

CHƯƠNG 2.

CÁC MÔ HÌNH DỮ LIỆU

(Phần 3)

CÁC MÔ HÌNH DỮ LIỆU

- ❖ Giới thiệu
- ❖ Quá trình thiết kế một CSDL
- ❖ Mô hình thực thể liên kết E-R
- ❖ Một số vấn đề cần quan tâm khi thiết kế mô hình E-R
- ❖ Mô hình dữ liệu quan hệ
- ❖ Ánh xạ mô hình thực thể liên kết sang mô hình quan hệ

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ **(The Relational Data Model)**

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- ❖ Mô hình dữ liệu quan hệ được phát triển dựa trên khái niệm về quan hệ toán học.
- ❖ Nhà khoa học đề xuất ra mô hình quan hệ tên là Codd, là một nhà toán học. Mô hình này liên quan chủ yếu đến lý thuyết tập hợp và logic mệnh đề.

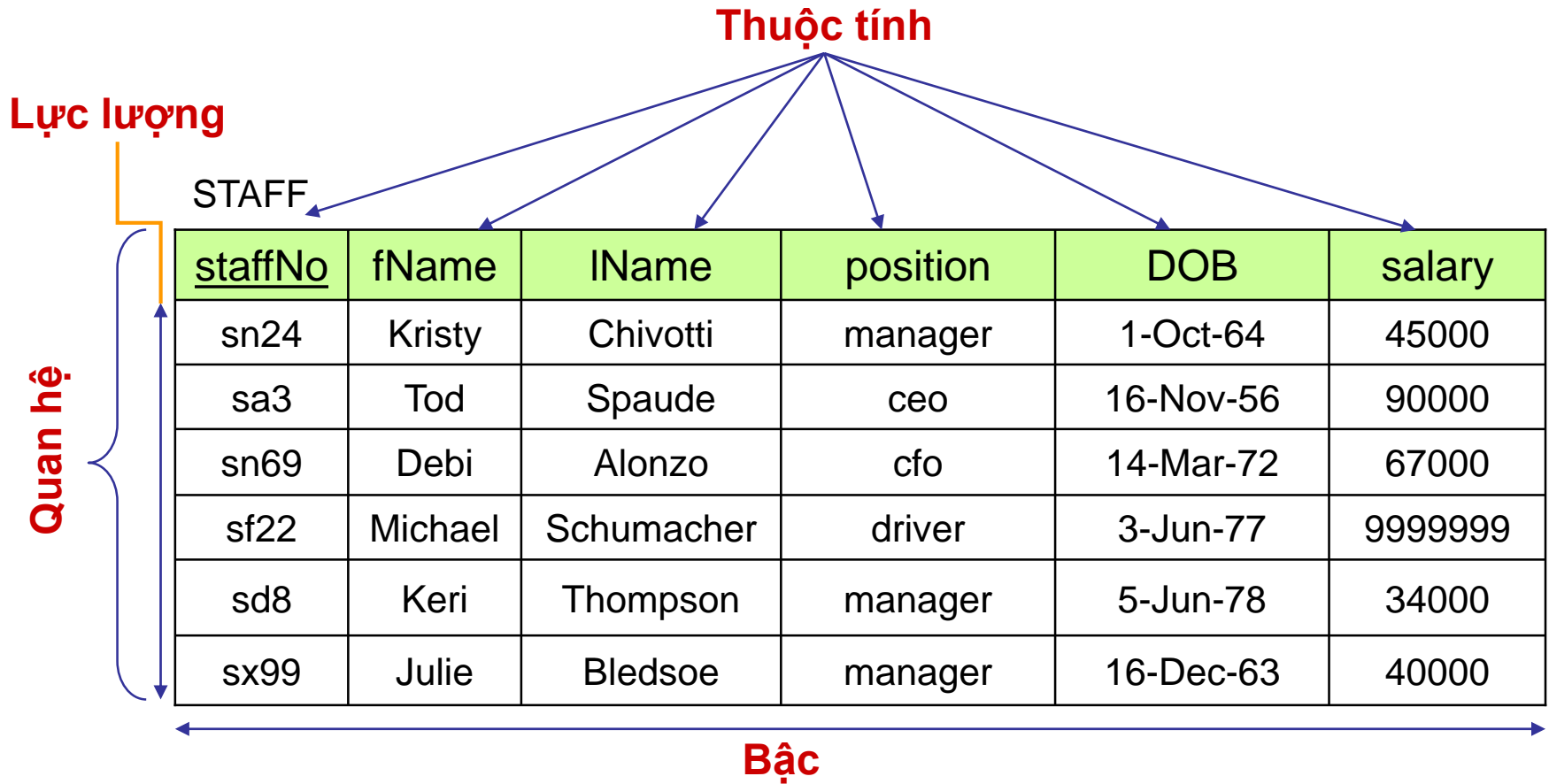
CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- ❖ **Quan hệ:** là một bảng (ma trận) với các hàng và các cột, lưu giữ thông tin về các đối tượng được mô hình hóa trong CSDL.
- ❖ **Thuộc tính:** là các cột được đặt tên trong một quan hệ. Mỗi thuộc tính là một đặc tính của một thực thể (hay một quan hệ) được mô hình hóa trong CSDL. Các thuộc tính có thể xuất hiện theo bất kỳ thứ tự nào trong quan hệ.
- ❖ **Miền giá trị:** là một tập các giá trị có thể có của một hoặc nhiều thuộc tính. Mỗi thuộc tính được xác định trên một miền giá trị.

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN (Cont.)

- ❖ **Bộ:** là một hàng của một quan hệ. Các bộ có thể xuất hiện theo bất kỳ thứ tự nào trong quan hệ.
- ❖ **Bậc (cấp):** của một quan hệ là số lượng các thuộc tính mà nó có
- ❖ **Lực lượng:** là số lượng các bộ mà một quan hệ có.
- ❖ **Cơ sở dữ liệu quan hệ:** là một tập hợp các quan hệ được chuẩn hóa với các tên phân biệt nhau.

VÍ DỤ VỀ QUAN HỆ



MIỀN GIÁ TRỊ CHO VÍ DỤ TRÊN

Thuộc tính	Tên miền	Ý nghĩa	Định nghĩa miền
staffNo	staffnumbers	Tập của tất cả các số hiệu có thể có của nhân viên	Kiểu ký tự: kích cỡ 4, phải bắt đầu bằng chữ s.
fName, lName	name	Tập tất cả các tên có thể có của một người	Kiểu ký tự: kích cỡ 20
DOB	date	Ngày sinh của một người	Kiểu ngày tháng: trong khoảng từ 1-Jan-20, Khuôn dạng: dd-mm-yy
salary	salaries	Các giá trị có thể có của lương nhân viên	Dạng tiền tệ: 7 ký tự, trong khoảng 10,000-9,999,999
position	alljobs	Tập tất cả các vị trí có thể có của một nhân viên trong công ty	Chọn một trong các tập: : {ceo, cfo, coo, manager, asst. manager, driver, secretary}

CÁC THUẬT NGỮ CÓ THỂ DÙNG TƯƠNG ĐƯƠNG TRONG MÔ HÌNH QUAN HỆ

Thuật ngữ chuẩn	Lựa chọn 1	Lựa chọn 2
Quan hệ	Bảng	Tập
Bộ	Hàng	Bản ghi
Thuộc tính	Cột	Trường

CÁC ĐẶC TÍNH CỦA MỘT QUAN HỆ

1. Quan hệ có một tên gọi phân biệt với tên của các quan hệ khác trong lược đồ quan hệ.
2. Mỗi thuộc tính có một tên gọi riêng.
3. Mỗi thuộc tính có một miền giá trị.
4. Mỗi thuộc tính chứa một giá trị nguyên tố.
5. Các bộ là phân biệt nhau (không có hai bộ nào giống hệt nhau).
6. Thứ tự của các thuộc tính không quan trọng.
7. Thứ tự của các bộ cũng không quan trọng (về mặt lý thuyết).

=> Tuy nhiên, trong thực tế, thứ tự này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả truy nhập vào các bộ.

LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ VÀ THỂ HIỆN QUAN HỆ

- ❖ **Lược đồ** bao gồm tên và các thuộc tính cho quan hệ và thường không thay đổi.
- ❖ Một **thể hiện** của quan hệ là một tập các bộ của quan hệ và có thể thay đổi thường xuyên.

Hầu hết các quá trình cập nhật, chèn thêm hay xóa các bộ sẽ làm thay đổi thể hiện của quan hệ.

Một **CSDL hiện thời (snapshot database)** thể hiện trạng thái hiện tại của thế giới thực tại một thời điểm. Nếu thế giới thực thay đổi, CSDL cũng sẽ thay đổi theo để duy trì biểu diễn đó.

CÁC QUAN HỆ TƯƠNG ĐƯƠNG

A	B	C
1	2	3
3	2	1
4	4	1
2	1	3

Một thể hiện của quan hệ

B	C	A
2	3	1
2	1	3
4	1	4
1	3	2

Một thể hiện của quan hệ

A	B	C
4	4	1
3	2	1
1	2	3
2	1	3

Một thể hiện của quan hệ

Các thể hiện của
quan hệ tương
đương nhau

A	B	C
4	4	1
3	2	1
1	2	4
2	1	3

Một thể hiện của quan hệ

Thể hiện này không
tương đương với
3 thể hiện trên

ÁNH XẠ MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT SANG MÔ HÌNH QUAN HỆ

THIẾT KẾ LOGIC

- ❖ **Thiết kế logic:** là quá trình chuyển đổi thiết kế mức khái niệm thành các lược đồ CSDL quan hệ.
 - *Đầu vào là các sơ đồ E-R và đầu ra là các lược đồ quan hệ.*
- ❖ Việc ánh xạ sơ đồ E-R thành các quan hệ là một quá trình tương đối đơn giản với việc định nghĩa một tập các luật. Trong thực tế, nhiều **công cụ CASE** (các công cụ trợ giúp cho Công nghệ phần mềm) có thể thực hiện tự động một số bước trong quá trình chuyển đổi.

THIẾT KẾ LOGIC (Cont.)

- ❖ Cần hiểu rõ các bước chuyển đổi vì 3 lý do sau:
 1. Các công cụ CASE thường không thể mô hình hóa các quan hệ dữ liệu phức tạp, (ví dụ, các quan hệ ba ngôi và các quan hệ giữa các lớp cha/lớp con.) Việc này được thực hiện thủ công bằng tay.
 2. Khi có nhiều lựa chọn hợp lý thì cũng phải lựa chọn thủ công bằng tay.
 3. Khi sử dụng các công cụ CASE, cần được chuẩn bị để thực hiện việc kiểm tra chất lượng đối với các kết quả thu được.

THIẾT KẾ LOGIC (Cont.)

