

Cơ sở dữ liệu

Databases



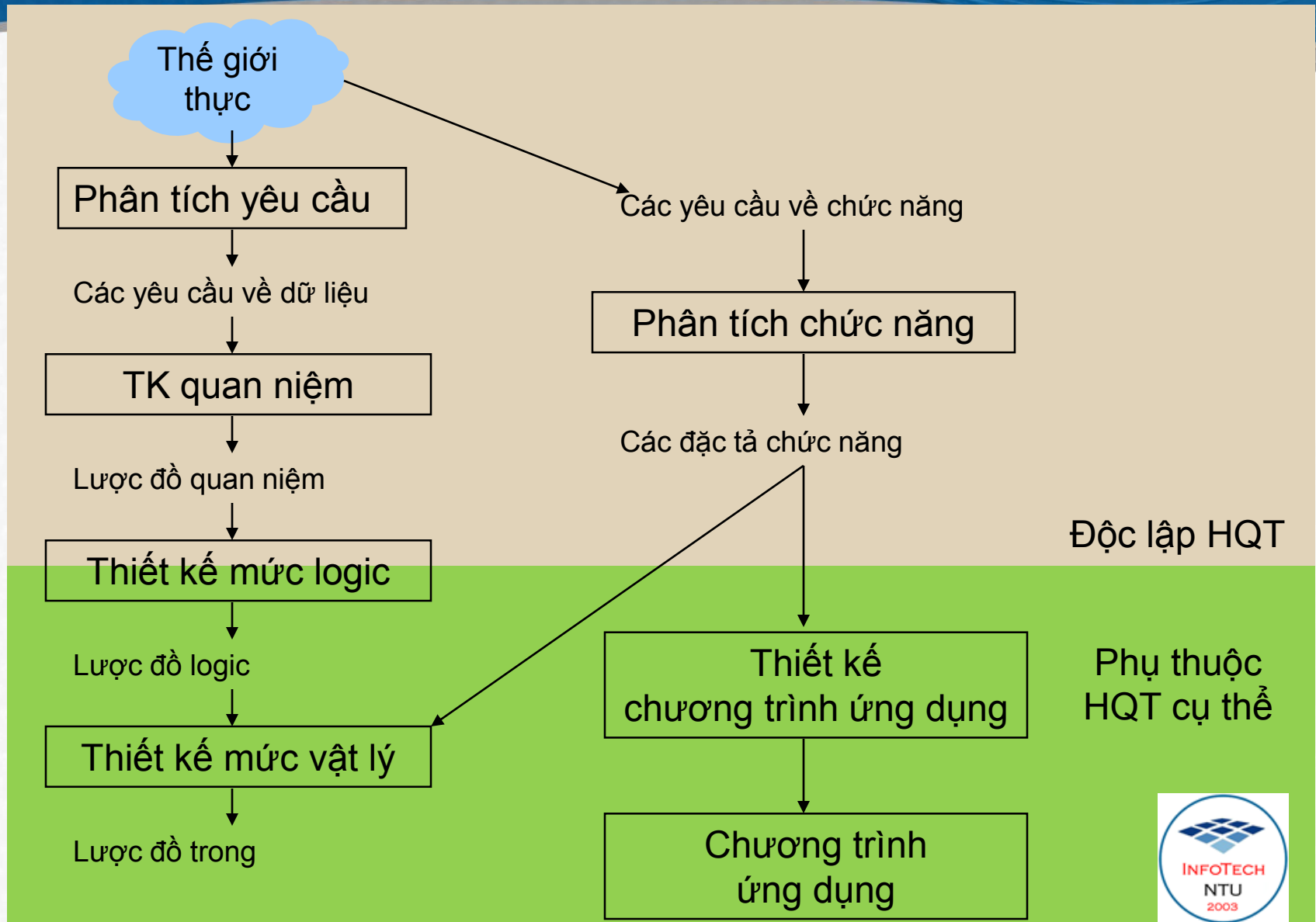
Ts. Nguyễn Đức Thuần
BM Hệ thống Thông Tin
ngducthuan@gmail.com



Mô hình thực thể kết hợp

- Mục đích
- Mô hình thực thể kết hợp cổ điển (ER)
- Mô hình thực thể kết hợp mở rộng (EER)
- Gom cụm thực thể cho mô hình ER

Mô hình thực thể kết hợp



Mô hình thực thể kết hợp

1.1 Mục đích:

- Đề xuất một mô hình phù hợp về mặt ngữ nghĩa để mô tả dữ liệu và mối quan hệ giữa chúng.

Kết quả:

Mô hình thực thể kết hợp (Entity Relationship Model)

Tự diễn dữ liệu phù hợp với mục tiêu mới

Mô hình thực thể kết hợp

Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- (Entity-Relationship Model)
- Các khái niệm cơ bản
 - Thực thể, Tập thực thể (Entity, Entity Sets)
 - Thuộc tính (Attributes)
 - Khóa (Key)
 - Mối quan hệ (Relationship)

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển :

- Thực thể, Tập thực thể (Entity, Entity Sets/Entity Type)

Thực thể là một đối tượng tồn tại độc lập trong thế giới thực. Một thực thể có thể là một đối tượng tồn tại vật lý hay tồn tại khái niệm.

ví dụ: một người, một xe, một cái nhà hay một nhân viên cụ thể nào đó hay tồn tại ở mức khái niệm ví dụ: một công việc, một khóa học

Tập hợp các thực thể giống nhau tạo thành một **tập/kiểu các thực thể**. Không nhầm lẫn người ta gọi **tập/kiểu** thực thể là thực thể, một thực thể cụ thể trong tập thực thể gọi là một thể hiện (instance)

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

- Ví dụ về kiểu thực thể:

- Người: NHÂN_VIÊN, HỌC_SINH, BỆNH_NHÂN
- Nơi chốn: CỬA_HÀNG, NHÀ_KHO
- Vật thể: MÁY, SẢN_PHẨM, Ô_TÔ
- Sự kiện: GHI_DANH, LỄ_HỘI
- Khái niệm: TÀI_KHOẢN, MÔN_HỌC



- Cách đặt tên và xác định kiểu thực thể:

- Tên 1 kiểu thực thể là 1 danh từ đơn
- Một kiểu thực thể phải cụ thể, mô tả được
- Một tên kiểu thực thể phải ngắn gọn
- Các kiểu thực thể sự kiện nên được đặt tên cho các kết quả của các sự kiện, không phải là hoạt động hay quá trình của sự kiện.

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- Thuộc tính (Attribute)

Mỗi thực thể có các thuộc tính, các thuộc tính là các đặc trưng để mô tả một thực thể

Ví dụ:

Một thực thể **NHÂN_VIÊN** có thể được mô tả bởi các thuộc tính Tên nhân viên, Tuổi, Địa chỉ, Nghề nghiệp

Một thực thể **NHÂN_VIÊN** e có các thuộc tính

Tên nhân viên: “Nguyễn văn Tuấn” *Địa chỉ:* “12 Lê Lợi, Nha Trang”

Tuổi: 25

Nghề nghiệp: “Kỹ sư”

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

Ví dụ:

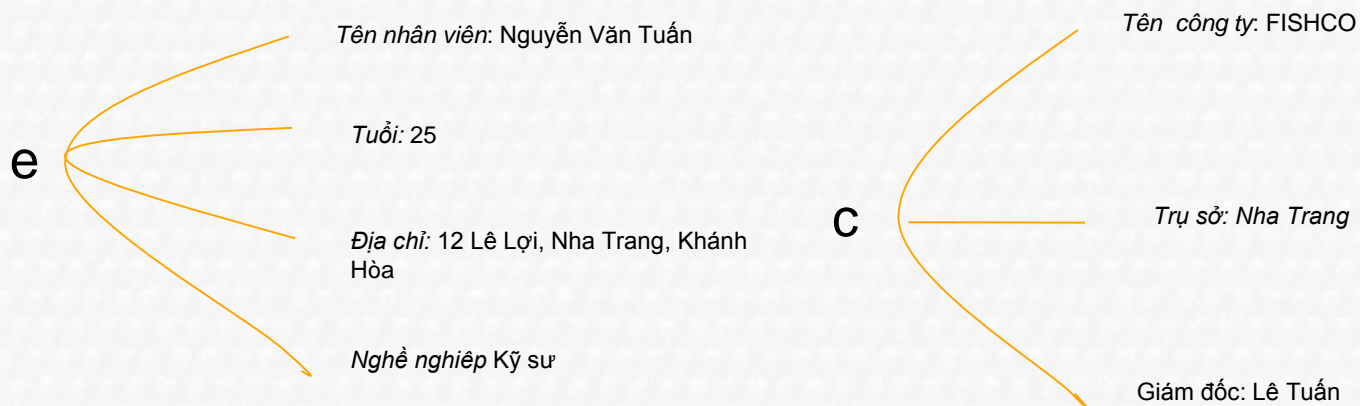
Một thực thể **CÔNG_TY** có thể được mô tả bởi các thuộc tính **Tên công ty, Trụ sở, Giám đốc**

Một thực thể **CÔNG_TY** có các thuộc tính

Tên công ty: “FISHCO”

Trụ sở: “Nha Trang”

Giám đốc: “Lê Tuấn”



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- Thuộc tính (Attribute)
- *Loại thuộc tính:*
- Thuộc tính đơn giản(simple)/Thuộc tính phức hợp (composite)
 - Thuộc tính phức hợp là thuộc tính có thể phân rã thành các thuộc tính nhỏ hơn

- Ví dụ:



- Thuộc tính đơn trị (single valued)/Thuộc tính đa trị (multivalued)
 - Tuổi: 25 / Ngoại ngữ: Anh, Pháp, Trung

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- Thuộc tính (Attribute)
- *Loại thuộc tính:*
 - Thuộc tính lưu trữ (store)/Thuộc tính suy dẫn(derived)

Ví dụ: Thuộc tính lưu trữ: Ngày sinh

Thuộc tính suy dẫn: Tuổi

- *Giá trị NULL*

- Trong một số trường hợp giá trị thuộc tính của 1 thực thể có thể chưa được được mang xác định thích hợp, trong trường hợp này thuộc tính mang giá trị NULL
- Tất cả các thực thể nằm trong tập thực thể có cùng tập thuộc tính
- Mỗi thực thể đều được phân biệt bởi thuộc tính khóa
- Mỗi thuộc tính đều có miền giá trị tương ứng với nó

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

- Ví dụ về kiểu thực thể và thuộc tính:

SINH_VIÊN: Mã_số_SV, Tên_SV, Địa_chỉ, Điện_thoại, Chuyên_ngành

- Cách đặt tên thuộc tính:

- Một tên thuộc tính là một danh từ.
- Một tên thuộc tính phải là duy nhất
- Để làm cho một tên thuộc tính độc đáo và rõ ràng, mỗi tên thuộc tính nên thực hiện theo một định dạng chuẩn
- Thuộc tính tương tự như các loại thực thể khác nhau nên sử dụng tên tương tự nhưng phân biệt.

1. Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.3 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- Ví dụ tập thực thể NHANVIEN có các thuộc tính
 - Mã NV (MaNV: integer)
 - Họ tên (Hoten: string[50])
 - Ngày sinh (ns:date)
 - Địa chỉ (diachi:string[100])
 - Quê quán (quequan:string[30])
 - Hệ số lương (hsluong:float)
 - Hệ số phụ cấp (hsphucap:float)
 - Tổng lương (tongluong:float)
- Loại thuộc tính? Miền giá trị? Và loại giá trị của tt?

1. Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

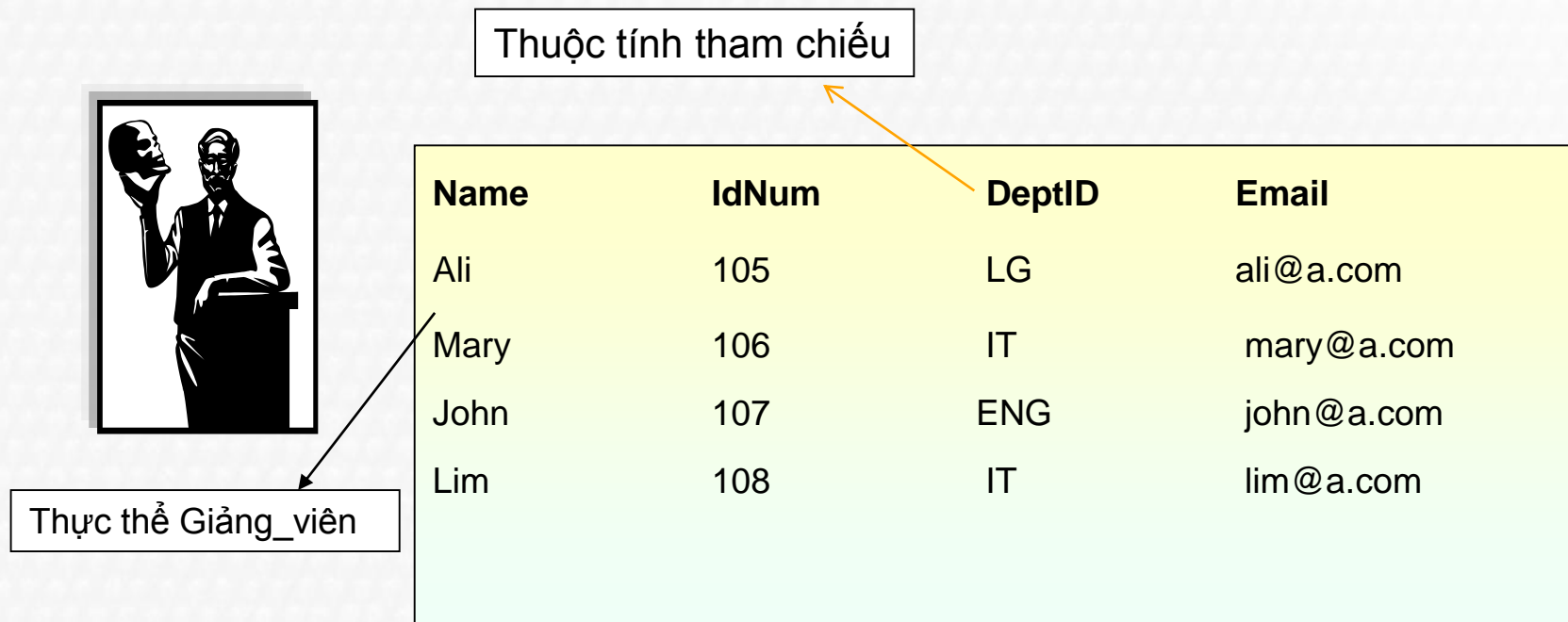
- Thuộc tính (Attribute)
- *Loại thuộc tính:*
 - **Khóa** (key) của một tập thực thể: là tập thuộc tính bé nhất mà bộ giá trị theo tập thuộc tính này có thể phân biệt các thực thể
 - Ví dụ: Tập thực thể SINH_VIÊN: Mã_số_SV, Tên_SV, Địa_chỉ, Điện_thoại, Chuyên_ngành
có Khóa là **Mã_số_SV**

Một tập thực thể có thể có nhiều khóa, nên chọn khóa có ít thuộc tính để tổ chức lưu trữ & xử lý

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

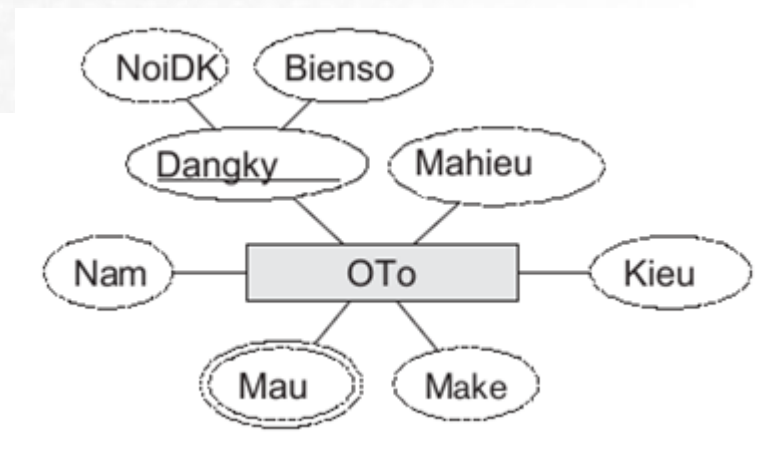
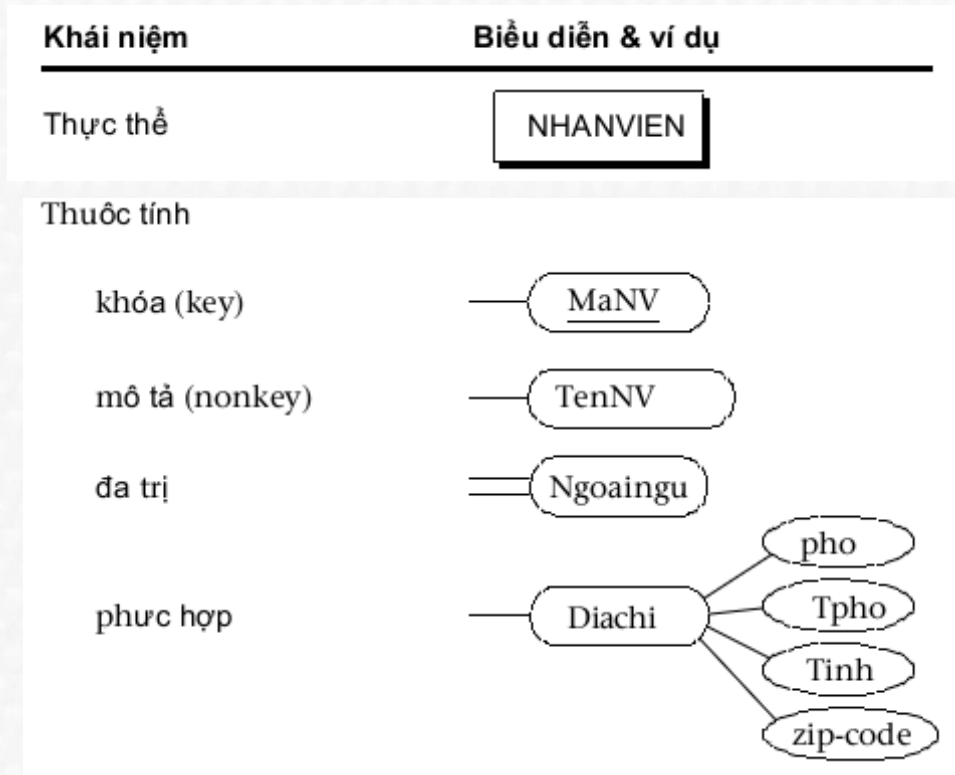
1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- Thuộc tính (Attribute)
- *Loại thuộc tính:*
- Thuộc tính tham chiếu (*Referential attribute*)/ **Khóa ngoại** (*Foreign key*)
Dùng để tham chiếu đến một thể hiện trong một bảng dữ liệu khác



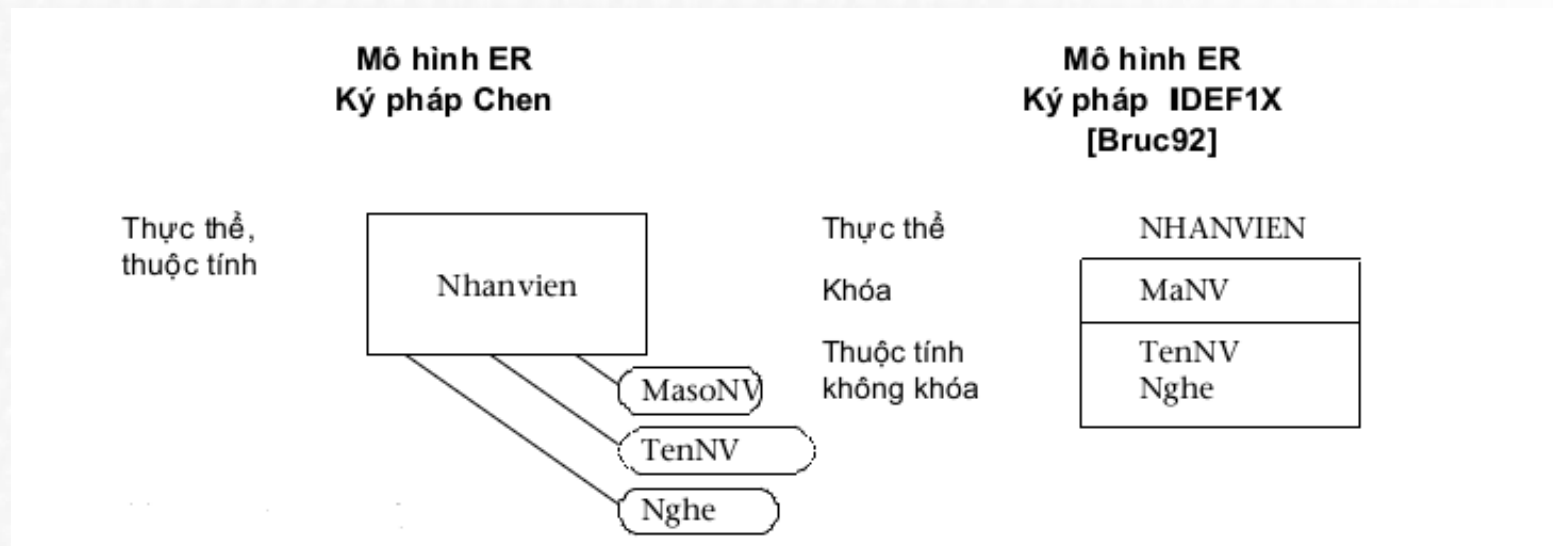
Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

■ Biểu diễn thực thể và thuộc tính



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

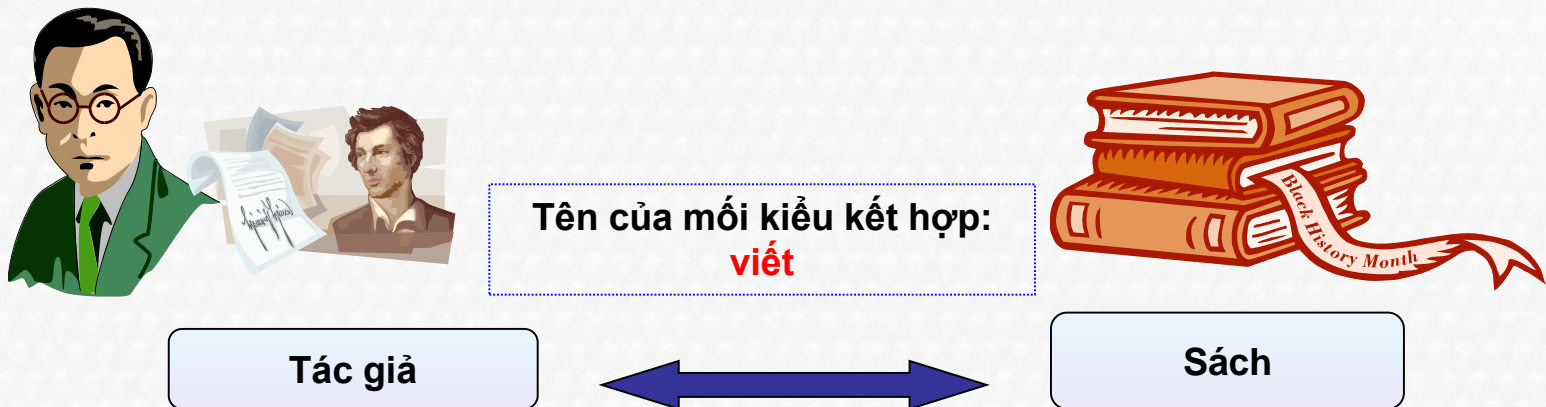
Biểu diễn thực thể và thuộc tính



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- Một mối kết hợp (Relationship) là sự liên kết giữa các thực thể
- Một kiểu kết hợp (Relationship type) là tập hợp các mối kết hợp tương tự, không nhằm lẫn người ta gọi mối kết hợp thay cho kiểu kết hợp
- **Tên** của mối kết hợp là **một động từ** (chủ động hay bị động) phản ánh ý nghĩa của nó



