

Korea IT School 2021

CƠ SỞ DỮ LIỆU

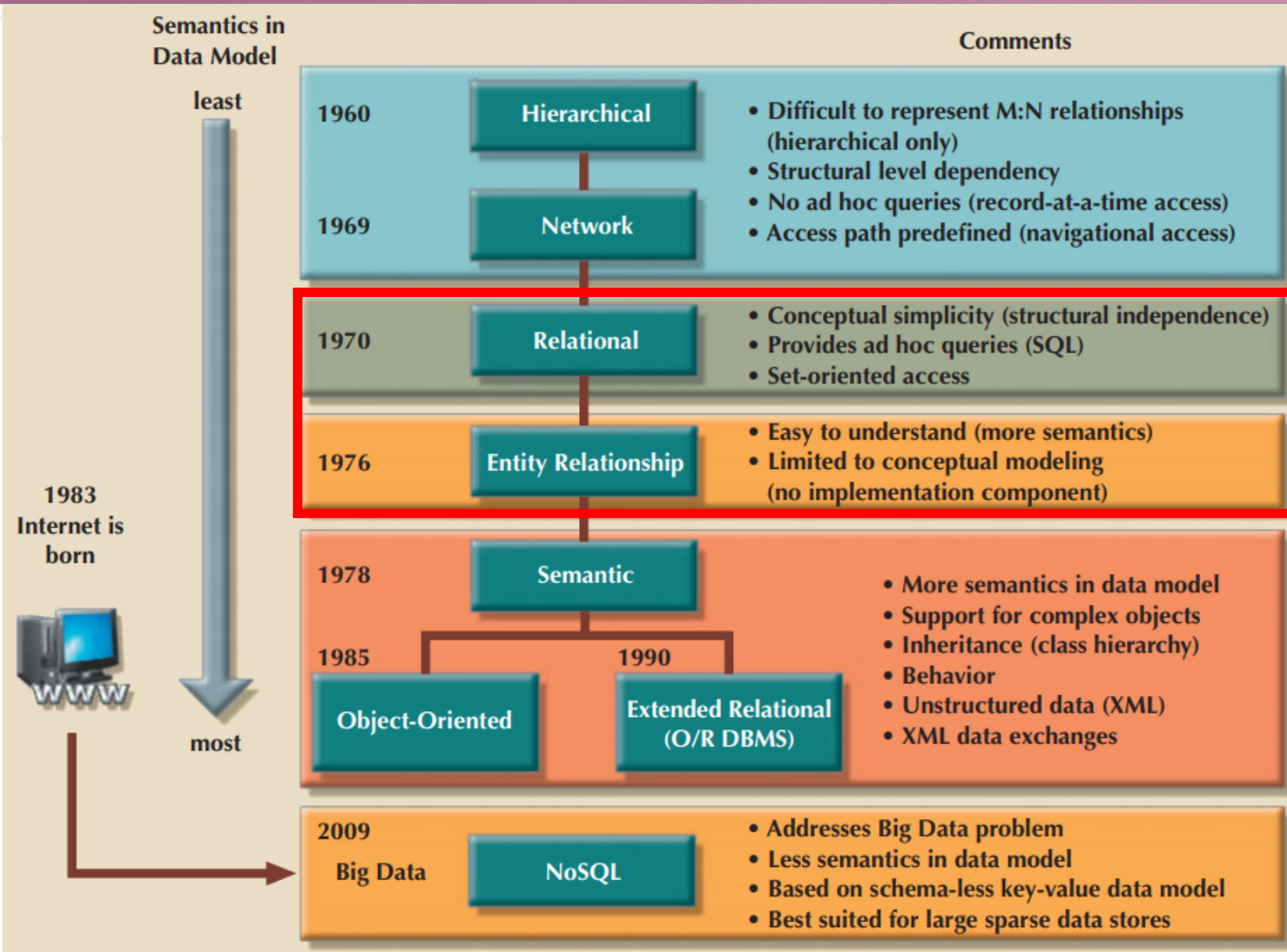
Unit 4: Mô hình quan hệ thực thể - ER

Nội dung

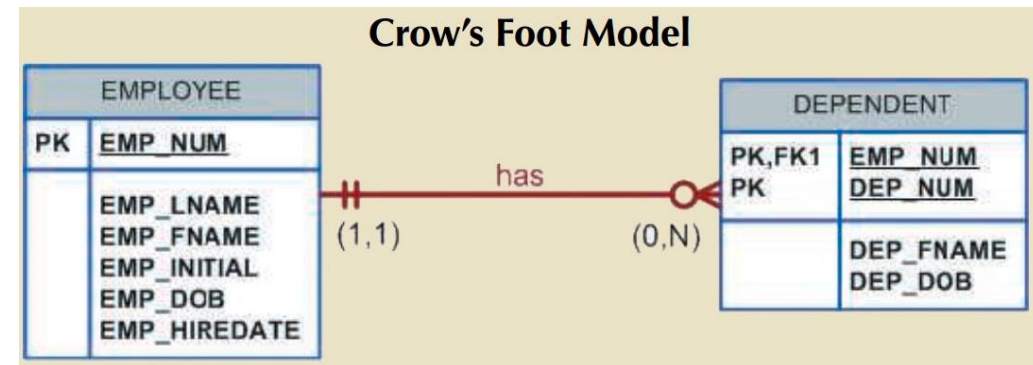
1. Thành phần trong mô hình ER
2. Chuyển đổi ERD → RDM
3. Một số bài toán

Sự phát triển của mô hình cơ sở dữ liệu

multicampus



- Đây là mô hình ở mức cao xác định các phần tử dữ liệu và mối quan hệ giữa các thành phần
- Dùng biểu diễn các đối tượng trong thế giới thực
- Thể hiện bằng giao diện đồ họa
- Gồm các thành phần:
 - Thực thể
 - Thuộc tính
 - Mối quan hệ
- Dùng thiết kế CSDL mức khái niệm
- Công cụ trao đổi giữa người thiết kế và người dùng cuối



- Thực thể (Entity):
 - Là đối tượng cụ thể hay trừu tượng, tồn tại thực sự và khá ổn định, có thể phân biệt được với nhau.
 - Ví dụ
 - Cụ thể: sinh viên Lê Na, khách Trần Hiếu, Hóa đơn số 0123, giáo viên Nguyễn Văn Tam,...
 - Trừu tượng: Khoa CNTT, Phòng Tài chính, Số tài khoản 0021000811304,...
- Tập thực thể (Entity set)
 - Là nhóm các thực thể cùng kiểu (tương tự nhau)
 - VD: Các sinh viên, các khách hàng, các giáo viên,...
- Tên tập thực thể là Danh từ để phản ánh chung các đối tượng cần trừu tượng hóa

- Thuộc tính (Attribute)
 - Mô tả 1 khía cạnh, 1 đặc tính nào đó của một thực thể cần quản lý →
Thuộc tính của tập thực thể
 - Kết hợp 1 thực thể trong tập thực thể với 1 giá trị từ miền giá trị của thuộc tính đó
 - Miền giá trị: tập số nguyên, số thực, xâu ký tự,...
 - Ví dụ: TênSV với **giá trị** Lê Na, Số HĐ=0123,...
- Tập thuộc tính
 - Nhóm các đặc tính mô tả một tập thực thể
 - Ví dụ: mô tả SV gồm Tên SV, Ngày sinh, Giới tính,...
- Tên thuộc tính là Danh từ chỉ tên chung các đặc điểm của đối tượng

- Kí hiệu: Thực thể và Thuộc tính: Chen vs Crow's foot
- Tập thực thể ~ Bảng; Thực thể ~ Dòng; Thuộc tính ~ Cột

Chen Model



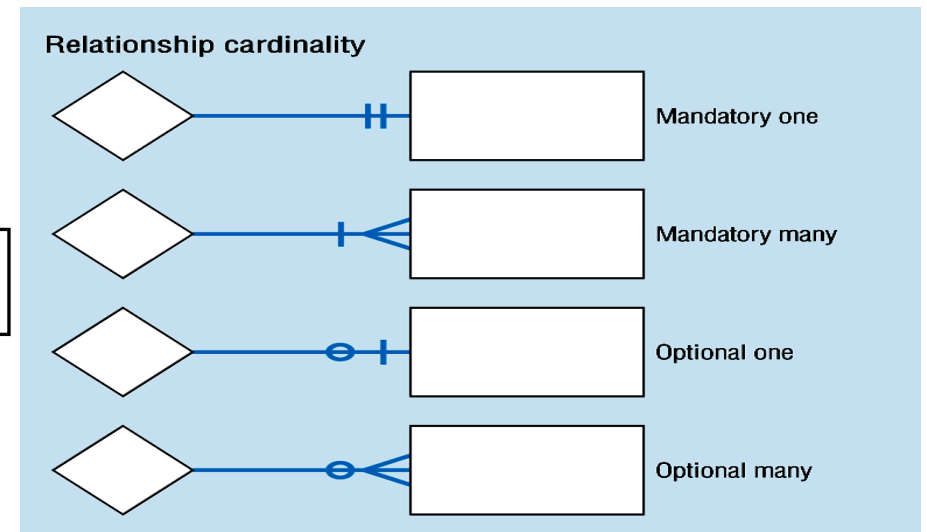
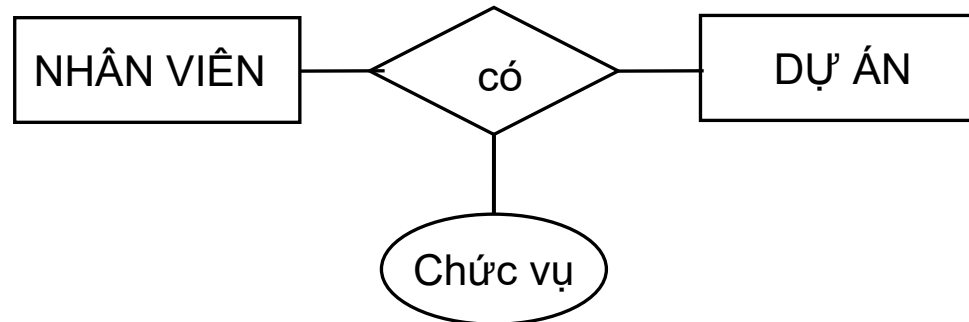
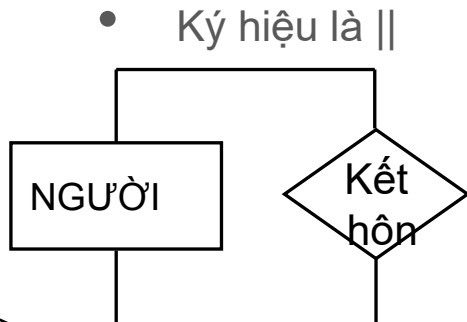
Crow's Foot Model

CAR	
PK	<u>CAR_VIN</u>
	MOD_CODE CAR_YEAR CAR_COLOR

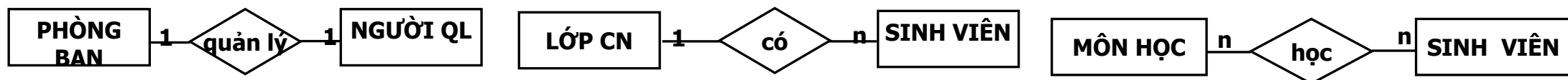
- Thuộc tính có thể là đơn trị, đa trị (multi-valued) hoặc phức hợp (set-valued attributes).
 - **Thuộc tính phức hợp:** giá trị của thuộc tính có thể chia nhỏ thành các phần có ý nghĩa. Ví dụ: thuộc tính Họ và tên, Địa chỉ, ...
 - **Thuộc tính đa trị:** giá trị của thuộc tính là những thành phần thuộc cùng một loại. Ví dụ: thuộc tính Ngoại ngữ, Số điện thoại, ...
 - **Thuộc tính dẫn xuất:** giá trị của thuộc tính được tính hoặc suy dẫn từ một hoặc nhiều giá trị của thuộc tính khác. Ví dụ: Tuổi NV, Thâm niên, ... Không cần thiết phải lưu trữ.
- Định danh - Khóa (Key): Một hoặc một tập các thuộc tính xác định duy nhất một thực thể trong một tập thực thể.