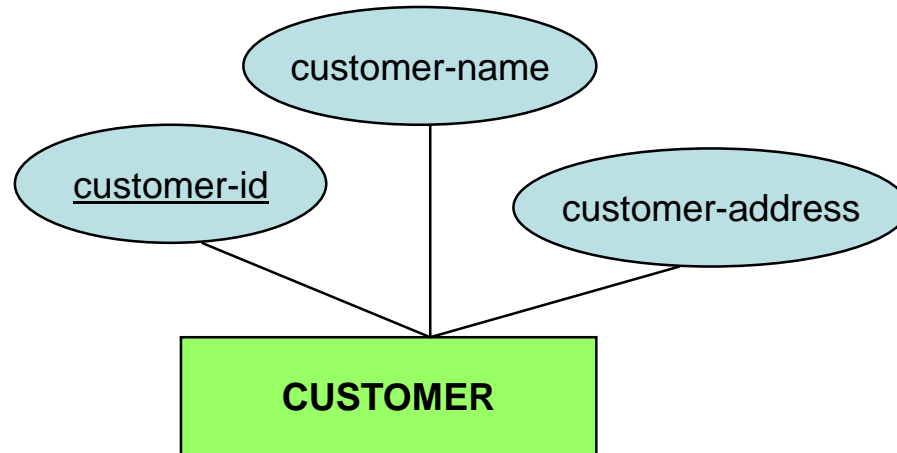
- ❖ Khi ánh xạ các lược đồ E-R sang các lược đồ quan hệ, cần nhớ 3 loại thực thể đã định nghĩa sau:
 - **Thực thể thường (khỏe):** là các thực thể có thể tồn tại độc lập và thường thể hiện các đối tượng của thế giới thực, ví dụ, con người hoặc sản phẩm. Trong mô hình E-R, ký hiệu bằng hình chữ nhật với một đường viền đơn.
 - **Thực thể yếu:** là các thực thể không thể tồn tại một mình mà phải đi cùng với một mối quan hệ xác định bởi một loại thực thể xác định nó (thực thể chủ- khỏe). Các thực thể yếu được biểu diễn bởi một hình chữ nhật với đường viền kép.
 - **Thực thể kết hợp:** hình thành từ những mối quan hệ nhiều-nhiều giữa các loại thực thể khác nhau, được biểu diễn bởi một hình chữ nhật với đường viền đơn và được bao quanh bởi một biểu tượng quan hệ hình thoi.

BƯỚC 1: ÁNH XẠ CÁC THỰC THỂ THÔNG THƯỜNG (THỰC THỂ KHỎE)

- ❖ Mỗi thực thể thông thường trong mô hình thực thể liên kết sẽ được chuyển đổi thành một lược đồ quan hệ.
- ❖ Tên của quan hệ thường là tên của thực thể.
- ❖ Mỗi thuộc tính đơn của thực thể là một thuộc tính của lược đồ quan hệ.
- ❖ Thuộc tính xác định thực thể trở thành khóa chính của quan hệ tương ứng.

BƯỚC 1: ẢNH XẠ CÁC THỰC THỂ THÔNG THƯỜNG (Cont.)

Ví dụ:



Sơ đồ E-R

CUSTOMER

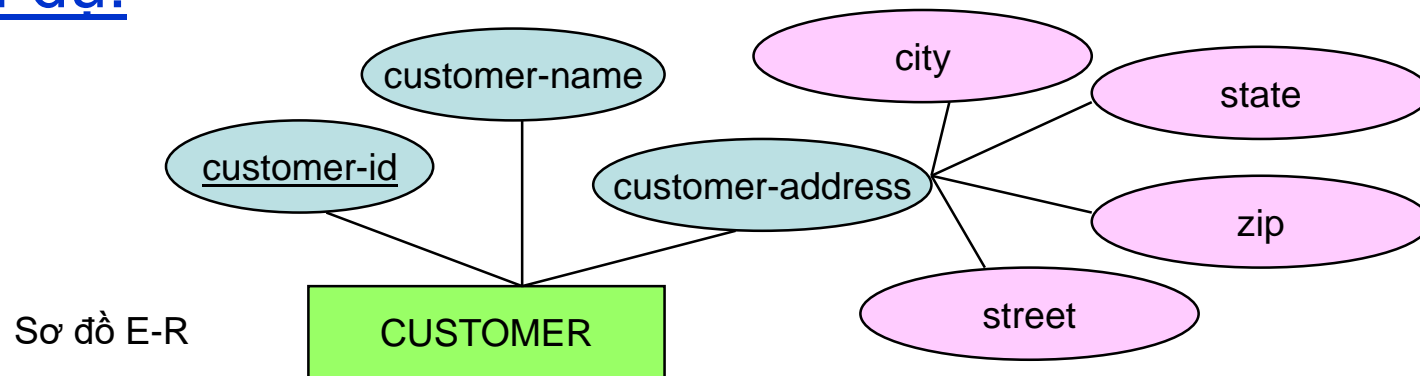
<u>customer-id</u>	customer-name	customer-address
--------------------	---------------	------------------

Quan hệ CUSTOMER

BƯỚC 1: ẢNH XẠ CÁC THỰC THỂ THÔNG THƯỜNG (Cont.)

Thuộc tính kép: Nếu thực thể có thuộc tính kép thì chỉ những thuộc tính đơn của thuộc tính kép này được đưa vào lược đồ quan hệ mới.

Ví dụ:



CUSTOMER

<u>customer-id</u>	customer-name	street	city	state	zip
--------------------	---------------	--------	------	-------	-----

Quan hệ CUSTOMER

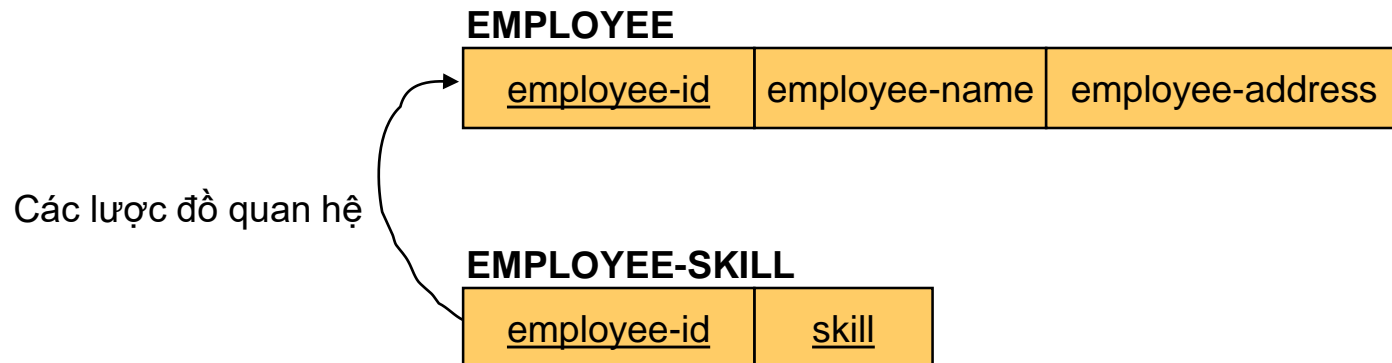
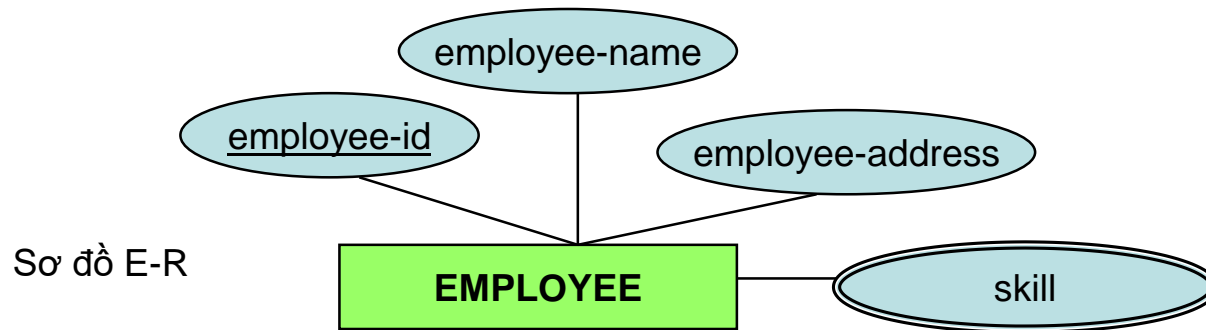
BƯỚC 1: ÁNH XẠ CÁC THỰC THỂ THÔNG THƯỜNG (Cont.)

Thuộc tính đa trị:

- ❖ Nếu một thực thể thường có một thuộc tính đa trị thì hai lược đồ quan hệ mới sẽ được tạo ra.
 - Lược đồ quan hệ thứ nhất chứa tất cả các thuộc tính của thực thể trừ thuộc tính đa trị.
 - Lược đồ quan hệ thứ hai sẽ có hai thuộc tính cấu thành khóa chính.
 - o Thuộc tính thứ nhất là khoá chính của lược đồ quan hệ thứ nhất
=> nó sẽ trở thành khóa ngoại trong lược đồ thứ hai.
 - o Thuộc tính thứ hai là thuộc tính đa trị.
 - Tên của lược đồ thứ hai nên được đặt để thể hiện ngữ nghĩa của thuộc tính đa trị.

BƯỚC 1: ẢNH XẠ CÁC THỰC THỂ THÔNG THƯỜNG (Cont.)