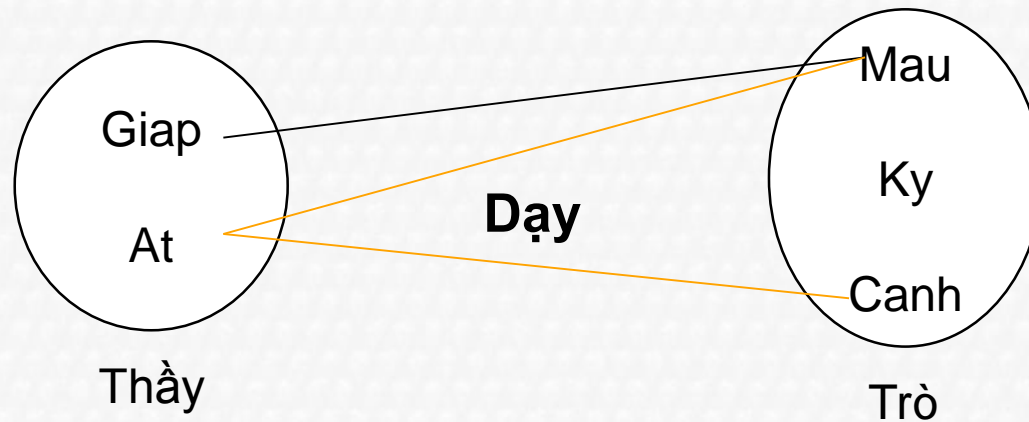
Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

- Số ngôi của mỗi kết hợp (Degree of Relationships) là số (kiểu) thực thể tham gia vào mỗi kết hợp.
- Về mặt toán học: *Một kiểu liên kết n ngôi R giữa các kiểu thực thể T_1, T_2, \dots, T_n là một quan hệ*

$$R \subseteq T_1 \times T_2 \times \dots \times T_n$$

$$R = \{(t_1, t_2, \dots, t_n) \mid t_i \in T_i, \forall i=1, n\}$$

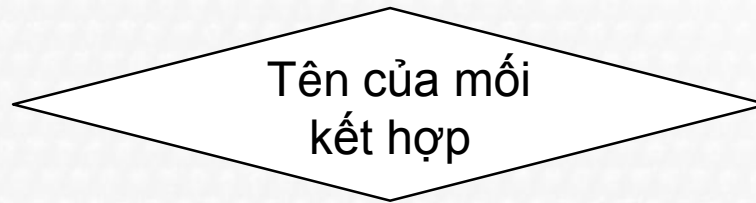


$$\text{Dạy} = \{(Giap, Mau), (At, Mau), (At, Canh)\}$$

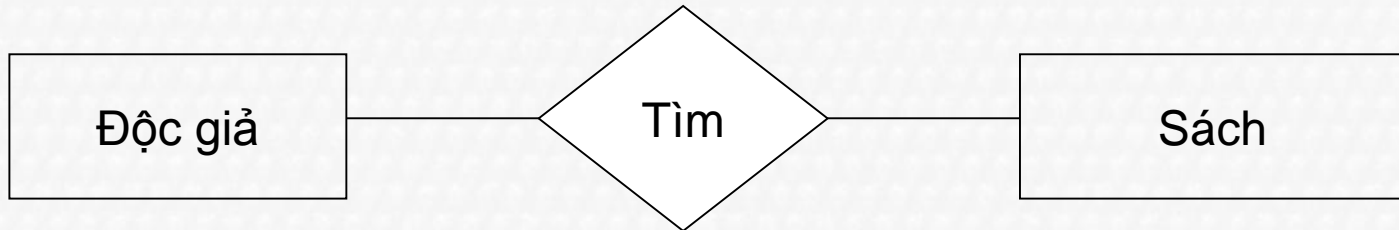
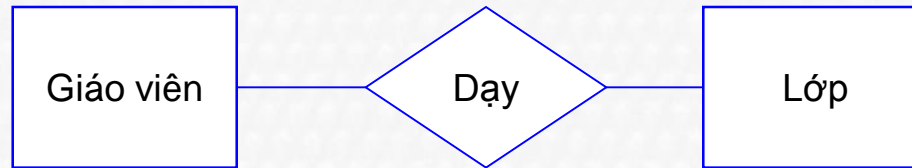
Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

Biểu diễn mối kết hợp bằng hình thoi



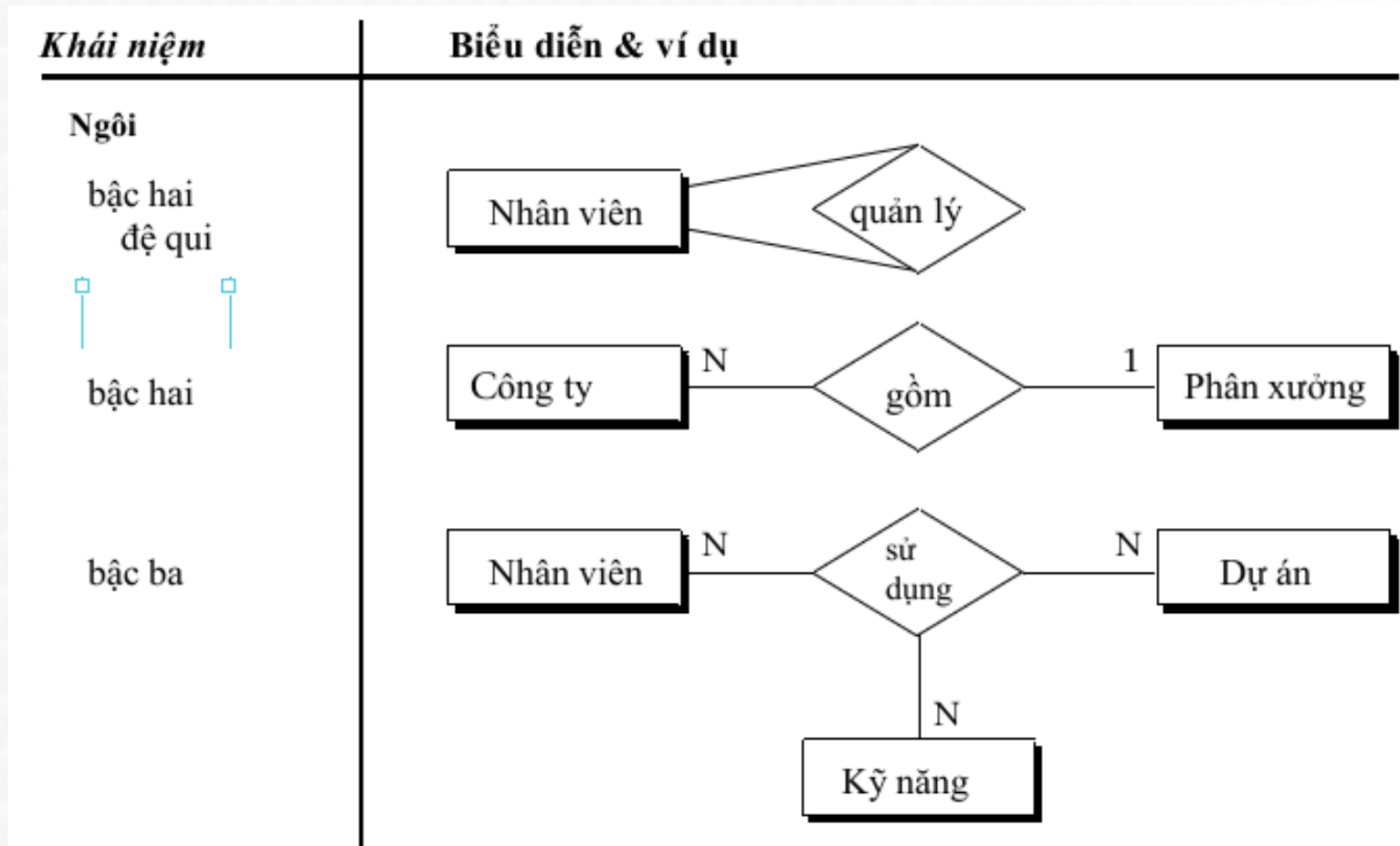
Ví dụ



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

Các mối kết hợp thường gặp



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

Bản số của mỗi kết hợp nhị phân (*Cardinality Ratios for Binary Relationships*)

Bản số của mỗi kết hợp nhị phân R giữa 2 thực thể T_1 , T_2 về phía T_1 xác định tần số tối thiểu, tối đa một thể hiện của T_1 có thể tham gia vào mỗi quan hệ

