

---

# Chương 3

## Mô hình dữ liệu quan hệ

---

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Ràng buộc toàn vẹn
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

# Giới thiệu

- Do tiến sĩ E. F. Codd đưa ra
  - “A Relation Model for Large Shared Data Banks”, Communications of ACM, 6/1970
- Cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản và đồng bộ
  - Khái niệm Quan hệ
- Có nền tảng lý thuyết vững chắc
  - Lý thuyết tập hợp
- Là cơ sở của các HQT CSDL thương mại
  - Oracle, DB2, SQL Server...

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- **Các khái niệm của mô hình quan hệ**
  - Quan hệ (Relation)
  - Thuộc tính (Attribute)
  - Lược đồ (Schema)
  - Bộ (Tuple)
  - Miền giá trị (Domain)
- Ràng buộc toàn vẹn
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

# Quan hệ

- Các thông tin lưu trữ trong CSDL được tổ chức thành bảng (table) 2 chiều gọi là quan hệ

1 cột là 1 thuộc tính của KHOA

KHOA						
<u>MÃKHOA</u>	TÊNKHOA	NĂMTL	PHÒNG	ĐIỆNTHOAI	TRƯỜNGKHOA	NGÀYNHẬNCHỨC
CNTT	Công nghệ thông tin	1995	B11	838123456	2	20/02/2005
VL	Vật lý	1976	B21	838223223	5	18/09/2003
SH	Sinh học	1980	B31	838454545	4	11/10/2000
HH	Hóa học	1980	B41	838456456	7	15/10/2001

1 dòng là 1 nhân viên

Tên quan hệ là KHOA

# Quan hệ (tt)

- Quan hệ gồm
  - Tên
  - Tập hợp các cột
    - Cố định
    - Được đặt tên
    - Có kiểu dữ liệu
  - Tập hợp các dòng
    - Thay đổi theo thời gian
- Một dòng ~ Một thực thể
- Quan hệ ~ Tập thực thể

# Thuộc tính

- Tên các cột của quan hệ
- Mô tả ý nghĩa cho các giá trị tại cột đó
- Tất cả các dữ liệu trong cùng 1 một cột đều có dùng kiểu dữ liệu

Thuộc tính

KHOA						
MÃKHOA	TÊNKHOA	NĂMTL	PHÒNG	ĐIỆNTHOẠI	TRƯỞNGKHOA	NGÀYNHẬNCHỨC
CNTT	Công nghệ thông tin	1995	B11	838123456	2	20/02/2005
VL	Vật lý	1976	B21	838223223	5	18/09/2003
SH	Sinh học	1980	B31	838454545	4	11/10/2000
HH	Hóa học	1980	B41	838456456	7	15/10/2001

# Lược đồ

- Lược đồ quan hệ
  - Tên của quan hệ
  - Tên của tập thuộc tính

Lược đồ quan hệ

KHOA(MÃKHOA, TÊNKHOA, NĂM TL, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, NGÀY NHẬN CHỨC)

Là tập hợp



# Lược đồ (tt)

- Lược đồ CSDL
  - Gồm nhiều lược đồ quan hệ

**GIÁOVIÊN** (MÃGV, HỌTÊN, LƯƠNG, PHÁI, NGÀY SINH, SỐNHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNH PHỐ, GVQLCM, MÃBM)

**GV\_ĐT** (MÃGV, ĐIÊNTHOẠI)

**BỘMÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIÊNTHOẠI, TRƯỞNGBM, MÃKHOA, NGÀYNHẬNCHỨC)

**KHOA** (MÃKHOA, TÊNKHOA, NĂM TL, PHÒNG, ĐIÊNTHOẠI, TRƯỞNGKHOA, NGÀYNHẬNCHỨC)

**ĐỀTÀI** (MÃĐT, TÊNĐT, KINH PHÍ, CẤP QL, NGÀYBĐ, NGÀYKT, MÃCĐ, GVCNĐT)

**CHỦĐỀ** (MÃCĐ, TÊN CĐ)

**CÔNGVIỆC** (MÃĐT, STT, TÊN CV, NGÀYBĐ, NGÀYKT)

**THAMGIADT** (MÃGV, MÃĐT, STT, PHỤC CẤP, KẾTQUẢ)

# Bộ

- Là các dòng của quan hệ (trừ dòng tiêu đề - tên của các thuộc tính)
- Thể hiện dữ liệu cụ thể của các thuộc tính trong quan hệ

< CNTT, Công nghệ thông tin, 1995, B11, 838123456, 2, 20/02/2005 >

Dữ liệu cụ thể của thuộc tính



# Miền giá trị

- Là tập các giá trị nguyên tố gắn liền với một thuộc tính
    - Kiểu dữ liệu cơ sở
      - Chuỗi ký tự (string)
      - Số (integer)
    - Các kiểu dữ liệu phức tạp
      - Tập hợp (set)
      - Danh sách (list)
      - Mảng (array)
      - Bản ghi (record)
- } Không được chấp nhận
- Ví dụ
    - TÊNKHOA: string
    - NĂMTL: integer

# Định nghĩa hình thức

## ■ Lược đồ quan hệ

- Cho  $A_1, A_2, \dots, A_n$  là các thuộc tính
- Có các miền giá trị  $D_1, D_2, \dots, D_n$  tương ứng
- Ký hiệu  $R(A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_n:D_n)$  là một lược đồ quan hệ
- Bậc của lược đồ quan hệ là số lượng thuộc tính trong lược đồ
- KHOA (MÃKHOA: string, TÊNKHOA: string, NĂMTL: integer, PHÒNG: string, ĐIỆNTHOẠI: string, TRƯỞNGKHOA: string, NGÀYNHẬNCHỨC:date). KHOA là một lược đồ bậc 7 mô tả đối tượng KHOA
  - MÃKHOA là một thuộc tính có miền giá trị là chuỗi
  - NĂMTL là một thuộc tính có miền giá trị là số nguyên.