- Quan hệ (Relationship)
 - Sự kết hợp giữa một số thực thể thành 1 thể thống nhất; phản ánh sự tương quan tự nhiên của DL.
 - Là quan hệ về DL giữa một hoặc nhiều tập thực thể
 - Quan hệ bao giờ cũng có 2 chiều.
 - VD: “sinh viên Lê Na học môn CSDL1” \Rightarrow quan hệ giữa tập thực thể SV và tập thực thể MÔN HỌC.
- Tập các quan hệ (Relationship set)
 - Là một tập các quan hệ cùng kiểu.
 - VD: “sinh viên Lê Na học môn CSDL1”; “sinh viên Hoài Nam học môn Anh 3”; ... \Rightarrow tập các quan hệ học giữa tập thực thể SV và tập thực thể MÔN HỌC

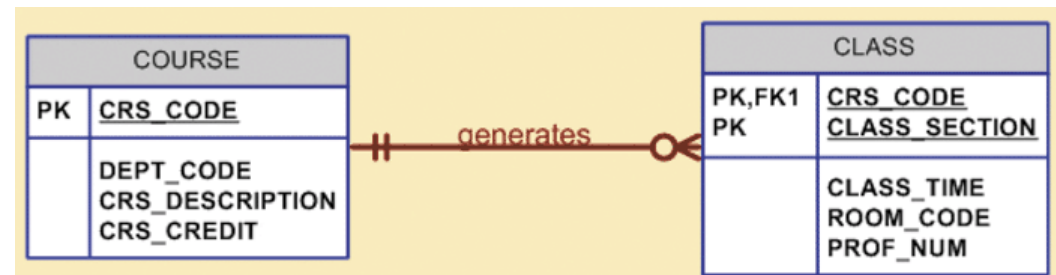
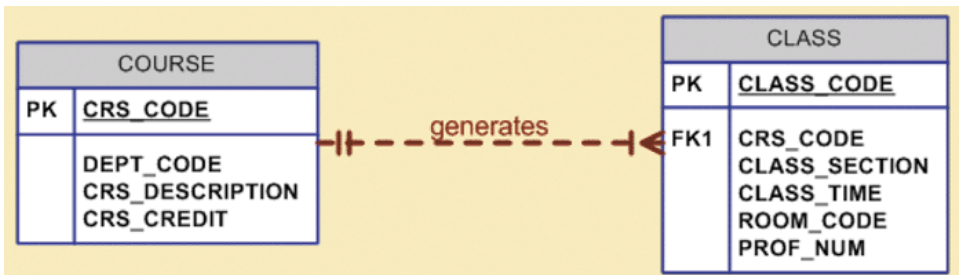
- Bậc của mỗi quan hệ (liên kết) (degree / arity of relationship): là số lượng thực thể tham gia vào liên kết (quan hệ)
 - Mỗi quan hệ (Liên kết) 1 ngôi
 - Mỗi quan hệ (Liên kết) 2 ngôi
 - Mỗi quan hệ (Liên kết) đa ngôi : nhiều hơn 2 kiểu thực thể đồng thời tham gia vào mỗi liên kết.
- Lượng số / bội số của liên kết – cardinality: số thể hiện của kiểu thực thể B mà có thể liên kết với mỗi thể hiện của kiểu thực thể A.
- Nếu lượng số tối thiểu là 0, kiểu thực thể B được gọi là tùy ý.
 - Ký hiệu là 0
- Nếu lượng số tối thiểu và tối đa đều là 1 thì lượng số này được gọi là bắt buộc (mandatory).
 - Ký hiệu là ||



- Ba dạng liên kết:
 - **Quan hệ 1-1 hay một - một (one-to-one):**
 - Một thể hiện của kiểu thực thể a liên kết với một thể hiện của kiểu thực thể b và ngược lại.
 - **Quan hệ 1-n hay một - nhiều (one-to-many):**
 - Một thể hiện của thực thể a liên kết với nhiều thể hiện của thực thể b;
 - Ngược lại một thể hiện của thực thể b chỉ liên kết với một thể hiện của thực thể a
 - **Quan hệ n-n hay nhiều - nhiều (many-to-many):**
 - Một thể hiện của thực thể a liên kết với nhiều thể hiện của thực thể b;
 - Ngược lại một thể hiện của kiểu thực thể b liên kết với nhiều thể hiện của thực thể a.
 - Với quan hệ n-n cần tách thêm 1 tập thực thể trung gian: lấy khóa 2 đầu làm khóa của nó và thêm thuộc tính nếu có.



- Mỗi quan hệ yếu:
 - Khi thuộc tính khóa chính của đầu 1 **không tham gia** vào làm thuộc tính khóa chính của đầu N
- Mỗi quan hệ khỏe:
 - Khi thuộc tính khóa chính của đầu 1 **tham gia** vào làm thuộc tính khóa chính của đầu N



Một số khái niệm

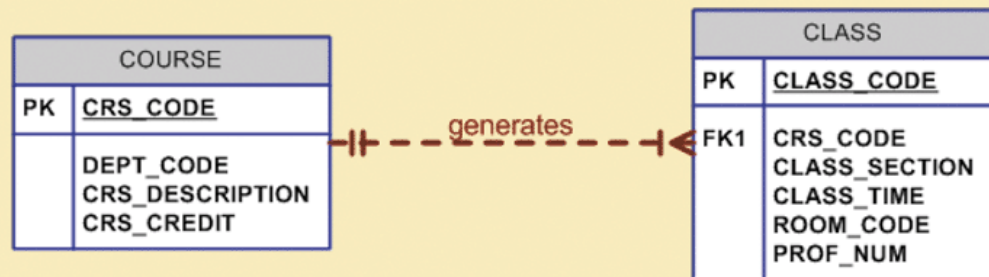


Table name: COURSE

Database name: Ch04_

CRS_CODE	DEPT_CODE	CRS_DESCRIPTION	CRS_CREDIT
ACCT-211	ACCT	Accounting I	3
ACCT-212	ACCT	Accounting II	3
CIS-220	CIS	Intro. to Microcomputing	3
CIS-420	CIS	Database Design and Implementation	4
MATH-243	MATH	Mathematics for Managers	3
QM-261	CIS	Intro. to Statistics	3
QM-362	CIS	Statistical Applications	4

Table name: CLASS

CLASS_CODE	CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	ROOM_CODE	PROF_NUM
10012	ACCT-211	1	MWF 8:00-8:50 a.m.	BUS311	105
10013	ACCT-211	2	MWF 9:00-9:50 a.m.	BUS200	105
10014	ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
10015	ACCT-212	1	MWF 10:00-10:50 a.m.	BUS311	301
10016	ACCT-212	2	Th 6:00-8:40 p.m.	BUS252	301
10017	CIS-220	1	MWF 9:00-9:50 a.m.	KLR209	228
10018	CIS-220	2	MWF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
10019	CIS-220	3	MWF 10:00-10:50 a.m.	KLR209	228
10020	CIS-420	1	W 6:00-8:40 p.m.	KLR209	162
10021	QM-261	1	MWF 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114
10022	QM-261	2	TTh 1:00-2:15 p.m.	KLR200	114
10023	QM-362	1	MWF 11:00-11:50 a.m.	KLR200	162
10024	QM-362	2	TTh 2:30-3:45 p.m.	KLR200	162
10025	MATH-243	1	Th 6:00-8:40 p.m.	DRE155	325

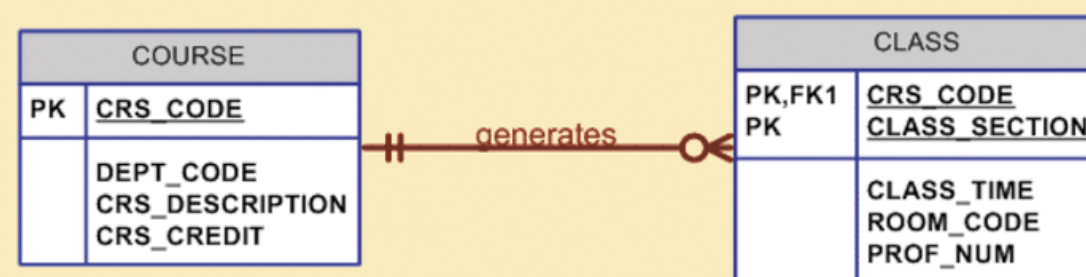


Table name: COURSE

Database name: Ch04_TinyCollege_Alt

CRS_CODE	DEPT_CODE	CRS_DESCRIPTION	CRS_CREDIT
ACCT-211	ACCT	Accounting I	3
ACCT-212	ACCT	Accounting II	3
CIS-220	CIS	Intro. to Microcomputing	3
CIS-420	CIS	Database Design and Implementation	4
MATH-243	MATH	Mathematics for Managers	3
QM-261	CIS	Intro. to Statistics	3
QM-362	CIS	Statistical Applications	4

Table name: CLASS

CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	ROOM_CODE	PROF_NUM
ACCT-211	1	MWF 8:00-8:50 a.m.	BUS311	105
ACCT-211	2	MWF 9:00-9:50 a.m.	BUS200	105
ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
ACCT-212	1	MWF 10:00-10:50 a.m.	BUS311	301
ACCT-212	2	Th 6:00-8:40 p.m.	BUS252	301
CIS-220	1	MWF 9:00-9:50 a.m.	KLR209	228
CIS-220	2	MWF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
CIS-220	3	MWF 10:00-10:50 a.m.	KLR209	228
CIS-420	1	W 6:00-8:40 p.m.	KLR209	162
MATH-243	1	Th 6:00-8:40 p.m.	DRE155	325
QM-261	1	MWF 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114
QM-261	2	TTh 1:00-2:15 p.m.	KLR200	114
QM-362	1	MWF 11:00-11:50 a.m.	KLR200	162
QM-362	2	TTh 2:30-3:45 p.m.	KLR200	162

- Thực thể yếu:
 - Phụ thuộc vào sự tồn tại của thực thể khác
 - Khóa chính gồm các thuộc tính khóa của thực thể cha

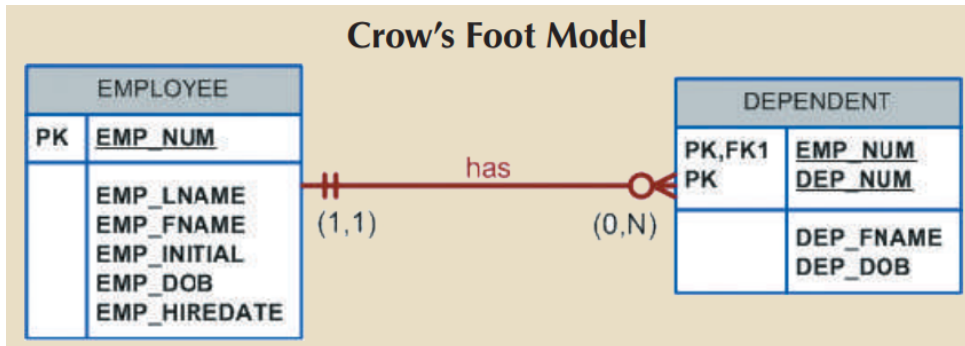
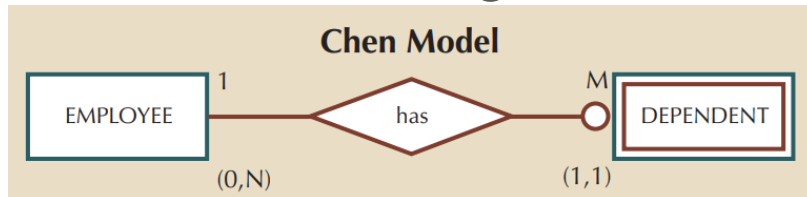


