

Chương 2

Mô hình quan hệ

Phạm Thị Ngọc Diễm
Bộ môn HTTT - ĐHCT

Tháng 12/2015

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
- Thuộc tính và miền giá trị
- Bộ
- Thể hiện và lược đồ
- Khoá

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 và đơn giản: quan hệ (relation) hay bảng (table)

Hình 2.1 Quan hệ **Phim**

- Ví dụ:

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

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:** trong hình 2.1 các thuộc tính là *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:** cột với thuộc tính *thời lượng* cho biết độ dài của bộ phim, đơn vị phút.
- Thứ tự của các cột trong một quan hệ là không quan trọng

Số thuộc tính của một quan hệ được gọi là bậc của

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* hình 2.1 là

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)
 - 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, khác với dòng tiêu đề gồm các tên thuộc tính, được gọi là các **bộ**.*

- Mỗi bộ có các thành phần tương ứng với các thuộc tính của quan hệ.
 - **Ví dụ:** bộ đầu tiên trong hình 2.1 có 4 thành phần :
Cuốn theo chiều gió, 1939, 231, tình cảm tương ứng với 4 thuộc tính *tua_phim, nam, thoi_luong, loai*.
- 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)

Thể hiện

- 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
- Lược đồ quan hệ ít khi thay đổi *do vấn đề chi phí*
 - Thêm thuộc tính
 - Xóa thuộc tính
 - Thay đổi kiểu thuộc tính

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 2.1 là một thể hiện của quan hệ *Phim*

Miền giá trị (domain)

- Mỗi thành phần của một bộ hay giá trị của các thuộc tính phải là *nguyên tố*
- Một giá trị được gọi là nguyên tố khi giá trị này không thể phân chia được, ví dụ *tên sinh viên, năm sinh*

=> *Kiểu dữ liệu của một thuộc tính phải là các kiểu cơ bản như string, integer*

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

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** 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
 - 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 các 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)

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

- Một CSDL dữ liệu quan hệ:
 - Gồm nhiều quan hệ
 - Các bộ trong các quan hệ thường có liên hệ theo nhiều cách khác nhau
- => Trạng thái của toàn bộ CSDL tương ứng với trạng thái của tất cả các quan hệ tại thời điểm đặc biệt nào đó.
- 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 toàn vẹn (tt)

- Các ràng buộc toàn vẹn có thể chia thành 3 loại chính :
 - Ràng buộc ngầm định
 - Ràng buộc dựa trên lược đồ hay tường minh
 - Ràng buộc ngữ nghĩa hay ràng buộc dựa trên ứng dụng

Ràng buộc ngầm định

- Là các ràng buộc liên quan đến tính chất của một quan hệ như:
 - *Giá trị các thuộc tính phải là nguyên tố*
 - *Không có hai bộ giống nhau trong cùng quan hệ*
 - *Thứ tự các bộ trong quan hệ là không quan trọng,...*

Ràng buộc dựa trên ứng dụng

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

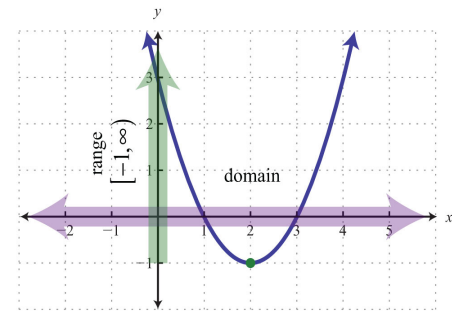
Ràng buộc dựa trên lược đồ

- 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)
 - Khoá (key constraint),
 - Các giá trị NULL
 - Toàn vẹn thực thể (entity integrity constraint)
 - Toàn vẹn tham chiếu (referential integrity constraint)

Ràng buộc dựa trên lược đồ

- Các ràng buộc có thể liên quan đến **nhều 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:

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

- RBTV liên thuộc tính,

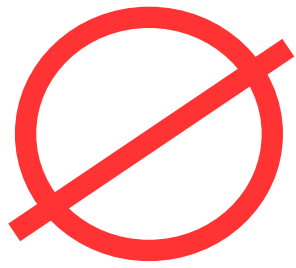
Ví dụ : quan hệ trả sách có thuộc tính *ngaymuon* và *ngaytra*

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

A cartoon illustration of a white, blob-like character with a smiling face, holding a large yellow key. The key is positioned next to a yellow padlock. The padlock has the word "Database" written on it in a cursive font. The background is a light green grid with various database-related terms like "Table", "Column", "Row", "Query", "Index", "Join", "Schema", "Table", "Column", "Row", "Query", "Index", "Join", "Schema" scattered across it.