Ví dụ cho trường hợp thuộc tính đa trị:



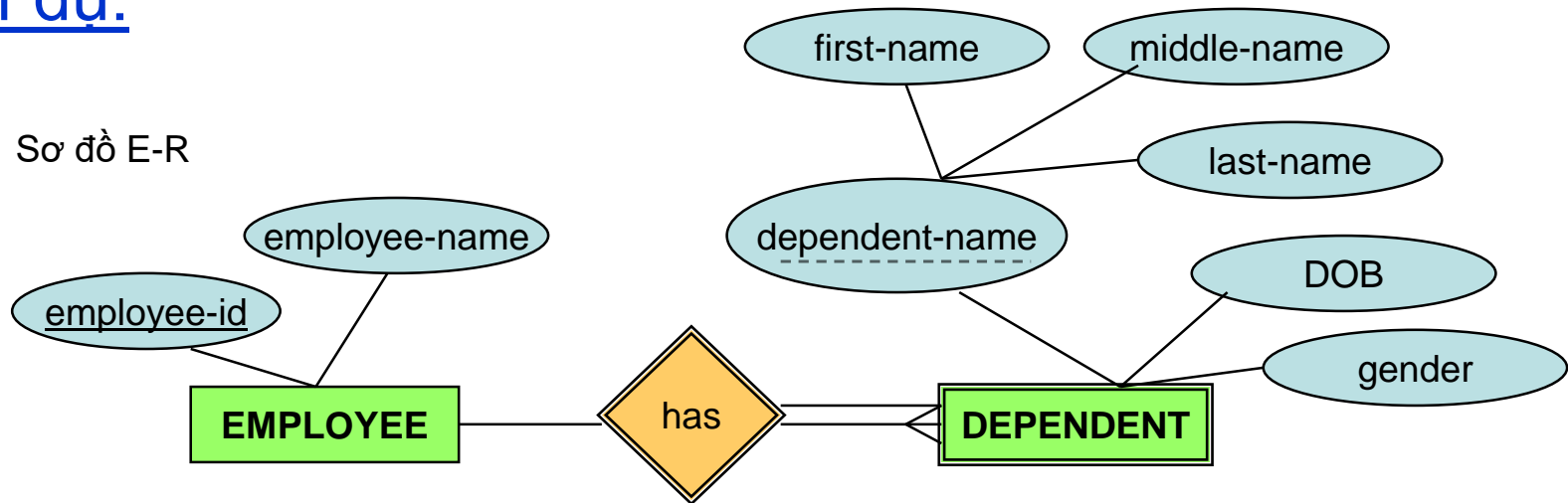
BƯỚC 2: ÁNH XẠ CÁC THỰC THỂ YẾU

- ❖ Để ánh xạ thực thể yếu thành một lược đồ quan hệ, trước hết giả sử đã tạo một lược đồ quan hệ liên quan tới loại thực thể xác định.
- ❖ Tiếp theo, đối với mỗi thực thể yếu, tạo một lược đồ quan hệ mới và đưa tất cả các thuộc tính đơn (hoặc các thành phần đơn của các thuộc tính kép) vào thành thuộc tính của lược đồ quan hệ này.
- ❖ Sau đó, thêm khóa chính của quan hệ xác định vào thành một thuộc tính khóa ngoài trong lược đồ quan hệ mới.
- ❖ Khóa chính của lược đồ quan hệ mới là sự kết hợp của khóa chính của quan hệ xác định và thuộc tính phân biệt của thực thể yếu.

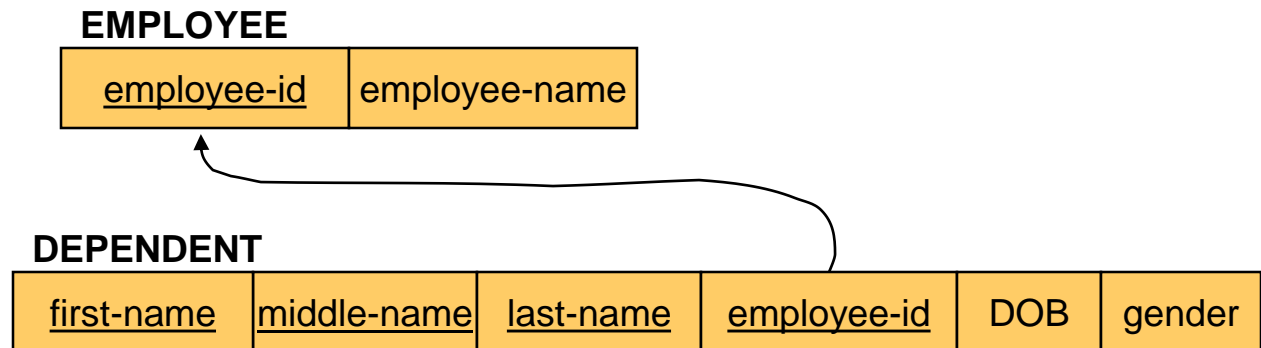
BƯỚC 2: ẢNH XẠ CÁC THỰC THỂ YẾU (Cont.)

Ví dụ:

Sơ đồ E-R



Các lược đồ quan hệ



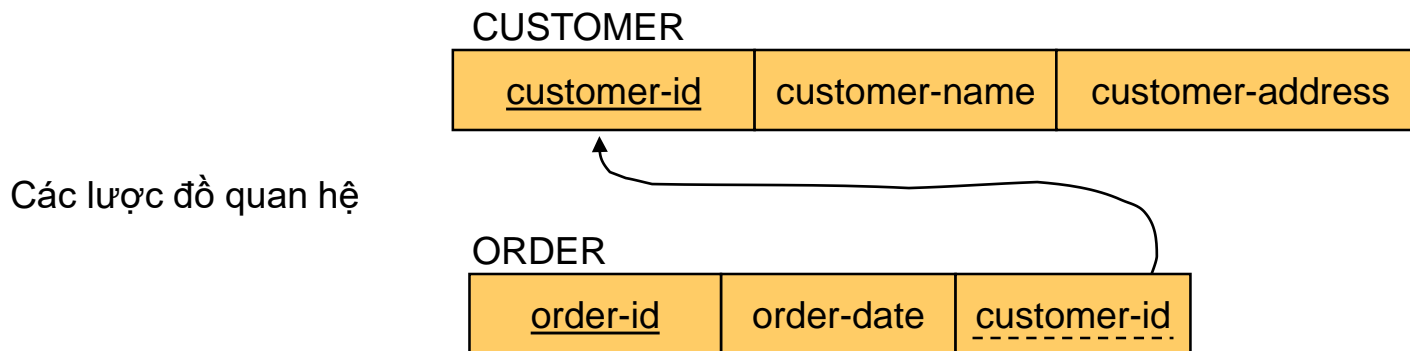
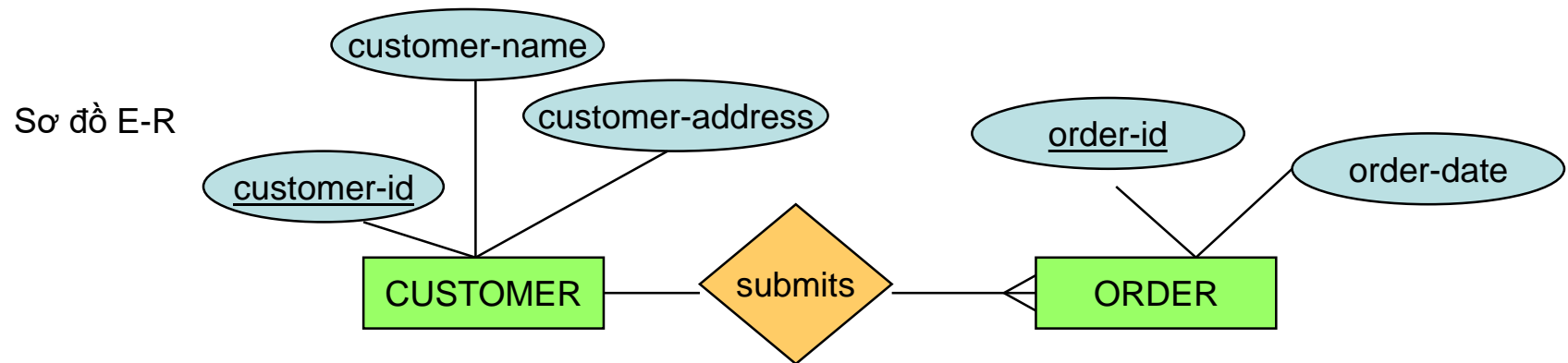
BƯỚC 3: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ 2 NGÔI

Quan hệ 1-N hai ngôi:

- ❖ Đầu tiên, tạo lược đồ quan hệ cho mỗi thực thể tham gia vào quan hệ, sử dụng các thủ tục ở bước 1.
- ❖ Sau đó, thêm các thuộc tính khóa chính của thực thể bên phía 1 của mỗi quan hệ thành khóa ngoại cho quan hệ nằm ở bên phía N của mỗi quan hệ (khóa chính lấy từ bên phía N của mỗi quan hệ).
- ❖ **Chú ý:** Quan hệ 1-N và N-1 là đối xứng nhau.

BƯỚC 3: ẢNH XẠ CÁC QUAN HỆ 2 NGÔI (Cont.)

Ví dụ cho trường hợp quan hệ 1-N hai ngôi:



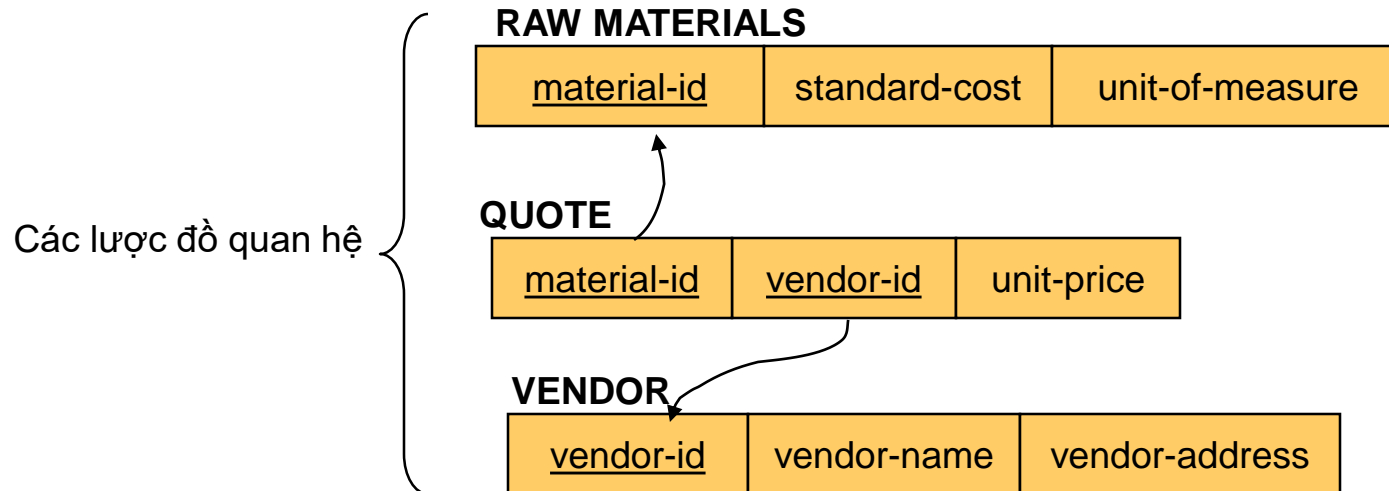
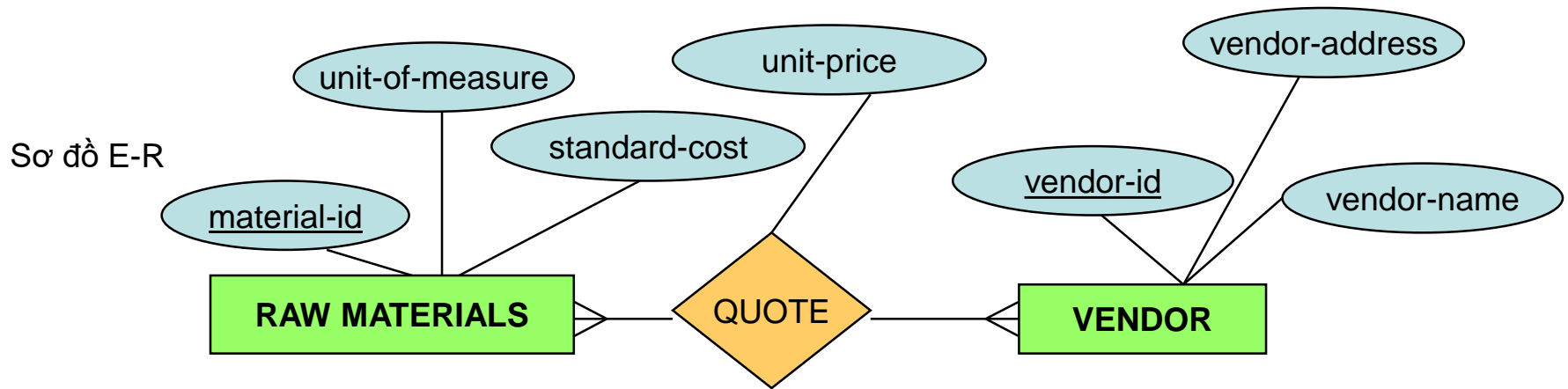
BƯỚC 3: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ 2 NGÔI (Cont.)

