

# CHƯƠNG II

# MÔ HÌNH 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



CANTHO UNIVERSITY

# Các định nghĩa



CANTHO UNIVERSITY

# Các định nghĩa

- Mô hình quan hệ
- Thuộc tính và miền giá trị
- Bộ
- Thể hiện và lược đồ
- Khoá



# Mô hình quan hệ (Relational model)

- Mô hình dữ liệu quan hệ do F.F Codd đề nghị năm 1970
- 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**

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**)/bộ(**tuple**): 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:** 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 quan hệ đó.



# Lược đồ (schema)

- Cấu trúc luận lý của CSDL
- 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, CMND, email, diachi, SDT, ML)
  - LOP (ML, tenlop)
  - MONHOC (MM, tenmon, TC, LT, TH)
  - HOC(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*.



## Bộ (tuple)

- 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:**  $t = (\text{'Cuốn theo chiều gió'}, 1939, 231, \text{'tình cảm'})$
- Thứ tự các bộ không quan trọng
- Số bộ có trong quan hệ được gọi là lực lượng (cardinality)



# Thể hiện - instances (trạng thái - state)

- 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*

$$r(R) = \langle t_1, t_2, \dots, t_n \rangle$$



# 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 (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
  - Ví dụ : **SINHVIEN**(MASV, hoten, namsinh, CMND, email, diachi, SDT, ML)



# Khóa (key)

- Các khoá ứng viên còn lại gọi là khoá duy nhất (*unique key*)
- *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)
- *Siêu khoá (Superkey)* là tập thuộc tính có chứa khoá,  
– ví dụ : (MASV,hoten,diachi), (MASV), (MASV, ML)



## Khóa (key)

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





# Ràng buộc toàn vẹn trên CSDL 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.



# 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 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  
→ môn TQ, tính ĐTBCTL



# 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 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.



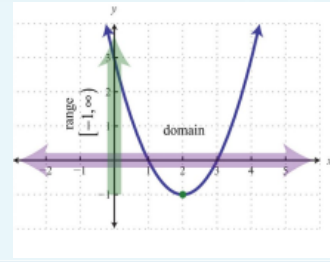


# Ràng buộc dựa trên lược đồ

- 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)



# Ràng buộc miền giá trị



- RBTV về miền giá trị của 1 thuộc tính.

Ví dụ:

–  $0 \leq \text{diem} \leq 10 \rightarrow 0 \leq \text{diem and diem} \leq 10$

–  $1 \leq \text{tháng} \leq 12$

- 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

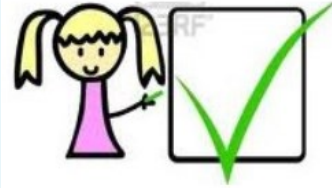


# Ràng buộc về giá trị NULL

- 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*, *email*, *dienthoai*, *tuoi*, *diachi*, *luong*, *usr*, *pss*) thì thuộc tính *tuoi* 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 => không thể phân biệt chúng nếu tham khảo chúng từ các quan hệ khác.