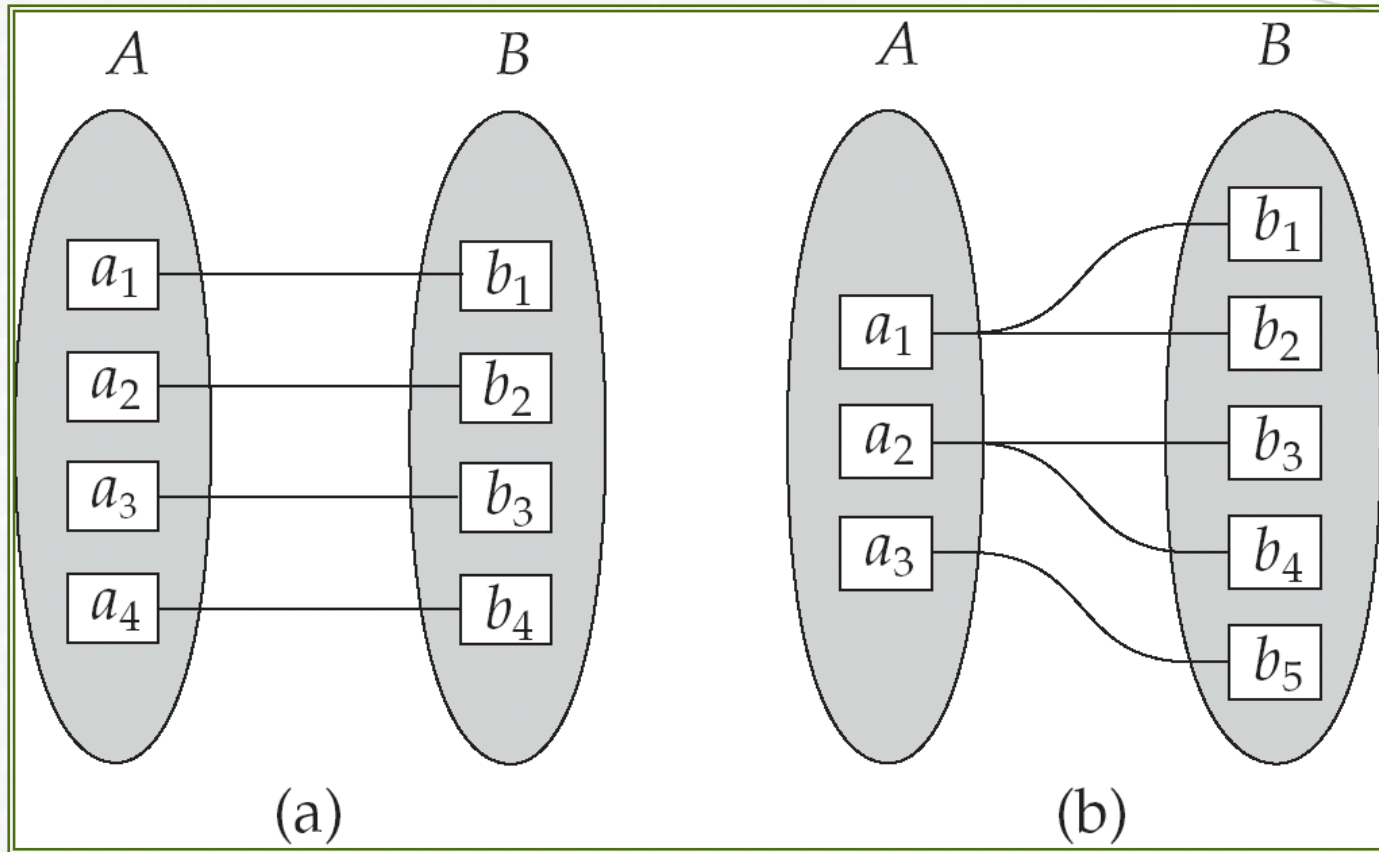
Ví dụ

Giá trị tần số tối thiểu: 0,1

Giá trị tần số tối đa: 1,n



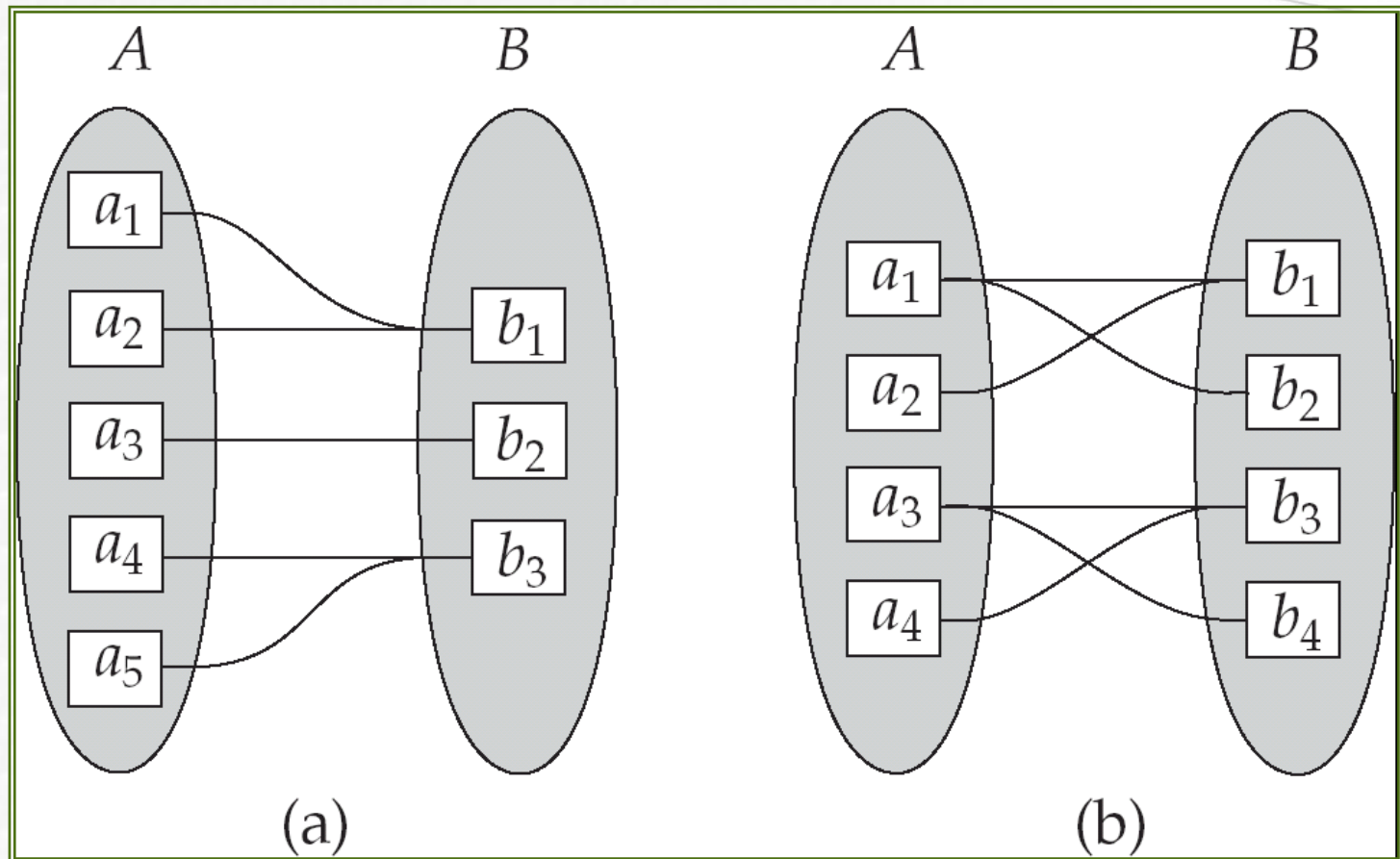
Thiết kế dữ liệu mức quan niệm



One to one

One to many

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

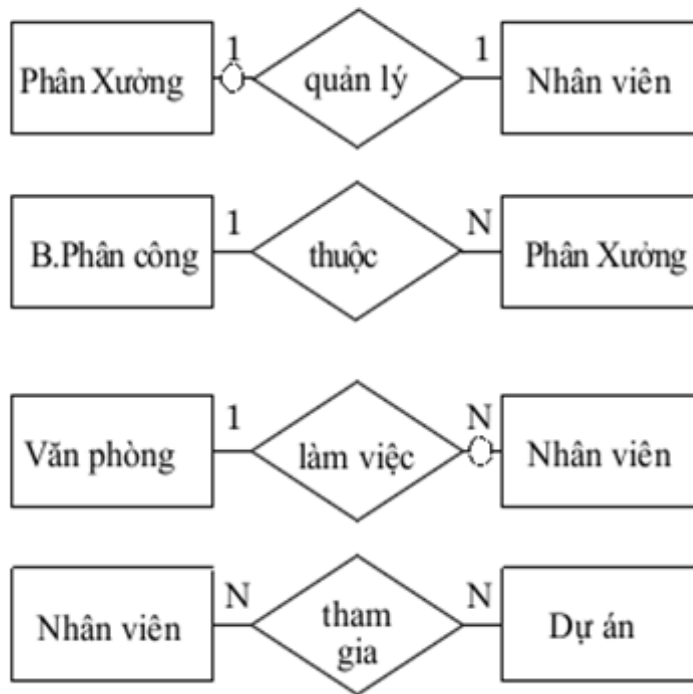


Many to one

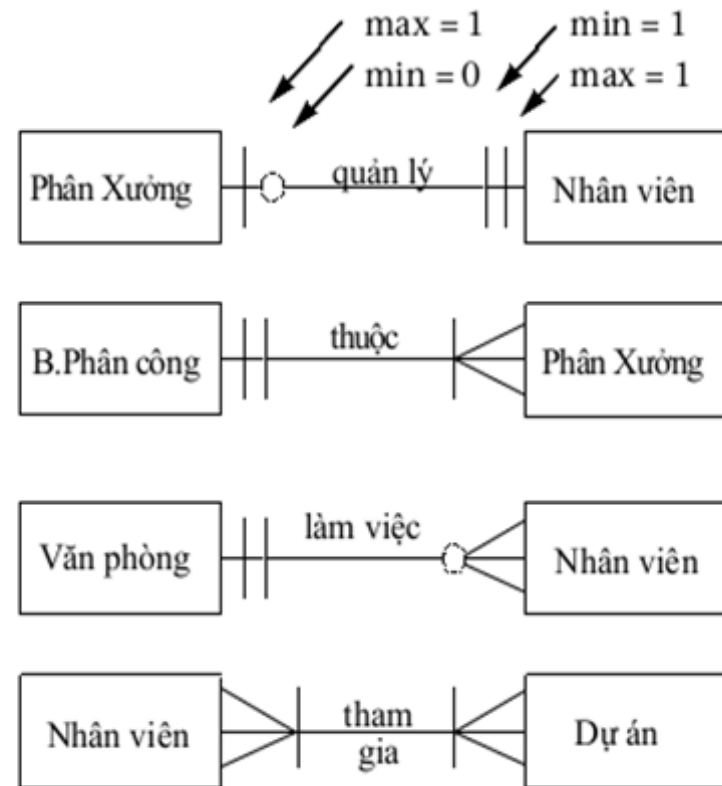
Many to many

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

Mô hình ER dùng
ký pháp Chen



Mô hình ER dùng ký pháp
"dấu chân chim"



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

**Mô hình ER
Ký pháp Chen**



One-to-one



One-to-many, many side optional

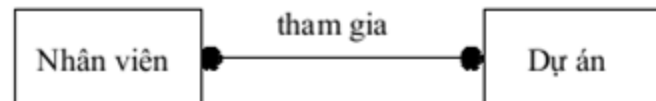
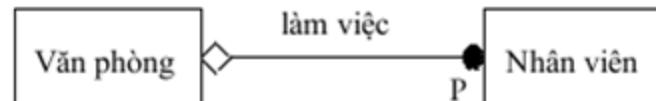
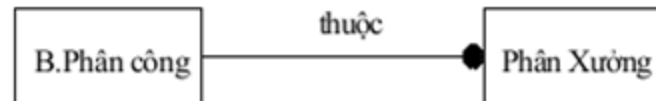
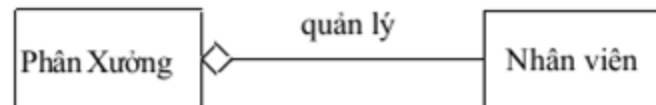


One-to-many, one side optional



Many-to-many

**Mô hình ER
Ký pháp IDEF1X
[Bruc92]**

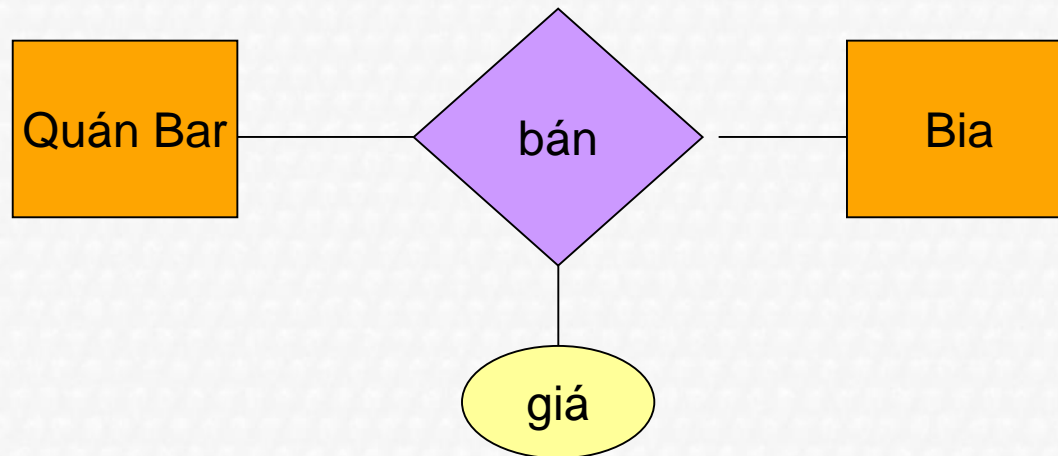


Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

Thuộc tính của mỗi kết hợp:

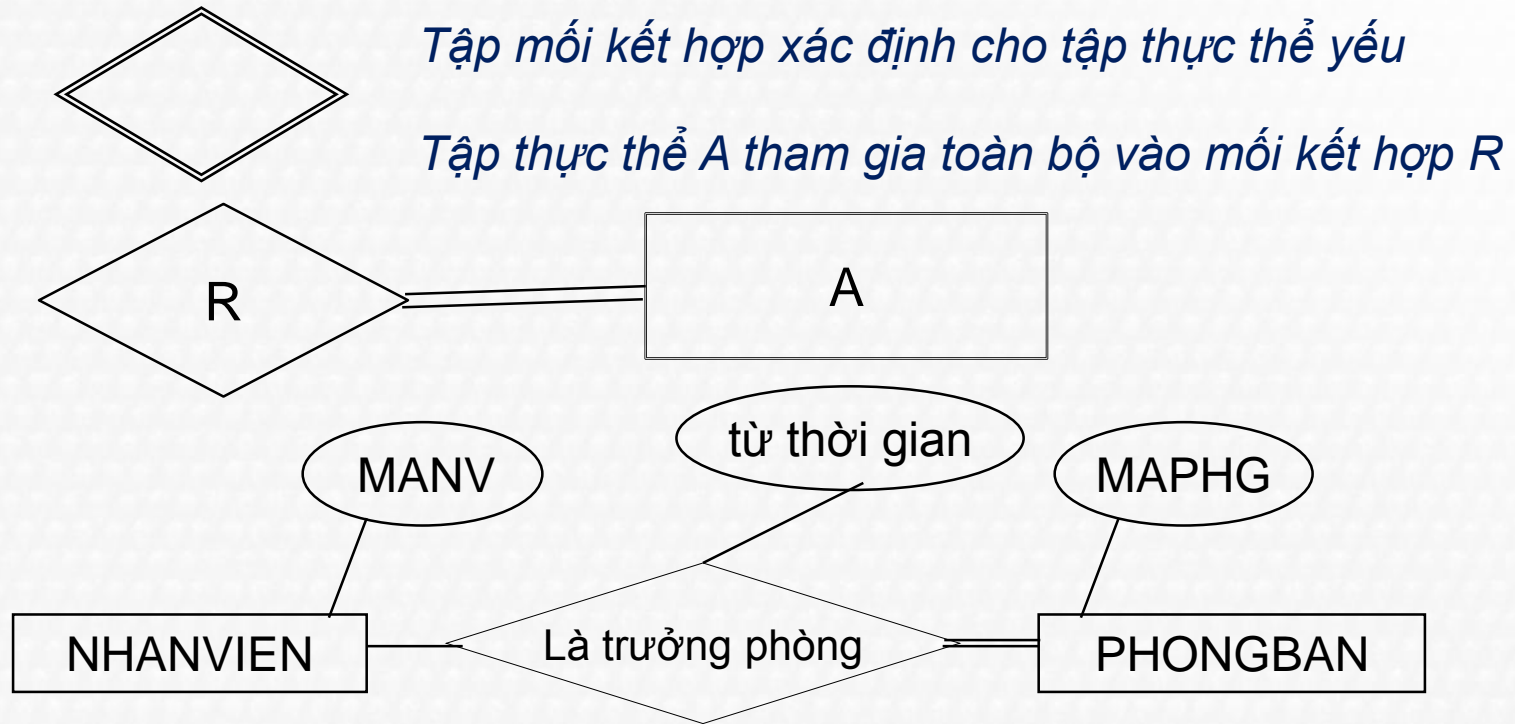
- Thuộc tính trên mỗi kết hợp mô tả tính chất cho mỗi kết hợp đó
- Thuộc tính này không thể gắn liền với những thực thể tham gia vào mỗi kết hợp



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

➤ Một số ký hiệu thể hiện tính chất mối kết hợp:



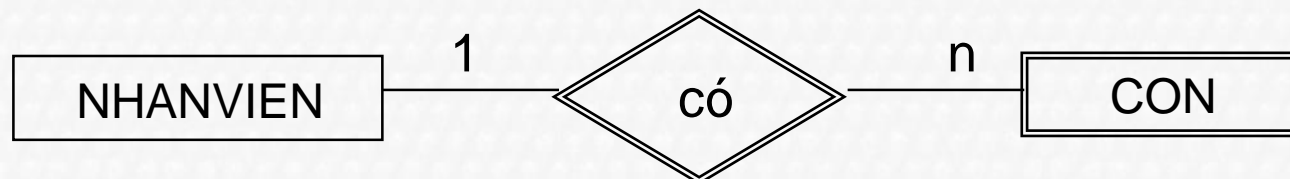
Mọi PHONGBAN đều có trưởng phòng

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

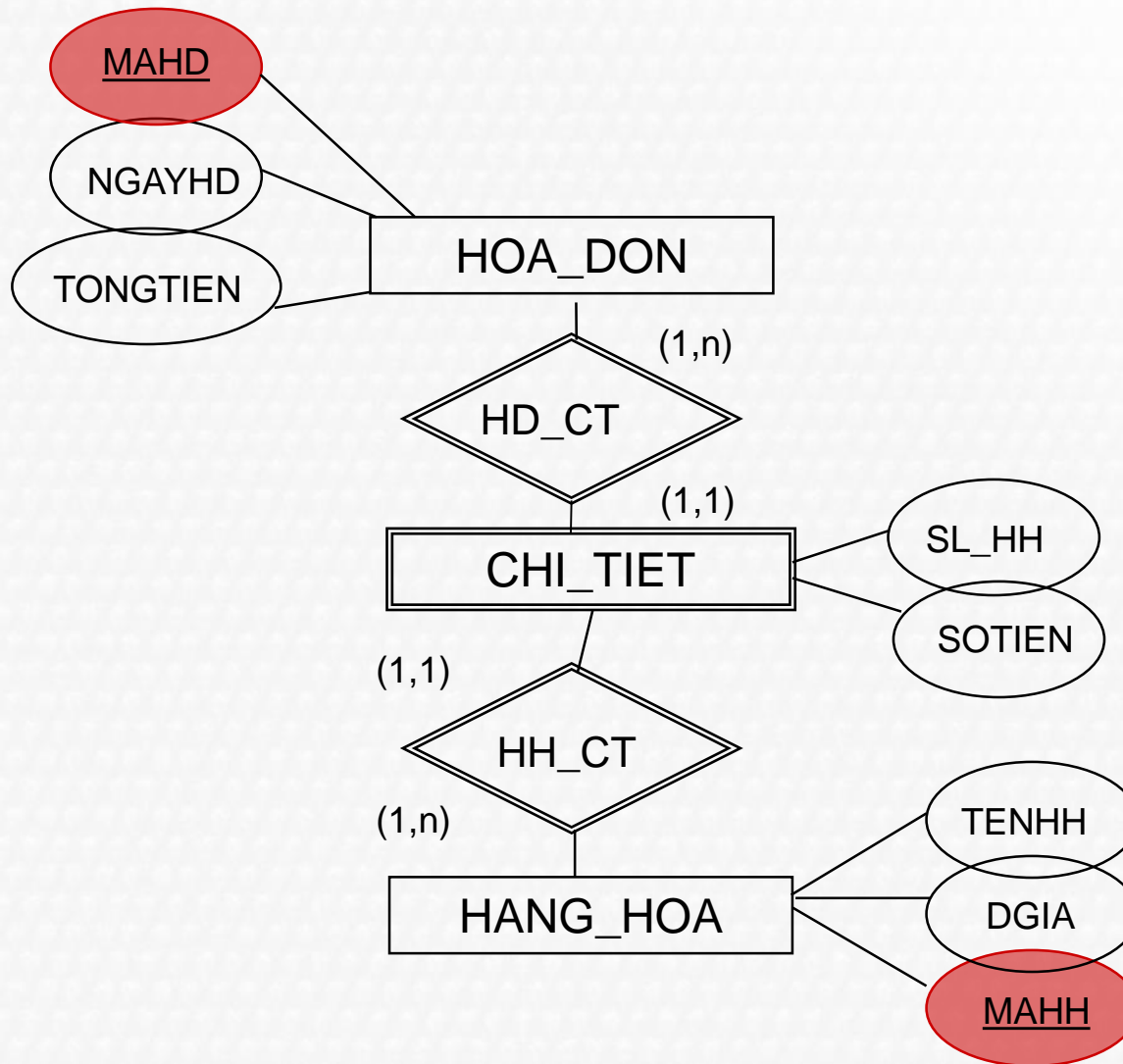
1.2 Mô hình thực thể kết hợp cổ điển:

Thực thể yếu (Weak Entity) là thực thể mà sự tồn tại của nó phụ thuộc vào sự tồn tại của (các) thực thể khác. Thông thường, Khóa của của thực thể yếu thường phải mang thuộc tính khóa của thực thể khác.

- **Thực thể yếu** (weak entity set) phải tham gia vào mỗi kết hợp mà trong đó có ít nhất một tập thực thể chính (*kiểu thực thể chủ*)
- Mô tả kiểu thực thể yếu bằng hình thoi và hình chữ nhật nét đôi



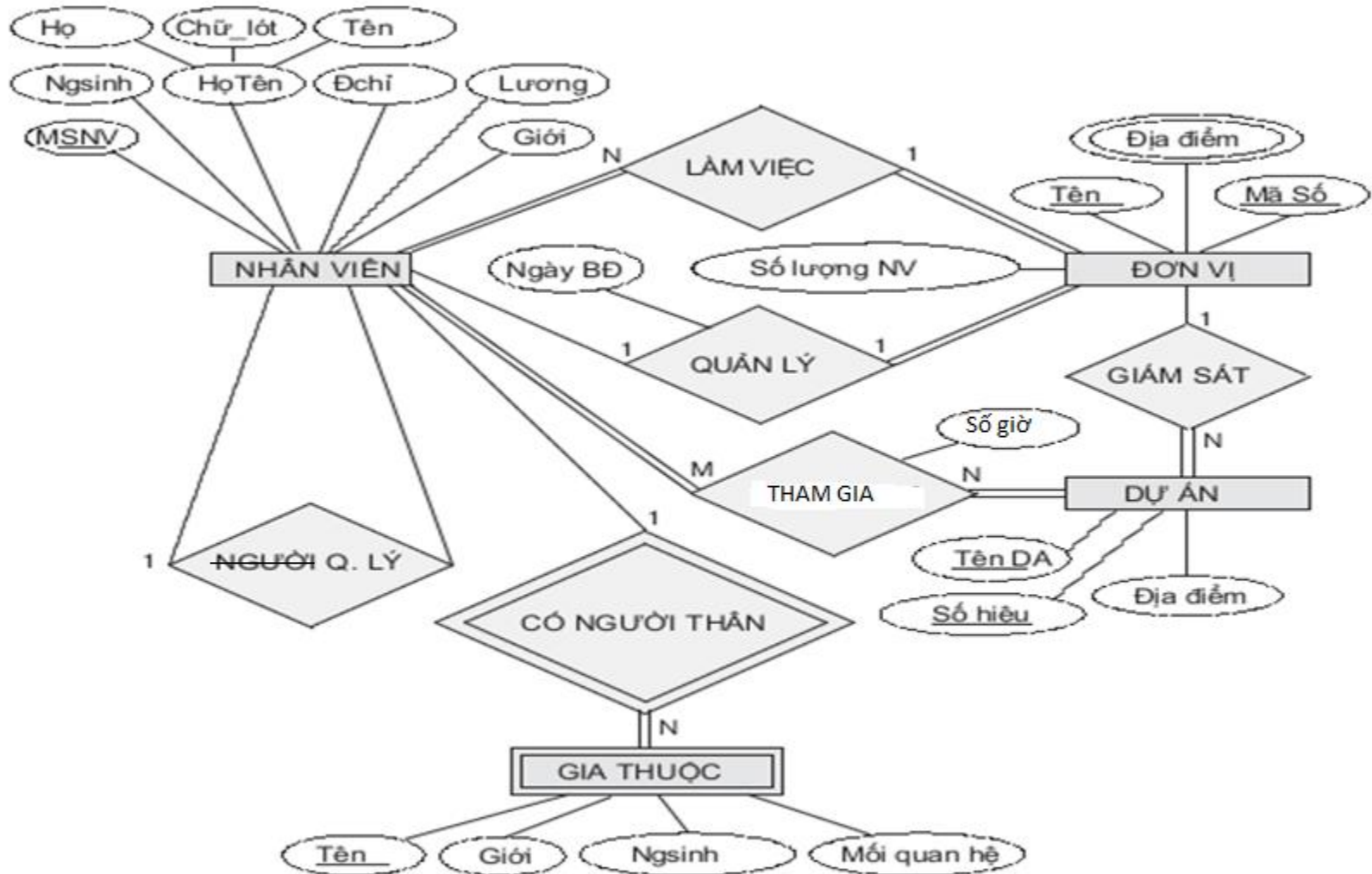
Tập thực thể yếu



Ví dụ 'Quản lý công ty'