Table name: EMPLOYEE

Database name

EMP_NUM	EMP_LNAME	EMP_FNAME	EMP_INITIAL	EMP_DOB	EMP_HIREDATE
1001	Callifante	Jeanine	J	12-Mar-64	25-May-97
1002	Smithson	William	K	23-Nov-70	28-May-97
1003	Washington	Herman	H	15-Aug-68	28-May-97
1004	Chen	Lydia	B	23-Mar-74	15-Oct-98
1005	Johnson	Melanie		28-Sep-66	20-Dec-98
1006	Ortega	Jorge	G	12-Jul-79	05-Jan-02
1007	O'Donnell	Peter	D	10-Jun-71	23-Jun-02
1008	Brzenski	Barbara	A	12-Feb-70	01-Nov-03

Table name: DEPENDENT

EMP_NUM	DEP_NUM	DEP_FNAME	DEP_DOB
1001	1	Annelise	05-Dec-97
1001	2	Jorge	30-Sep-02
1003	1	Suzanne	25-Jan-04
1006	1	Carlos	25-May-01
1008	1	Michael	19-Feb-95
1008	2	George	27-Jun-98
1008	3	Katherine	18-Aug-03

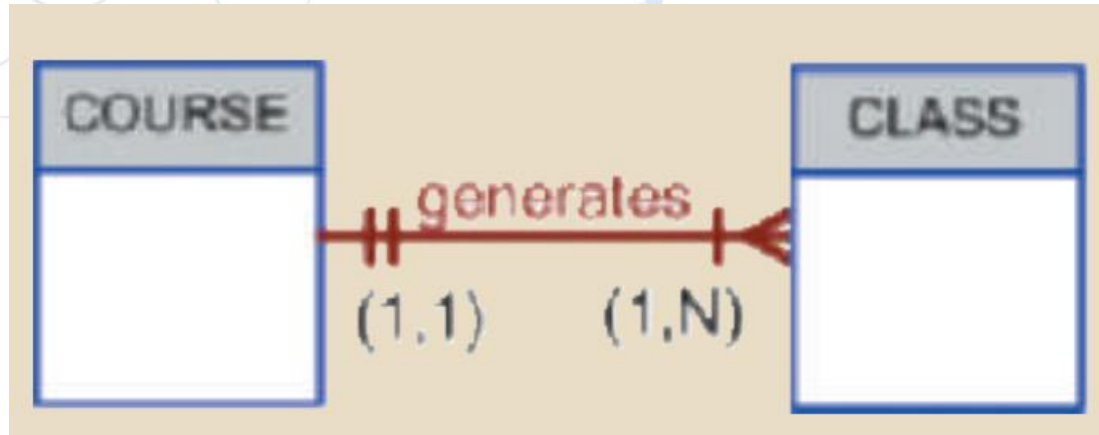
- Tham gia bắt buộc:
 - Sự xuất hiện của thực thể yêu cầu sự xuất hiện của thực thể tương ứng trong mỗi quan hệ
- Tham gia tùy chọn:
 - Sự xuất hiện của thực thể không yêu cầu sự xuất hiện của thực thể tương ứng trong mỗi quan hệ

TABLE
4.3

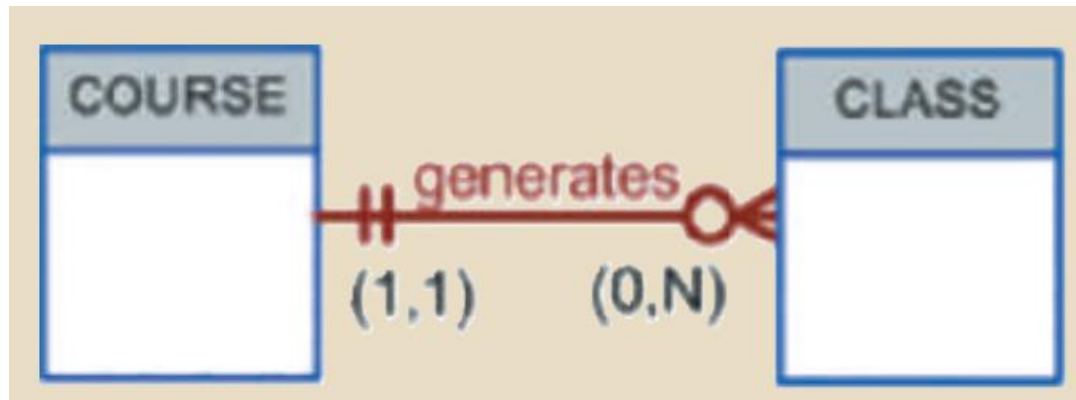
Crow's Foot Symbols

CROW'S FOOT SYMBOLS	CARDINALITY	COMMENT
	(0,N)	Zero or many; the "many" side is optional.
	(1,N)	One or many; the "many" side is mandatory.
	(1,1)	One and only one; the "1" side is mandatory.
	(0,1)	Zero or one; the "1" side is optional.

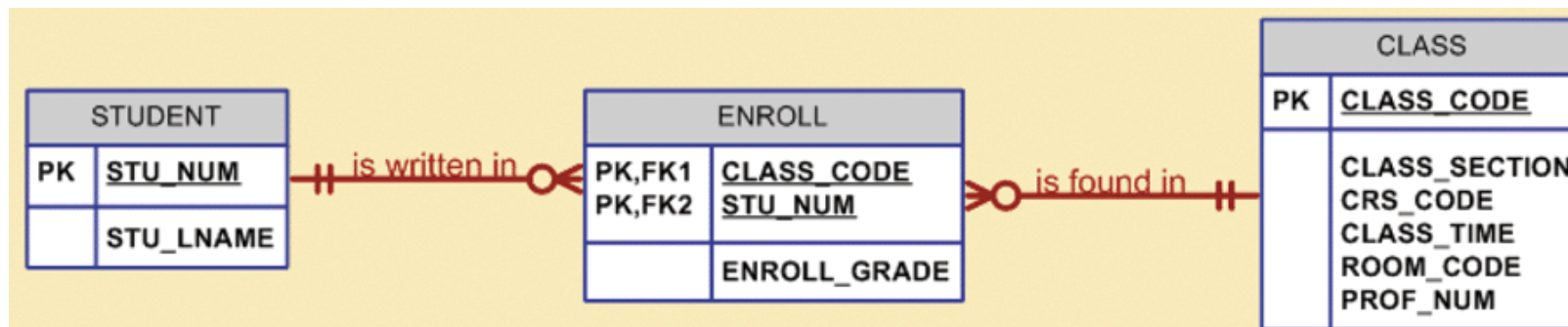
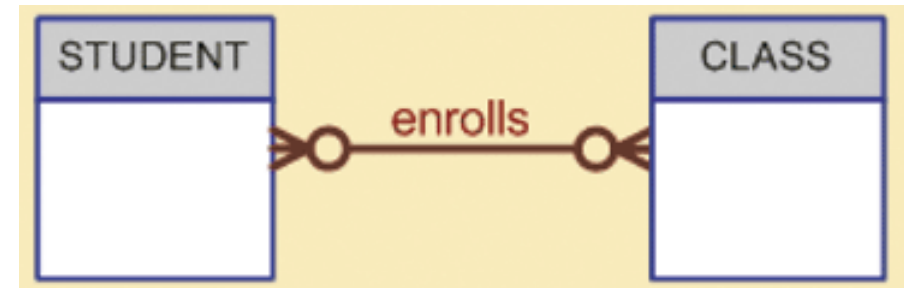
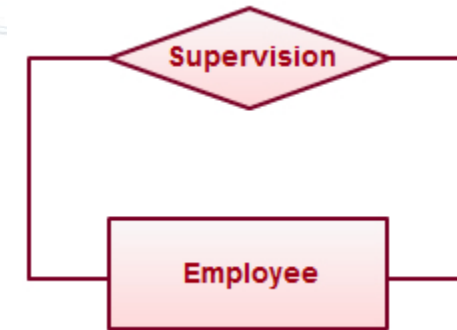
- Tham gia bắt buộc:



- Tham gia tùy chọn:



- Quan hệ đệ quy:
 - Là mối quan hệ của cùng tập thực thể với nhau:
 - Sinh viên quản lý Sinh viên
- Thực thể kết hợp:
 - Như 1 thực thể cầu nối
 - Được tách ra trong mối quan hệ M:N
 - Kết hợp khóa chính của mỗi thực thể thành khóa của thực thể kết hợp
 - Thêm thuộc tính nếu có tồn tại



Một số khái niệm

- Ví dụ, bảng dữ liệu mối quan hệ đệ quy

FIGURE 4.22 Implementation of the 1:M recursive relationship “EMPLOYEE manages EMPLOYEE”

Table name: EMPLOYEE_V2

EMP_CODE	EMP_LNAME	EMP_MANAGER
101	Waddell	102
102	Orincona	
103	Jones	102
104	Reballoh	102
105	Robertson	102
106	Deltona	102

FIGURE 4.20 Implementation of the M:N recursive relationship “PART contains PART”

Table name: COMPONENT

COMP_CODE	PART_CODE	COMP_PARTS_NEEDED
C-130	AA21-6	4
C-130	AB-121	2
C-130	E129	1
C-131A2	E129	1
C-130	X10	4
C-131A2	X10	1
C-130	X34AW	2
C-131A2	X34AW	2

Table name: PART

PART_CODE	PART_DESCRIPTION	PART_IN_STOCK
AA21-6	2.5 cm. washer, 1.0 mm. rim	432
AB-121	Cotter pin, copper	1034
C-130	Rotor assembly	36
E129	2.5 cm. steel shank	128
X10	10.25 cm. rotor blade	345
X34AW	2.5 cm. hex nut	879