# Định nghĩa hình thức (tt)

## ■ Quan hệ (hay thể hiện quan hệ)

- Một quan hệ  $r$  của lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ , ký hiệu  $r(R)$ , là một tập các bộ  $r = \{t_1, t_2, \dots, t_k\}$
- Trong đó mỗi  $t_i$  là 1 danh sách có thứ tự của  $n$  giá trị  $t_i = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$ 
  - Mỗi  $v_j$  là một phần tử của miền giá trị  $DOM(A_j)$  hoặc giá trị rỗng

	MÃKHOA	TÊNKHOA	NĂMTL	PHÒNG	ĐIỆNTHOAI	TRƯỞNGKHOA	NGÀYNHẬNCHỨC
$t_1$	CNTT	Công nghệ thông tin	1995	B11	0838123456	002	20/02/2005
$t_2$	VL	Vật lý	1976	B21	0838223223	005	18/09/2003
$t_3$	SH	Sinh học	1980	B31	0838454545	004	11/10/2000
$t_4$	HH	Hóa học	1980	B41	NULL	007	15/10/2001

$v_i$

# Tóm tắt các ký hiệu

- Lược đồ quan hệ  $R$  bậc  $n$ 
  - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
  - $R$  là tên lược đồ quan hệ
- Quan hệ (thể hiện quan hệ)
  - $r, q, s$
- Bộ
  - $t, u, v$
- Miền giá trị của thuộc tính  $A$ 
  - $DOM(A)$  hay  $MGT(A)$
- Giá trị tại thuộc tính  $A$  của bộ thứ  $t$ 
  - $t.A$  hay  $t[A]$

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- **Ràng buộc toàn vẹn**
  - Siêu khóa
  - Khóa
  - Khóa chính
  - Tham chiếu
  - Khóa ngoại
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

# Ràng buộc toàn vẹn

- RBTV (Integrity Constraint)
  - Là những qui tắc, điều kiện, ràng buộc cần được thỏa mãn cho mọi thể thiện của CSDL quan hệ
- RBTV được mô tả khi định nghĩa lược đồ quan hệ
- RBTV được kiểm tra khi các quan hệ có thay đổi



# Siêu khóa

- Các bộ trong quan hệ phải khác nhau từng đôi một
- Siêu khóa (Super Key)
  - Gọi SK là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
  - SK là siêu khóa khi

$$\forall r, \forall t_1, t_2 \in r, t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1[SK] \neq t_2[SK]$$

- Siêu khóa là tập các thuộc tính dùng để xác định tính duy nhất của mỗi bộ trong quan hệ
- Mọi lược đồ quan hệ có tối thiểu một siêu khóa

# Khóa

## ■ Định nghĩa

- Gọi  $K$  là một tập con khác rỗng các thuộc tính của  $R$
- $K$  là khóa nếu thỏa đồng thời 2 điều kiện
  - $K$  là một siêu khóa của  $R$
  - $\forall K' \subset K, K' \neq K, K'$  không phải là siêu khóa của  $R$

## ■ Nhận xét

- Khóa là siêu khóa bé nhất
- Giá trị của khóa dùng để nhận biết một bộ trong quan hệ
- Khóa là một đặc trưng của lược đồ quan hệ, không phụ thuộc vào thể thiện quan hệ
- Khóa được xây dựng dựa vào ý nghĩa của một số thuộc tính trong quan hệ
- Lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa

# Khóa chính

## ■ Xét quan hệ

KHOA(MÃKHOA, TÊNKHOA, NĂMTL, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, NGÀYNHẬN CHỨC)

- Có 2 khóa
  - MÃKHOA
  - TÊNKHOA, NĂMTL, PHÒNG
- Khi cài đặt quan hệ thành bảng (table)
  - Chọn 1 khóa làm cơ sở để nhận biết các bộ
    - \* Khóa có ít thuộc tính hơn
  - Khóa được chọn gọi là khóa chính (PK - primary key)
    - \* Các thuộc tính khóa chính phải có giá trị khác null
    - \* Các thuộc tính khóa chính thường được gạch dưới

KHOA(MÃKHOA, TÊNKHOA, NĂMTL, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, NGÀYNHẬN CHỨC)

# Tham chiếu

- Một bộ trong quan hệ R, tại thuộc tính A nếu nhận một giá trị từ một thuộc tính B của quan hệ S, ta gọi R tham chiếu S
  - Bộ được tham chiếu phải tồn tại trước

S	TÊNKHÓA	MÃKHÓA
	CNTT	<b>5</b>
	VL	4
	TOÁN	1

R	MÃBM	TÊNBM	PHÒNG	ĐIỆNTHOẠI	MÃKHÓA
	HTTT	Hệ thống thông tin	I84	838125125	<b>5</b>
	CNPM	Công nghệ phần mềm	I82	838126126	4
	VLDT	Vật lý điện tử	F203	838127127	4
	VLƯD	Vật lý ứng dụng	F205	838128128	5

