

The background of the slide features a complex network graph. It consists of numerous nodes, represented by small circles in various colors including red, green, blue, orange, and purple. These nodes are interconnected by a dense web of thin, dark grey lines. The graph is set against a light grey background with a subtle gradient. A solid blue horizontal banner is positioned at the bottom of the image, containing white text.

Mô hình thực thể thực thể (ER)

# MÔ HÌNH THỰC THỂ QUAN HỆ (ER)

- Mô hình ER tạo nền tảng cho biểu đồ ER diagram
- Biểu đồ ERD thể hiện cơ sở dữ liệu trong góc nhìn khái niệm như người dùng cuối
- Các thành phần chính trong ERD:
  - Entities
  - Attributes
  - Relationships

## THỰC THỂ

- Tương ứng với bảng và không phải là một hàng trong môi trường quan hệ
- Trong cả hai mô hình của Chen và Crow's Foot, thực thể được đại diện bằng hình chữ nhật chứa tên của thực thể
- Tên thực thể, là một danh từ, thường được viết bằng chữ in hoa.

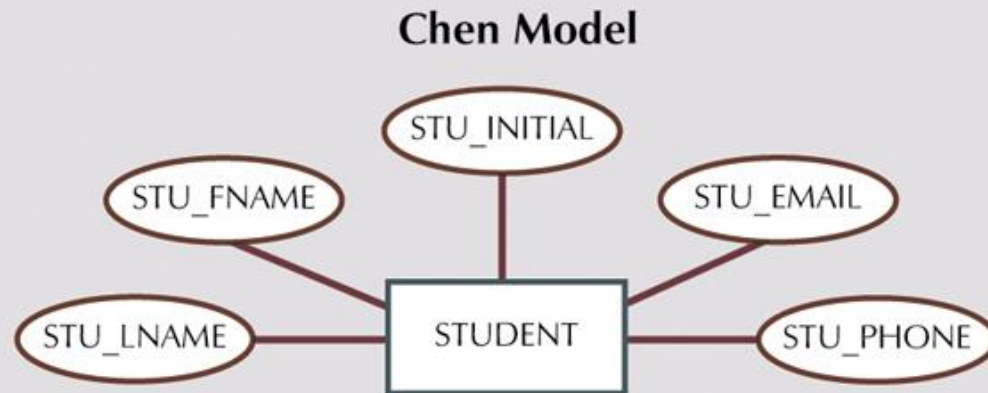
# THUỘC TÍNH

- Đặc điểm của các thực thể
- Trong mô hình Chen, các thuộc tính được biểu diễn bằng hình bầu dục và được kết nối với hình chữ nhật thực thể bằng một đường thẳng
- Mỗi hình bầu dục chứa tên thuộc tính mà nó đại diện
- Trong mô hình Crow's Foot, các thuộc tính được viết trong hộp thuộc tính bên dưới hình chữ nhật thực thể

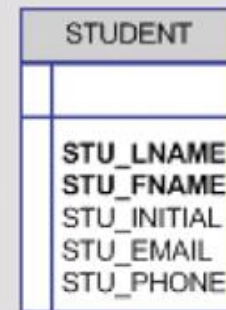
# Thuộc tính (tiếp theo)

**FIGURE 4.1**

The attributes of the STUDENT entity



**Crow's Foot Model**



# Tên miền

- Thuộc tính có miền
  - Tên miền là tập hợp các giá trị có thể có của thuộc tính
- Các thuộc tính có thể chia sẻ một miền

# Mã định danh (Khóa chính)

- Được gạch chân trong ERD
- Các thuộc tính chính cũng được gạch chân dưới dạng viết tắt cấu trúc bảng thường được sử dụng

# Khóa chính tổng hợp

- Khóa chính lý tưởng chỉ bao gồm một thuộc tính duy nhất
- Có thể sử dụng khóa tổng hợp
  - Khóa chính bao gồm nhiều hơn một thuộc tính



# Khóa chính tổng hợp (tiếp theo)

**FIGURE 4.2** The CLASS table (entity) components and contents

		CLASS_CODE	CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	CLASS_ROOM	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

# Thuộc tính tổng hợp và đơn giản

Thuộc tính tổng hợp có thể được chia nhỏ

Thuộc tính đơn giản không thể chia nhỏ được

## Thuộc tính có giá trị đơn

- Thuộc tính một giá trị chỉ có thể có một giá trị duy nhất

## Thuộc tính đa giá trị

- Thuộc tính đa giá trị có thể có nhiều giá trị

# Thuộc tính đa giá trị (tiếp theo)

FIGURE  
4.3

A multivalued attribute in an entity

Chen Model



Crow's Foot Model

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

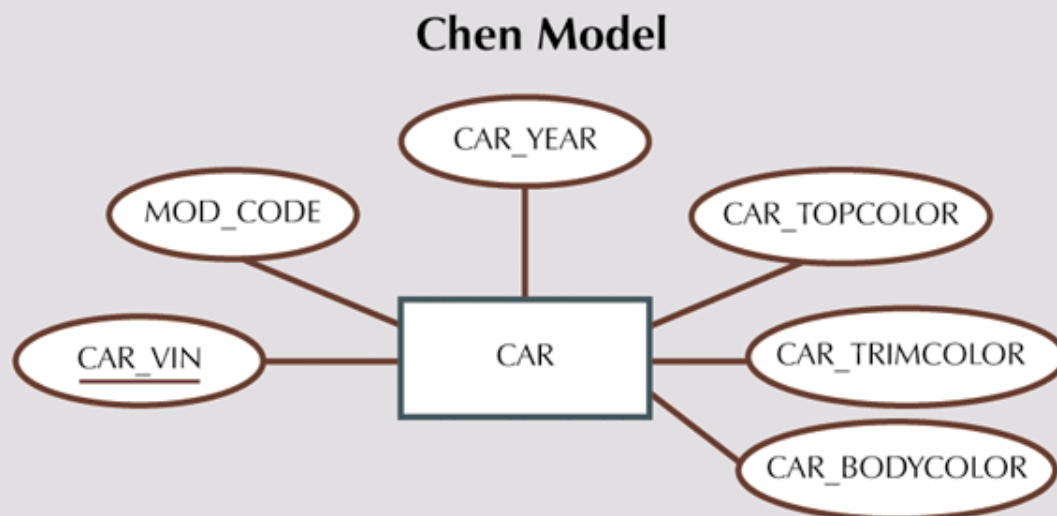
# Giải quyết các vấn đề về thuộc tính đa giá trị

- Mô hình khái niệm có thể xử lý các mối quan hệ M:N và các thuộc tính đa giá trị → không nên triển khai chúng trong DBMS quan hệ
  - Trong thực thể ban đầu, tạo một số thuộc tính mới, một thuộc tính cho mỗi thành phần của thuộc tính đa giá trị ban đầu
    - Có thể dẫn đến các vấn đề lớn về cấu trúc trong bảng
  - Tạo thực thể mới bao gồm các thành phần của thuộc tính đa giá trị ban đầu

# Giải quyết các vấn đề về thuộc tính đa giá trị (tiếp theo)

**FIGURE 4.4**

Splitting the multivalued attribute into new attributes



**Crow's Foot Model**

CAR	
PK	<u>CAR_VIN</u>
	MOD_CODE CAR_YEAR CAR_TOPCOLOR CAR_TRIMCOLOR CAR_BODYCOLOR

# Giải quyết các vấn đề về thuộc tính đa giá trị (tiếp theo)

TABLE  
4.1

Components of the  
Multivalued Attribute

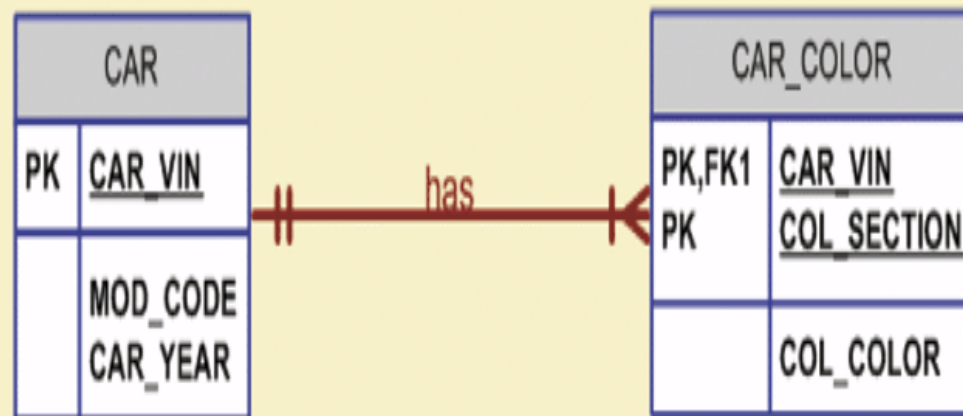
SECTION	COLOR
Top	White
Body	Blue
Trim	Gold
Interior	Blue