Một số khái niệm

- Ví dụ, Bảng dữ liệu minh họa quan hệ kết hợp

Table name: STUDENT

Database name: Ch

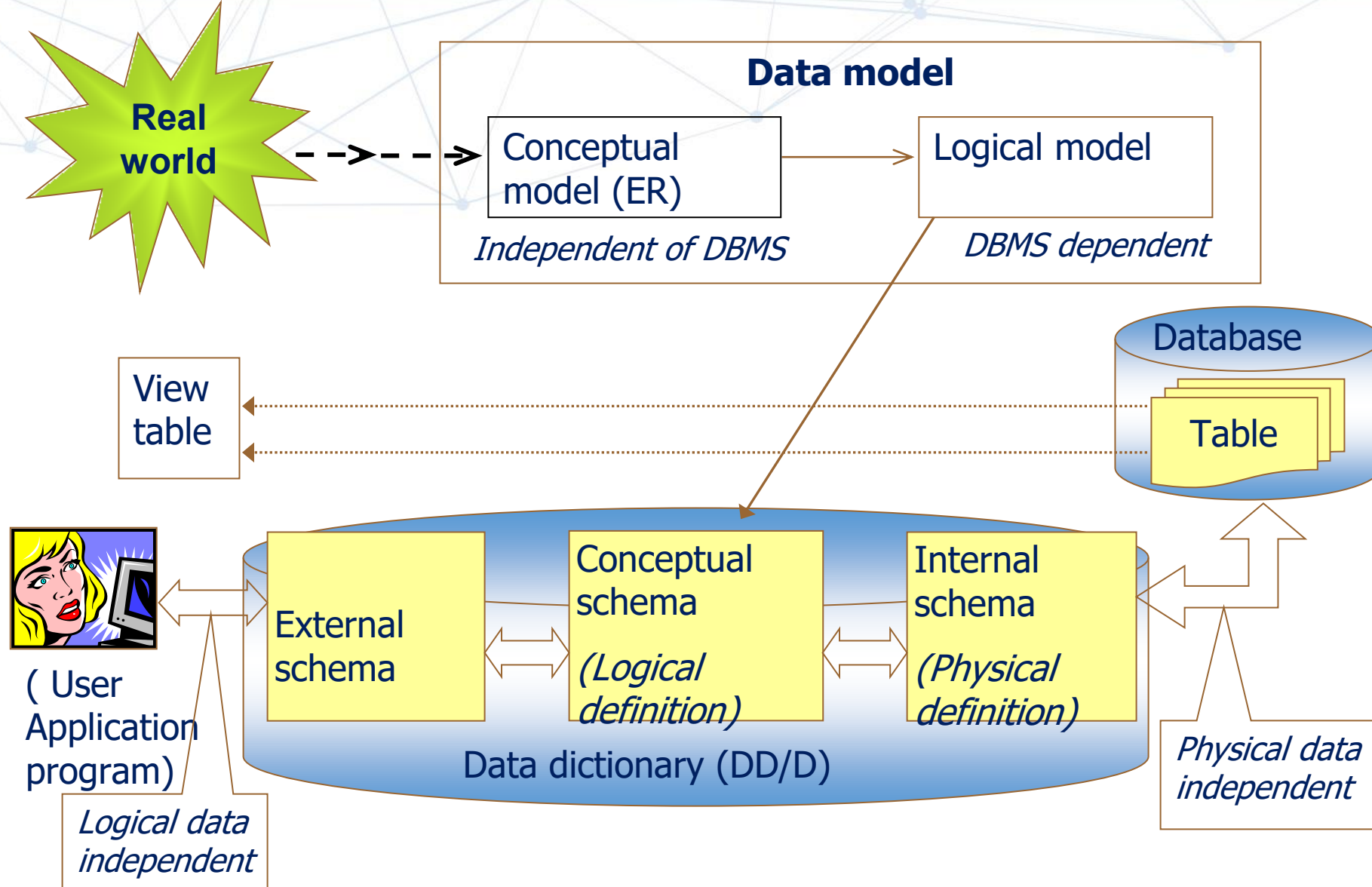
STU_NUM	STU_LNAME
321452	Bowser
324257	Smithson

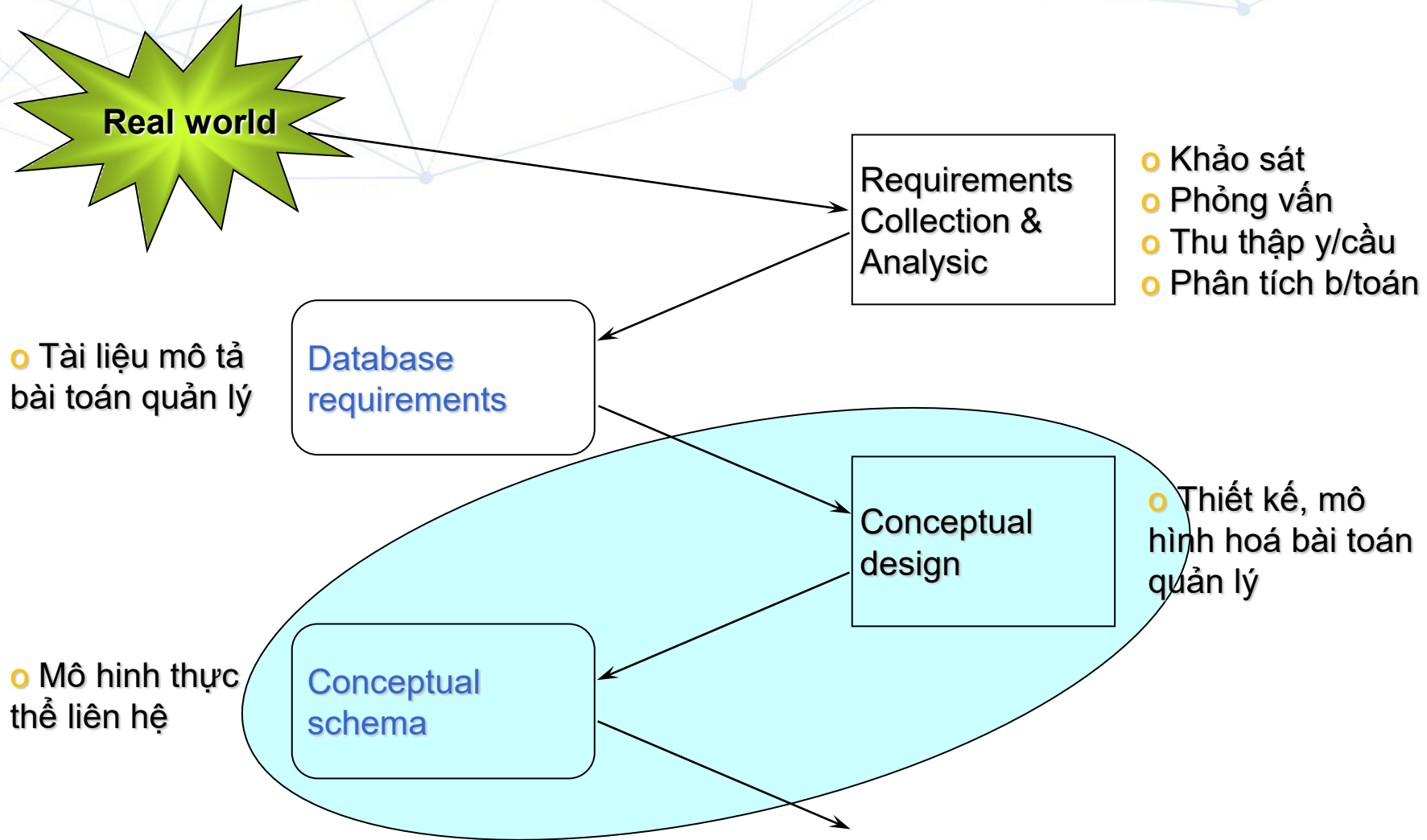
Table name: ENROLL

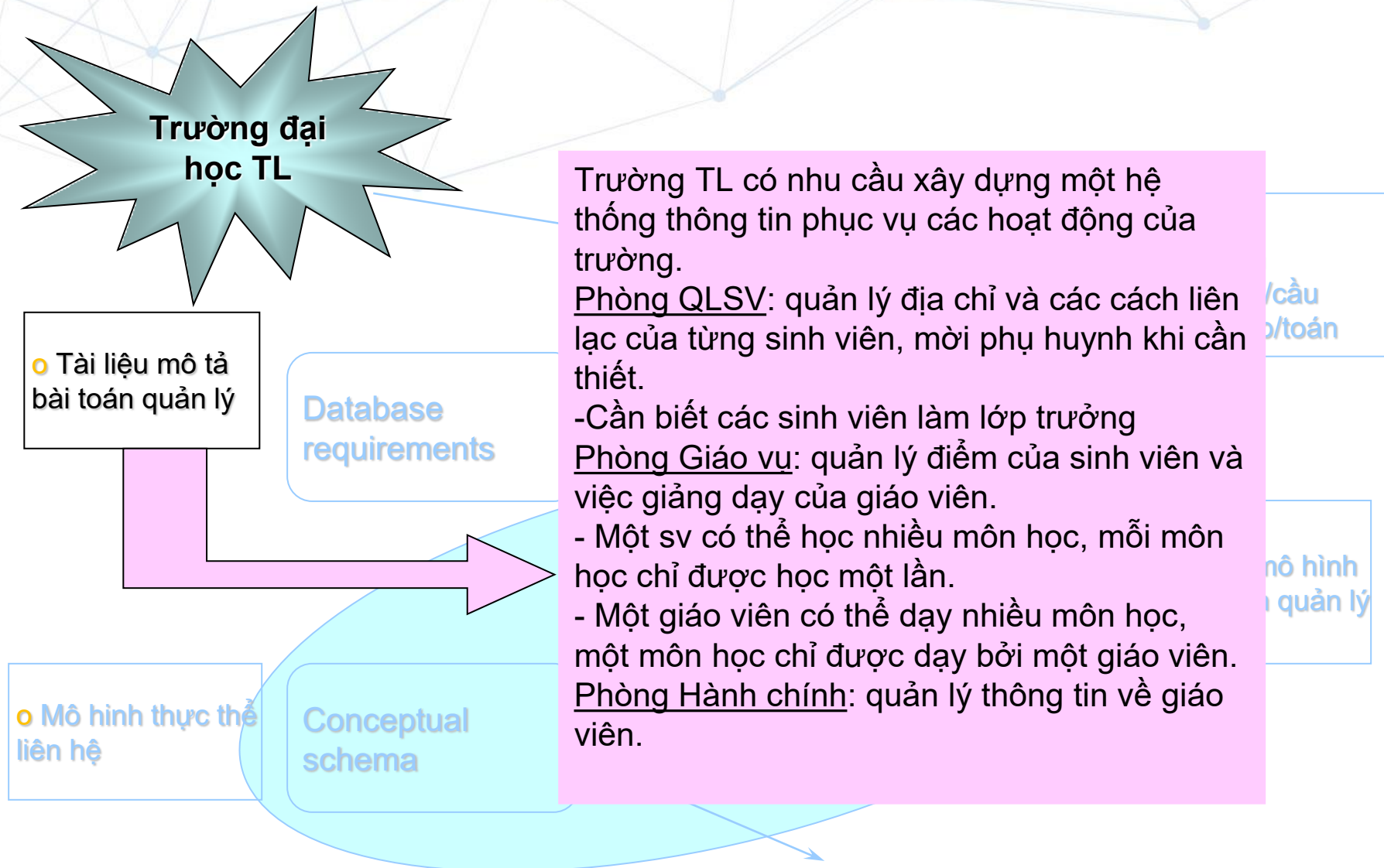
CLASS_CODE	STU_NUM	ENROLL_GRADE
10014	321452	C
10014	324257	B
10018	321452	A
10018	324257	B
10021	321452	C
10021	324257	C

Table name: CLASS

CLASS_CODE	CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	ROOM_CODE	PROF_NUM
10014	ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
10018	CIS-220	2	M/WF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
10021	QM-261	1	M/WF 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114







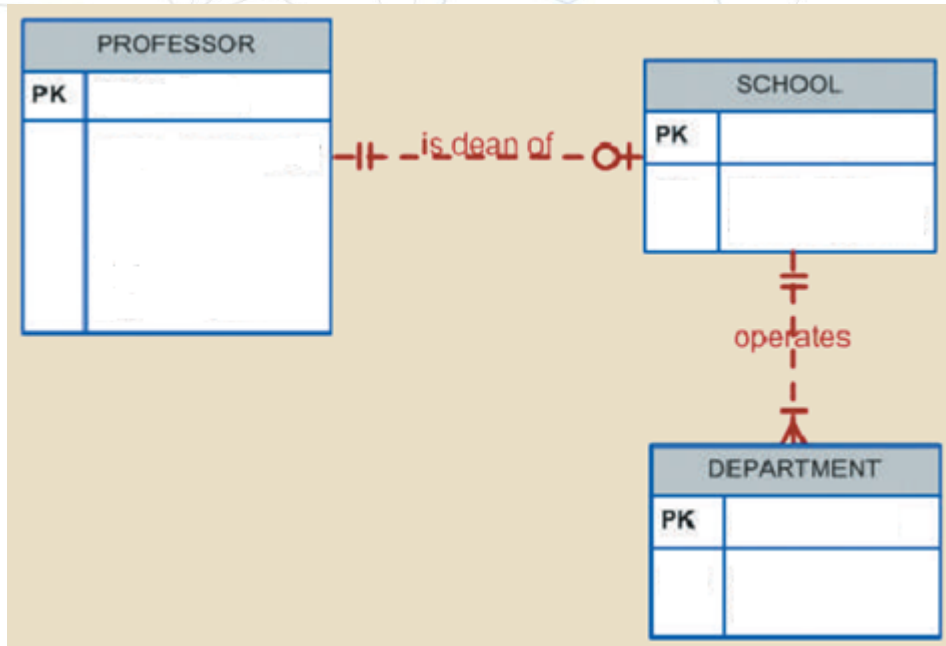
- *Quá trình thiết kế cơ sở dữ liệu là 1 quá trình lặp lại các bước:*
- **Bước 1: Tạo 1 bản mô tả hoạt động**
 - Xây dựng 1 bản mô tả chi tiết hoạt động của tổ chức, doanh nghiệp
- **Bước 2: Xác định quy tắc nghiệp vụ**
 - Dựa trên bản mô tả hoạt động để xác định các quy tắc nghiệp vụ
 - Trình bày ngắn gọn rõ ràng
- **Bước 3: Xác định thực thể và mối quan hệ chính**
 - Xác định các thực thể và mối quan hệ chính dựa trên bản mô tả các quy tắc nghiệp vụ. Có thể phát sinh thêm thực thể và mối quan hệ khi lặp lại
- **Bước 4: Vẽ lược đồ thực thể quan hệ (ERD) ban đầu**
 - Vẽ lược đồ ER gồm các thực thể và mối quan hệ chính
- **Bước 5: Xác định các thuộc tính và khóa chính**
 - Xác định các thuộc tính và khóa chính mô tả đầy đủ các thực thể
- **Bước 6: Sửa đổi và xem xét lại ERD**