# Khóa ngoại

## ■ Xét 2 lược đồ R và S

- Gọi FK là tập thuộc tính khác rỗng của R
- FK là khóa ngoại của R khi
  - Các thuộc tính trong FK phải có cùng miền giá trị với các thuộc tính khóa chính của S
  - Giá trị tại FK của một bộ  $t_1 \in R$ 
    - \* Hoặc bằng giá trị tại khóa chính của một bộ  $t_2 \in S$
    - \* Hoặc bằng giá trị rỗng

## ■ Ví dụ

BỘMÔN (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, TRƯỞNGBM, MÃKHOA, NGÀYNHẬNCHỨC)

KHOA (MÃKHOA, TÊNKHOA, NĂMTL, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, TRƯỞNGKHOA, NGÀYNHẬNCHỨC)

Khóa ngoại

Khóa chính

# Khóa ngoại (tt)

## ■ Nhận xét

- Trong một lược đồ quan hệ, một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa tham gia vào khóa ngoại
- Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trên cùng 1 lược đồ quan hệ
- Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính
- Ràng buộc tham chiếu = Ràng buộc khóa ngoại

# Khóa ngoại (tt)

GIÁOVIÊN

<u>MãGV</u>	HọTên	Lương	Phái	NgàySinh	SốNhà	Đường	Quận	ThànhPhố	GVQL	MãBM
-------------	-------	-------	------	----------	-------	-------	------	----------	------	------

GV\_DT

<u>MãGV</u>	<u>ĐiệnThoai</u>
-------------	------------------

BỘMÔN

MãKhoa	TrưởngBM	NgàyNhậnChức	ĐiệnThoai	<u>MãBM</u>	TênBM	Phòng
--------	----------	--------------	-----------	-------------	-------	-------

KHOA

TrưởngKhoa	NgàyNhậnChức	TênKhoa	NămTL	Phòng	ĐiệnThoai	<u>MãKhoa</u>
------------	--------------	---------	-------	-------	-----------	---------------

ĐỀTÀI

GVCNĐT	<u>MãĐT</u>	TênĐT	KinhPhí	CấpQL	NgàyBĐ	NgàyKT	MãCĐ
--------	-------------	-------	---------	-------	--------	--------	------

CÔNGVIỆC

<u>MãĐT</u>	<u>STT</u>	TênCV	NgàyBĐ	NgàyKT
-------------	------------	-------	--------	--------

CHỦĐỀ

<u>MãCĐ</u>	TênCĐ
-------------	-------

PHÂNCÔNG

<u>MãGV</u>	<u>MãĐT</u>	<u>STT</u>	PhụCấp	KếtQuả
-------------	-------------	------------	--------	--------

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Ràng buộc toàn vẹn
- **Các đặc trưng của quan hệ**
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ



# Các đặc trưng của quan hệ

- Thứ tự các bộ trong quan hệ là không quan trọng

HONV	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
Nguyen	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Bui	Hang	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Le	Nhu	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Nguyen	Hung	09/15/1962	null	Nam	38000	5

- Thứ tự giữa các giá trị trong một bộ là quan trọng

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **Nam, 40000**, 5>

khác

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **40000, Nam**, 5>

# Các đặc trưng của quan hệ (tt)

- Mỗi giá trị trong một bộ
  - Hoặc là một giá trị nguyên tố
  - Hoặc là một giá trị rỗng (null)
- Không có bộ nào trùng nhau

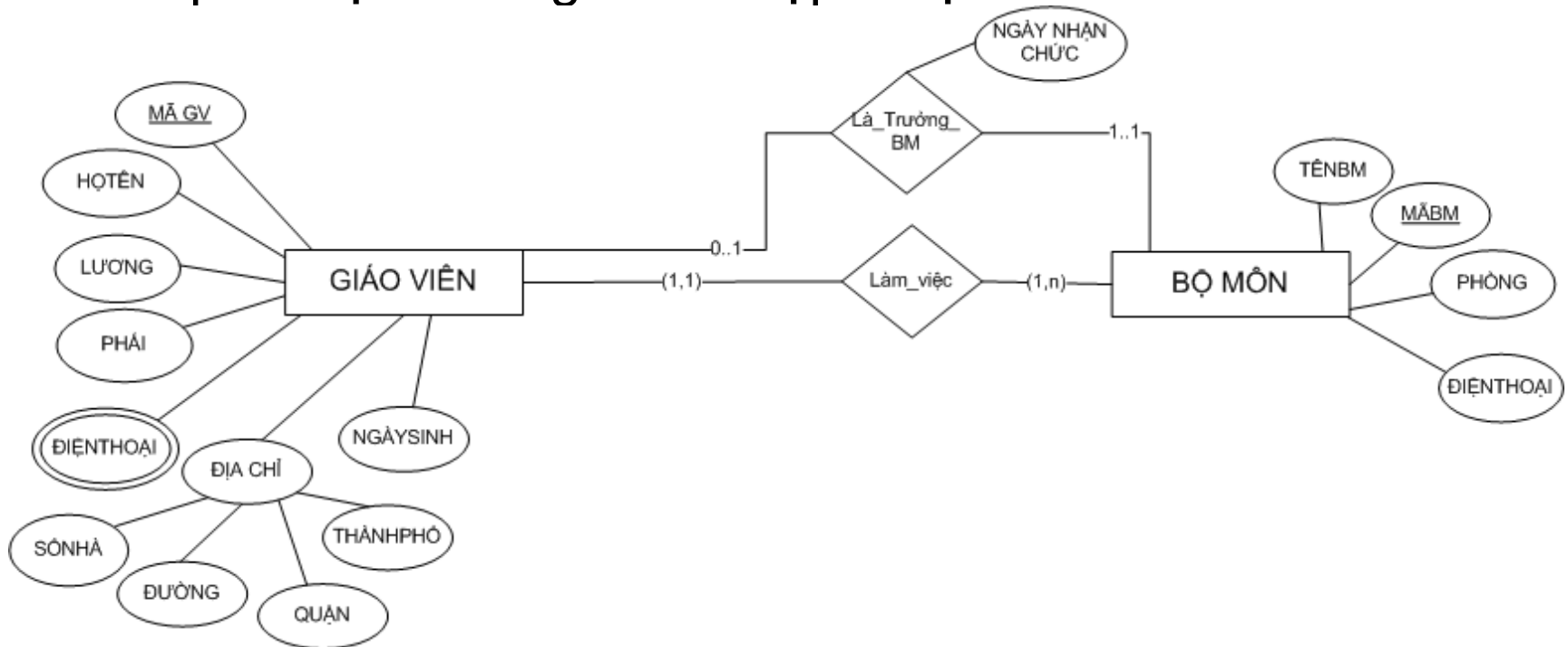
# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Ràng buộc toàn vẹn
- Các đặc trưng của quan hệ
- **Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ**
  - Các qui tắc chuyển đổi