# Giải quyết các vấn đề về thuộc tính đa giá trị (tiếp theo)

FIGURE  
4.5

A new entity set composed of a multivalued attribute's components



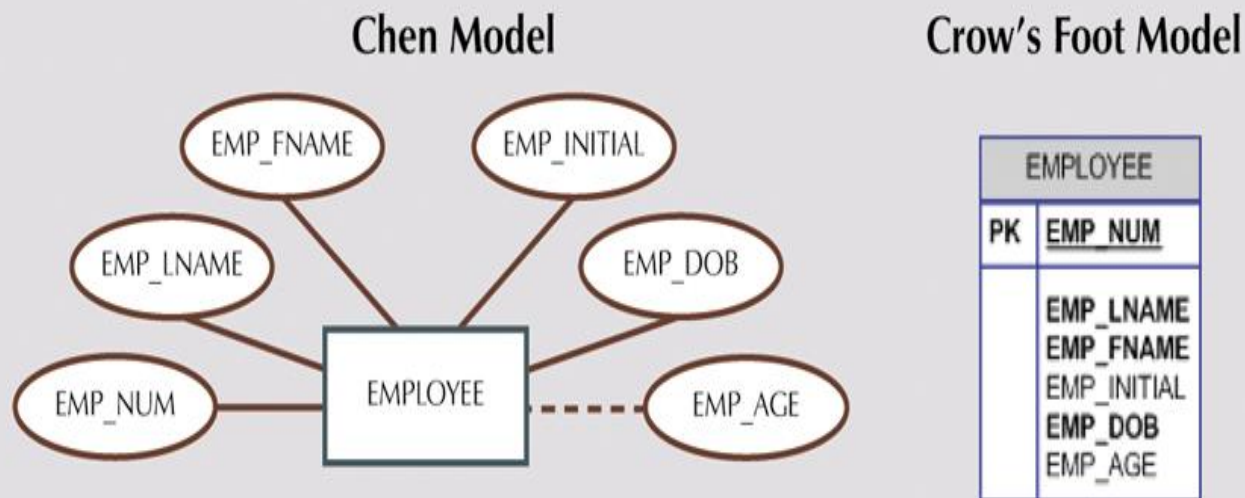
## Thuộc tính dẫn xuất

- Thuộc tính có giá trị có thể được tính toán (rút ra) từ các thuộc tính khác
- Không cần được lưu trữ vật lý trong cơ sở dữ liệu
- Có thể được suy ra bằng cách sử dụng một thuật toán

# Derived Attributes (continued)

FIGURE 4.6

Depiction of a derived attribute

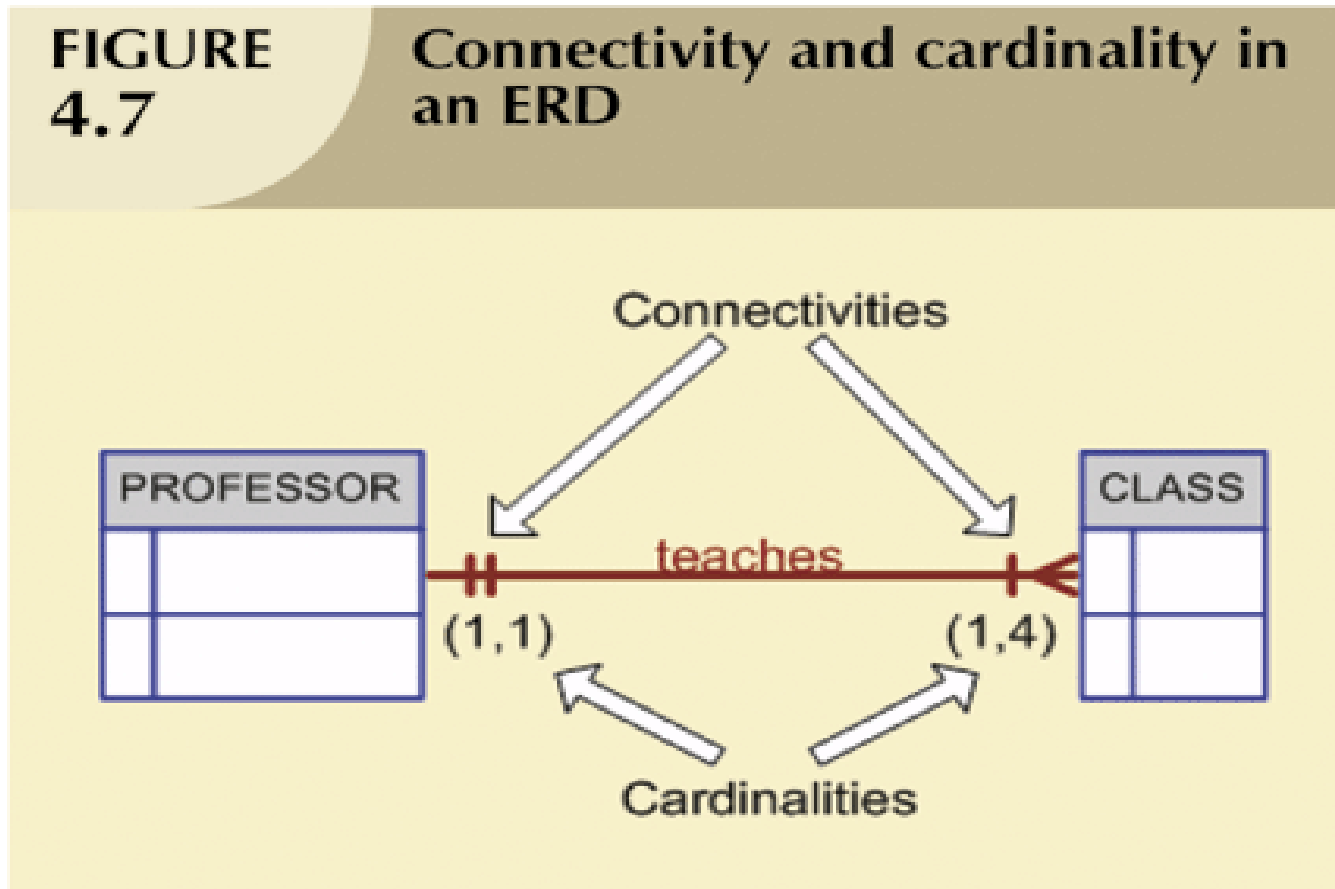




# Connectivity and Cardinality

- Connectivity
    - Dùng để mô tả sự phân loại mối quan hệ
  - Cardinality :
    - Thể hiện số lần xuất hiện thực thể tối thiểu và tối đa liên quan đến một lần xuất hiện của thực thể liên quan
  - Được thiết lập bởi các tuyên bố rất ngắn gọn được gọi là quy tắc kinh doanh
-

## Tính kết nối và tính cơ bản (tiếp theo)



# Sự phụ thuộc tồn tại

- Sự phụ thuộc tồn tại
    - Chỉ tồn tại trong cơ sở dữ liệu khi nó được liên kết với một thực thể liên quan khác
  - Tồn tại độc lập
    - Thực thể có thể tồn tại ngoài một hoặc nhiều thực thể liên quan
    - Đôi khi đề cập đến một thực thể như vậy là thực thể mạnh hoặc thường xuyên
-



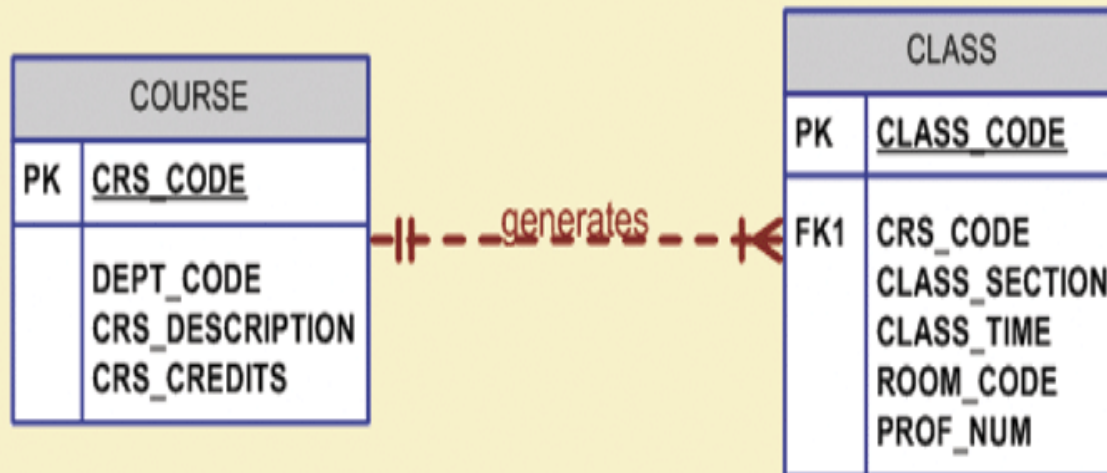
# Sức mạnh mối quan hệ

- Mối quan hệ yếu (không xác định)
    - Exists if PK of related entity does not contain PK component of parent entity
  - Strong (Identifying) Relationships
    - Exists when PK of related entity contains PK component of parent entity
-

# Weak (Non-Identifying) Relationships

FIGURE  
4.8

A weak (non-identifying) relationship between COURSE and CLASS





# Weak (Non-Identifying) Relationships (continued)

**FIGURE  
4.9**

Weak (non-identifying) relationship between COURSE and CLASS

Table name: STUDENT

Database name: CH04\_Tiny College

	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	MWVF 8:00-8:50 a.m.	BUS311	105
+	10013	ACCT-211	2	MWVF 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	MWVF 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	MWVF 9:00-9:50 a.m.	KLR209	228
+	10018	CIS-220	2	MWVF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
+	10019	CIS-220	3	MWVF 10:00-10:50 a.m.	KLR209	228
+	10020	CIS-420	1	vW 6:00-8:40 p.m.	KLR209	162
+	10021	QM-261	1	MWVF 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	MWVF 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