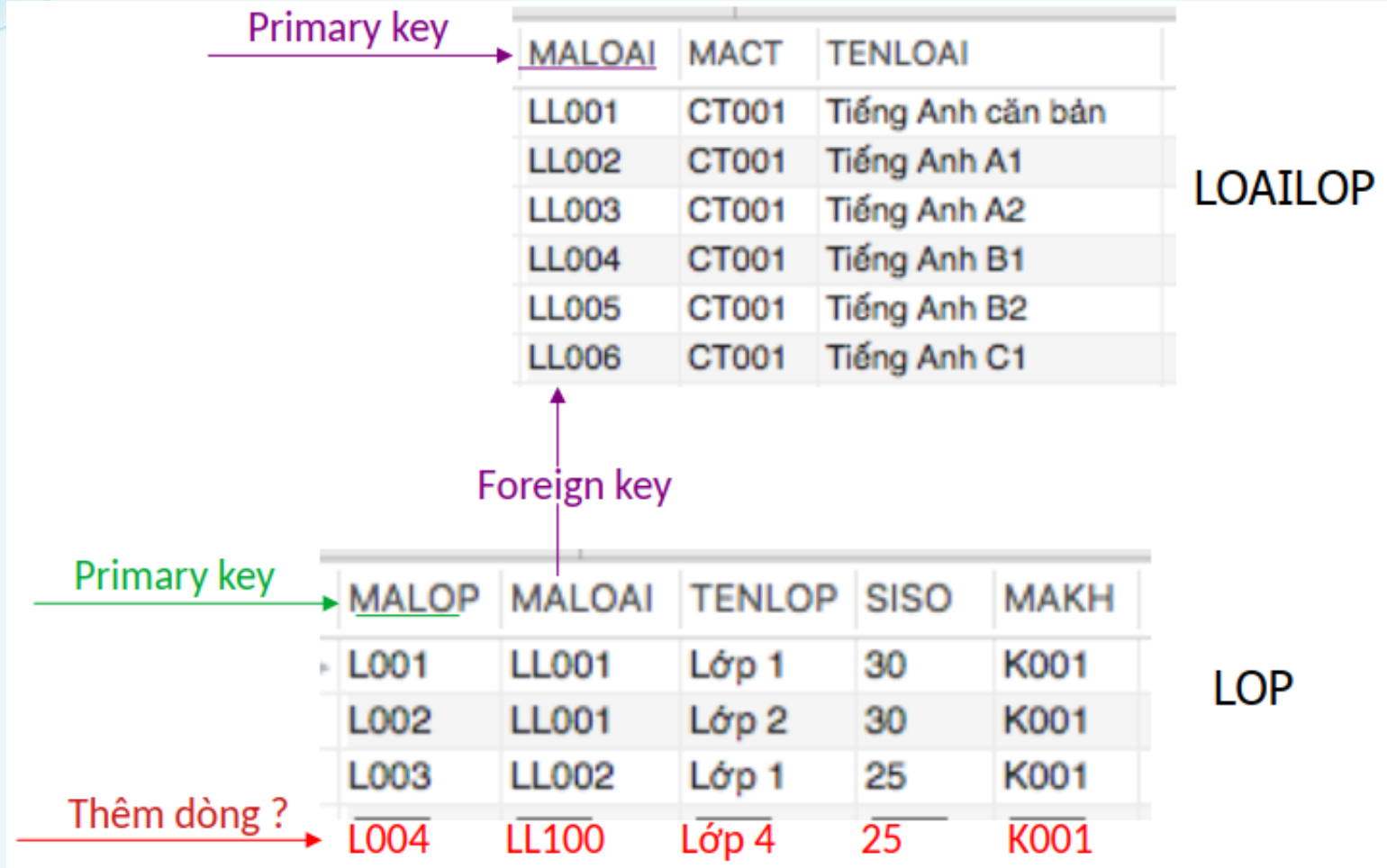


# Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

- 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 LOAILOP và LOP



# Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu





# Các thao tác cập nhật trên CSDL 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)



# 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 / NULL
  - 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



# DELETE - Thao tác xóa

- Thao tác DELETE được dùng để xóa một hoặc nhiều bộ khởi 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

**Figure 3.6**

One possible database state for the COMPANY relational database schema.

**EMPLOYEE**

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

Foreign key

**DEPARTMENT**

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19

Primary key

**DEPT\_LOCATIONS**

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston

(Finance, 2, 987987987, 1995-01-01)



# DELETE - Thao tác xoá Cascade

**Figure 3.6**

One possible database state for the COMPANY relational database schema.

**EMPLOYEE**

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

**DEPARTMENT**

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19

**DEPT\_LOCATIONS**

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston

Primary key

Foreign key

Delete



# DELETE - Thao tác xoá Cascade

**Figure 3.6**

One possible database state for the COMPANY relational database schema.

**EMPLOYEE**

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

Foreign key

**DEPARTMENT**

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19

Primary key

**DEPT\_LOCATIONS**

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
1	Houston
4	Stafford

Delete



# DELETE - Thao tác xóa - SET NULL

**Figure 3.6**

One possible database state for the COMPANY relational database schema.