- **Bước 1, mô tả chi tiết các hoạt động của bài toán tại trường đại học Tiny**
 - Trường Tiny được chia thành nhiều trường nhỏ (SHOOL): kinh doanh, nghệ thuật, khoa học ứng dụng,...mỗi trường được quản lý bởi một hiệu trưởng là một giáo viên. Mỗi giáo viên (PROFESSOR) chỉ có thể quản lý một trường, và một giáo viên không bắt buộc phải là hiệu trưởng.
 - Mỗi trường bao gồm một số khoa (DEPARTMENT). Ví dụ, trường kinh doanh có khoa kế toán, ngân hàng, marketing,... Lưu ý: số khoa nhỏ nhất của một trường là một và số khoa lớn nhất là không xác định. Mỗi khoa chỉ thuộc một trường duy nhất.
 - Mỗi một khoa có thể phụ trách nhiều khóa học (COURSE), mỗi khóa học được phụ trách bởi một khoa.

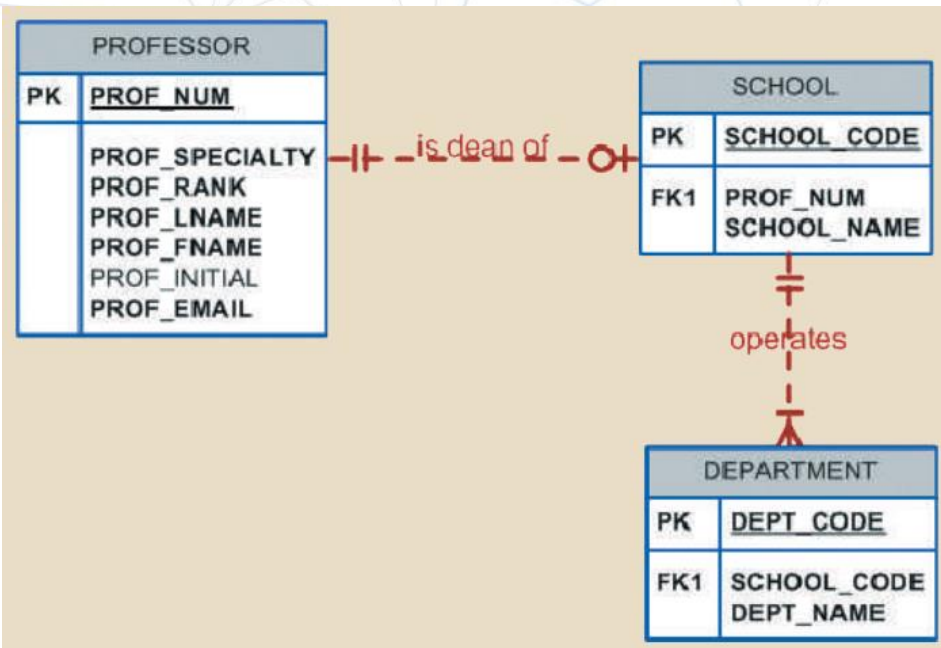
- **Bước 2, xác định quy tắc nghiệp vụ**
 - Một trường(SHOOOL) được quản lý bởi một giáo viên.
 - Mỗi giáo viên (PROFESSOR) chỉ có thể quản lý một trường.
 - Một giáo viên không bắt buộc phải là hiệu trưởng.
 - Mỗi trường gồm nhiều khoa (DEPARTMENT).
 - Một trường có ít nhất 1 khoa tùy vào từng trường
 - Mỗi khoa chỉ thuộc một trường duy nhất.
 - Mỗi một khoa có thể phụ trách nhiều khóa học (COURSE)
 - Mỗi khóa học được phụ trách bởi một khoa.

- **Bước 3, Xác định thực thể và mối quan hệ chính**
 - Thực thể:
 - PROFESSOR
 - SCHOOL
 - DEPARTMENT
 - COURSE
 - Quan hệ:
 - PROFESSOR và SCHOOL $\rightarrow (1,1)$ và $(0,1)$
 - SCHOOL và DEPARTMENT $\rightarrow (1,1)$ và $(1,M)$
 - DEPARTMENT và COURSE $\rightarrow (1,1)$ và $(0,M)$

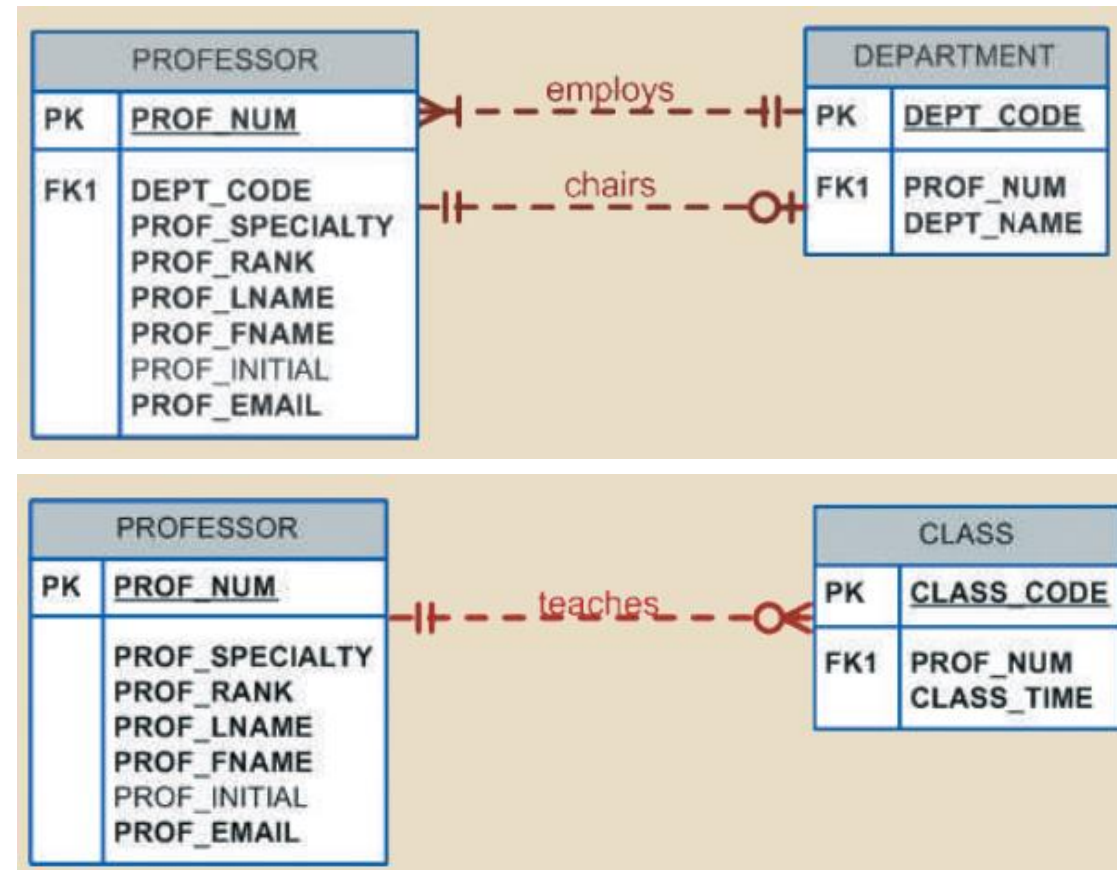
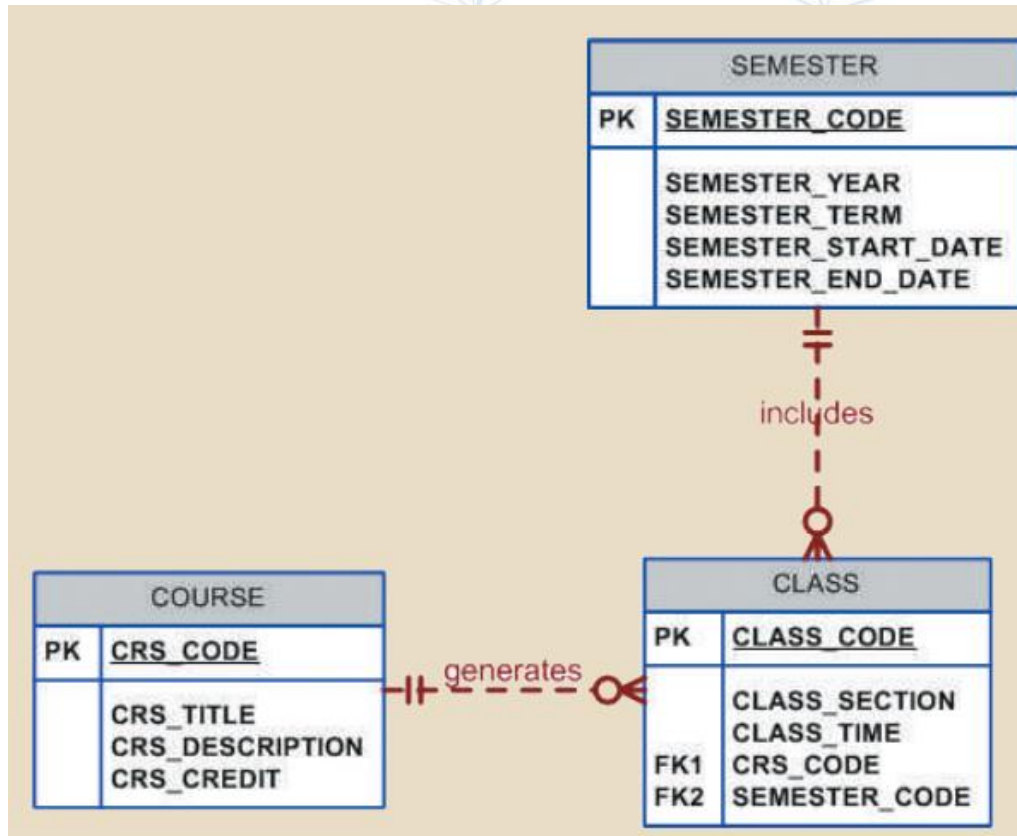
- Bước 4: Vẽ lược đồ thực thể quan hệ (ERD) ban đầu