# Strong (Identifying) Relationships

FIGURE 4.10 A strong (identifying) relationship between COURSE and CLASS

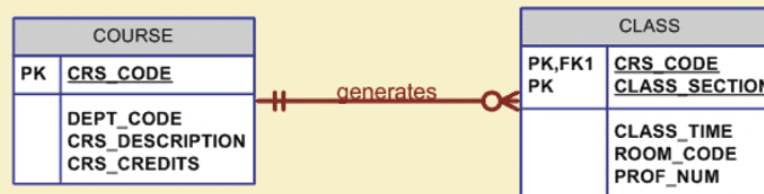


Table name: COURSE

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

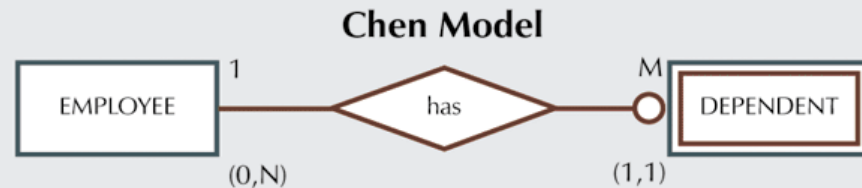
# Weak Entities

- Thực thể yếu đáp ứng hai điều kiện
    - Phụ thuộc vào sự tồn tại
      - Không thể tồn tại nếu không có thực thể mà nó có mối quan hệ
    - Có khóa chính được bắt nguồn một phần hoặc toàn bộ từ thực thể cha trong mối quan hệ
  - Người thiết kế cơ sở dữ liệu thường xác định liệu một thực thể có thể được mô tả là yếu hay không dựa trên các quy tắc kinh doanh
-

# Thực thể yếu (tiếp theo)

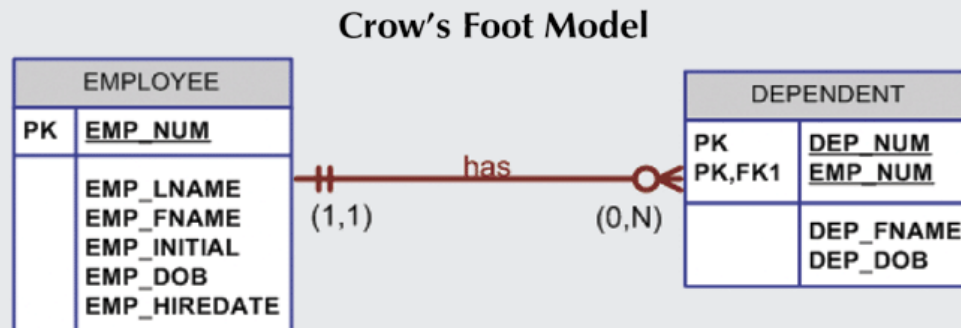
FIGURE  
4.11

A weak entity in an ERD



EMP\_NUM  
EMP\_LNAME  
EMP\_FNAME  
EMP\_INITIAL  
EMP\_DOB  
EMP\_HIREDATE

EMP\_NUM  
DEP\_NUM  
DEP\_FNAME  
DEP\_DOB



# Thực thể yếu (tiếp theo)

FIGURE  
4.12

A weak entity in a strong relationship

Table name: COURSE

Database name: Ch04\_ShortCo

	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: CLASS

	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

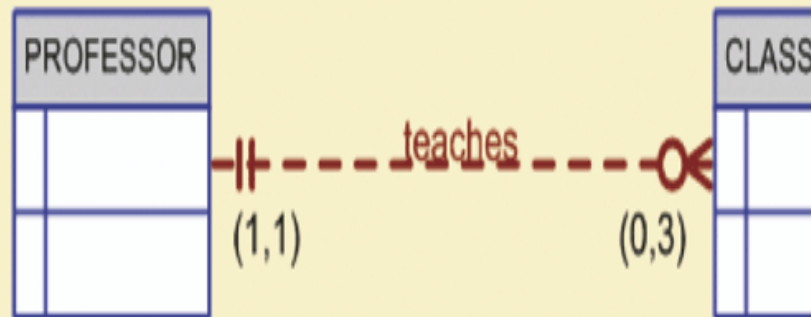
## Tham gia mối quan hệ

- Tùy chọn tham gia
  - Một lần xuất hiện của thực thể không yêu cầu sự xuất hiện của thực thể tương ứng trong mối quan hệ cụ thể
- Sự tham gia bắt buộc
  - Một lần xuất hiện của thực thể yêu cầu sự xuất hiện của thực thể tương ứng trong mối quan hệ cụ thể

## Sự tham gia vào mỗi quan hệ (tiếp theo)

FIGURE  
4.13

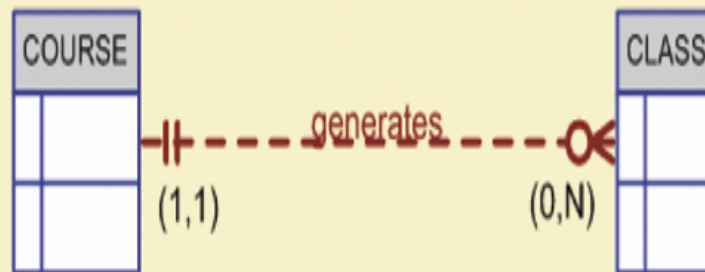
An optional CLASS entity in the relationship PROFESSOR teaches CLASS



## Relationship Participation (continued)

FIGURE  
4.14

CLASS is optional to COURSE

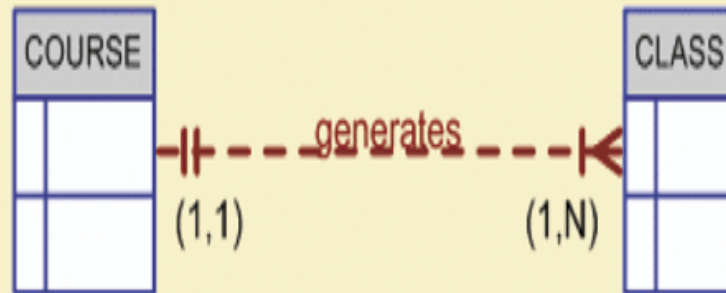




## Relationship Participation (continued)

FIGURE  
4.15





COURSE and CLASS in a mandatory relationship



# Relationship Participation (continued)

TABLE  
4.3

Crow's Foot Symbols

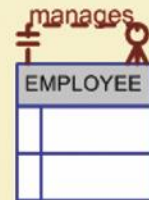
CROW'S FOOT SYMBOL	CARDINALITY	COMMENT
	(0,N)	"Many" side is optional.
	(1,N)	"Many" side is mandatory.
	(1,1)	"1" side is mandatory.
	(0,1)	"1" side is optional.

# Relationship Degree (continued)

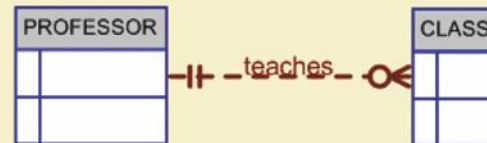
FIGURE 4.16

Three types of relationship degree

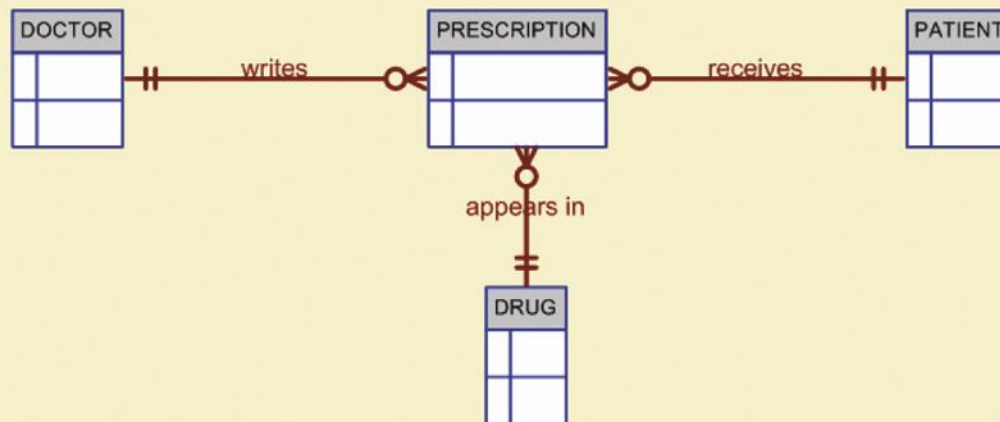
Unary relationship



Binary relationship



Ternary relationship



# Relationship Degree (continued)

**FIGURE 4.17**

The implementation of a ternary relationship

Database name: Ch04\_Clinic

Table name: DRUG

DRUG_CODE	DRUG_NAME	DRUG_PRICE
AF15	Afgapan-15	\$25.00
AF25	Afgapan-25	\$35.00
DRO	Droalene Chloride	\$111.89
DRZ	Druzocholar Cryptolene	\$18.99
KO15	Koliabar Oxyhexalene	\$65.75
OLE	Oleander-Drizapan	\$123.95
TRYP	Tryptolac Heptadimetric	\$79.45