# Các qui tắc chuyển đổi

## ■ (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



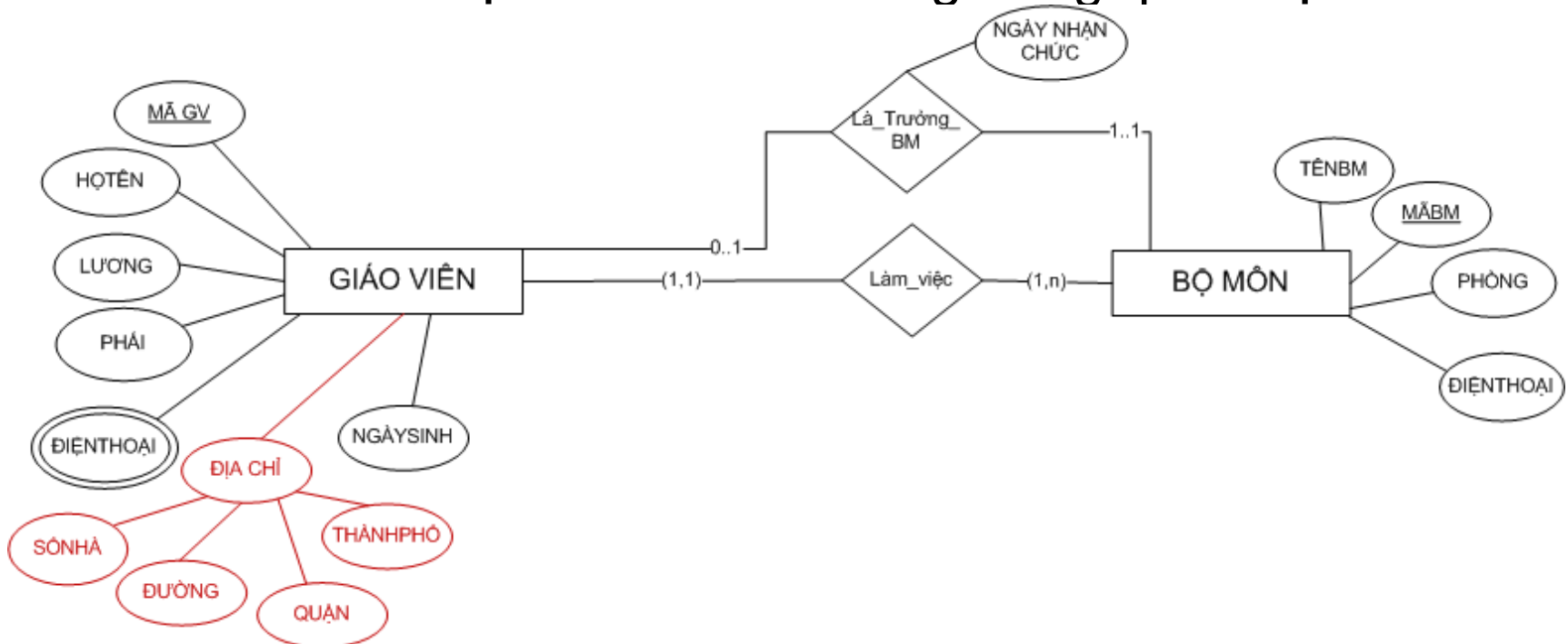
**GIÁOVIÊN** (MÃGV, HỌTÊN, LƯƠNG, PHÁI, NGÀYSINH)

**BỘMÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI)

# Các qui tắc chuyển đổi

## ■ (1) Tập thực thể

- Các thuộc tính con trong thuộc tính kết hợp chuyển thành các thuộc tính bình thường trong quan hệ