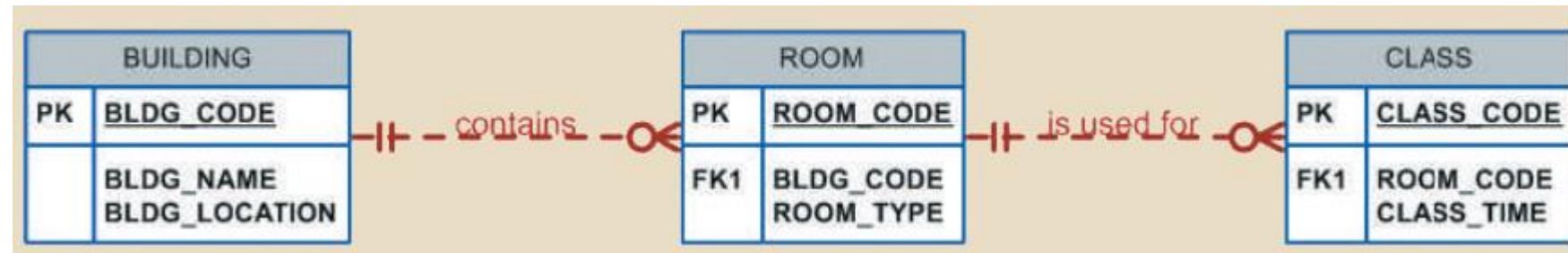
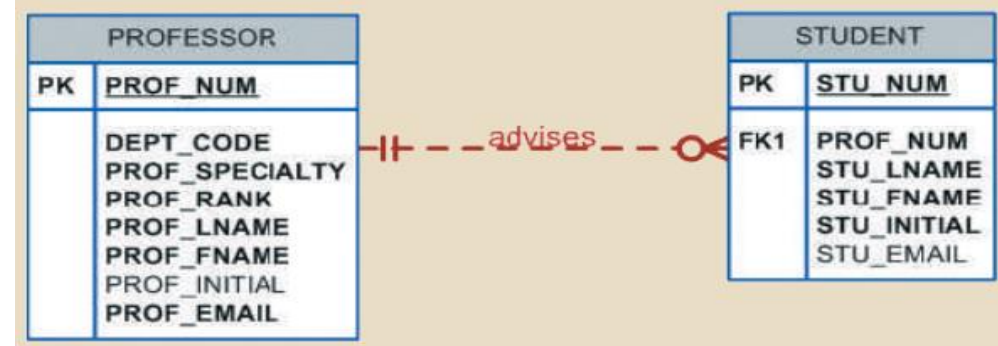
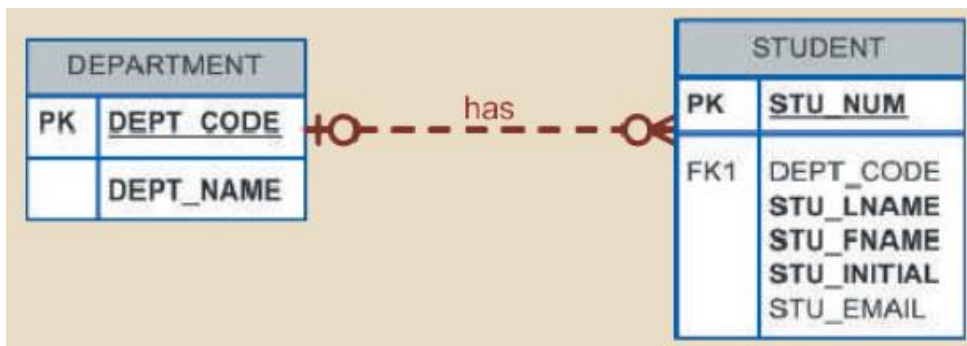
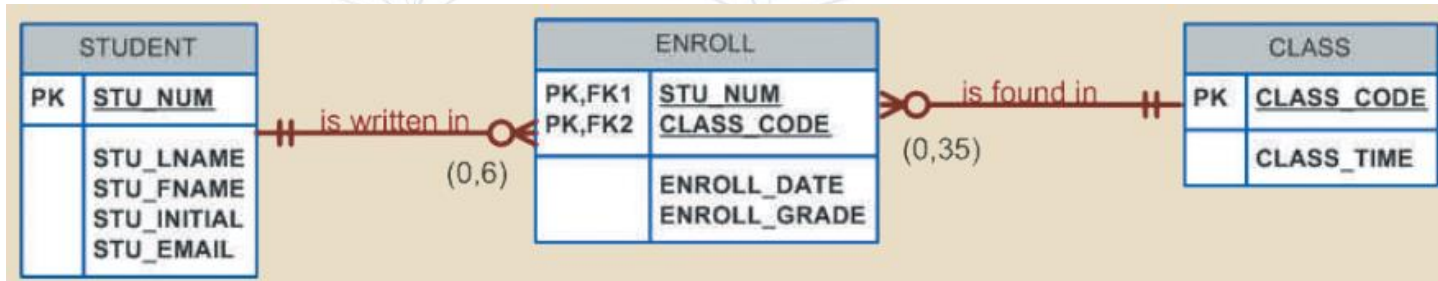
- Bước 5: Xác định các thuộc tính và khóa chính



- **Bước 6: Lặp lại: Sửa đổi và xem xét lại ERD**
 - Tương tự với các thực thể khác



- **Bước 6: Lặp lại: Sửa đổi và xem xét lại ERD**
 - Tương tự với các thực thể khác



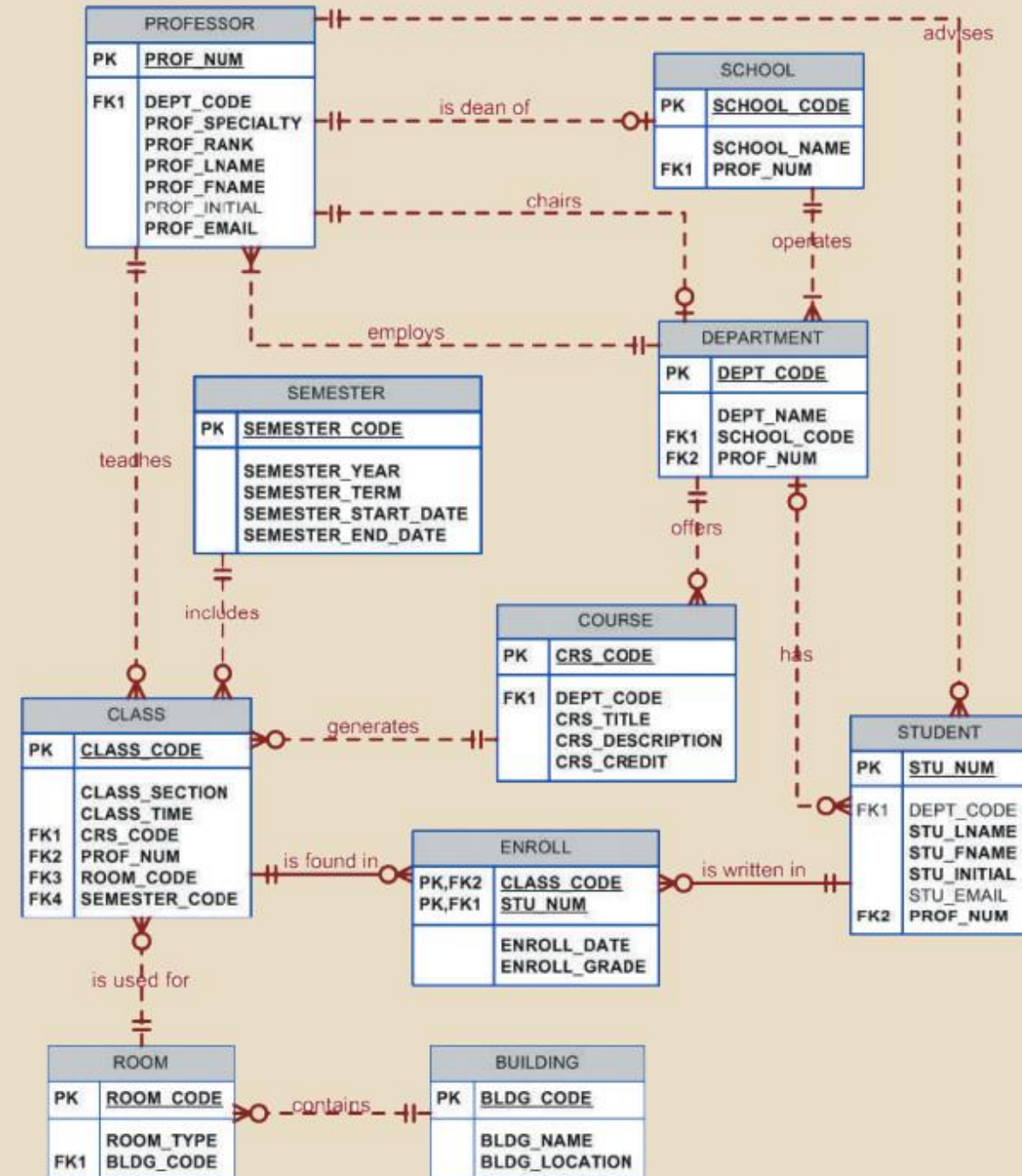
Kết quả

- Lược đồ ER đầy đủ của CSDL tại trường ĐH Tiny
- Bảng tóm tắt các thực thể và mối quan hệ giữa các thực thể

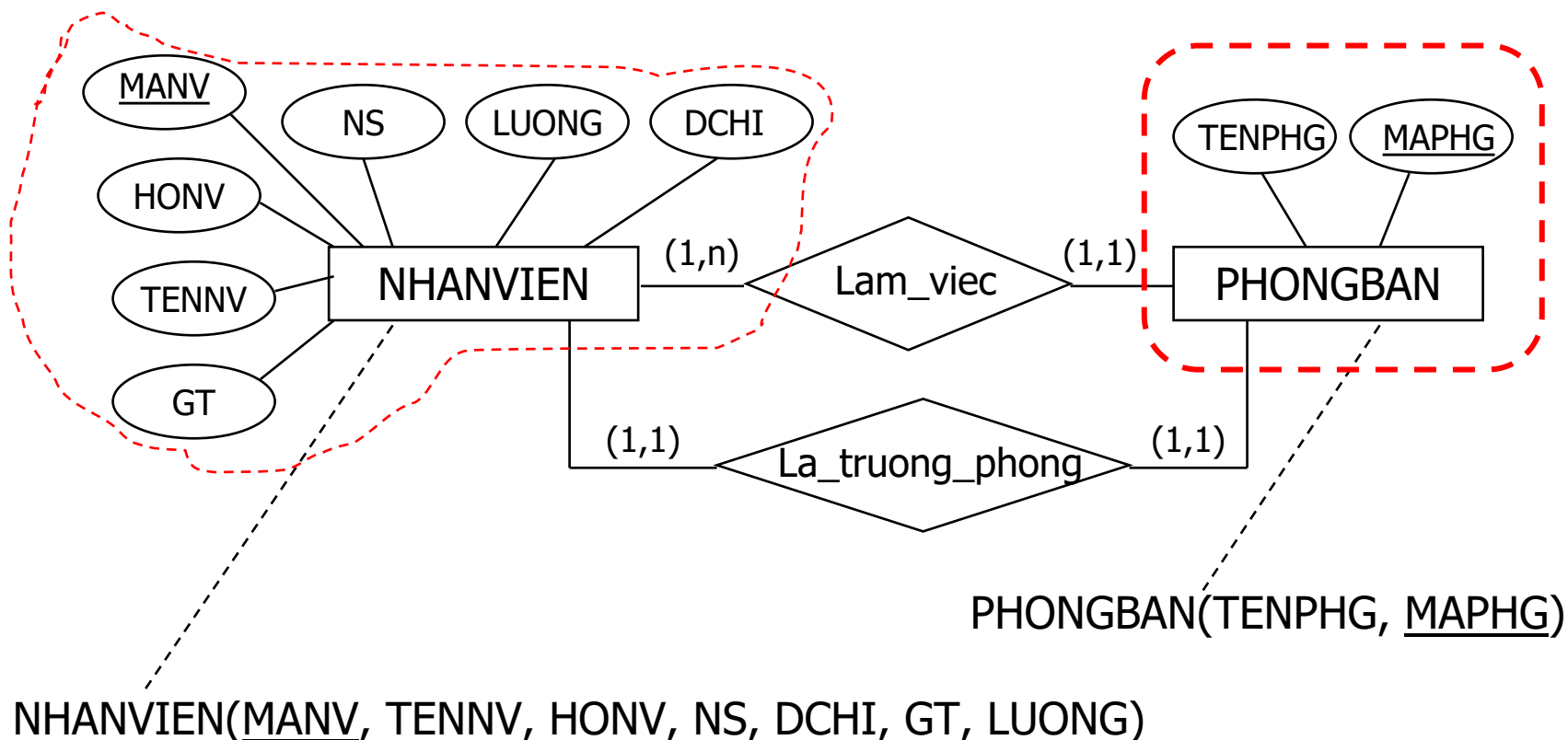
ENTITY	RELATIONSHIP	CONNECTIVITY	ENTITY
SCHOOL	operates	1:M	DEPARTMENT
DEPARTMENT	has	1:M	STUDENT
DEPARTMENT	employs	1:M	PROFESSOR
DEPARTMENT	offers	1:M	COURSE
COURSE	generates	1:M	CLASS
SEMESTER	includes	1:M	CLASS
PROFESSOR	is dean of	1:1	SCHOOL
PROFESSOR	chairs	1:1	DEPARTMENT
PROFESSOR	teaches	1:M	CLASS
PROFESSOR	advises	1:M	STUDENT
STUDENT	enrolls in	M:N	CLASS
BUILDING	contains	1:M	ROOM
ROOM	is used for	1:M	CLASS

Note: ENROLL is the composite entity that implements the M:N relationship "STUDENT enrolls in CLASS."