Table name: PATIENT

PAT_NUM	PAT_TITLE	PAT_LNAME	PAT_FNAME	PAT_INITIAL	PAT_DOB	PAT_AREACODE	PAT_PHONE
100	Mr.	Kolmycz	George	D	15-Jun-1942	615	324-5456
101	Ms.	Lewis	Rhonda	G	19-Mar-2005	615	324-4472
102	Mr.	Vandam	Rhett		14-Nov-1958	901	675-8993
103	Ms.	Jones	Anne	M	16-Oct-1974	615	898-3456
104	Mr.	Lange	John	P	08-Nov-1971	901	504-4430
105	Mr.	Williams	Robert	D	14-Mar-1975	615	890-3220
106	Mrs.	Smith	Jeanine	K	12-Feb-2003	615	324-7883
107	Mr.	Diante	Jorge	D	21-Aug-1974	615	890-4567
108	Mr.	Wiesenbach	Paul	R	14-Feb-1966	615	897-4358
109	Mr.	Smith	George	K	18-Jun-1961	901	504-3339
110	Mrs.	Genkazi	Leighla	W	19-May-1970	901	569-0093
111	Mr.	Washington	Rupert	E	03-Jan-1966	615	890-4925
112	Mr.	Johnson	Edward	E	14-May-1961	615	898-4387
113	Ms.	Smythe	Melanie	P	15-Sep-1970	615	324-9006
114	Ms.	Brandon	Marie	G	02-Nov-1932	901	882-0845
115	Mrs.	Saranda	Hermine	R	25-Jul-1972	615	324-5505
116	Mr.	Smith	George	A	08-Nov-1965	615	890-2984

Table name: DOCTOR

DOC_ID	DOC_LNAME	DOC_FNAME	DOC_INITIAL	DOC_SPECIALTY
29827	Sanchez	Julio	J	Dermatology
32445	Jorgensen	Annelise	G	Neurology
33456	Korenski	Anatoly	A	Urology
33989	LeGrande	George		Pediatrics
34409	Washington	Dennis	F	Orthopaedics
36221	McPherson	Katye	H	Dermatology
36712	Dreifag	Herman	G	Psychiatry
38995	Minh	Tran		Neurology
40004	Chin	Ming	D	Orthopaedics
40028	Feinstein	Denise	L	Gynecology

Table name: PRESCRIPTION

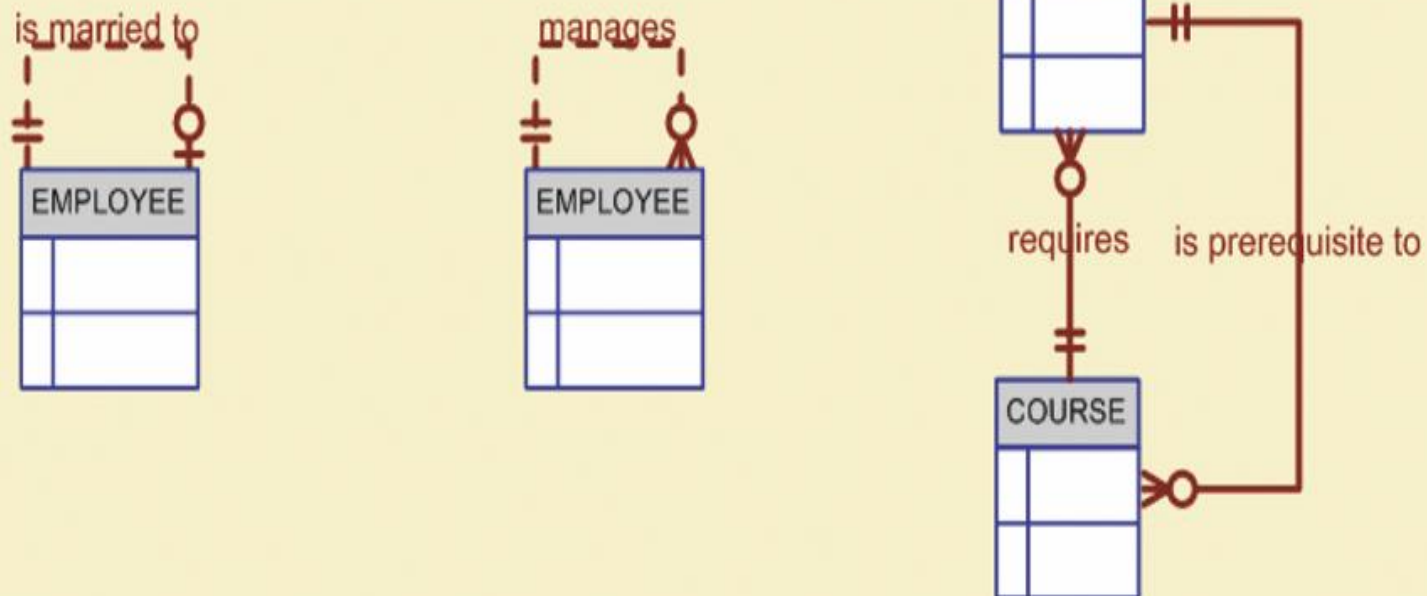
DOC_ID	PAT_NUM	DRUG_CODE	PRES_DOSAGE	PRES_DATE
32445	102	DRZ	2 tablets every four hours -- 50 tablets total	12-Nov-05
32445	113	OLE	1 teaspoon with each meal -- 250 ml total	14-Nov-05
34409	101	KO15	1 tablet every six hours -- 30 tablets total	14-Nov-05
36221	109	DRO	2 tablets with every meal -- 60 tablets total	14-Nov-05
38995	107	KO15	1 tablet every six hours -- 30 tablets total	14-Nov-05

## Mối quan hệ đệ quy

- Tồn tại một mối quan hệ trong cùng một thực thể

# Recursive Relationships (continued)

FIGURE 4.18 An ER representation of recursive relationships



## Recursive Relationships (continued)

**FIGURE  
4.19**

The 1:1 recursive relationship  
“EMPLOYEE is married to  
EMPLOYEE”

Database name: CH04\_PartCo

Table name: EMPLOYEE\_V1

	EMP_NUM	EMP_LNAME	EMP_FNAME	EMP_SPOUSE
▶	345	Ramirez	James	347
	346	Jones	Anne	349
	347	Ramirez	Louise	345
	348	Delaney	Robert	
	349	Shapiro	Anton	346

# Recursive Relationships (continued)

FIGURE  
4.20

Another unary relationship: "PART contains PART"

Table name: PART\_V1

Database name: CH04\_PartCo

PART_CODE	PART_DESCRIPTION	PART_IN_STOCK	PART_UNITS_NEEDED	PART_OF_PART
▶ AA21-6	2.5 cm. washer, 1.0 mm. rim	432	4	C-130
AB-121	Cotter pin, copper	1034	2	C-130
C-130	Rotor assembly	36		
E129	2.5 cm. steel shank	128	1	C-130
X10	10.25 cm. rotor blade	345	4	C-130
X34AW	2.5 cm. hex nut	879	2	C-130



# Recursive Relationships (continued)

**FIGURE  
4.21**

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

Table name: COMPONENT

Database name: Ch04\_PartCo

	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	1,034
	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

# Recursive Relationships (continued)

**FIGURE  
4.22**

Implementation of the M:N “COURSE requires COURSE” recursive relationship

Table name: COURSE

Database name: Ch04\_TinyCollege

	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: PREREQ

	CRS_CODE	PRE TAKE
▶	CIS-420	CIS-220
	QM-261	MATH-243
	QM-362	MATH-243
	QM-362	QM-261

## Mối quan hệ đệ quy (tiếp theo)

**FIGURE  
4.23**

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

Database name: Ch04\_PartCo

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

## Thực thể tổng hợp

- Còn được gọi là thực thể cầu nối
- Bao gồm các khóa chính của mỗi thực thể được kết nối
- Cũng có thể chứa các thuộc tính bổ sung không có vai trò gì trong quá trình liên kết

# Thực thể hỗn hợp (tiếp theo)

FIGURE  
4.24

Converting the M:N relationship into two 1:M relationships

Table name: STUDENT

Database name: Ch04\_CollegeTry

	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	CLASS_ROOM	PROF_NUM
▶ +	10014	ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
+	10018	CIS-220	2	MWTF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
+	10021	QM-261	1	MWTF 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114

## Thực thể hỗn hợp (tiếp theo)

FIGURE  
4.25

The M:N relationship between STUDENT and CLASS

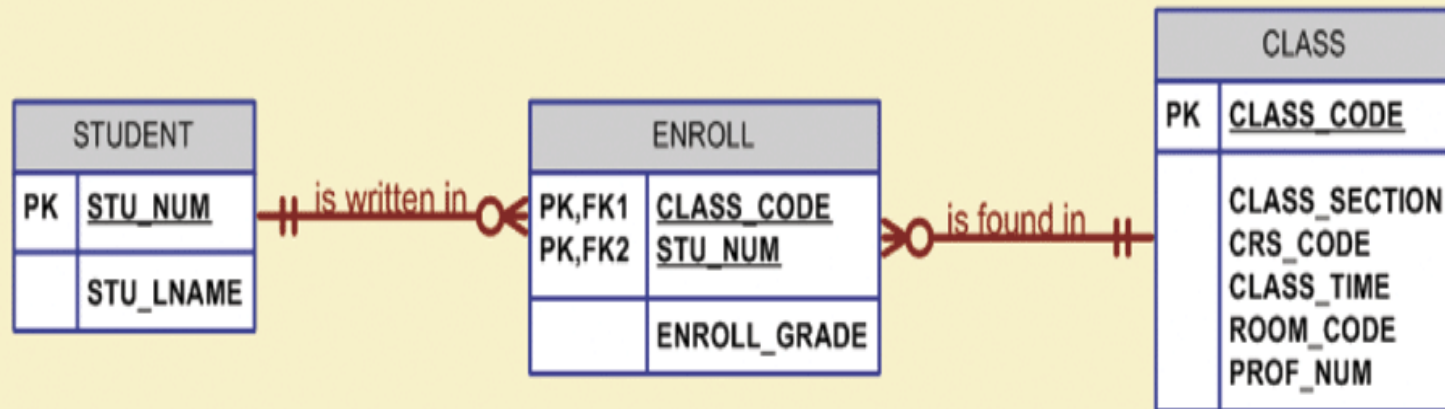


Visio does not permit the definition of a M:N relationship. To make this illustration, two 1:M relationships have been superimposed.