*Giả sử rằng Dno được phép NULL*

**EMPLOYEE**

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

Foreign key

**DEPARTMENT**

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19

Primary key

**DEPT\_LOCATIONS**

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston





# DELETE - Thao tác xóa - SET NULL

**Figure 3.6**

One possible database state for the COMPANY relational database schema.

**EMPLOYEE**

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	Null
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	Null
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	Null
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	Null
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

**DEPARTMENT**

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19

**DEPT\_LOCATIONS**

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston

Primary key

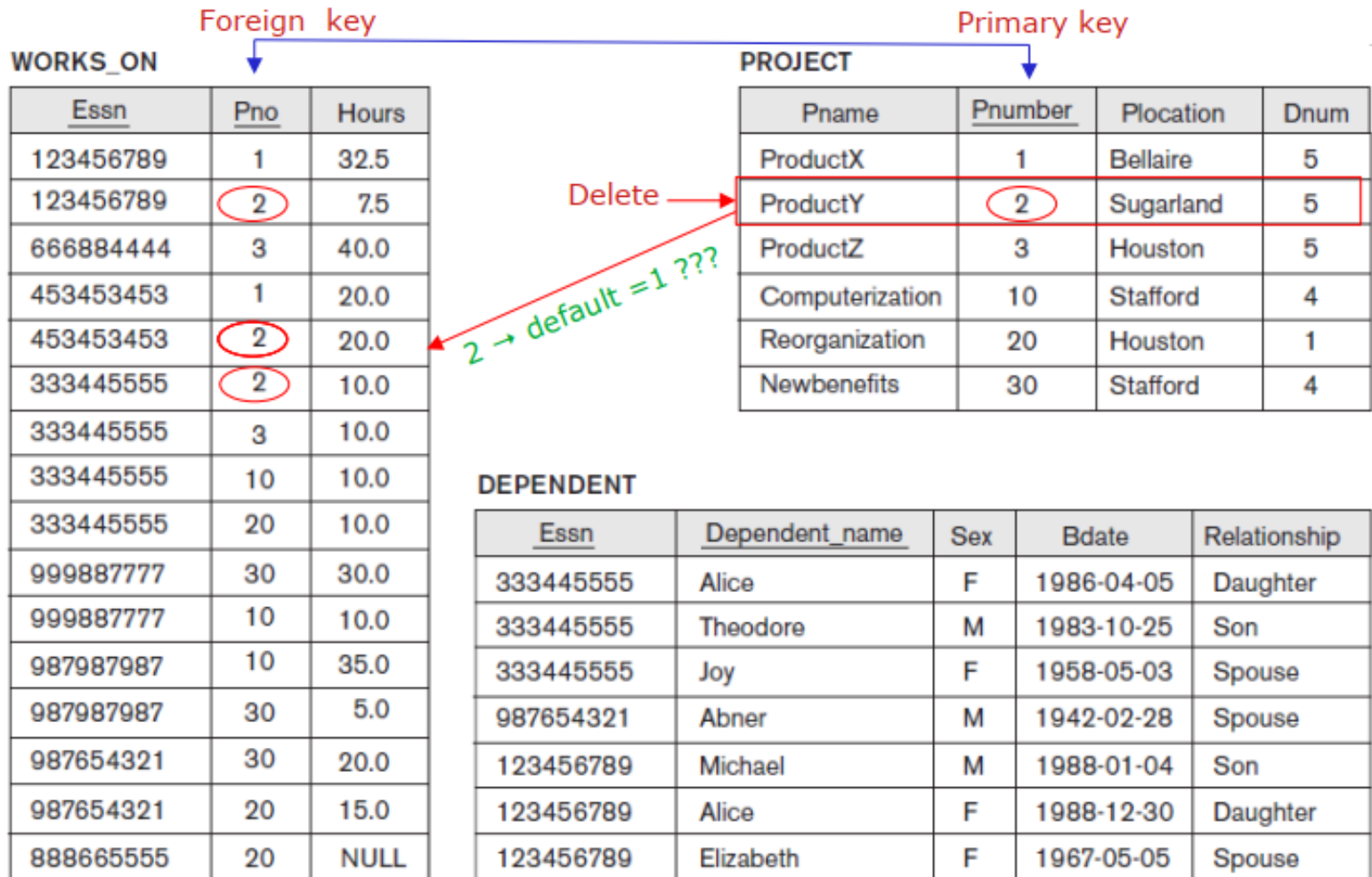
Foreign key

Lỗi ???