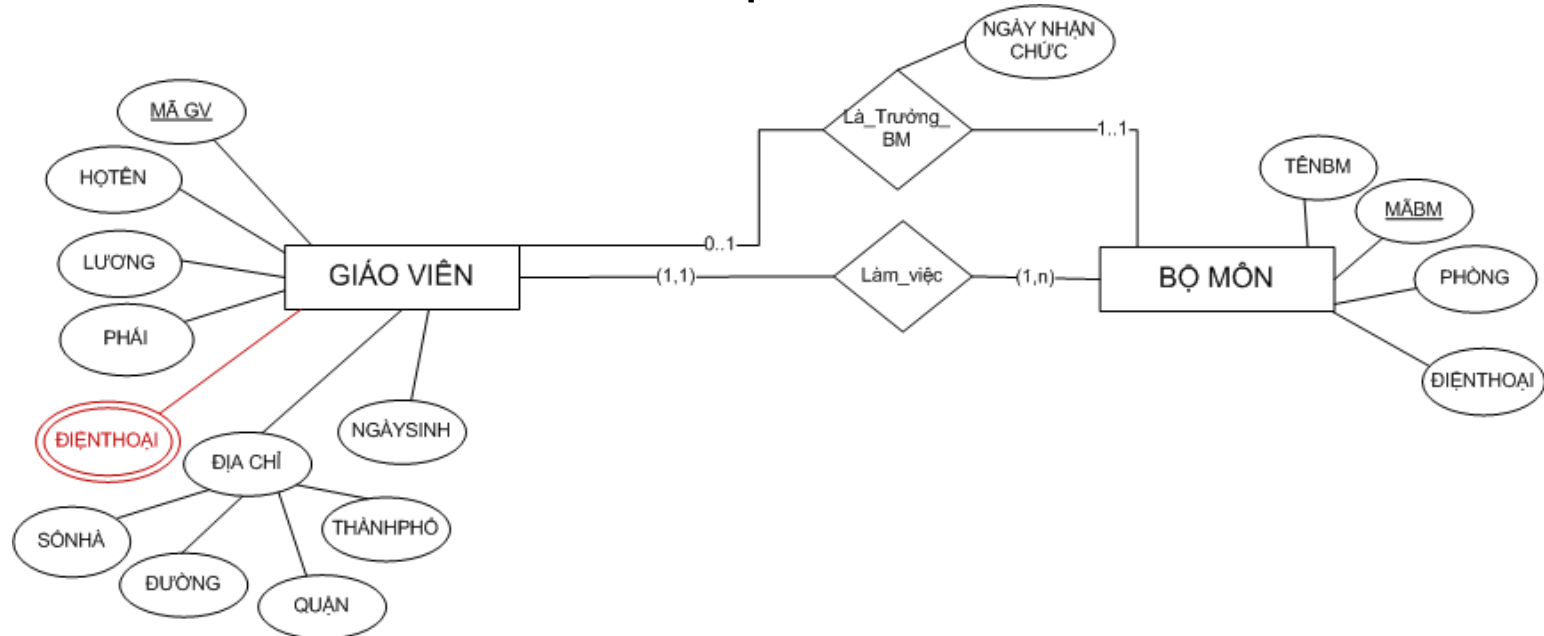
**GIÁOVIÊN** (MÃGV, HỌTÊN, LƯƠNG, PHÁI, NGÀY SINH, *SỔ NHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNH PHỐ*)

**BỘ MÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆN THOẠI)

# Các qui tắc chuyển đổi

## ■ (1) Tập thực thể

- Các thuộc tính đa trị chuyển thành quan hệ mới với khóa chính là khóa chính của quan hệ và tên thuộc tính



**GIÁOVIÊN** (MÃGV, HỌTÊN, LƯƠNG, PHÁI, NGÀYSINH, SỞNHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNHHPỐ)

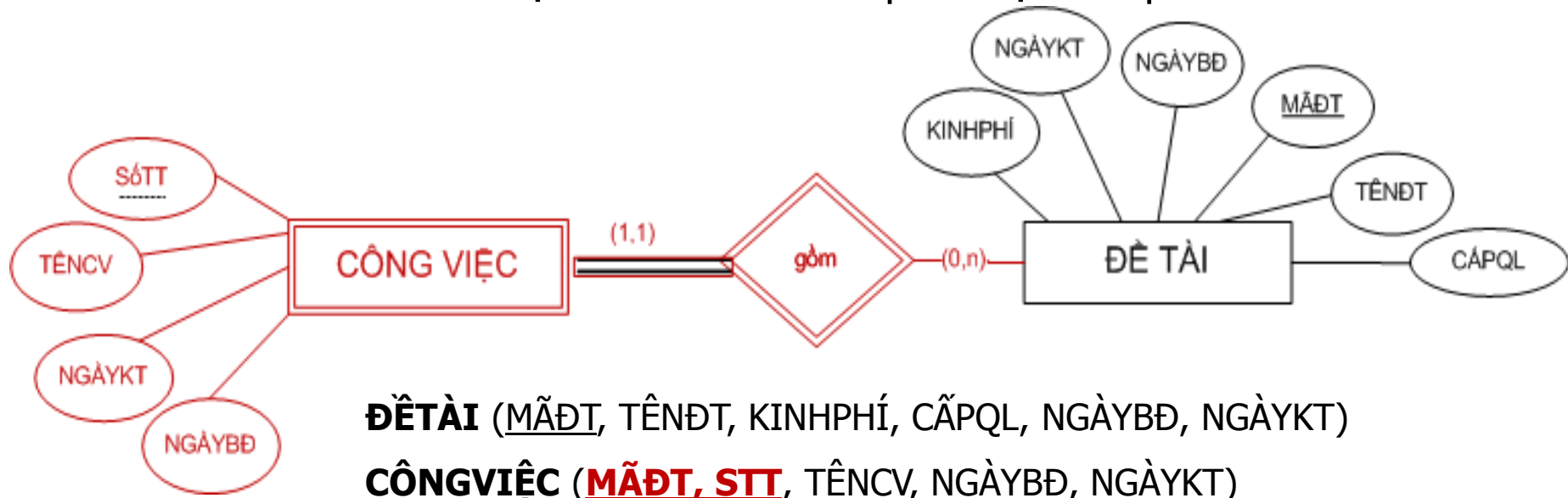
**GV\_DT** (MÃGV, ĐIỆNTHOẠI)

**BỘMÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI)

# Các qui tắc chuyển đổi (tt)

## ■ (2) 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

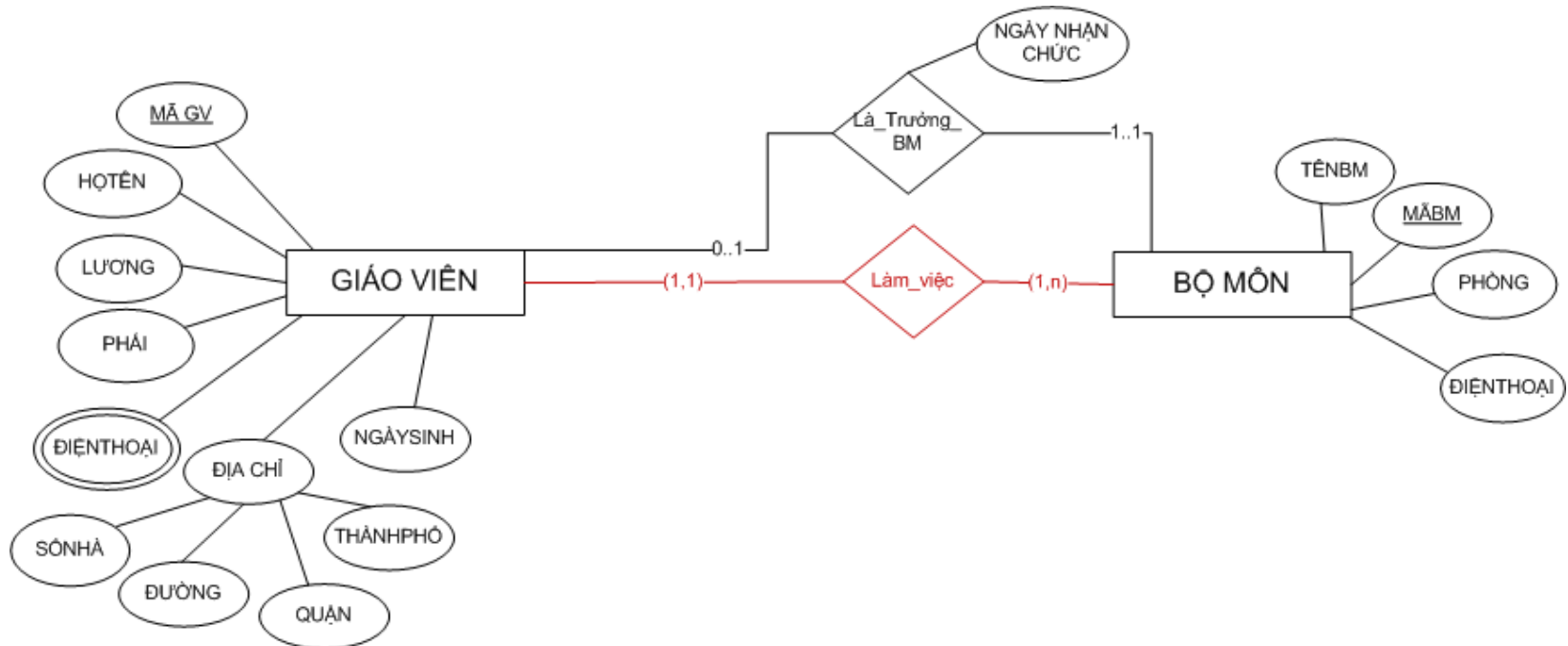


# Các qui tắc chuyển đổi (tt)

## ■ (3) Mỗi quan hệ

### - (3a) Một-Nhiều

- Thêm vào quan-hệ-một thuộc tính khóa của quan-hệ-nhiều



**GIÁOVIÊN** (MÃGV, HỌTÊN, LƯƠNG, PHÁI, NGÀYSINH, SỐNHÀ, ĐƯỜNG, QUẬN, THÀNHPHỐ, MÃBM)

**BỘMÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI)

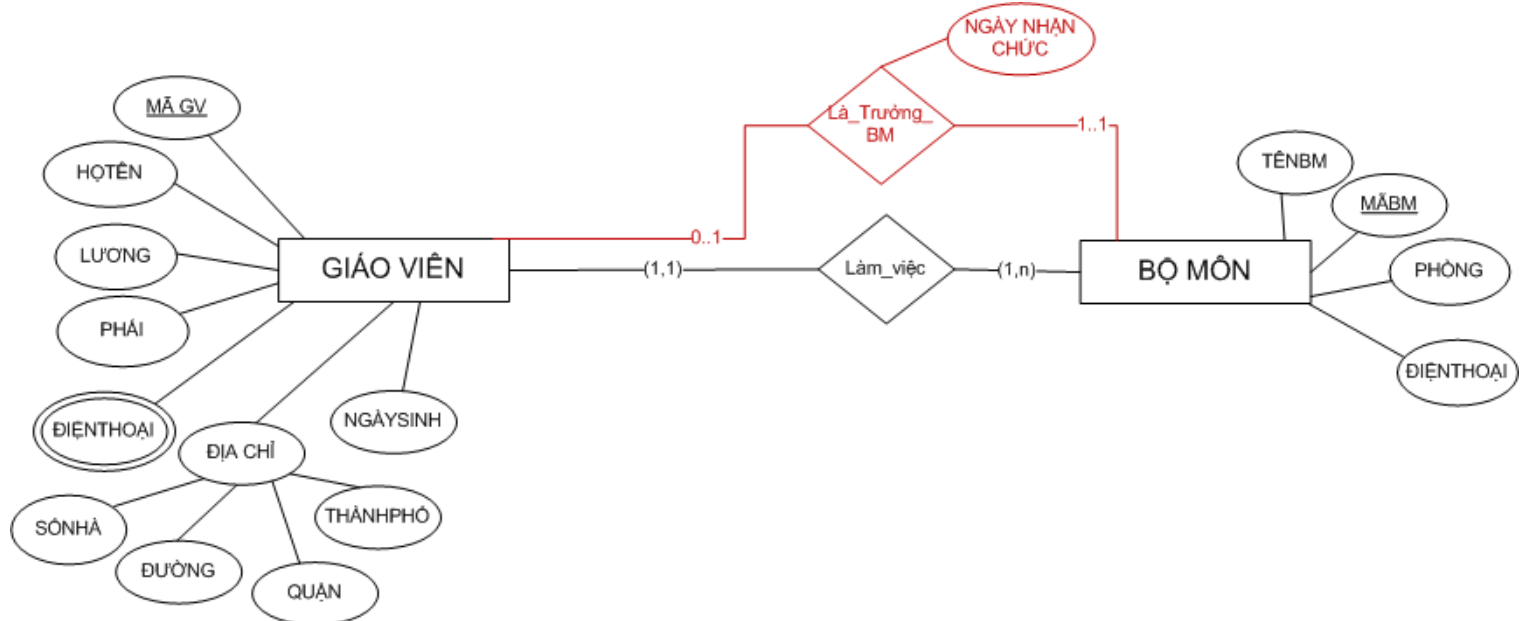