Quan hệ N-N hai ngôi:

- ❖ Cho quan hệ hai ngôi N-N giữa hai thực thể A và B.
- ❖ Đầu tiên phải tạo thêm một lược đồ quan hệ mới C. Khóa của lược đồ C là sự kết hợp khóa chính của các tập thực thể tham gia vào quan hệ và các khóa chính này cũng là khóa ngoại của C.
- ❖ Các thuộc tính không phải là khóa mà liên quan tới quan hệ N-N giữa A và B cũng được đưa vào lược đồ quan hệ C.

BƯỚC 3: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ 2 NGÔI (Cont.)

Ví dụ cho trường hợp liên kết N-N hai ngôi:



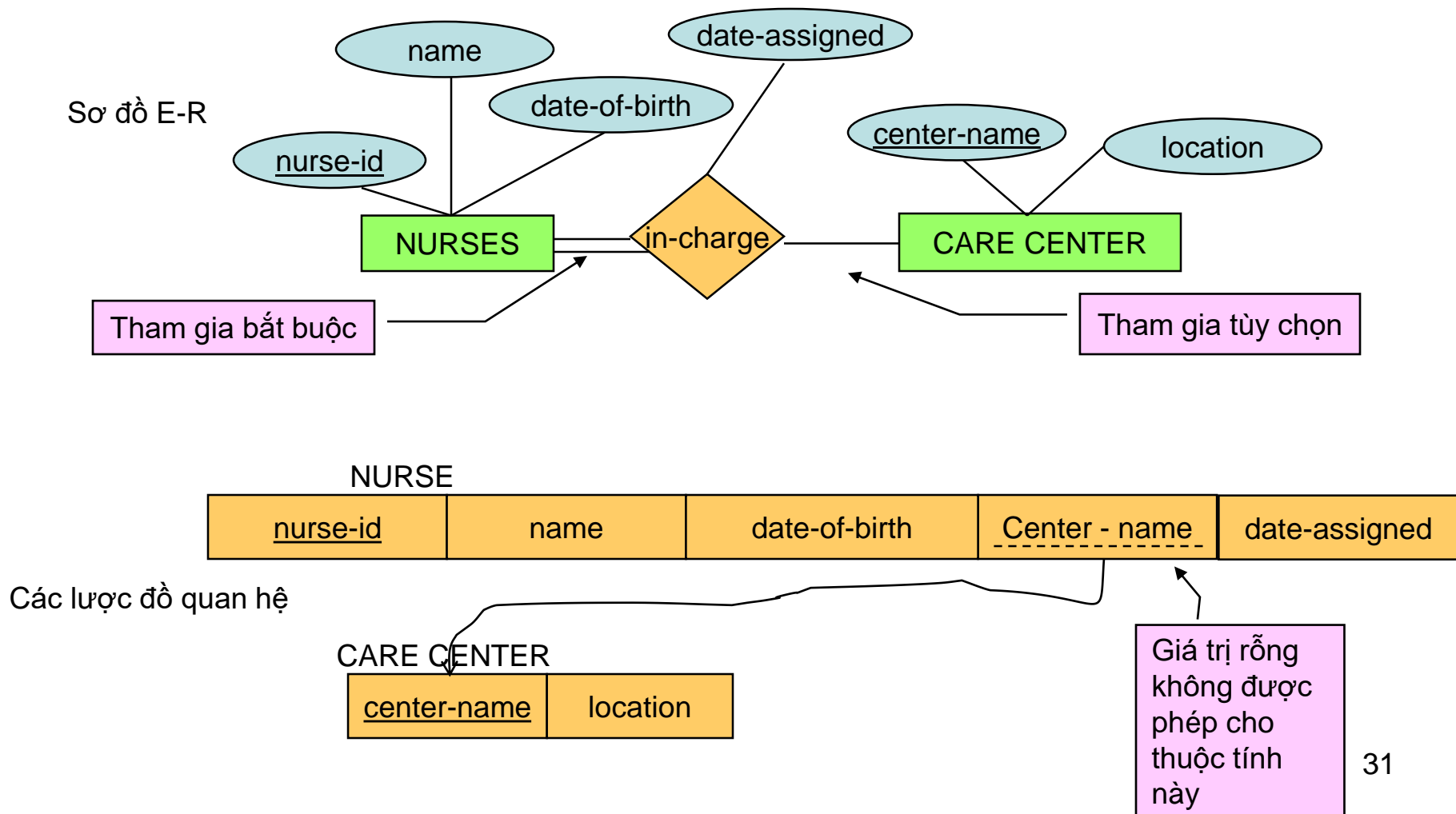
BƯỚC 3: ÁNH XẠ CÁC LIÊN KẾT 2 NGÔI (Cont.)

Liên kết 1-1 hai ngôi:

- ❖ Việc ánh xạ gồm 2 bước:
 1. Tạo 2 quan hệ liên quan tới 2 thực thể tham gia vào mỗi quan hệ.
 2. Khóa chính của một quan hệ sẽ thành khóa ngoài trong quan hệ còn lại.
- ❖ Trong liên kết 1-1, việc tham gia vào liên kết trong một bên thường là tùy chọn, và bên kia là bắt buộc.
 - => Nên thêm vào quan hệ của bên tham gia bắt buộc khóa ngoài của tập thực thể tham gia tùy chọn nhằm tránh việc lưu trữ các giá trị rỗng cho thuộc tính khóa ngoài.
- ❖ Các thuộc tính liên quan tới chính mỗi liên kết cũng được đưa vào quan hệ đó như là khóa ngoài.

BƯỚC 3: ẢNH XẠ CÁC LIÊN KẾT 2 NGÔI (Cont.)

Ví dụ cho trường hợp liên kết 1-1 hai ngôi:



BƯỚC 4: ÁNH XẠ CÁC THỰC THỂ KẾT HỢP

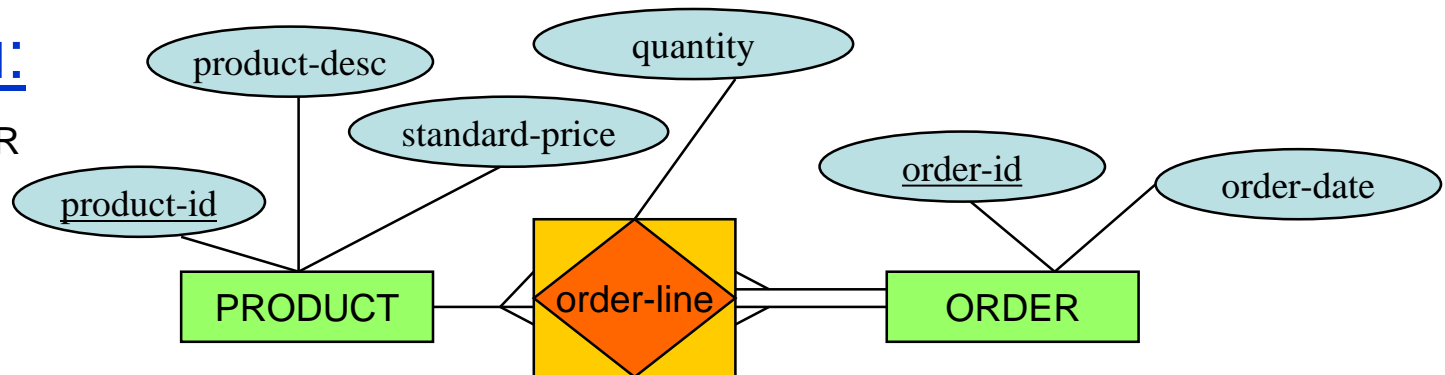
- ❖ Việc ánh xạ thực thể kết hợp sang lược đồ quan hệ tương tự thủ tục chuyển đổi một quan hệ N-N. Thực hiện qua 2 bước:
 1. Có 3 quan hệ được tạo ra: 2 quan hệ liên quan tới các thực thể tham gia vào liên kết, còn quan hệ thứ ba cho thực thể kết hợp, gọi là **quan hệ kết hợp**.
 2. Bước này phụ thuộc vào việc có gán một định danh cho thực thể kết hợp trong lược đồ E-R hay không. Có 2 trường hợp xảy ra:
 - a. Không gán định danh
 - b. Có gán định danh

BƯỚC 4: ÁNH XẠ CÁC THỰC THỂ KẾT HỢP (Cont.)

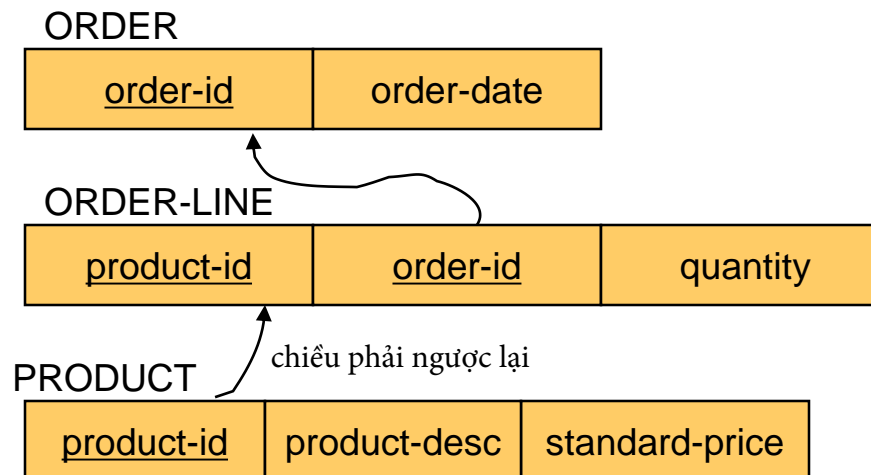
Trường hợp không gán định danh: khóa chính ngầm định cho quan hệ kết hợp gồm các thuộc tính khóa chính từ hai quan hệ còn lại. Các thuộc tính này sẽ là khóa ngoài tham chiếu tới hai quan hệ đó.