- 2/21/19

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

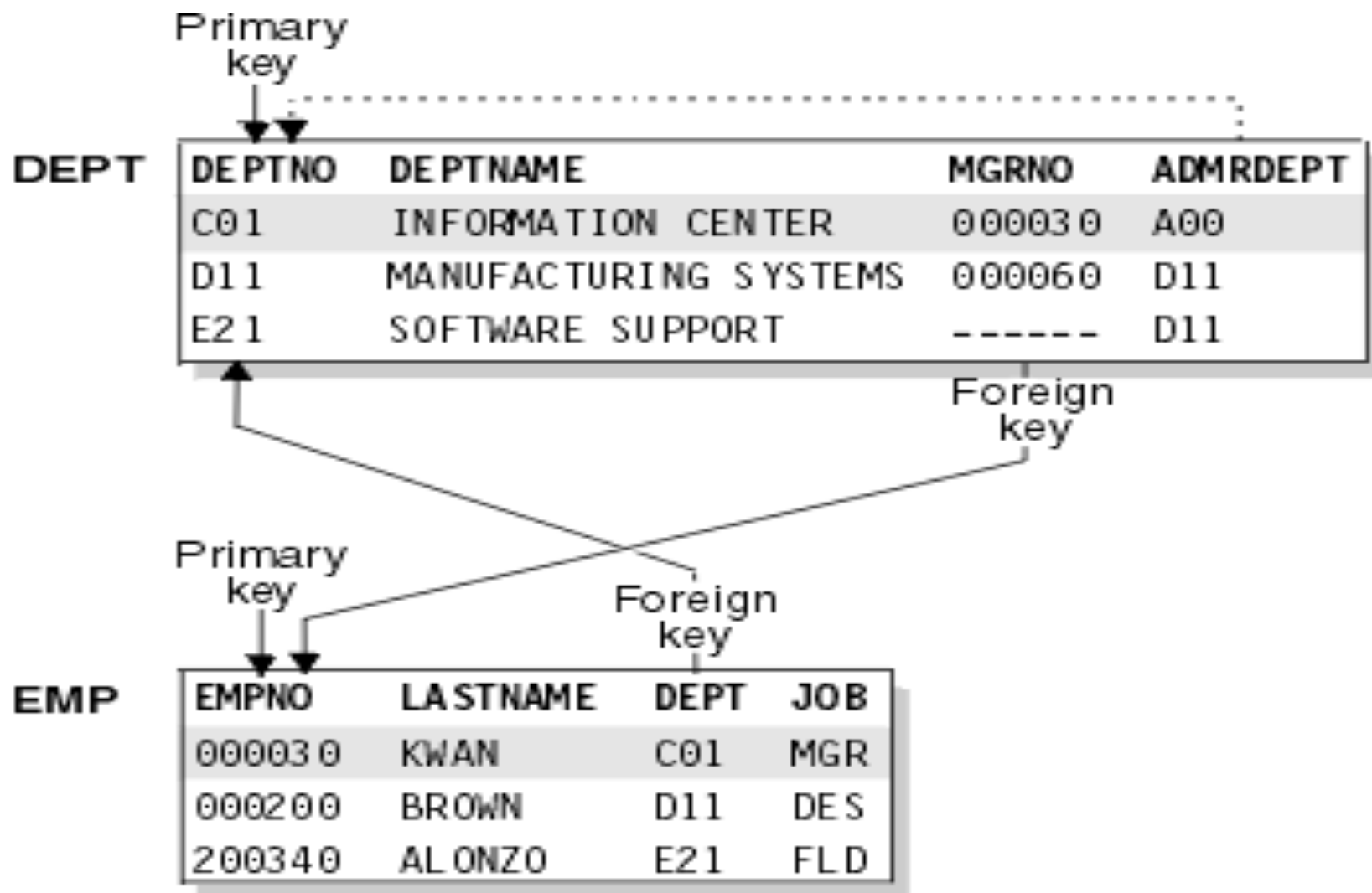


- Các giá trị khóa chính được sử dụng để xác định các bộ trong một quan hệ.
 - Có các giá trị NULL cho khóa chính => không thể xác định một số bộ.
- => Ràng buộc toàn vẹn thực thể kiểm tra rằng khoá chính không thể mang giá trị NULL.
- Ví dụ:
 - Nếu có hai hoặc nhiều bộ có khoá chính mang giá trị NULL => 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