# Các qui tắc chuyển đổi (tt)

## ■ (3) Mỗi quan hệ

### - (3b) 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



**GIÁOVIÊN** (MÃGV, HỌTEN, LƯƠNG, PHAI, NGAYSINH, SONHA, ĐƯƠNG, QUẬN, THANHPHO, MÃBM)

**BỘMÔN** (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, *TRƯỜNGBM*, *NGÀYNHẬNCHỨC*)

# Các qui tắc chuyển đổi (tt)

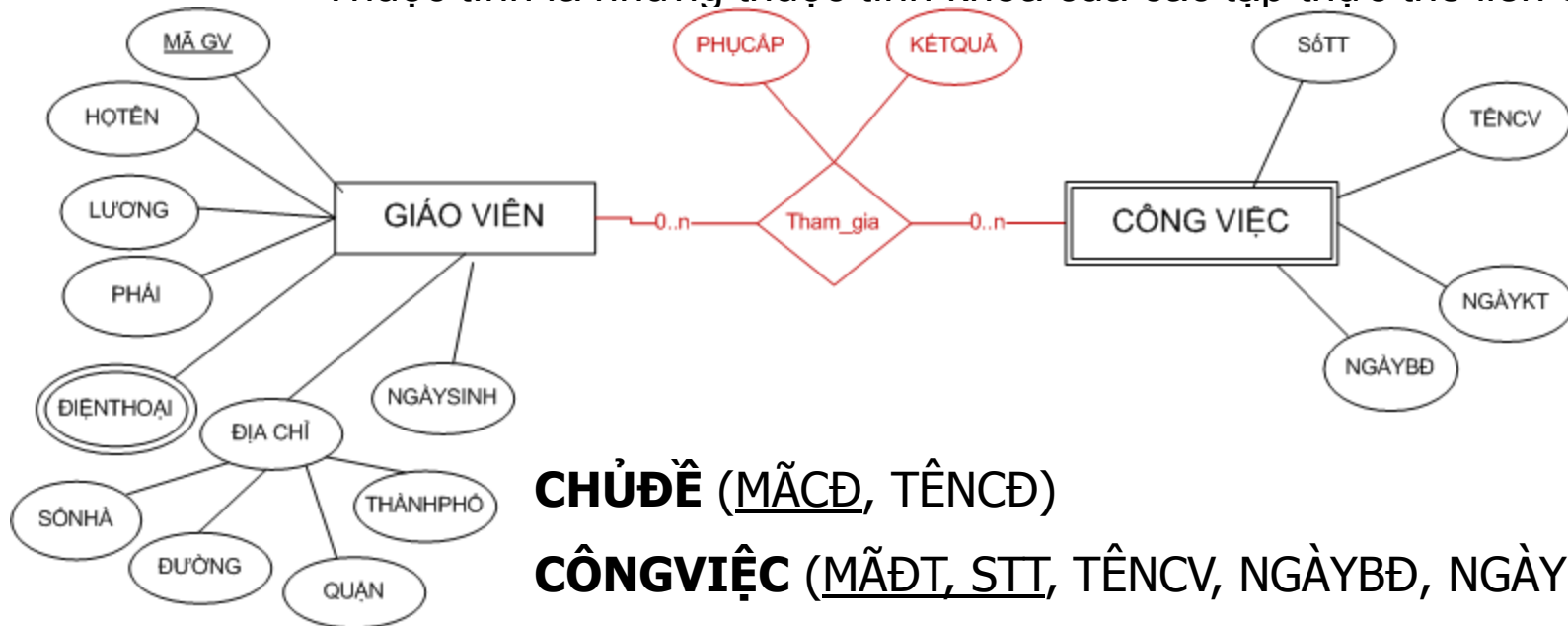