Ví dụ:

Sơ đồ E-R



Các lược đồ quan hệ

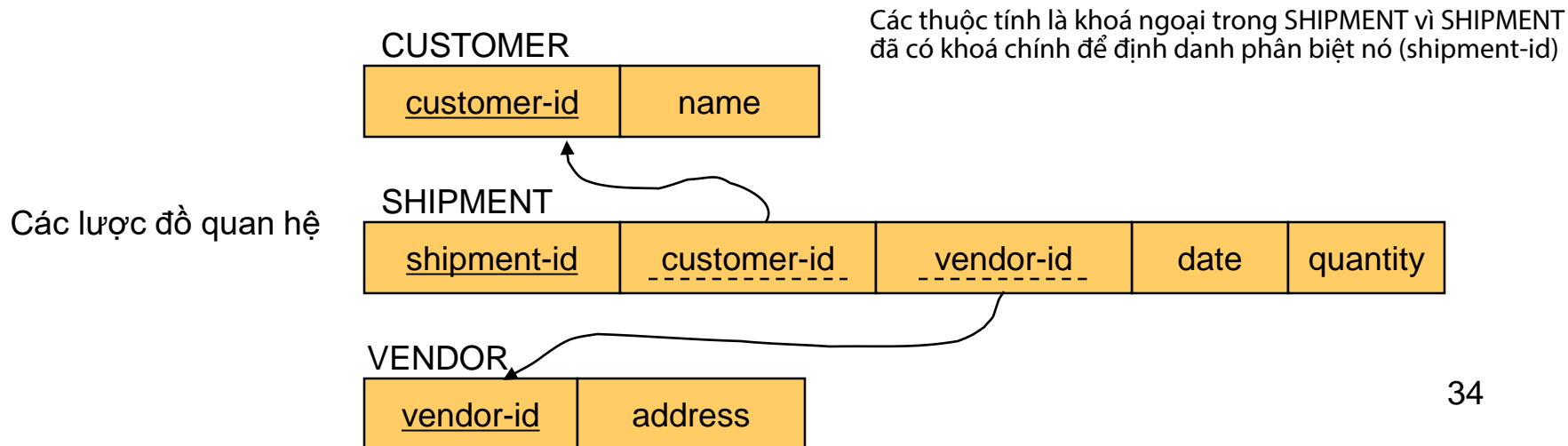
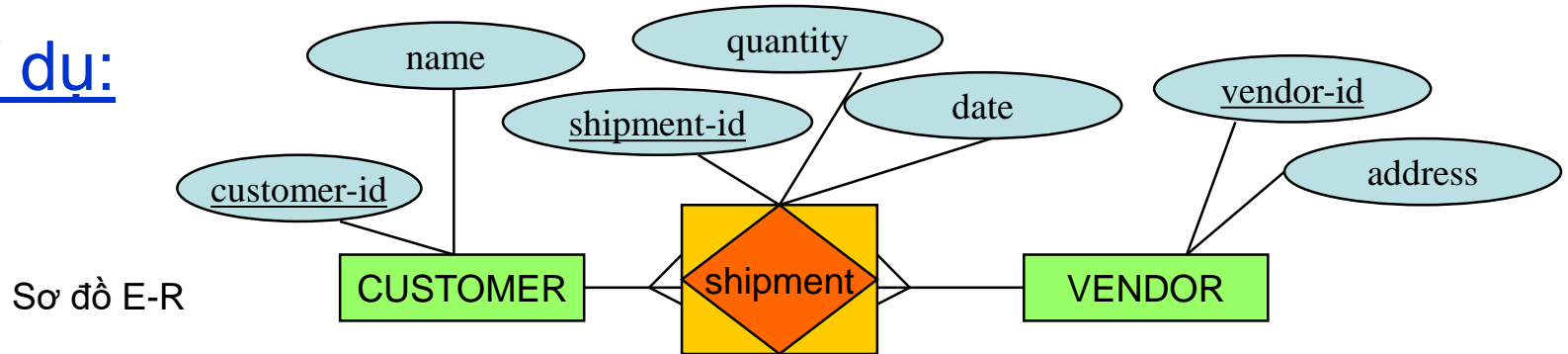


các thuộc tính phải là khoá chính vì ORDER-LINE chưa định danh (phải có khoá chính phân biệt của riêng ORDER-LINE)

BƯỚC 4: ÁNH XẠ CÁC THỰC THỂ KẾT HỢP (Cont.)

Trường hợp có gán định danh: tạo một quan hệ kết hợp mới thể hiện thực thể kết hợp, với khóa chính là định danh được gán trên sơ đồ E-R. Khóa chính của 2 thực thể tham gia sẽ được thêm vào làm khóa ngoài trong quan hệ kết hợp.

Ví dụ:



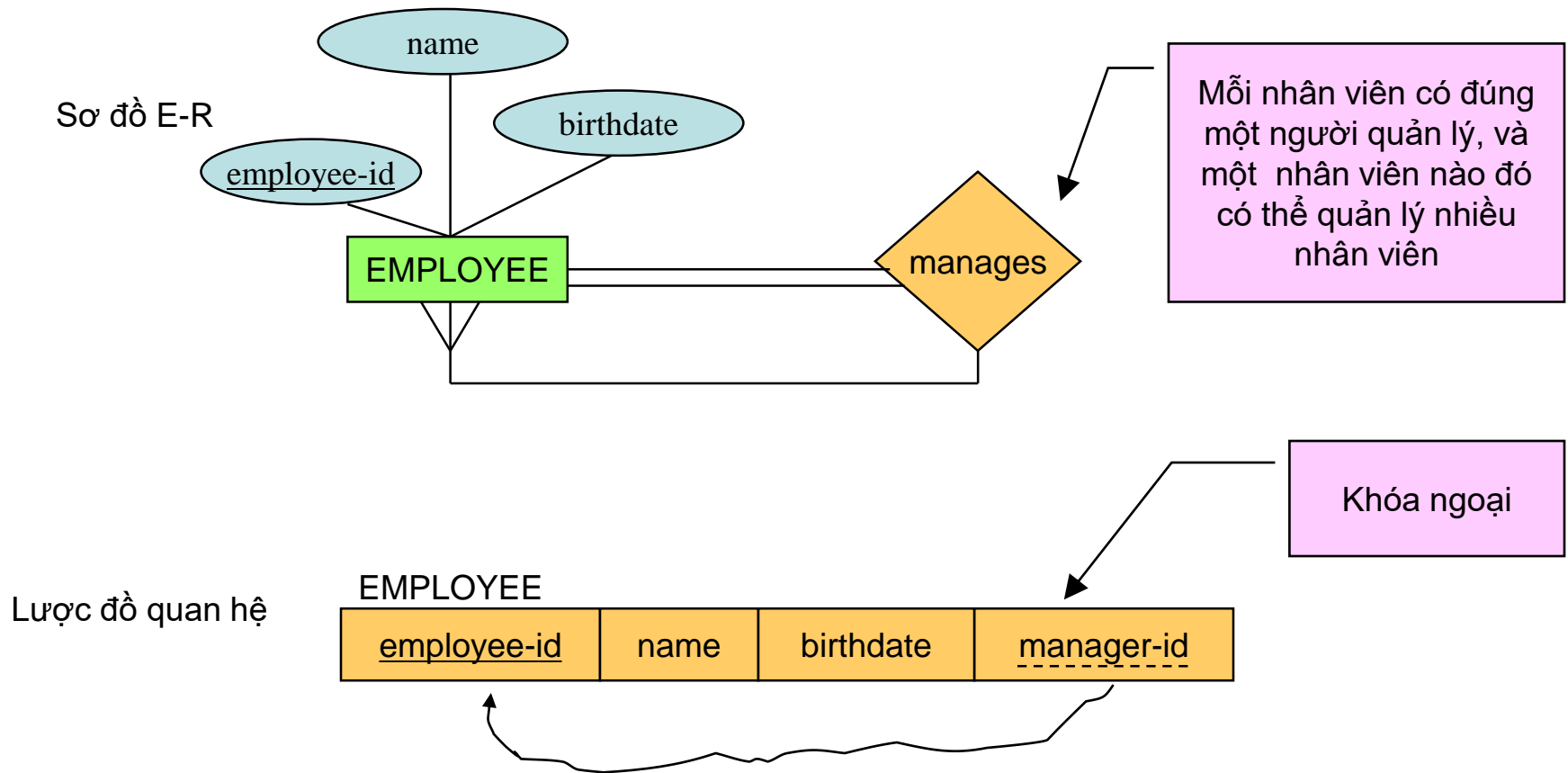
BƯỚC 5: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ ĐỆ QUY (MỘT NGÔI)

Ánh xạ quan hệ đệ quy loại 1-N:

- ❖ Sử dụng bước 1 ánh xạ tập thực thể thành lược đồ quan hệ.
- ❖ Sau đó, thêm thuộc tính khóa ngoại vào quan hệ có tham chiếu tới các giá trị của khóa chính (khóa ngoại này phải có cùng miền giá trị với khóa chính).
- ❖ **Khóa ngoại đệ quy** là khóa ngoại của một quan hệ tham chiếu tới giá trị khóa chính của quan hệ đó.

BƯỚC 5: ẢNH XẠ CÁC QUAN HỆ ĐỆ QUY (Cont.)