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

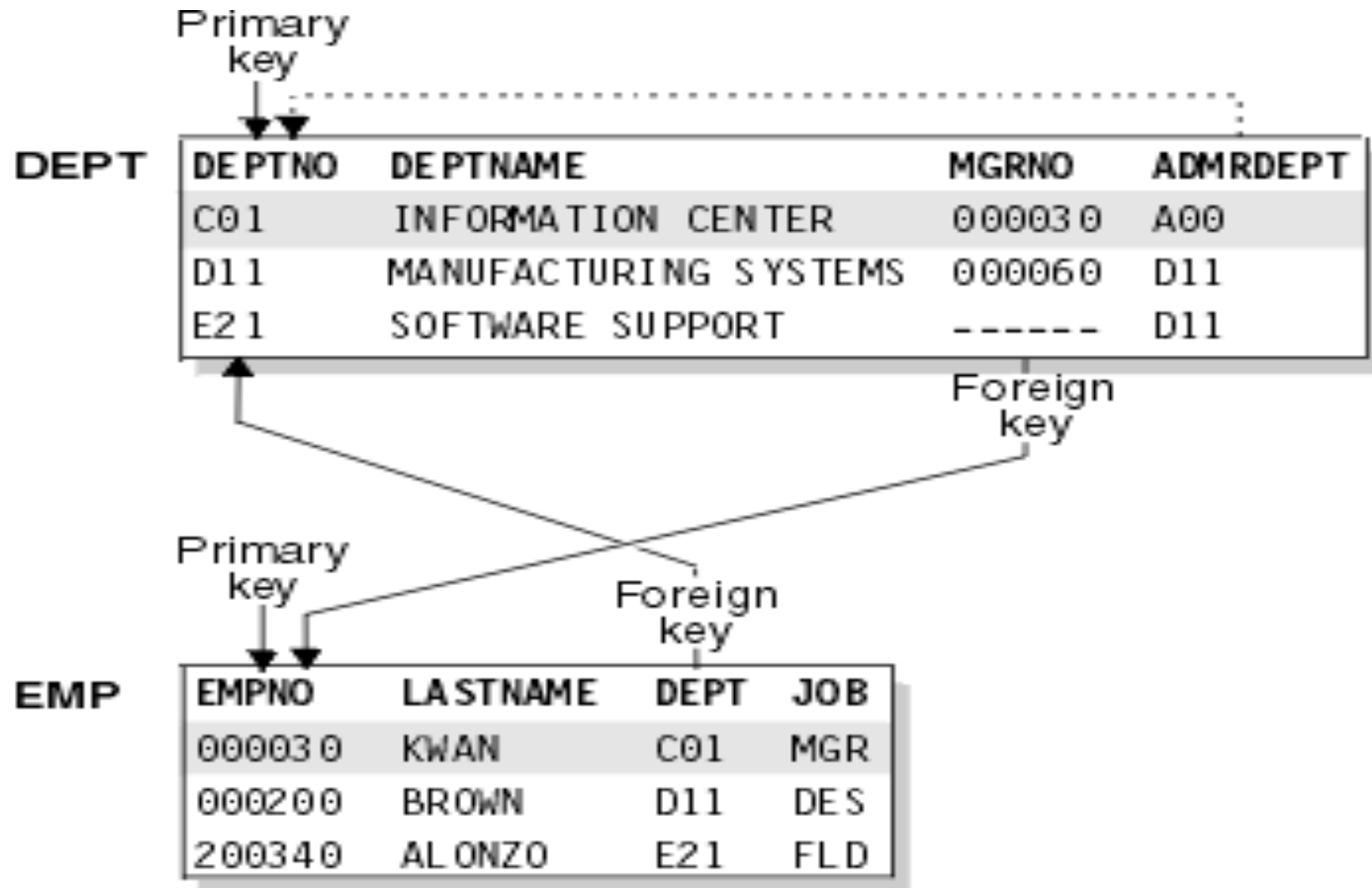
- Thao tác INSERT được dùng để thêm một hoặc nhiều bộ mới vào một quan hệ
- INSERT có thể vi phạm bất kỳ loại nào trong bốn loại ràng buộc :
 - Miền trị
 - Khoá
 - Thực thể
 - Tham chiếu
- Nếu một trong các ràng buộc trên bị vi phạm thì có hai khả năng:
 - HQT CSDL Không cho phép thêm bộ mới vào
 - Hoặc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

