- ChiTiếtHoáĐơn(#SốHĐ, #MãHàng, Số lượng bán, giá bán)  
*Hoá Đơn (Số HĐ)* *Hàng Hóa (Mã Hàng)* *1* *>0* *>0*
- KháchHàng(#MãKH, Tên KH, địa chỉ, SĐT)  
*Khóa chính.*