## ■ (3) Mỗi quan hệ

### - (3c) 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



**CHỦ ĐỀ** (MÃCĐ, TÊN CĐ)

**CÔNG VIỆC** (MÃĐT, STT, TÊN CV, NGÀYBD, NGÀYKT)

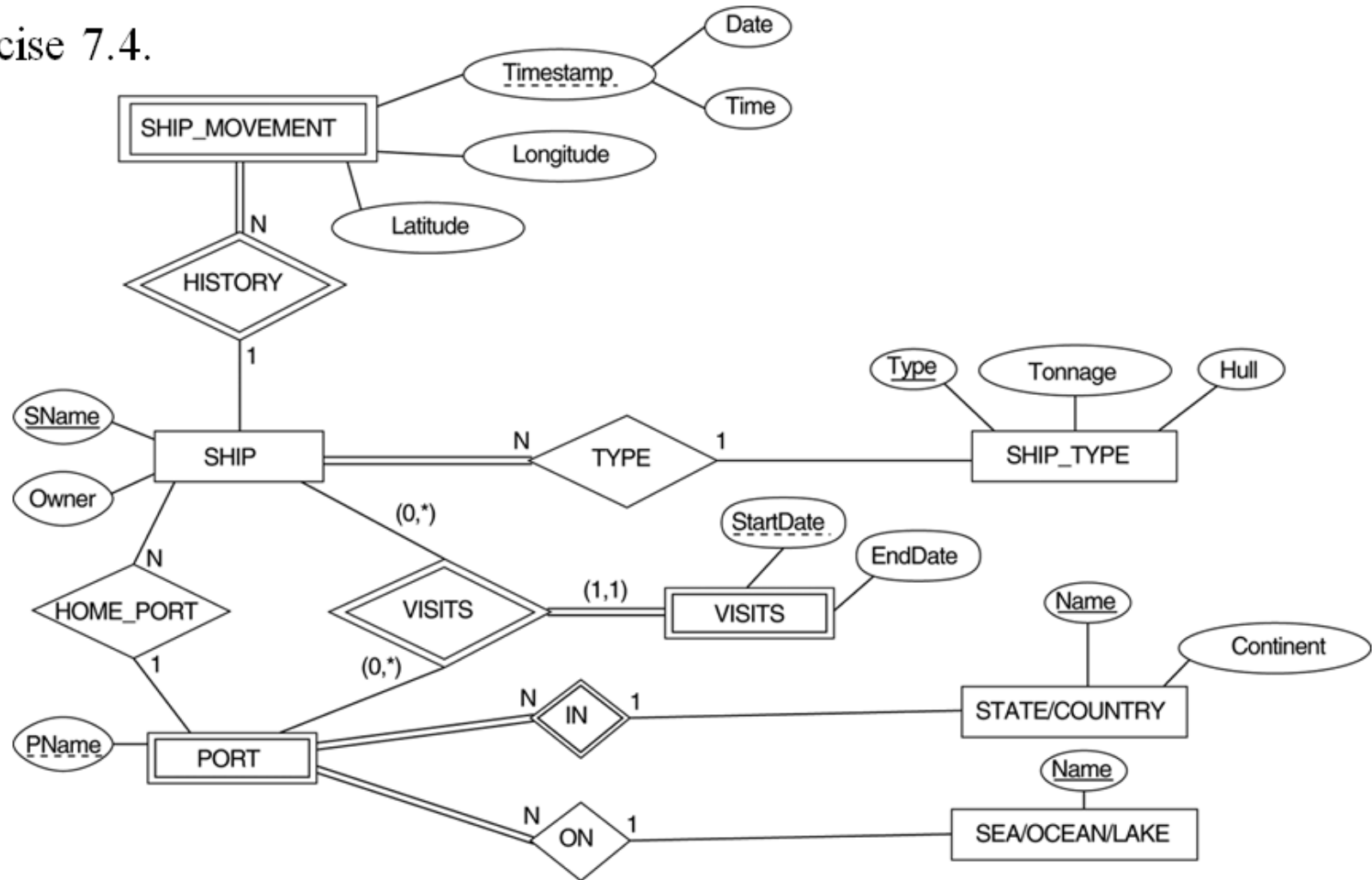
**THAM GIẢ** (MÃGV, MÃĐT, STT, PHỤC CẤP, KẾT QUẢ)

# Bài tập về nhà

- Ebook: *Elmasri Navathe - Fundamentals Of Database Systems, Fourth Edition*
- Đọc: chương 5 và chương 7
- Bài tập
  - 5.10 – 5.16
  - 7.3 – 7.6

# Bài tập tại lớp

## Exercise 7.4.



**FIGURE 7.7**

An ER schema for a SHIP\_TRACKING database.