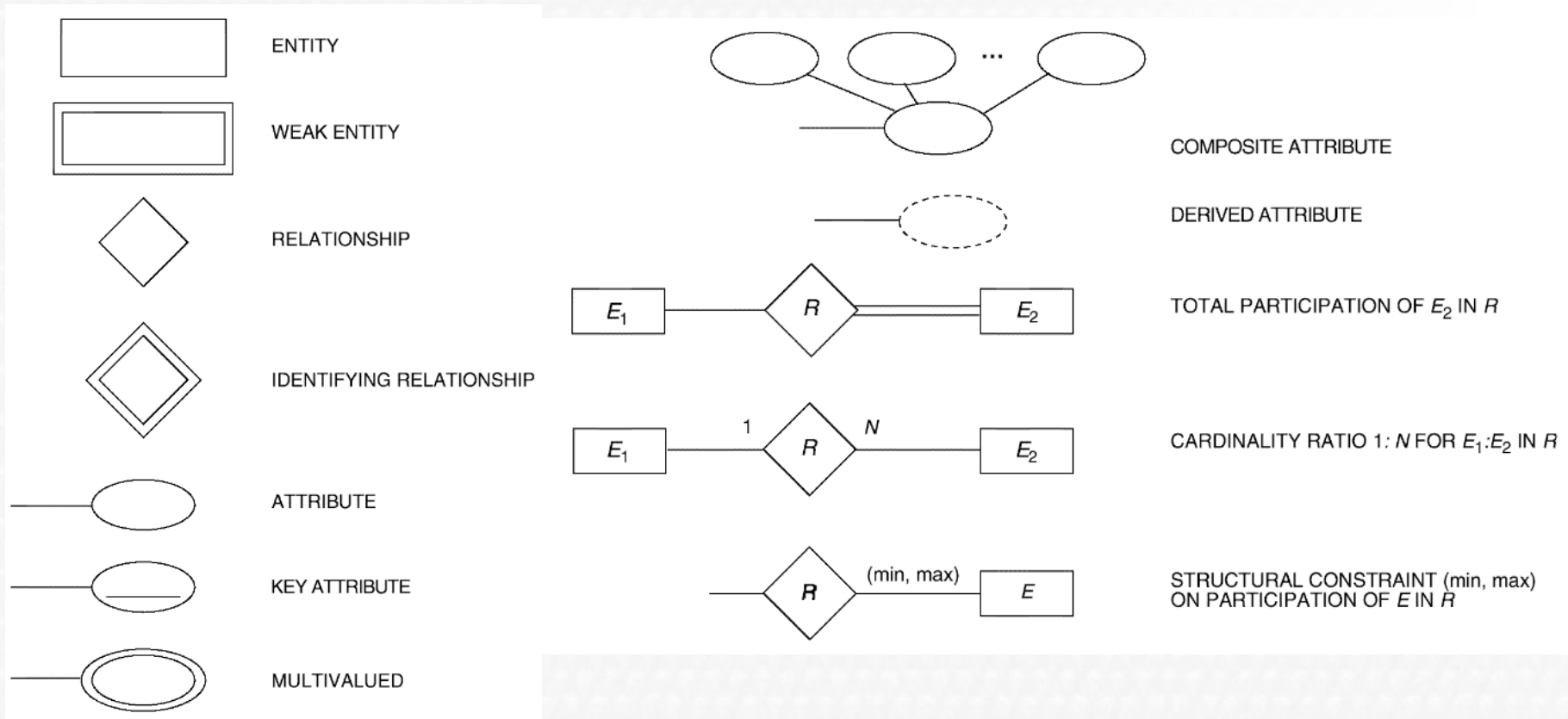
- CSDL đề án công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và dự án
 - Cty có nhiều **đơn vị**, mỗi đơn vị có tên duy nhất, mã đơn vị duy nhất, một trưởng phòng và ngày nhận chức. **Mỗi đơn vị có thể ở nhiều địa điểm khác nhau.**
 - **Dự án** có tên duy nhất, mã duy nhất, do 1 một phòng ban 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 phòng ban, 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 'Quản lý công ty'



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

Bộ ký pháp biểu diễn mô hình thực thể kết hợp



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

■ Ví dụ:

Chỉ ra **mô hình thực thể liên hệ** để quản lý việc kinh doanh của c.ty XYZ biết:

Một công ty XYZ có nhiều cửa hàng ở các khu vực khác nhau, **mỗi cửa hàng chỉ kinh doanh 1 loại mặt hàng**. Một nhân viên của c.ty chỉ làm việc tại một cửa hàng. Thông tin của một nhân viên cần quản lý gồm: **MSNV**, **Hoten**, **Đchỉ**, **Mức lương**. Khách hàng đến giao dịch với công ty tại các cửa hàng. Thông tin mỗi khách hàng cần quản lý gồm: **MSKH**, **HotenKH**, **ĐChỉKH**, **Đthoại**, **Tài_khoản**. Giao dịch của khách hàng được ghi nhận bởi các **Hóa đơn**. Hóa đơn chứa các thông tin chính: **Số hóa đơn**, **ngày giao dịch**, **họ tên khách hàng**, **địa chỉ khách hàng**, **điện thoại**, **tên mặt hàng**, **đơn vị tính**, **số lượng**, **đơn giá**

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp mở rộng (EER):

(The Enhanced Entity-Relationship (EER) Model)

- **Lớp con** (Subclasses), **Siêu lớp** (Superclasses), và **kế thừa** (Inheritance)

(**Chuyên biệt hóa** (Specialization) và **Tổng quát hóa** (Generalization))

- Ràng buộc và đặc trưng của phân cấp chuyên biệt hóa & tổng quát hóa

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp mở rộng (EER):

Mô hình EER bao gồm tất cả các khái niệm mô hình của mô hình ER. Ngoài ra, EER có thêm:

❖ Lớp con và Siêu lớp

(Chuyên biệt hóa và tổng quát hóa)

- Phân loại hay Kiểu hợp nhất
- Thuộc tính và mối quan hệ thừa kế

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp mở rộng (EER):

Lớp con và Siêu lớp

Kiểu con hoặc Lớp con của một (kiểu) thực thể

Là nhóm các thực thể (con) mang một ngữ nghĩa nào đó, được thể hiện tường minh bởi ý nghĩa của chúng đối với các ứng dụng CSDL

Siêu lớp là lớp cha của các lớp con, là sự tổng quát hóa các lớp con

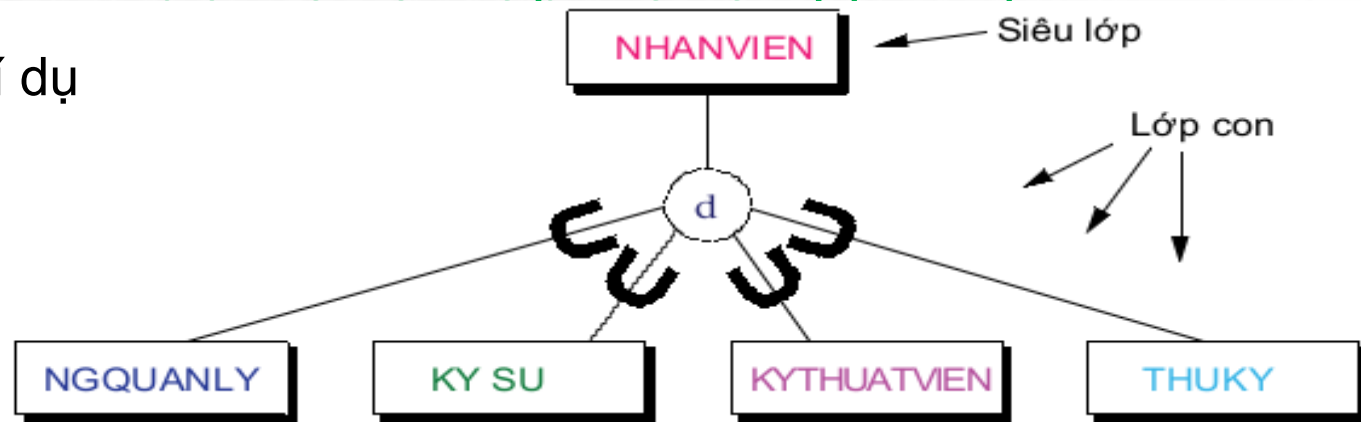
Ràng buộc mỗi kết hợp giữa siêu lớp và bất kỳ lớp con của nó:

Thực thể lớp con thừa hưởng tất cả các thuộc tính và các mối kết hợp của siêu lớp (cha)

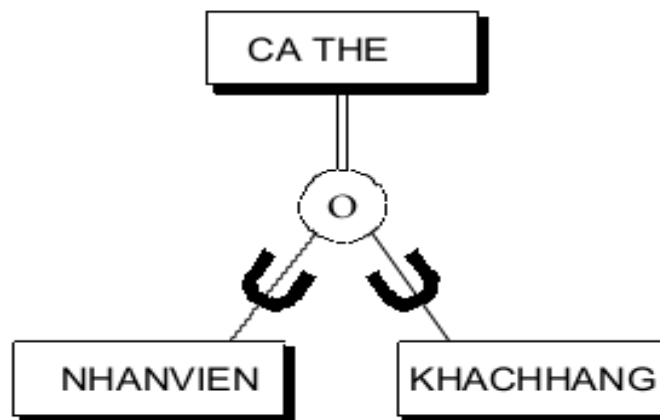
Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp mở rộng (EER):

Ví dụ



(a) Tổng quát hóa với các lớp con phân biệt



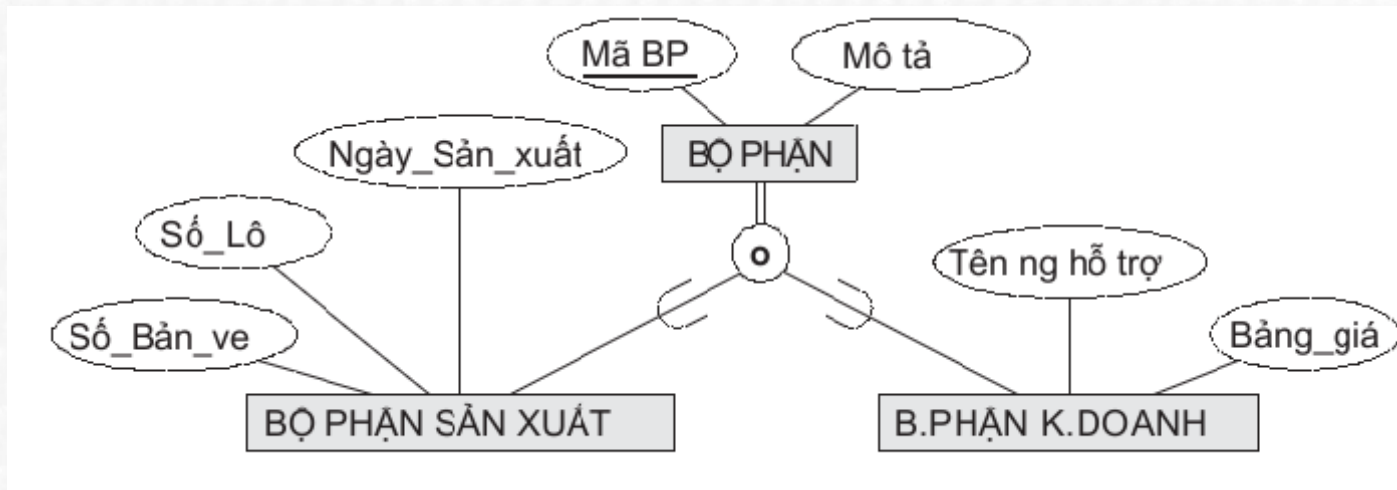
(b) Tổng quát hóa với các lớp con trùng chéo và ràng buộc đầy đủ

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.2 Mô hình thực thể kết hợp mở rộng (EER):