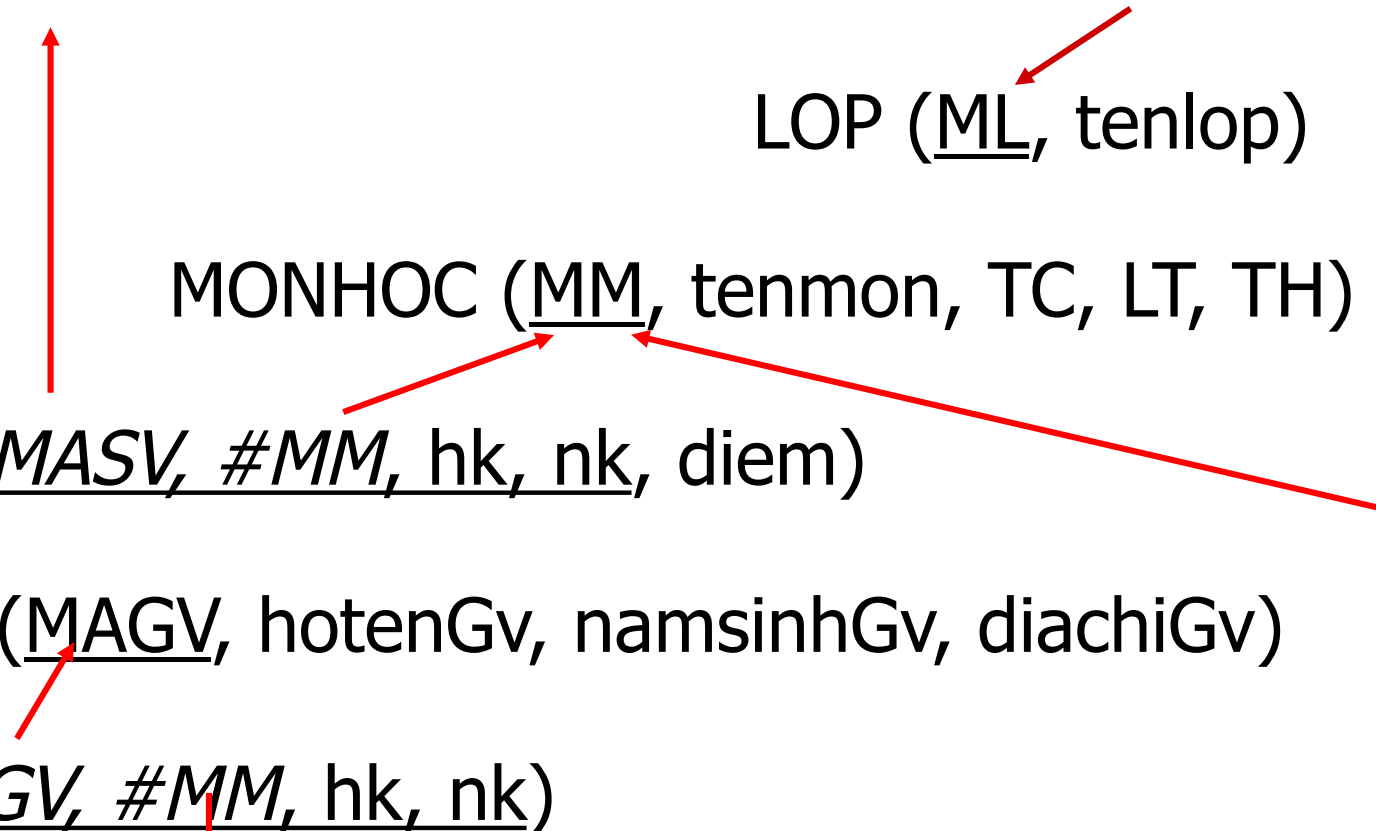
Sự thông thương giữa các quan hệ

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

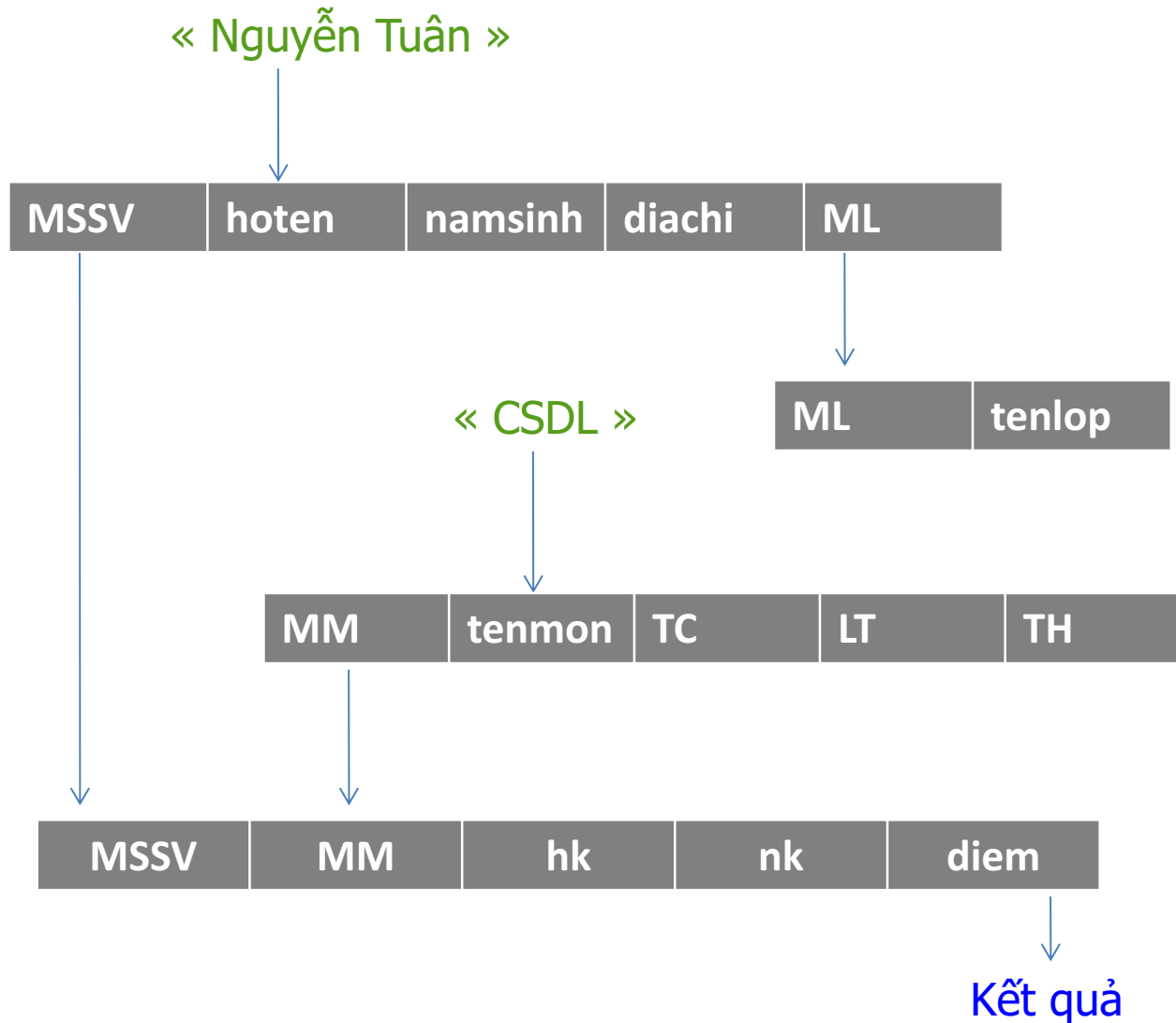
Sự thông thương giữa các quan hệ

- 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)
- 

Sự thông thương giữa các quan hệ



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