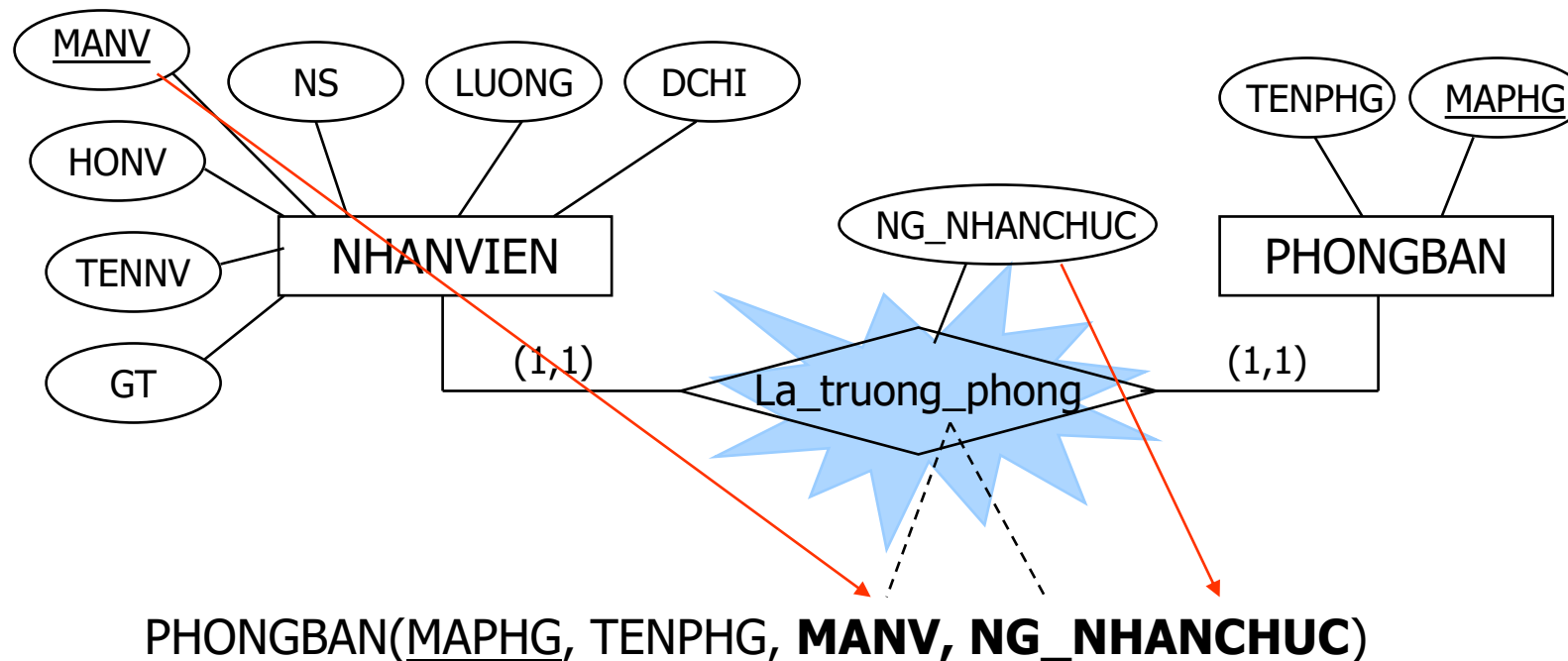
FIGURE 4.35 THE COMPLETED TINY COLLEGE ERD



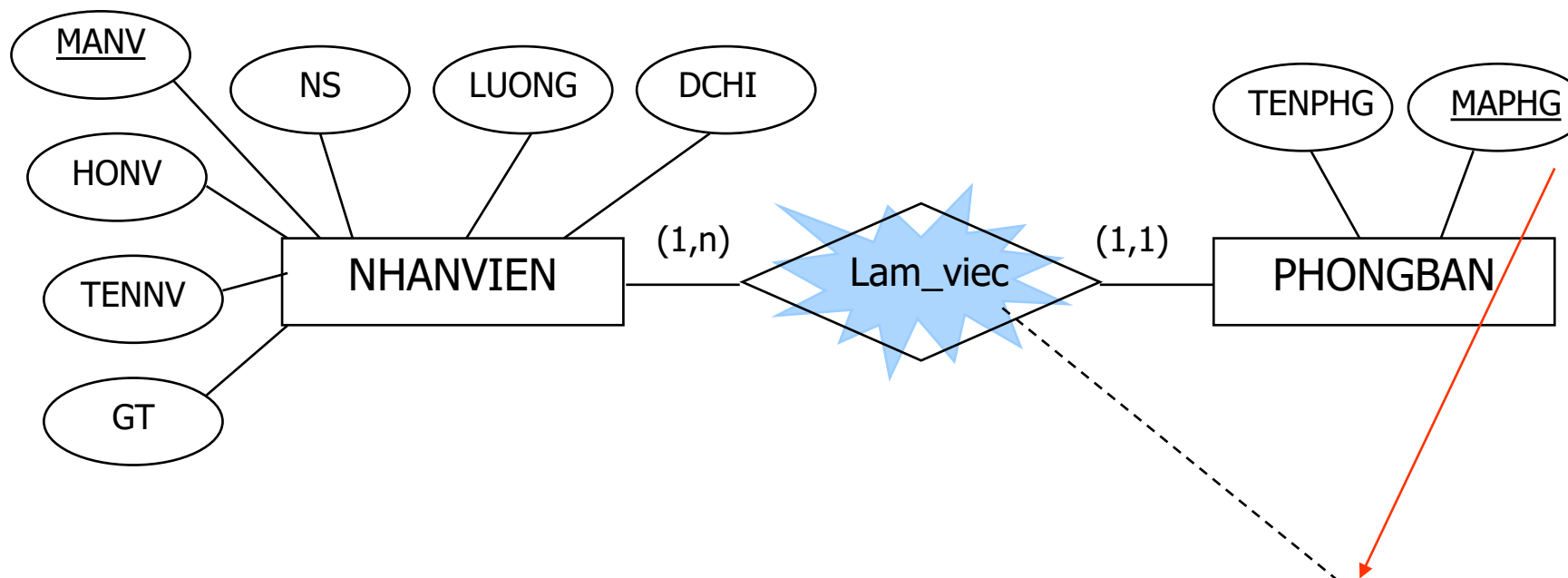
- (1) Tập thực thể:
 - Các tập thực thể (trừ tập thực thể yếu) chuyển thành các quan hệ có cùng tên và tập thuộc tính



- (2) Mỗi quan hệ
 - (2a) Một-Một
 - Hoặc thêm vào quan hệ này thuộc tính khóa của quan hệ kia
 - Hoặc thêm thuộc tính khóa vào cả 2 quan hệ

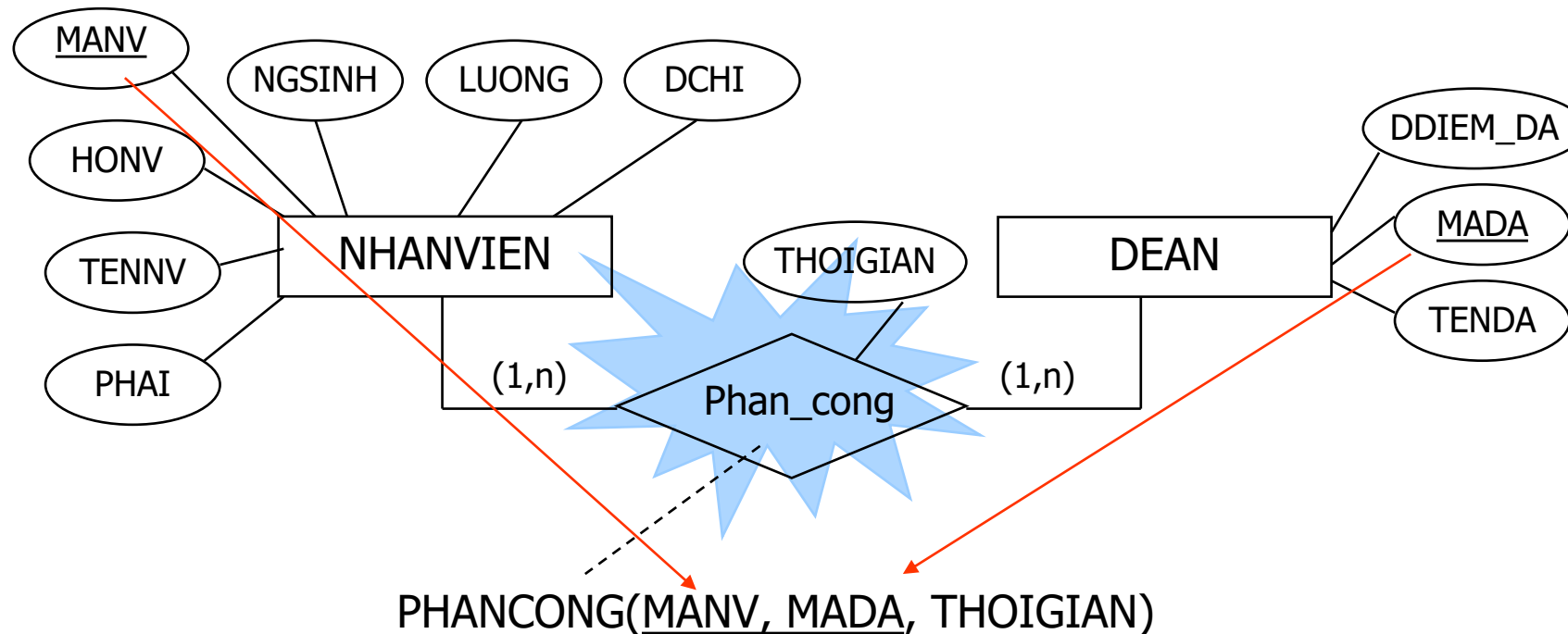


- (2) Mỗi quan hệ
 - (2b) Một-Nhiều
 - Thêm vào quan-hệ-một thuộc tính khóa của quan-hệ-nhiều