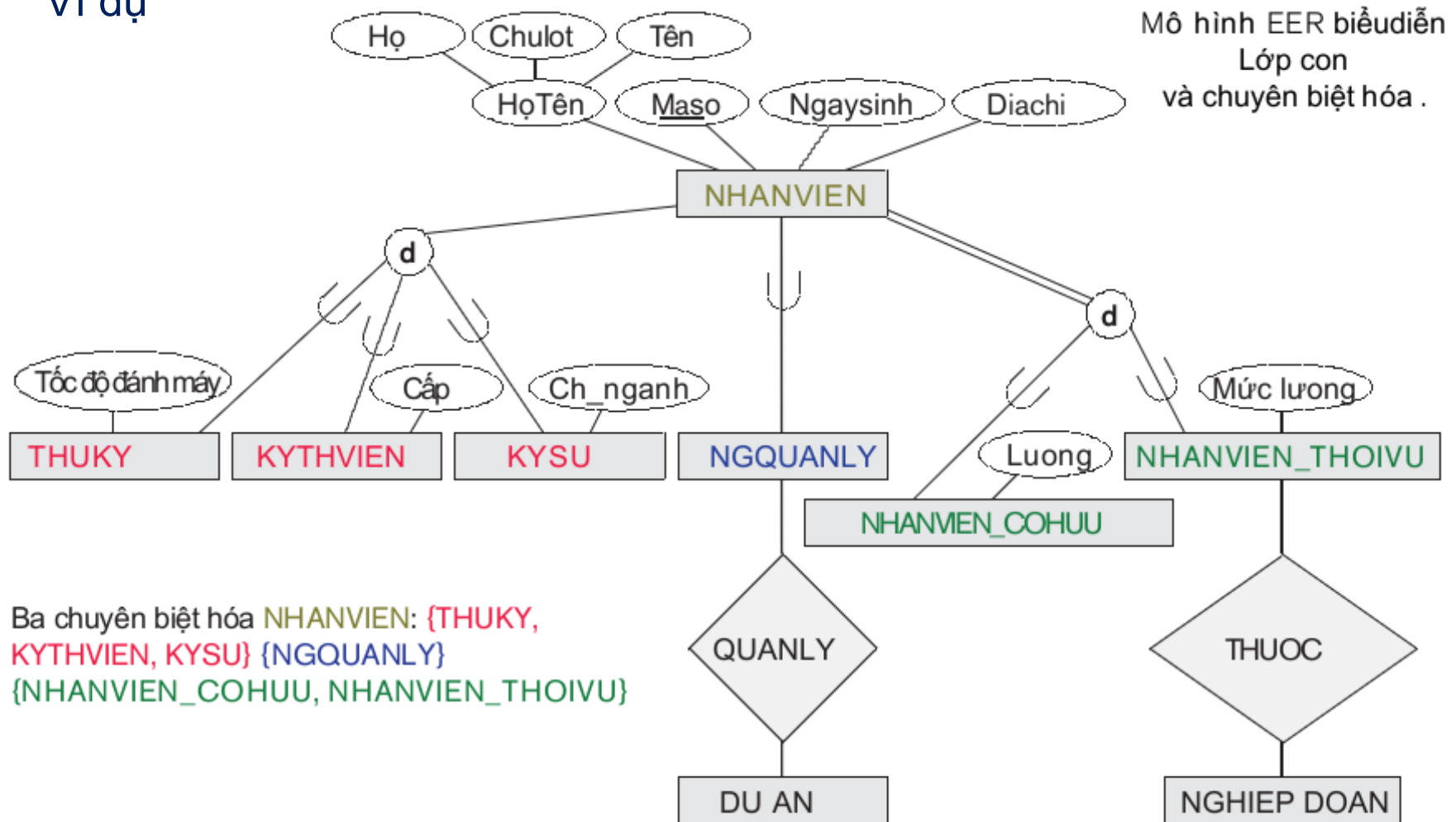
Lớp con và Siêu lớp

- Các **Lớp con** được gọi là trường hợp **chuyên biệt hóa** của Lớp cha (Siêu lớp)
- Quan hệ giữa Siêu lớp và các Lớp con còn gọi là **quan hệ ISA**



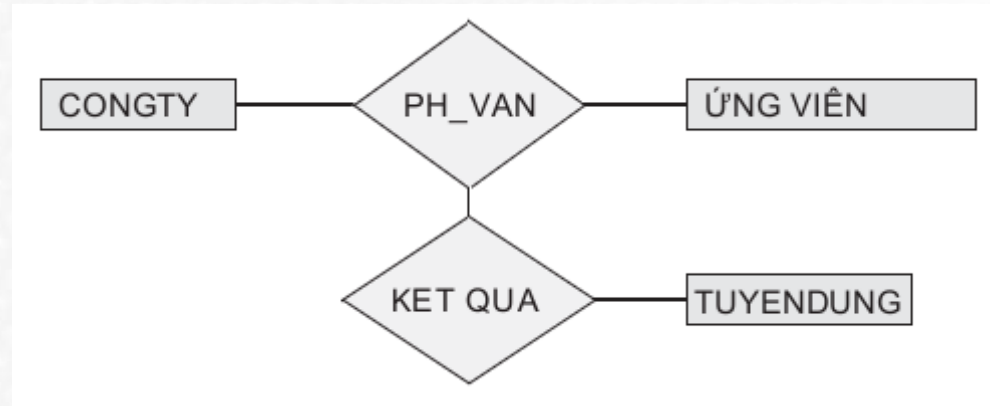
Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

Ví dụ

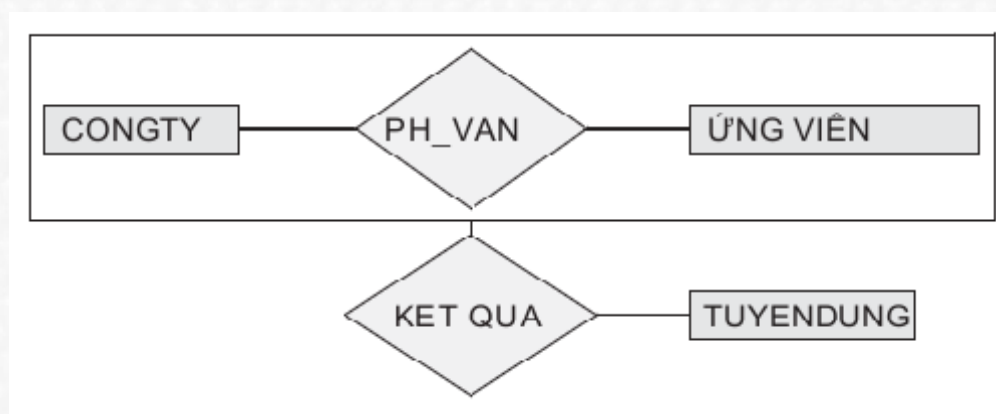


Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

Trong một số tài liệu, thể hiện quá trình phỏng vấn theo mô hình:

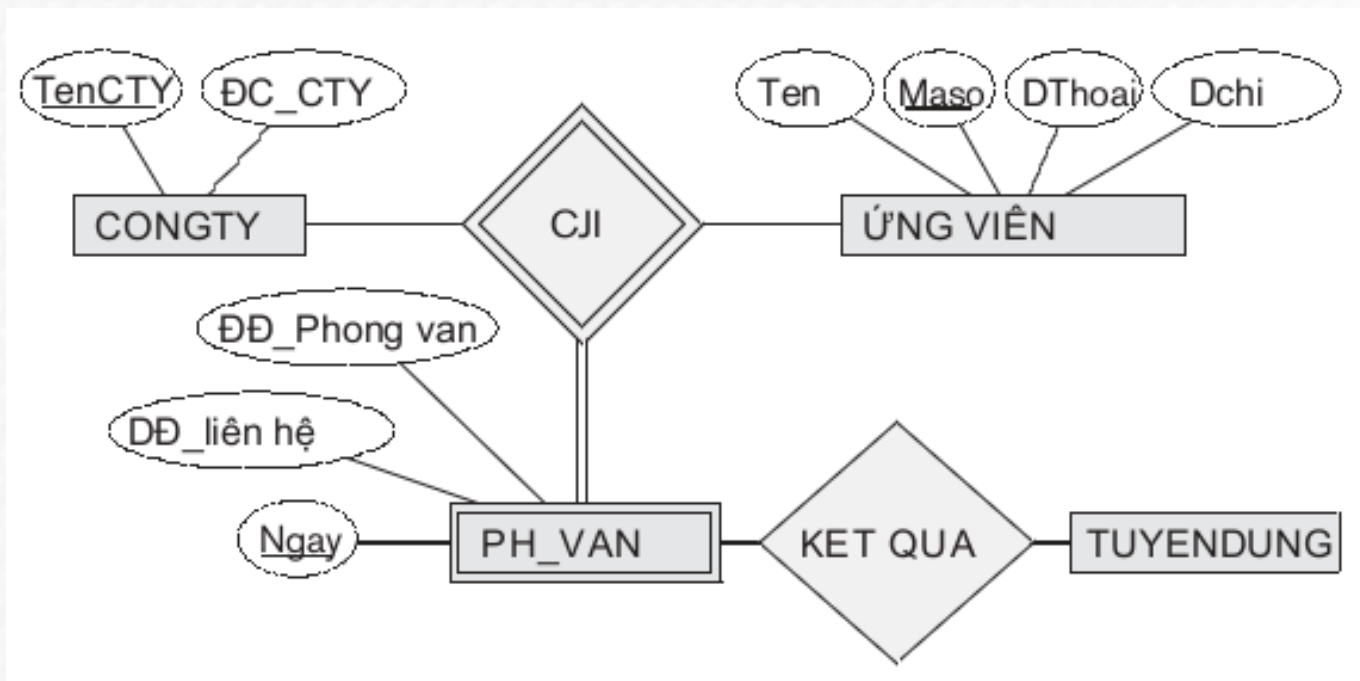


Tuy nhiên, **đây không phải là một mô hình ER**, mặc dù có công cụ hỗ trợ thiết kế cho phép thể hiện



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

- Với mô hình trên, **sử dụng thực thể yếu** có thể biểu diễn



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.3 Gom cụm thực thể cho mô hình ER

(Entity Clustering for ER Models)

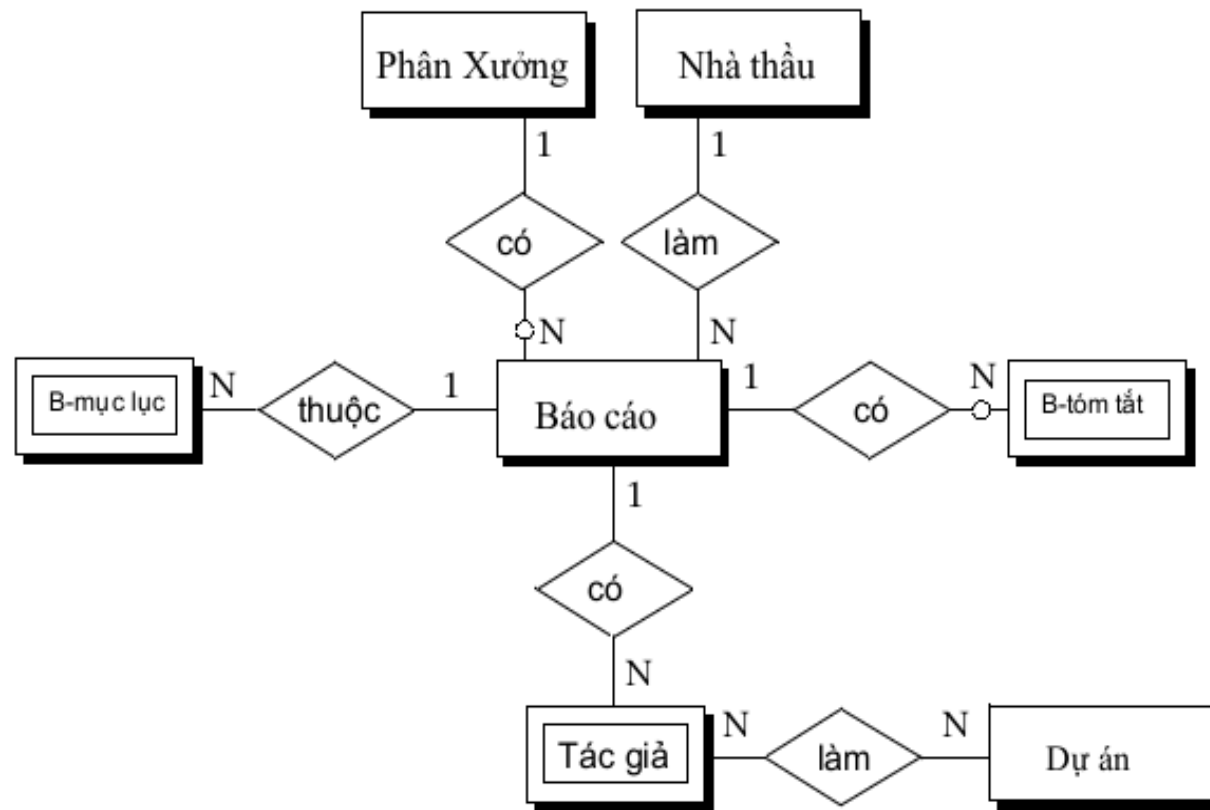
Một cụm thực thể là kết quả của sự gom cụm các thực thể và mối quan hệ.