# DELETE - Thao tác xóa - SET NULL





## 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)



CANTHO UNIVERSITY

# 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

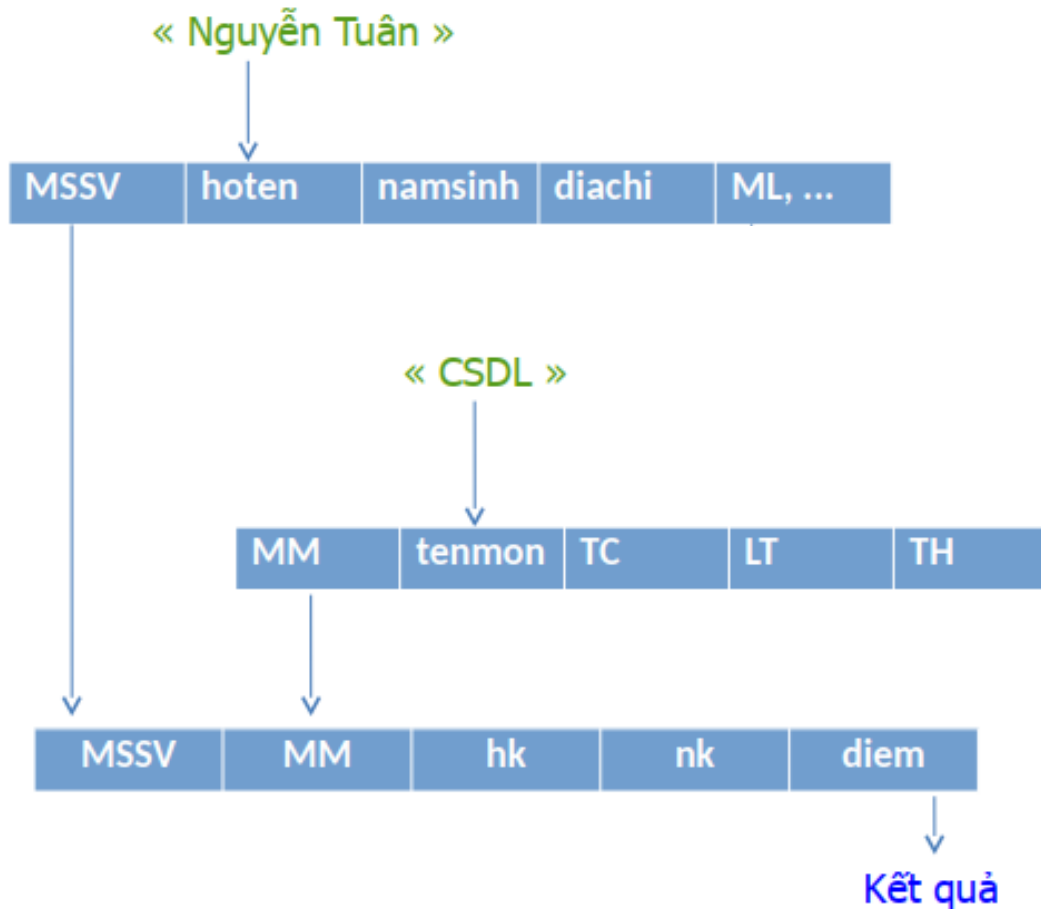


# Sự thông thương giữa các quan hệ

- Sử dụng lại lược đồ CSDL của CSDL về trường đại học :
  - SINHVIEN (MASV, hoten, namsinh, CMND, email, diachi, SDT, #ML)
  - LOP (ML, tenlop)
  - MONHOC (MM, tenmon, TC, LT, TH)
  - HOC (#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

**Cám ơn**



CANTHO UNIVERSITY

# TRẮC NGHIỆM CHƯƠNG 2

- <https://bit.ly/3cehYhp>







CANTHO UNIVERSITY

# BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 2