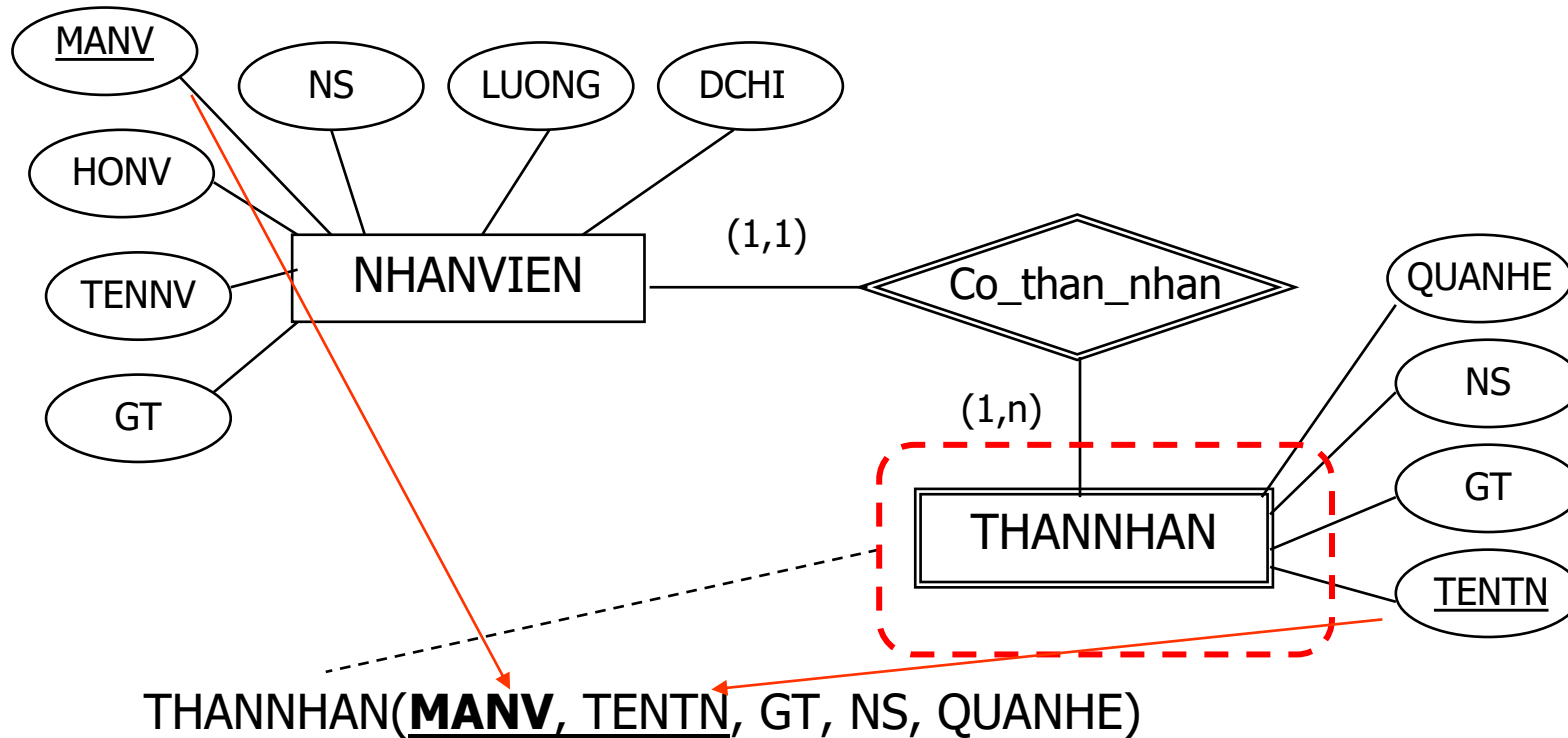


NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, **MAPHG**)

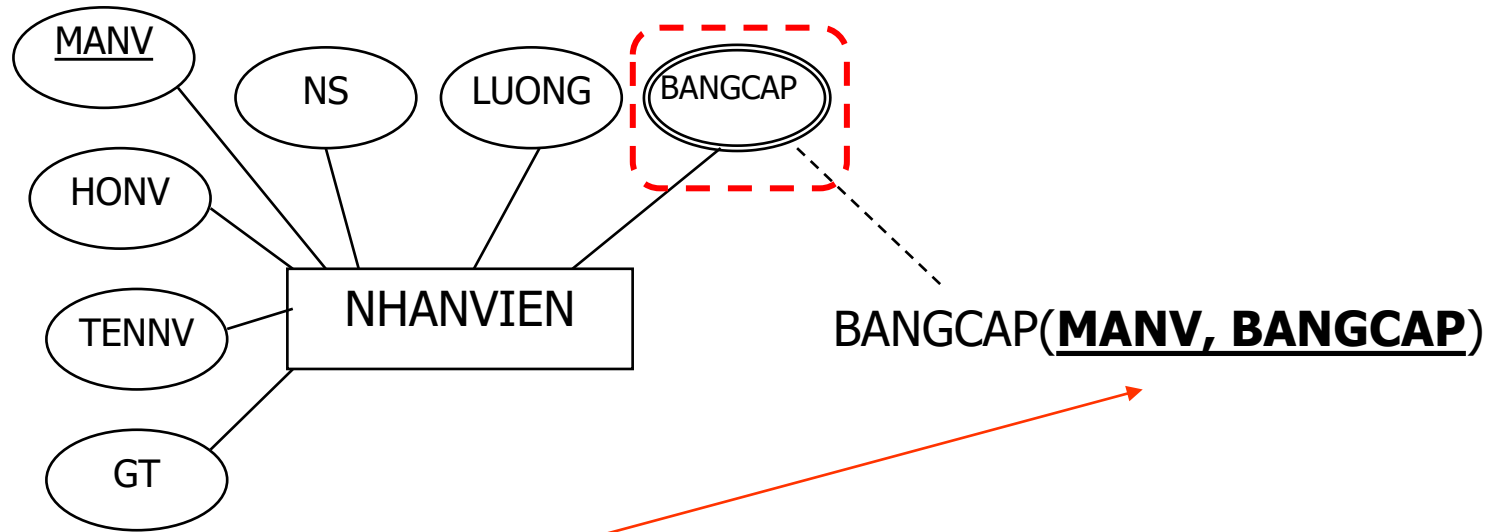
- (2) Mỗi quan hệ
 - (2c) Nhiều-Nhiều
 - Tạo một quan hệ mới có
 - Tên quan hệ là tên của mối quan hệ
 - Thuộc tính là những thuộc tính khóa của các tập thực thể liên quan



- (3) Thực thể yếu
 - Chuyển thành một quan hệ:
 - Có cùng tên với thực thể yếu
 - Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ liên quan

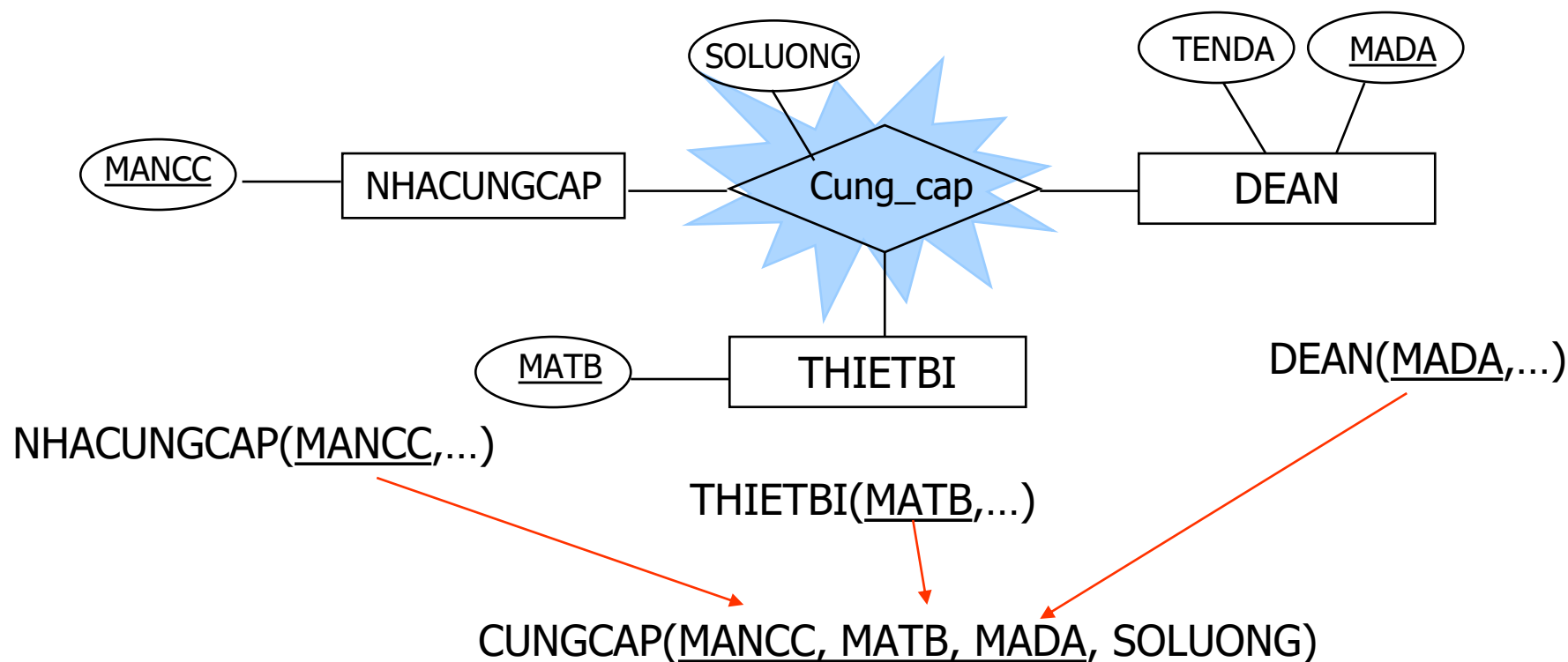


- (4) Thuộc tính đa trị
 - Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với thuộc tính đa trị
 - Thuộc tính khóa của quan hệ này là khóa ngoài của quan hệ chứa thuộc tính đa trị



NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, DCHI)

- (5) Liên kết đa ngôi ($n > 2$)
 - Chuyển thành một quan hệ:
 - Có cùng tên với tên mỗi liên kết đa ngôi
 - Khóa chính là tổ hợp các khóa của tập các thực thể tham gia liên kết



- Mục đích:
 - Chuyển mô hình dữ liệu logic thành các đặc tả dữ liệu vật lý phù hợp với điều kiện thiết bị và môi trường cụ thể.
- Công việc:
 - Chọn công nghệ lưu trữ và quản lý dữ liệu: hệ điều hành, hệ quản trị CSDL, công cụ truy nhập.
 - Chuyển mô hình logic thành thiết kế vật lý và xác định phương án cài đặt
- Đầu vào:
 - Mô hình dữ liệu logic, Từ điển dữ liệu, Mô tả yêu cầu sử dụng dữ liệu (nếu có), Mong muốn của người dùng về sử dụng, tích hợp dữ liệu, Mô tả công nghệ và thiết bị sử dụng

binary relationship	mandatory participation	simple attribute
cardinality	multivalued attribute	single-valued attribute
composite attribute	optional attribute	strong entity
composite identifier	optional participation	strong (identifying) relationship
connectivity	participants	ternary relationship
derived attribute	recursive relationship	unary relationship
existence-dependent	regular entity	weak entity
existence-independent	relational schema	weak (non-identifying) relationship
identifier	relationship degree	
iterative process	required attribute	

- Học viên tạo tệp:
 - STT_HoVaTen_Chapter4_Entity Relationship_Modeling.docx
- Copy các câu hỏi trong tệp
 - Chapter4_Entity Relationship_Modeling.docx
 - Trả lời các câu hỏi và làm bài tập phía dưới câu hỏi
- Nộp bài lên hệ thống



THANK YOU

multicampus

Copyright by Multicampus Co., Ltd. All right reserved