- Mục đích của sự gom cụm là giúp người điều hành và người sử dụng dễ theo dõi ngữ nghĩa CSDL (lớn).

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.3 Gom cụm thực thể cho mô hình ER

Ví dụ

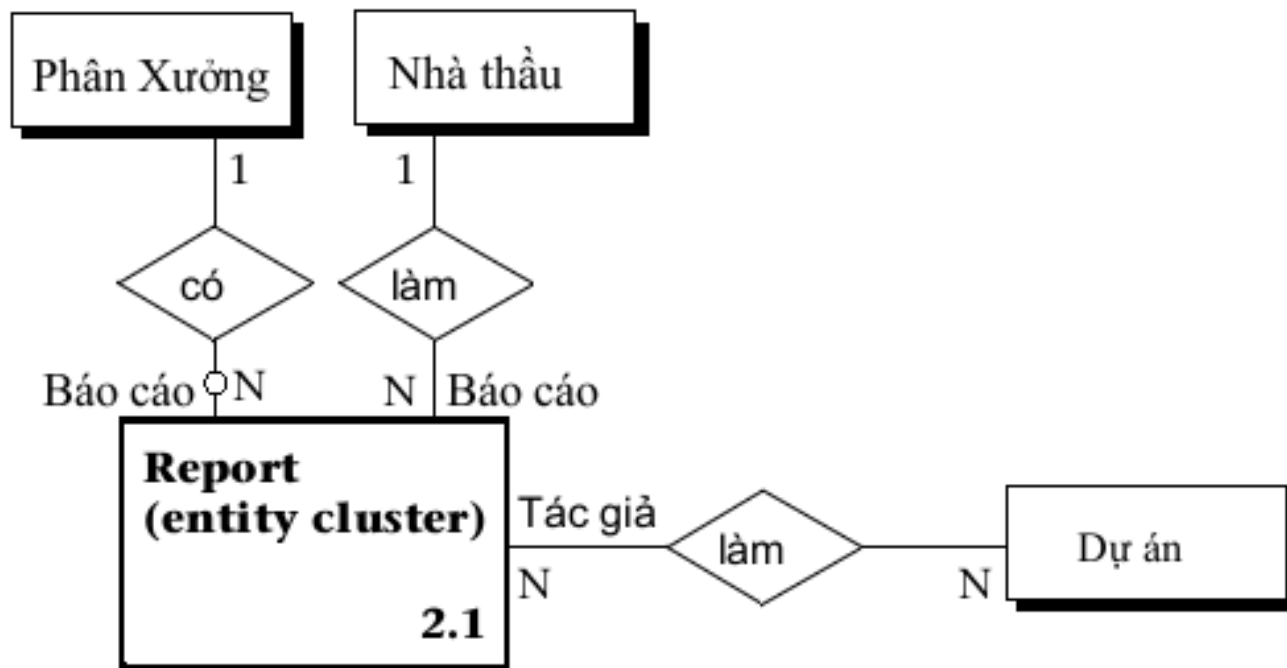


(a) Mô hình ER trước khi gom cụm

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.3 Gom cụm thực thể cho mô hình ER

Ví dụ



(b) Mô hình ER sau khi gom cụm

Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

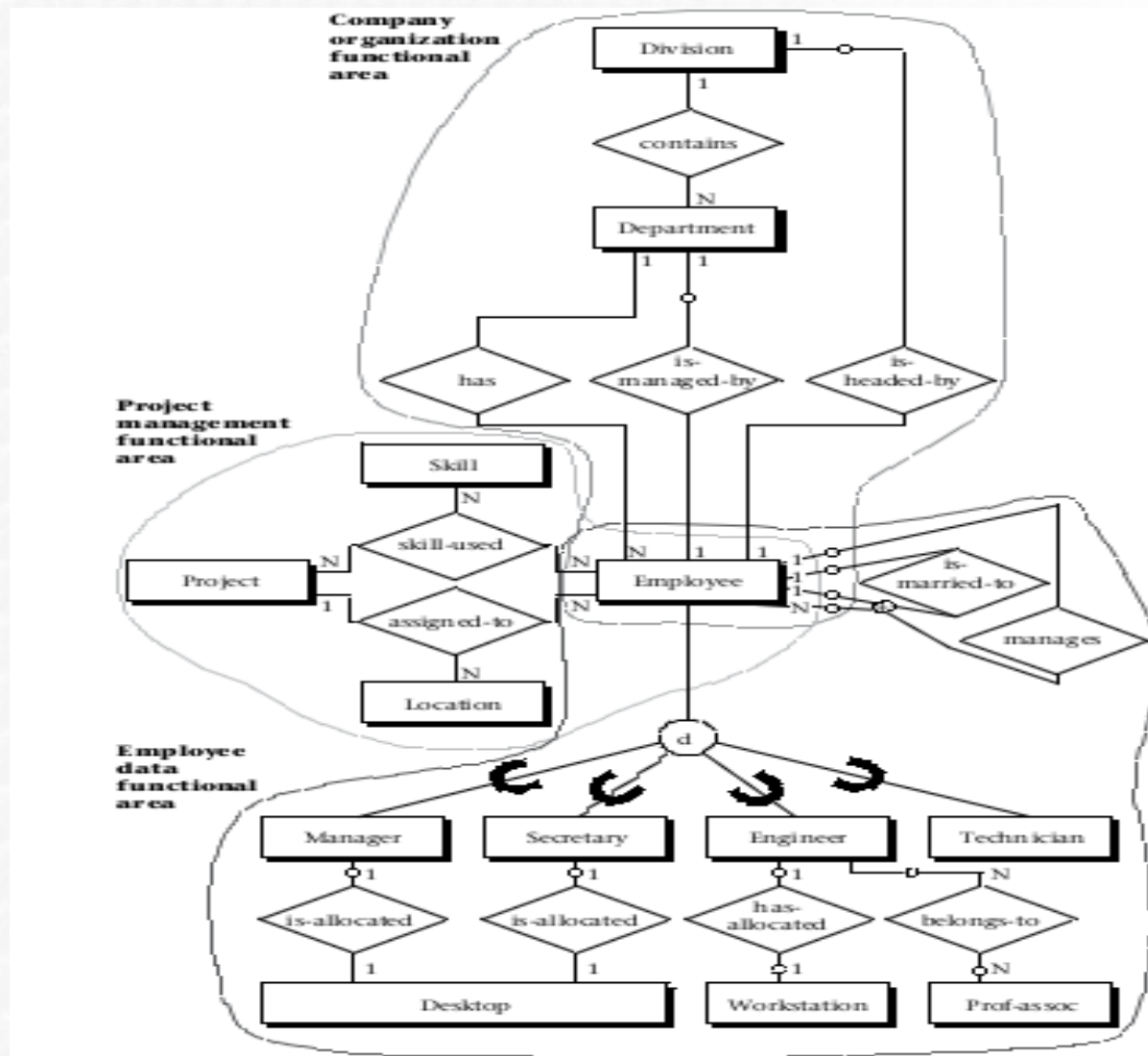
1.3 Gom cụm thực thể cho mô hình ER

Kỹ thuật gom cụm

1. Xác định các phân cụm theo quan hệ chức năng
2. Phân cụm các thực thể theo qui tắc:
 - Các thực thể có cùng quan hệ chức năng
 - Trong trường hợp 1 thực thể thuộc nhiều phân cụm có ràng buộc khác nhau thì giữ nguyên không gom cụm các thực thể và mối kết hợp của thực thể đó.
 - Hình thành các phân cụm bằng cách gom lại các cụm tạo thành các phân cụm có mức cao hơn (nhằm thể hiện sơ đồ mô hình trên 1 trang)
 - Kiểm tra tính nhất quán trong mỗi phân cụm, đảm bảo ngữ nghĩa ở các mức của người sử dụng.

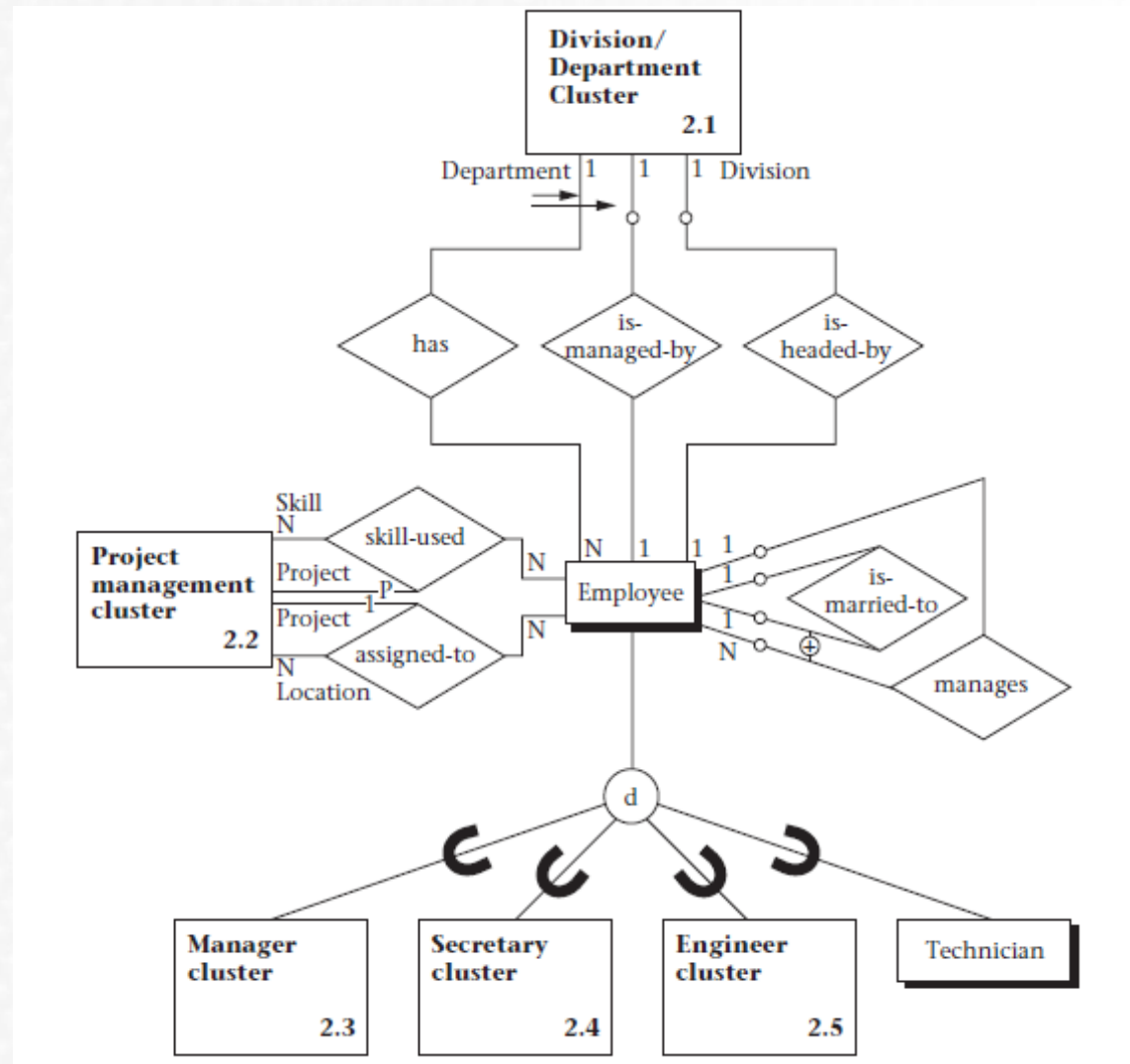
Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.3 Gom cụm thực thể cho mô hình ER



Thiết kế dữ liệu mức quan niệm

1.3 Gom cụm thực thể cho mô hình ER



BÀI TẬP 1

- 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.

BÀI TẬP 2

- Hãy xây dựng lược đồ ER cho CSDL “THƯ VIỆN”, dựa trên các ghi chép 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.

Cám ơn đã theo dõi