Ví dụ trường hợp ánh xạ quan hệ đệ quy loại 1-N



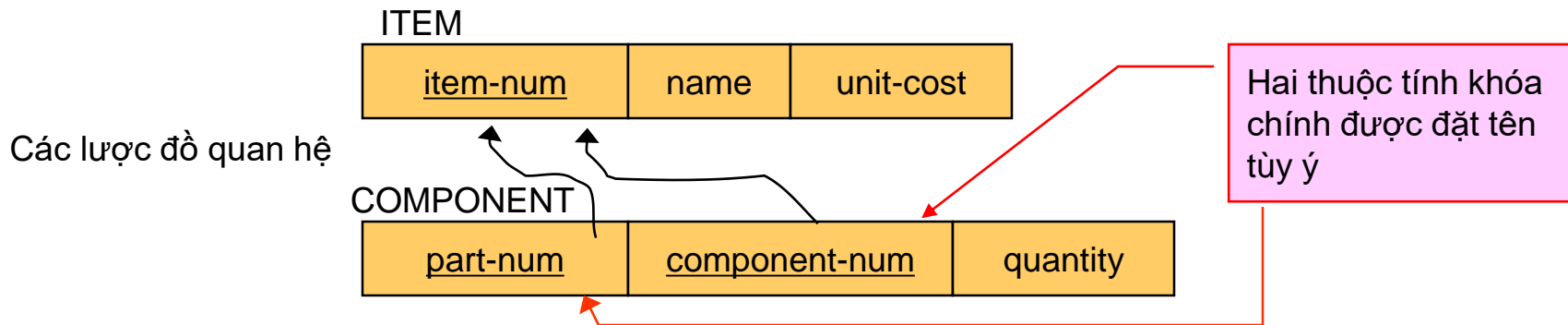
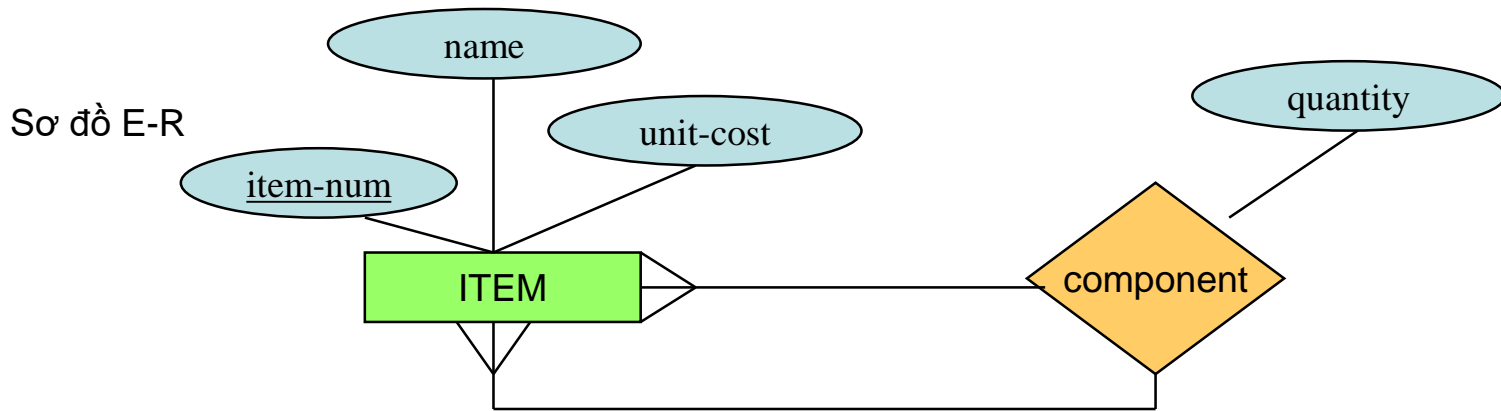
BƯỚC 5: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ ĐỆ QUY (Cont.)

Ánh xạ quan hệ đệ quy loại N-N:

- ❖ Hai lược đồ quan hệ được tạo ra: một lược đồ thể hiện tập thực thể và một lược đồ quan hệ liên kết thể hiện mối quan hệ N-N.
- ❖ Khóa chính của quan hệ liên kết gồm hai thuộc tính. Các thuộc tính này (không nhất thiết phải có cùng tên) đều lấy giá trị từ các khóa chính của quan hệ còn lại.
- ❖ Các thuộc tính không khóa của quan hệ được thêm vào quan hệ liên kết.

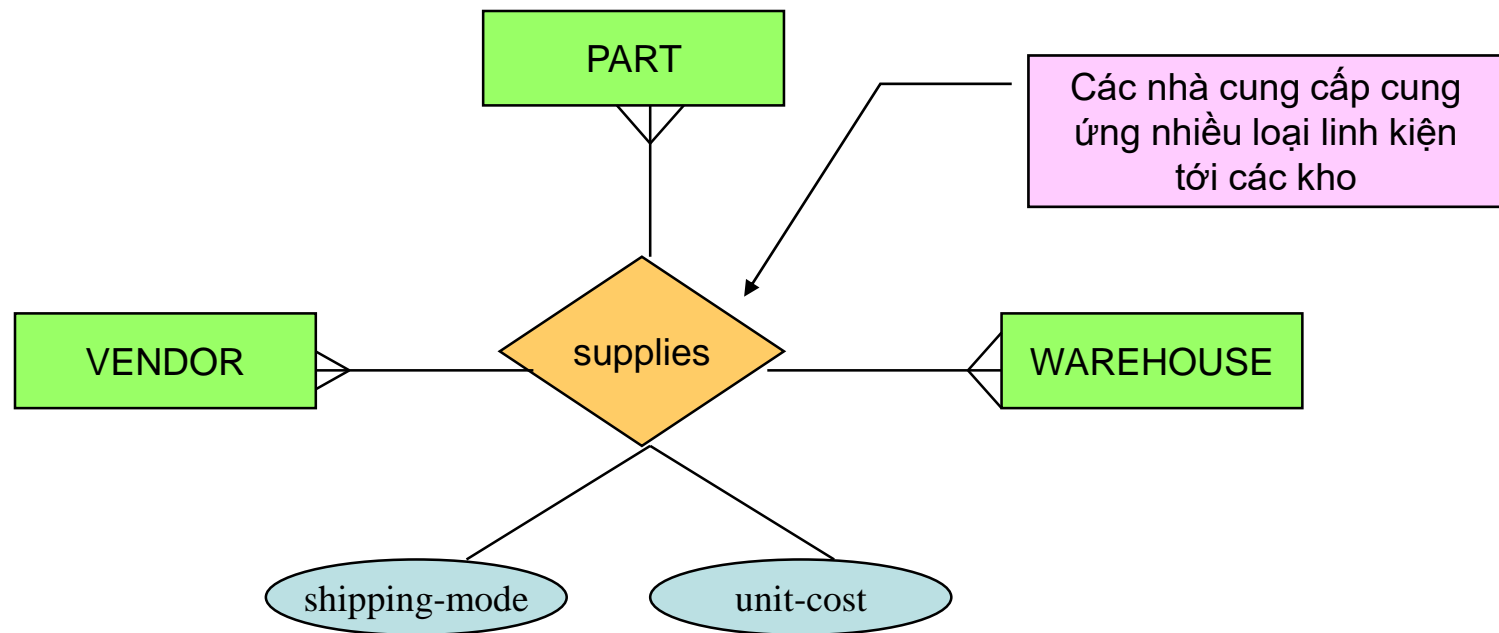
BƯỚC 5: ẢNH XẠ CÁC QUAN HỆ ĐỆ QUY (Cont.)

Ví dụ trường hợp ánh xạ quan hệ đệ quy loại N-N



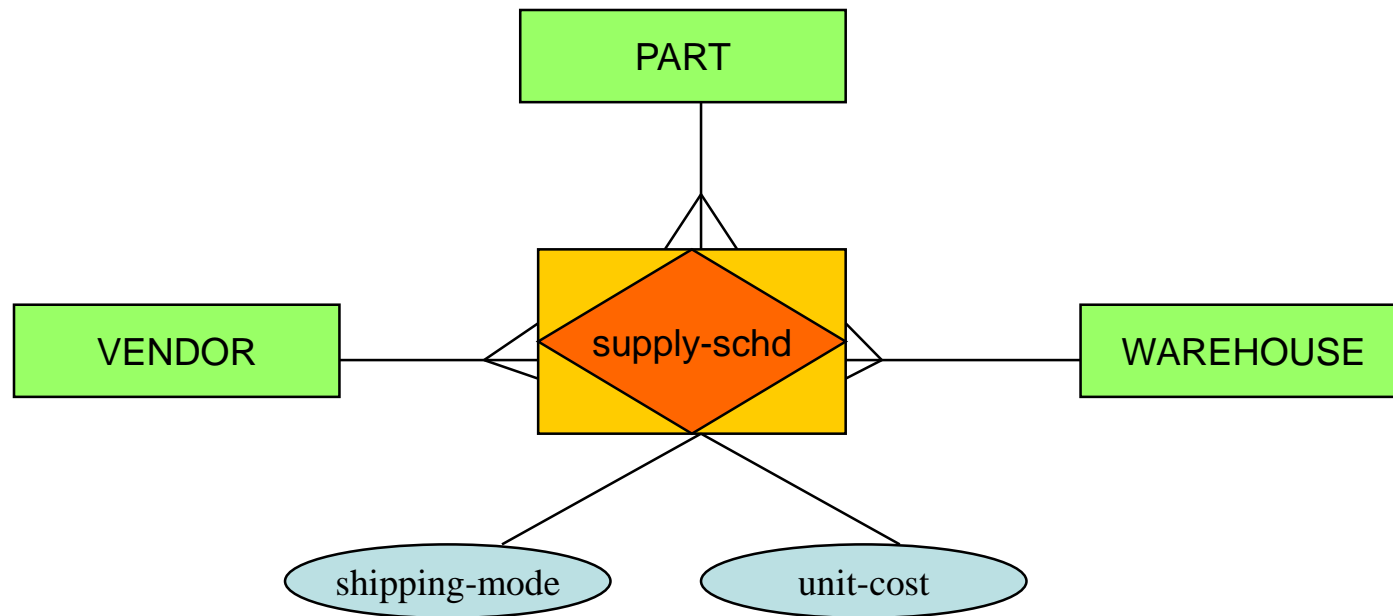
BƯỚC 6: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ NHIỀU NGÔI

- ❖ Một quan hệ 3 ngôi được định nghĩa là một quan hệ giữa 3 thực thể, ví dụ như sau:



BƯỚC 6: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ NHIỀU NGÔI (Cont.)