# Thực thể hỗn hợp (tiếp theo)

FIGURE  
4.26

A composite entity in an ERD



## Phát triển sơ đồ ER

- Thiết kế cơ sở dữ liệu là quá trình lặp chứ không phải là quá trình tuyến tính hoặc tuần tự
- Quá trình lặp đi lặp lại
  - Dựa trên sự lặp lại của các quy trình và thủ tục



## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

- Xây dựng ERD thường bao gồm các hoạt động sau:
  - Tạo tường thuật chi tiết về mô tả hoạt động của tổ chức
  - Xác định các quy tắc kinh doanh dựa trên mô tả hoạt động
  - Xác định các thực thể và mối quan hệ chính từ các quy tắc kinh doanh
  - Phát triển ERD ban đầu
  - Xác định các thuộc tính và khóa chính mô tả đầy đủ các thực thể
  - Sửa đổi và xem xét ERD

## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

- Cao đẳng nhỏ
  - Tiny College được chia thành nhiều trường
    - Mỗi trường bao gồm nhiều khoa
  - Mỗi khoa có thể cung cấp các khóa học
  - Mỗi khoa có thể có nhiều giáo sư phụ trách
  - Mỗi giáo sư có thể dạy tối đa bốn lớp; mỗi lớp là một phần của khóa học
  - Học sinh có thể đăng ký học nhiều lớp, nhưng mỗi lớp chỉ học một lần trong kỳ đăng ký nhất định

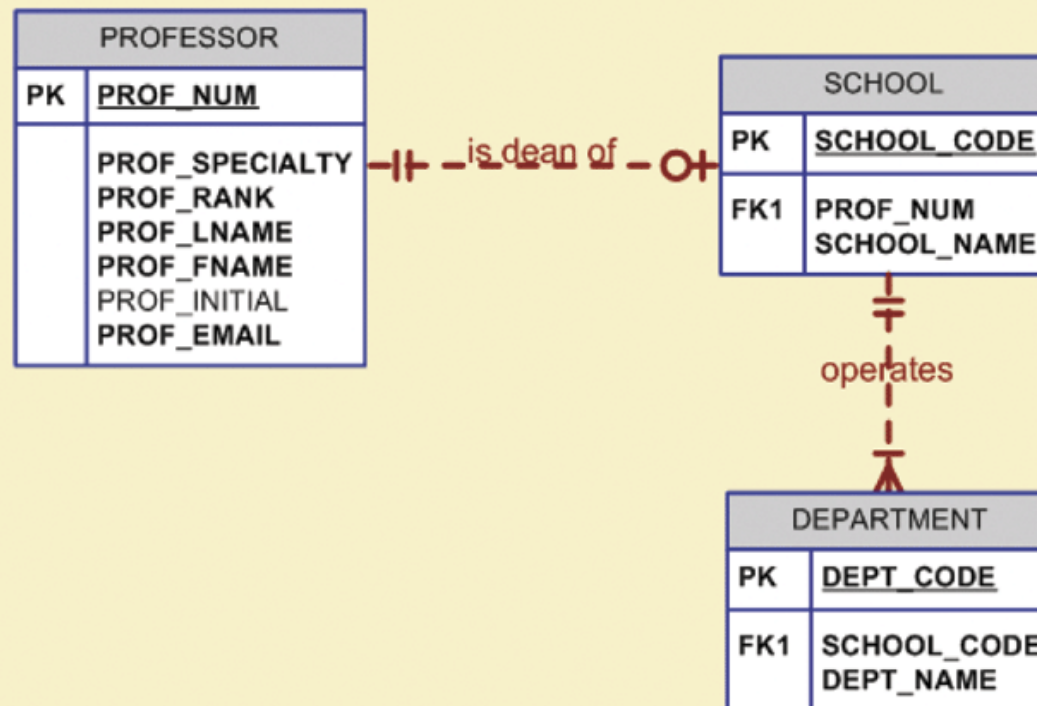
## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

- Trường Cao Đẳng Nhỏ (tiếp theo)
  - Mỗi khoa có nhiều sinh viên
    - Mỗi sinh viên chỉ có một chuyên ngành duy nhất và được liên kết với một khoa duy nhất
  - Mỗi sinh viên có một cố vấn trong khoa của mình
    - Mỗi cố vấn tư vấn cho nhiều sinh viên
  - Mỗi quan hệ giữa lớp học trong một phòng và phòng trong tòa nhà

# Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

FIGURE  
4.27

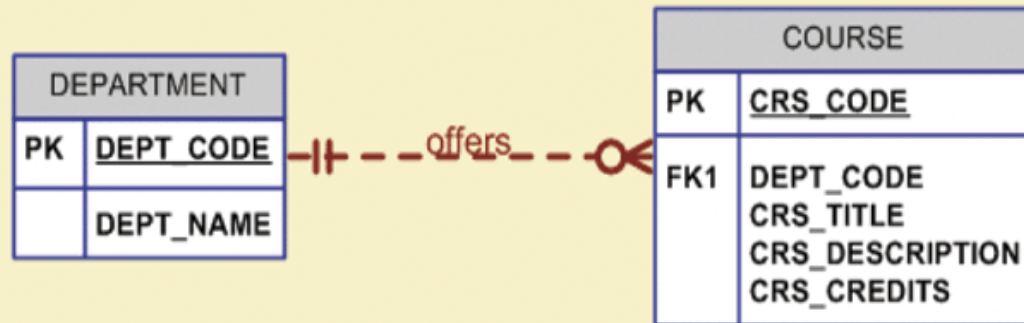
The first Tiny College ERD segment



## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

FIGURE  
4.28

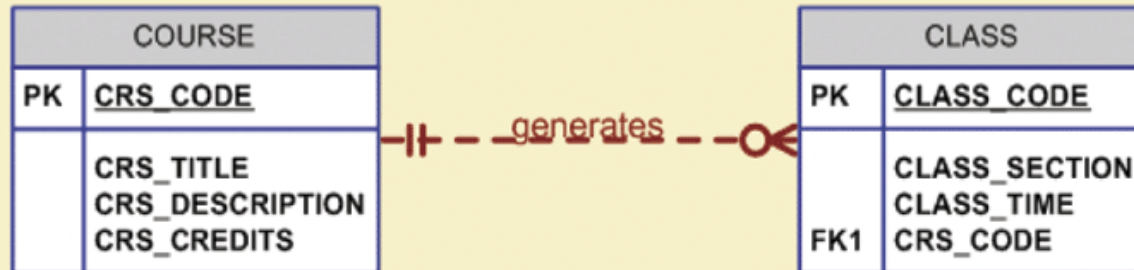
The second Tiny College ERD segment



## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

FIGURE  
4.29

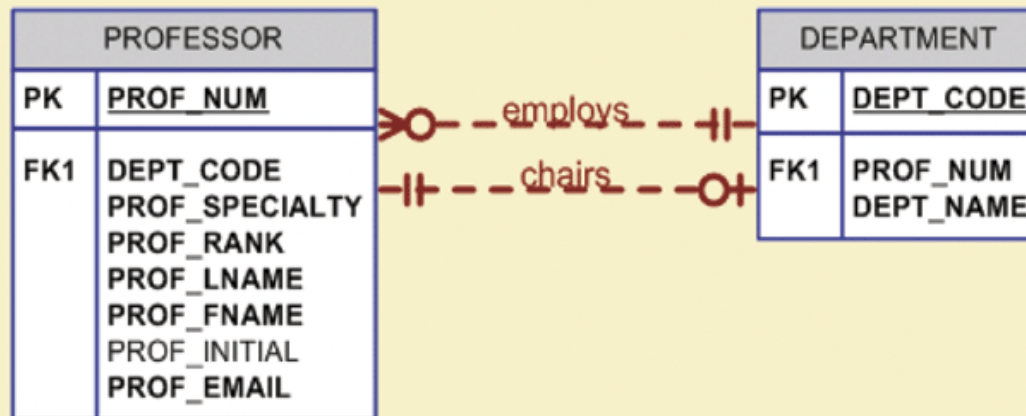
The third Tiny College ERD segment



# Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

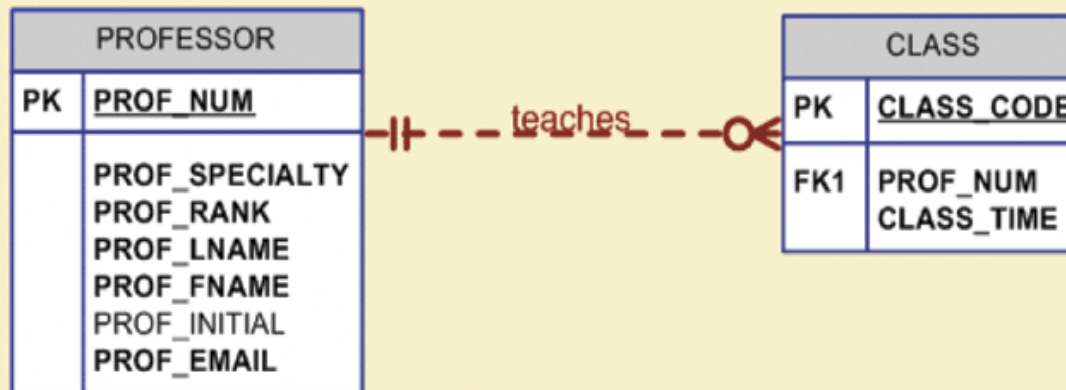
FIGURE  
4.30

The fourth Tiny College ERD segment



## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

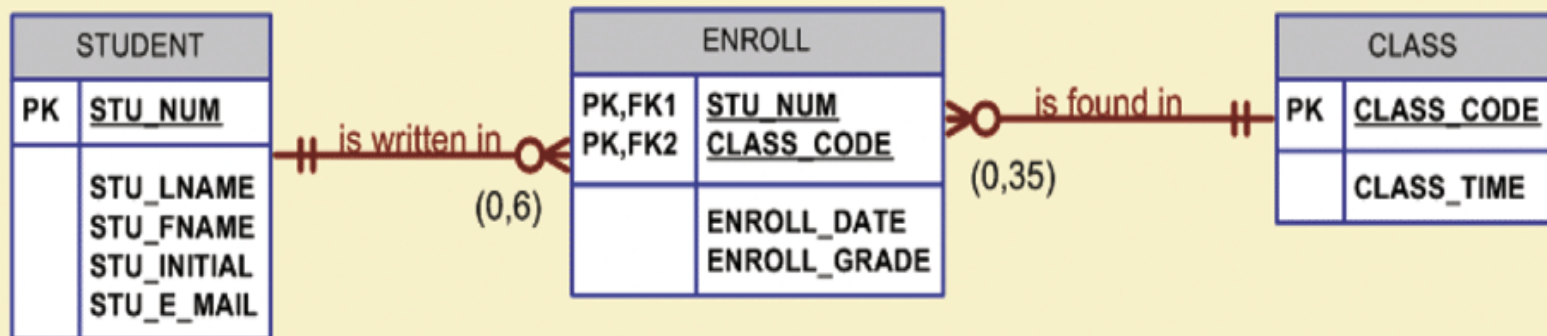
FIGURE 4.31 The fifth Tiny College ERD segment





# Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

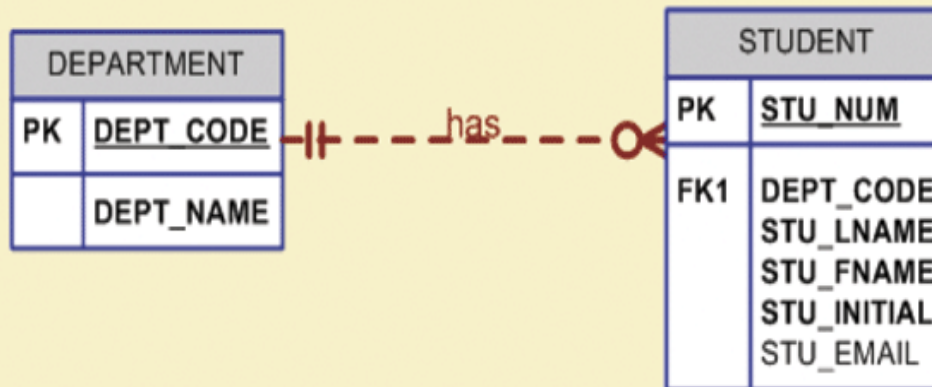
FIGURE 4.32 The sixth Tiny College ERD segment



## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

FIGURE  
4.33

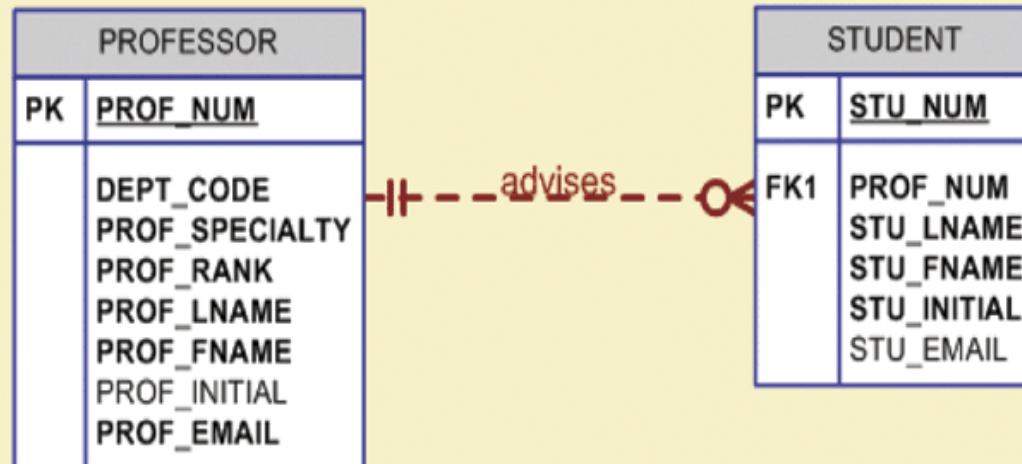
The seventh Tiny College ERD segment



# Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

FIGURE  
4.34

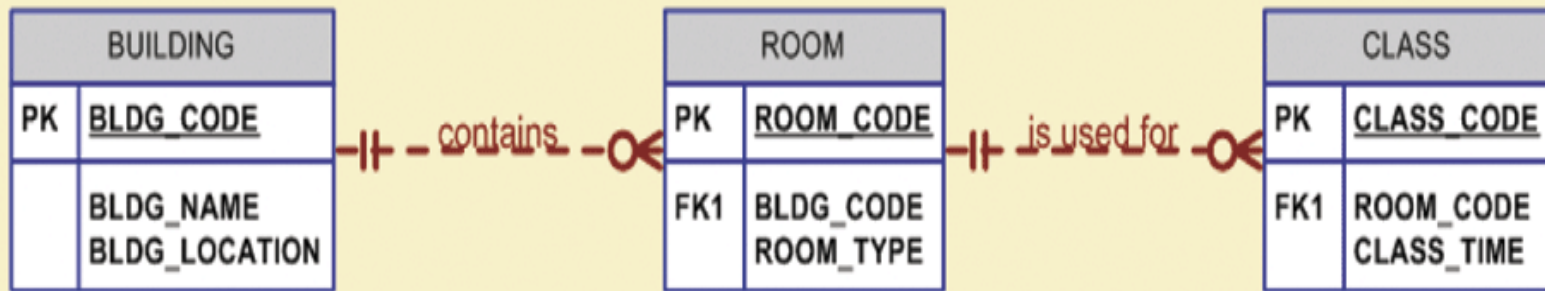
The eighth Tiny College ERD segment



## Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

FIGURE  
4.35

The ninth Tiny College ERD segment



# Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

TABLE  
4.4

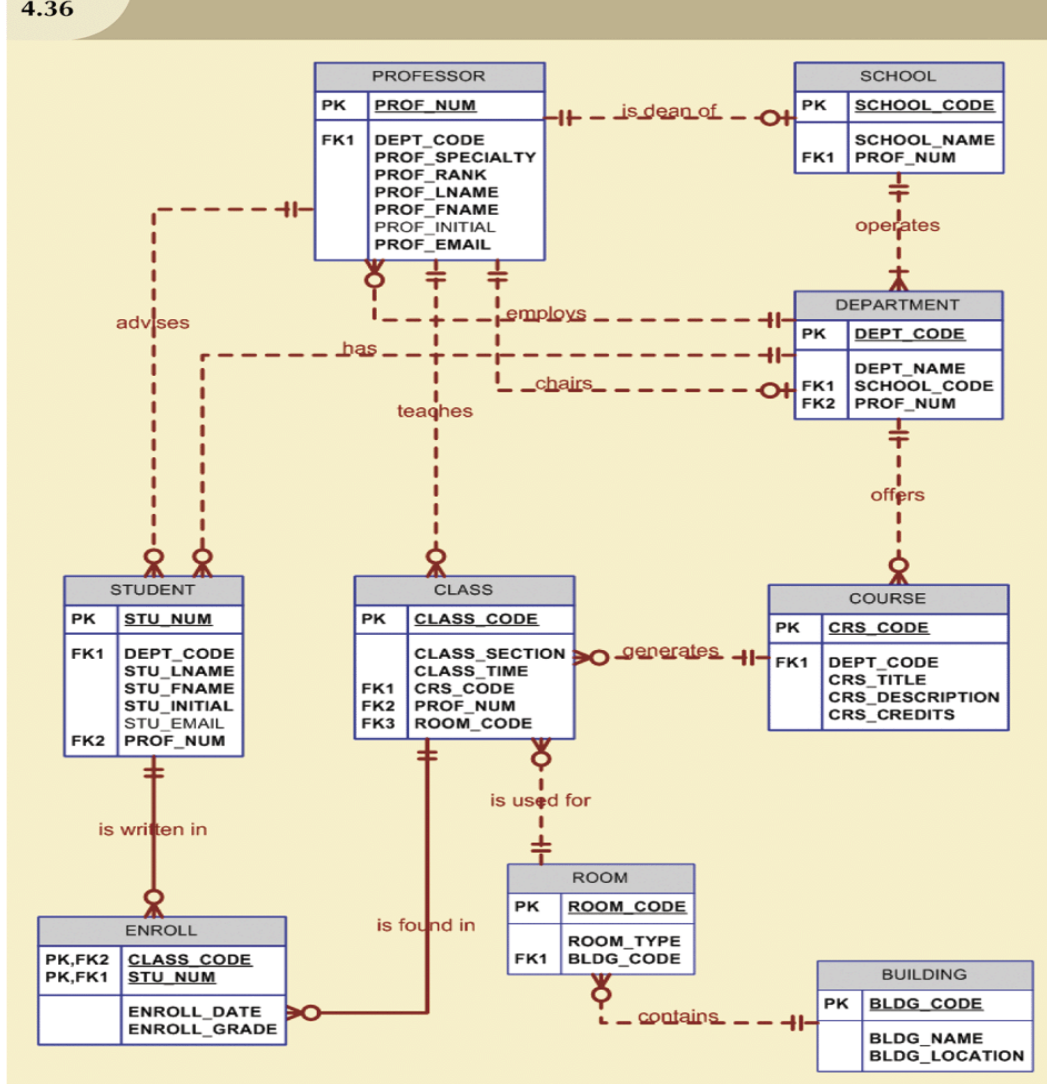
Components of the ERM

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
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	1:M	CLASS
BUILDING	contains	1:M	ROOM
ROOM	is used for	1:M	CLASS
Note: ENROLL is the composite entity that implements the relationship "STUDENT enrolls in CLASS."			

# Phát triển sơ đồ ER (tiếp theo)

FIGURE 4.36

The completed Tiny College ERD



# Những thách thức về thiết kế cơ sở dữ liệu:

## Các mục tiêu xung đột

- Thiết kế cơ sở dữ liệu phải phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế
- Tốc độ xử lý cao thường là ưu tiên hàng đầu trong thiết kế cơ sở dữ liệu
- Tìm kiếm thông tin kịp thời có thể là trọng tâm của thiết kế cơ sở dữ liệu



# Những thách thức trong thiết kế cơ sở dữ liệu: Các mục tiêu xung đột (tiếp theo)

FIGURE  
4.37

Various implementations of the 1:1 recursive relationship

Table name: EMPLOYEE\_V1

	EMP_NUM	EMP_LNAME	EMP_FNAME	EMP_SPOUSE
▶	345	Ramirez	James	347
	346	Jones	Anne	349
	347	Ramirez	Louise	345
	348	Delaney	Robert	
	349	Shapiro	Anton	346

Database name: Ch04\_PartCo

First implementation

Table name: EMPLOYEE

	EMP_NUM	EMP_LNAME	EMP_FNAME
▶	345	Ramirez	James
	346	Jones	Anne
	347	Ramirez	Louise
	348	Delaney	Robert
	349	Shapiro	Anton

Table name: MARRIED\_V1

	EMP_NUM	EMP_SPOUSE
▶	345	347
	346	349
	347	345
	349	346

Second implementation

Table name: MARRIAGE

	MAR_NUM	MAR_DATE
▶	1	04-Mar-03
+	2	02-Feb-99

Table name: MARPART

	MAR_NUM	EMP_NUM
▶	1	345
	1	347
	2	346
	2	349

Table name: EMPLOYEE

	EMP_NUM	EMP_LNAME	EMP_FNAME
▶	345	Ramirez	James
	346	Jones	Anne
	347	Ramirez	Louise
	348	Delaney	Robert
	349	Shapiro	Anton

The relational diagram for the third implementation



Third implementation



## Bản tóm tắt

- Mô hình mối quan hệ thực thể (ER)
  - Sử dụng ERD để thể hiện cơ sở dữ liệu khái niệm được người dùng cuối xem
  - Các thành phần chính của ERM:
    - Thực thể
    - Các mối quan hệ
    - Thuộc tính
  - Bao gồm các ký hiệu kết nối và cardinality

## Tóm tắt (tiếp theo)

- Khả năng kết nối và hồng y dựa trên các quy tắc kinh doanh
- Trong ERM, mỗi quan hệ M:N có giá trị ở cấp độ khái niệm
- ERD có thể dựa trên nhiều ERM khác nhau
- Các nhà thiết kế cơ sở dữ liệu thường bị buộc phải thỏa hiệp về thiết kế

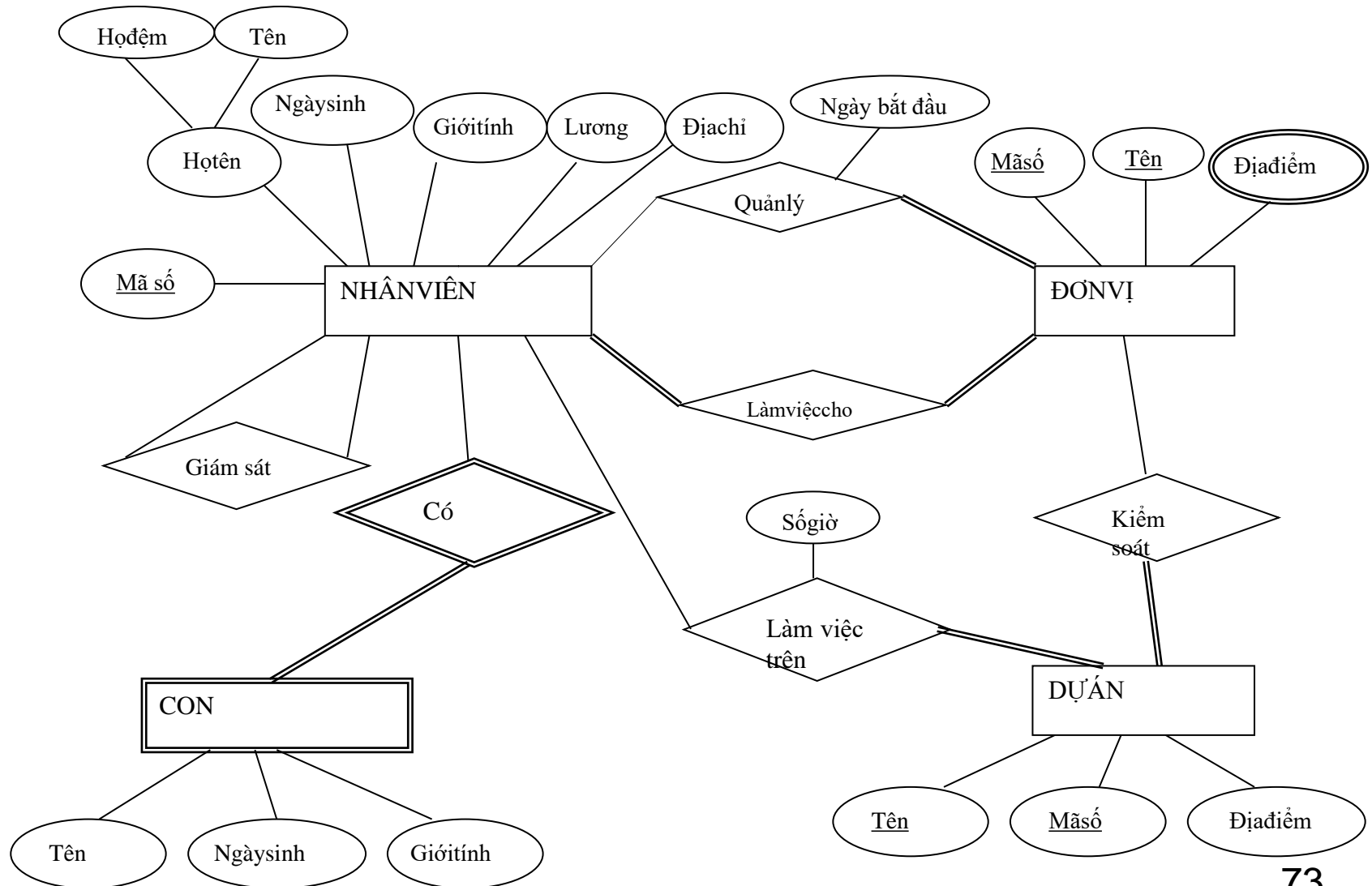
# Bài tập

1. Công ty cần quản lý việc phân công nhân sự vào các dự án. Một nhân viên có thể tham gia vào một hay nhiều dự án, hoặc không tham gia vào dự án nào cả. Một nhân viên không thể tham gia 2 dự án cùng thời gian. Mỗi dự án phải có ít nhất một nhân viên tham gia. Nhân viên cần lưu: Mã NV, Tên NV, Địa chỉ. Mỗi dự án có: Mã dự án, Tên dự án, Ngày bắt đầu và ngày kết thúc.
- 2. Một siêu thị có nhu cầu lưu trữ các thông tin về các mặt hàng được bán trong siêu thị. Siêu thị kinh doanh nhiều ngành hàng như thực phẩm, may mặc, đồ gia dụng... Mỗi ngành hàng có nhiều loại hàng như thực phẩm thì có các loại hàng như rau quả, mỳ ăn liền hoặc bánh kẹo... và mỗi loại hàng có nhiều mặt hàng như loại hàng bánh kẹo có các mặt hàng như bánh ngọt Scotty, kẹo hoa quả Hải Hà

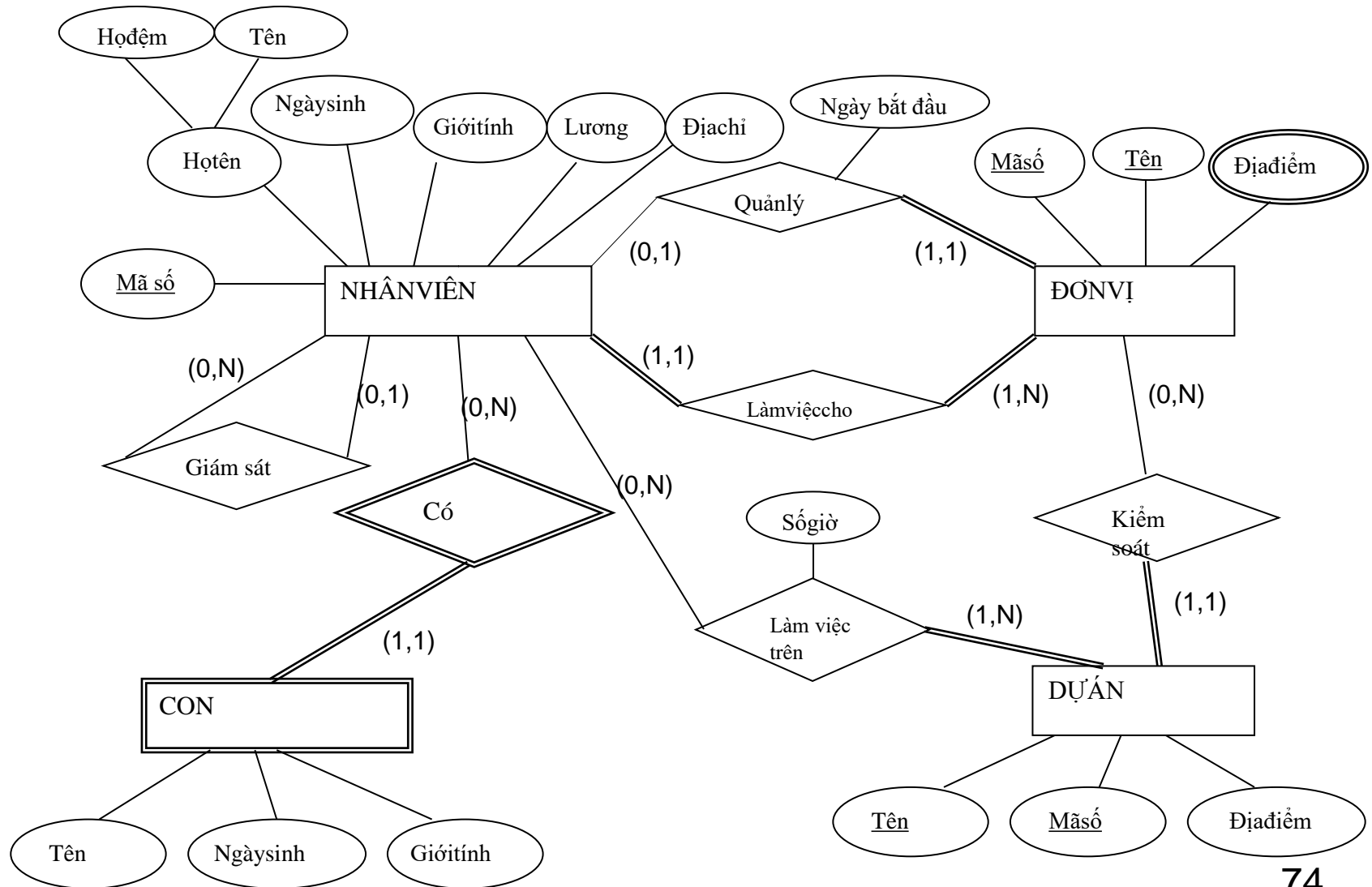
## Ví dụ ‘Quản lý đề án công ty’

- CSDL đề án công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và đề án
  - Cty có nhiều đơn vị, mỗi đơn vị có tên duy nhất, mã đơn vị duy nhất, một trưởng phòng và ngày nhận chức. Mỗi đơn vị có thể ở nhiều địa điểm khác nhau.
  - Dự án có tên duy nhất, mã duy nhất, do 1 một đơn vị chủ trì và được triển khai ở 1 địa điểm.
  - Nhân viên có mã số, tên, địa chỉ, ngày sinh, giới tính và lương. Mỗi nhân viên làm việc ở 1 đơn vị, tham gia vào các đề án với số giờ làm việc khác nhau. Mỗi nhân viên đều có một người quản lý trực tiếp.
  - Một nhân viên có thể có những người con được hưởng bảo hiểm theo nhân viên. Mỗi người con của nhân viên có tên, giới tính, ngày sinh.

# Ví dụ



# Ví dụ



## Bài tập 1: QUẢN LÝ THI TUYỂN SINH

***Hãy xác định các thực thể (thuộc tính, khóa) và các quan hệ, các ràng buộc; xây dựng biểu đồ ER dựa trên mô tả sau:***

- Mỗi thí sinh có thể đăng kí 2 nguyện vọng (2 ngành)
- Mỗi trường có thể có một hoặc hơn 1 ngành
- Mỗi ngành thuộc 1 khối thi
- Mỗi khối có 3 môn thi
- Mỗi phòng thi có 2 cán bộ là giám thị
- Một giám sát (cũng là cán bộ) giám sát tối đa 6 giám thị
- Mỗi phòng thi không quá 30 thí sinh

Bài tập 2: Hãy xây dựng lược đồ ER cho CSDL “TRƯỜNG”, dựa trên các ghi chép sau:

- Trường được chia thành các trường con: Trường KHTN, Trường KHXX, Trường Công nghệ,... Mỗi trường có một hiệu trưởng quản lý. Mỗi hiệu trưởng quản lý một trường.
- Mỗi trường có nhiều khoa. Chẳng hạn, trường KHTN có các khoa Toán, Lý, Hoá,... Mỗi một khoa chỉ thuộc về một trường. Thông tin về Khoa gồm Mã khoa, tên khoa, địa chỉ, số điện thoại, tên trường.
- Mỗi Khoa cung cấp nhiều môn học. Mỗi môn học gồm có Tên môn học, mã số, số đơn vị học trình, trình độ, tên Khoa.
- Mỗi môn học có thể có nhiều học phần. Mỗi học phần được lưu giữ bằng các thông tin: Mã học phần, Tên môn học, Tên giáo viên dạy, học kỳ.
- Mỗi khoa có nhiều giáo viên làm việc, nhưng mỗi giáo viên chỉ làm việc cho một khoa. Mỗi một khoa có một chủ nhiệm khoa, đó là một giáo viên.
- Mỗi giáo viên có thể dạy nhiều nhất là 4 học phần và cũng có thể không dạy học phần nào.
- Mỗi sinh viên phải học nhiều học phần.
- Mỗi một khoa có nhiều sinh viên, mỗi sinh viên chỉ thuộc về một khoa. Thông tin về mỗi sinh viên gồm: Mã sinh viên, Họ tên, địa chỉ, ngày sinh, giới tính, Lớp, Tên Khoa và chế độ đào tạo.
- Mỗi sinh viên có một người giám sát (giáo viên chủ nhiệm), người đó là một giáo viên.
- Sau mỗi học kỳ sẽ có một danh sách điểm để phân loại. Nó gồm các thông tin: Mã sinh viên, mã học phần, điểm bằng chữ, điểm bằng số.



Hãy xây dựng lược đồ ER cho CSDL “THƯ VIỆN”, dựa trên mô tả sau:

- Thư viện được chia ra thành các nhánh. Thông tin về mỗi nhánh gồm có Mã nhánh, Tên nhánh và Địa chỉ.
- Mỗi cuốn sách trong thư viện có các thông tin về Mã sách, Tên sách Nhà xuất bản và Tác giả...
- Một tác giả có thể viết nhiều cuốn sách. Một cuốn sách có thể có nhiều tác giả viết.
- Một nhà xuất bản xuất bản nhiều cuốn sách. Một cuốn sách do một nhà xuất bản xuất bản. Thông tin về Nhà xuất bản gồm có Tên, Địa chỉ và Số điện thoại.
- Một cuốn sách có thể có nhiều bản sao được lưu trữ tại các nhánh. Thông tin về bản sao sách gồm Mã sách, số các bản sao.
- Thư viện có những người mượn sách. Thông tin về những người mượn sách gồm có Số thẻ, Họ tên, Địa chỉ và Số điện thoại.
- Sách được cho các người mượn mượn tại các nhánh. Thông tin về một lần mượn gồm có Ngày mượn và ngày trả.