- ❖ Quan hệ nhiều ngôi nên được chuyển đổi thành các thực thể kết hợp trước khi được tiếp tục xử lý. Chuyển đổi cho ví dụ trên như sau:

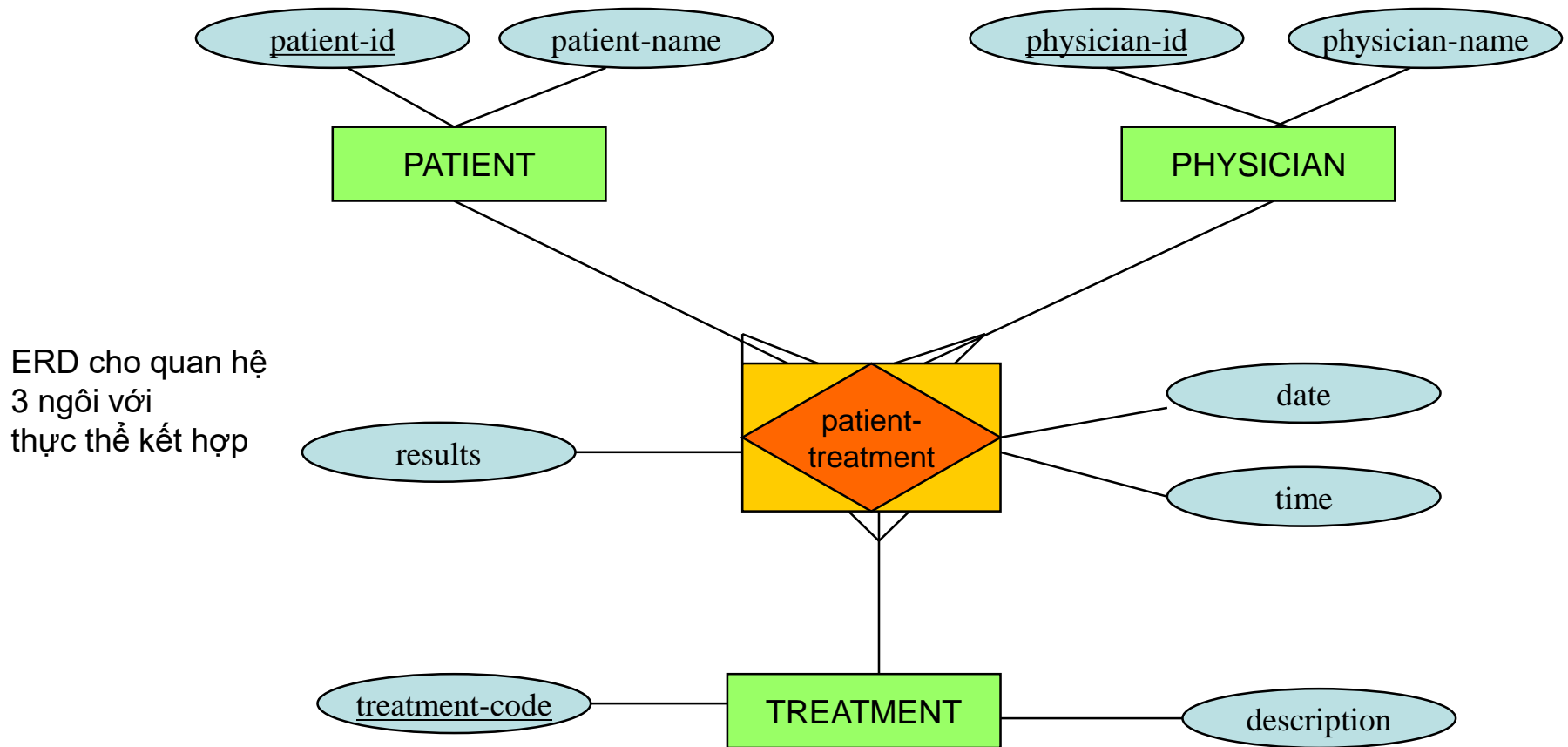


BƯỚC 6: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ NHIỀU NGÔI (Cont.)

- ❖ Để ánh xạ một thực thể kết hợp kết nối ba tập thực thể loại thường, cần tạo ra một quan hệ kết hợp mới.
- ❖ Khóa chính ngầm định cho quan hệ kết hợp gồm các thuộc tính khóa chính của các thực thể tham gia liên kết (trong một số trường hợp cần thêm các thuộc tính khác để hình thành một khóa chính duy nhất). Các thuộc tính này được coi là các khóa ngoại tham chiếu tới từng khóa chính của các tập thực thể tham gia liên kết.
- ❖ Mỗi thuộc tính của thực thể kết hợp trở thành thuộc tính trong quan hệ kết hợp mới.

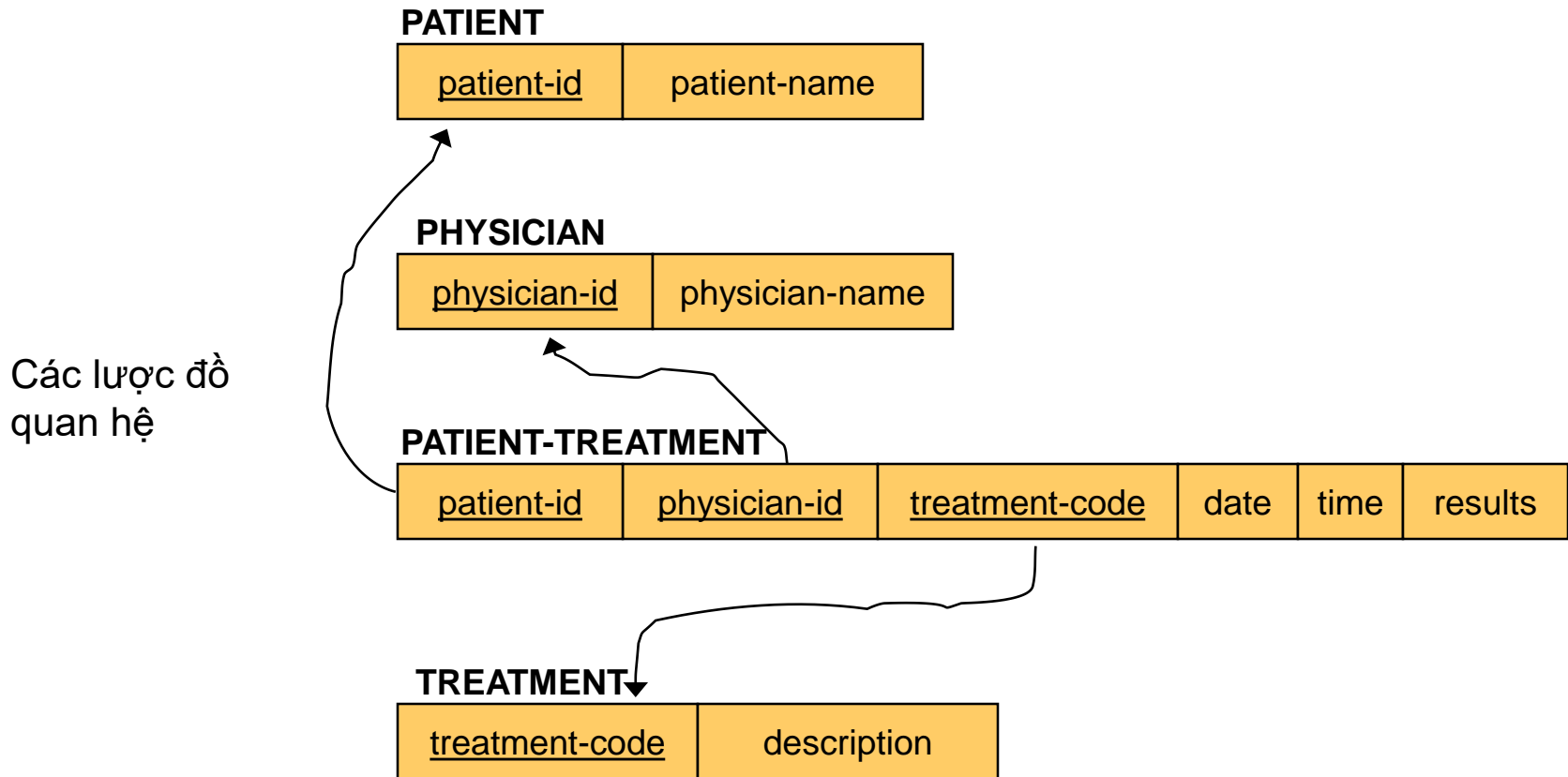
BƯỚC 6: ẢNH XẠ CÁC QUAN HỆ NHIỀU NGÔI (Cont.)

❖ Ví dụ, cho quan hệ 3 ngôi:



BƯỚC 6: ÁNH XẠ CÁC QUAN HỆ NHIỀU NGÔI (Cont.)

❖ Ánh xạ quan hệ 3 ngôi trên thành các lược đồ quan hệ:



BƯỚC 7: ÁNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON

Thực hiện qua các bước sau:

1. Tạo ra một lược đồ quan hệ riêng biệt cho tập thực thể lớp cha và cho các tập thực thể con của nó.
2. Gán các thuộc tính chung của tất cả các thành viên lớp con (bao gồm cả khóa chính) cho lược đồ quan hệ tương ứng với lớp cha.
3. Gán khóa chính của lớp cha cho lược đồ quan hệ của từng lớp con và những thuộc tính này là duy nhất cho từng tập thực thể con đó.
4. Gán một (hoặc nhiều) thuộc tính của tập thực thể lớp cha để thực hiện chức năng phân biệt các lớp con.

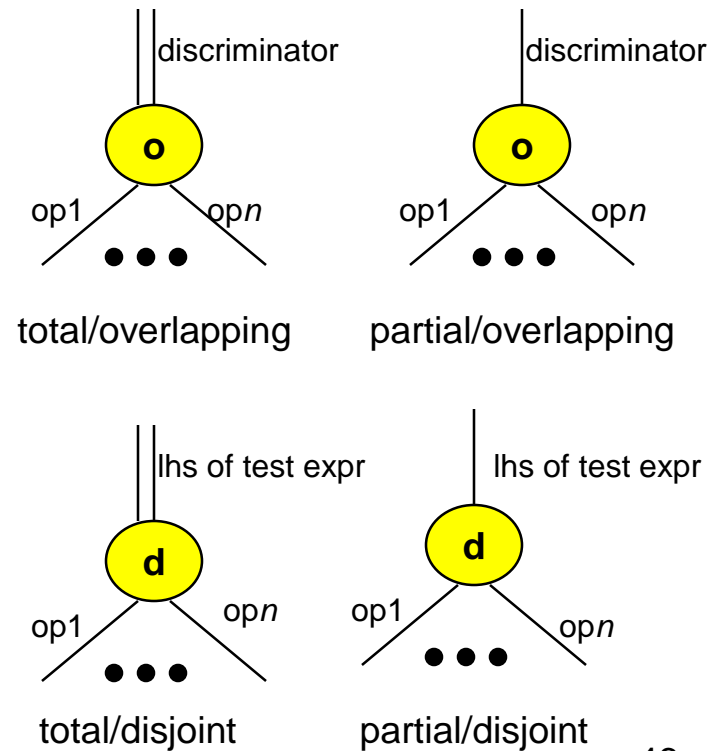
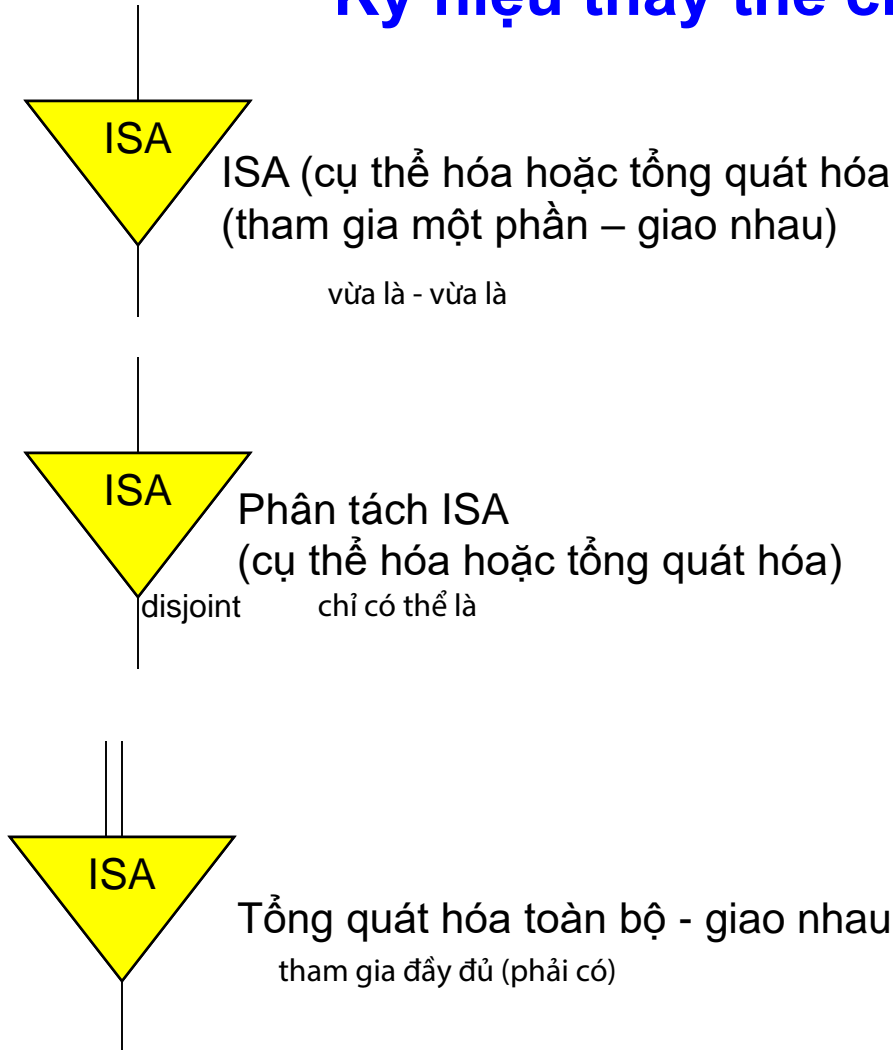
BƯỚC 7: ÁNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Định nghĩa các thành phần phân biệt lớp con:

- Cho một quan hệ lớp cha/lớp con. Nếu muốn thêm một thể hiện của lớp cha vào cơ sở dữ liệu thì thể hiện này sẽ được thêm vào lớp con nào (khi cần)?
- Cách tiếp cận chung là sử dụng một thành phần phân biệt. Một **thành phần phân biệt** các tập thực thể con là một thuộc tính của tập thực thể cha mà giá trị của nó xác định được các tập thực thể con (được sử dụng khi việc xác định các lớp con dựa trên các mệnh đề).
- Có hai trường hợp xảy ra: các tập thực thể con phân tách và các tập thực thể con giao nhau.

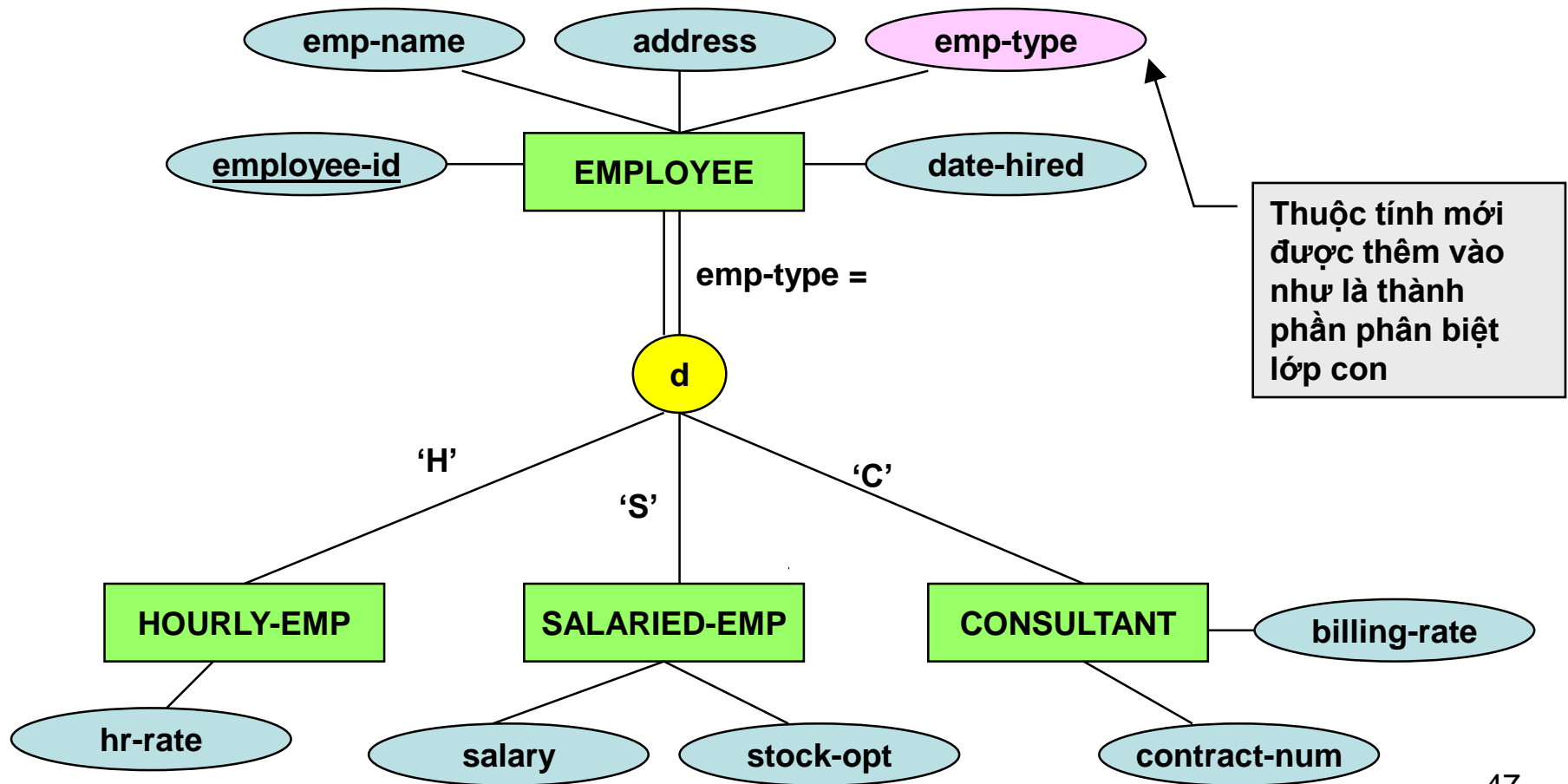
BƯỚC 7: ÁNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Ký hiệu thay thế cho cụ thể hóa



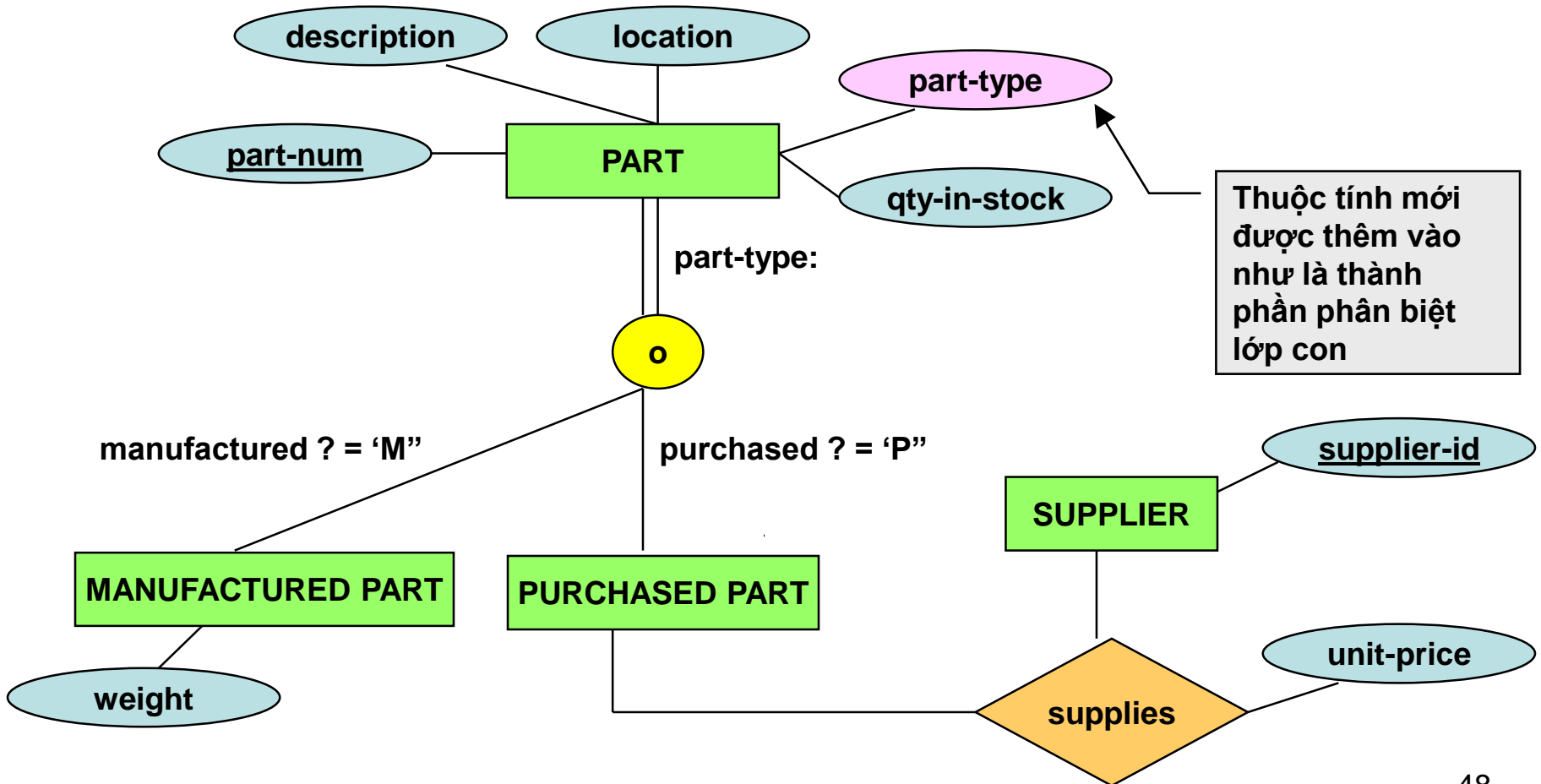
BƯỚC 7: ÁNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Ví dụ: thành phần phân biệt trong ERD cho các thực thể con phân tách



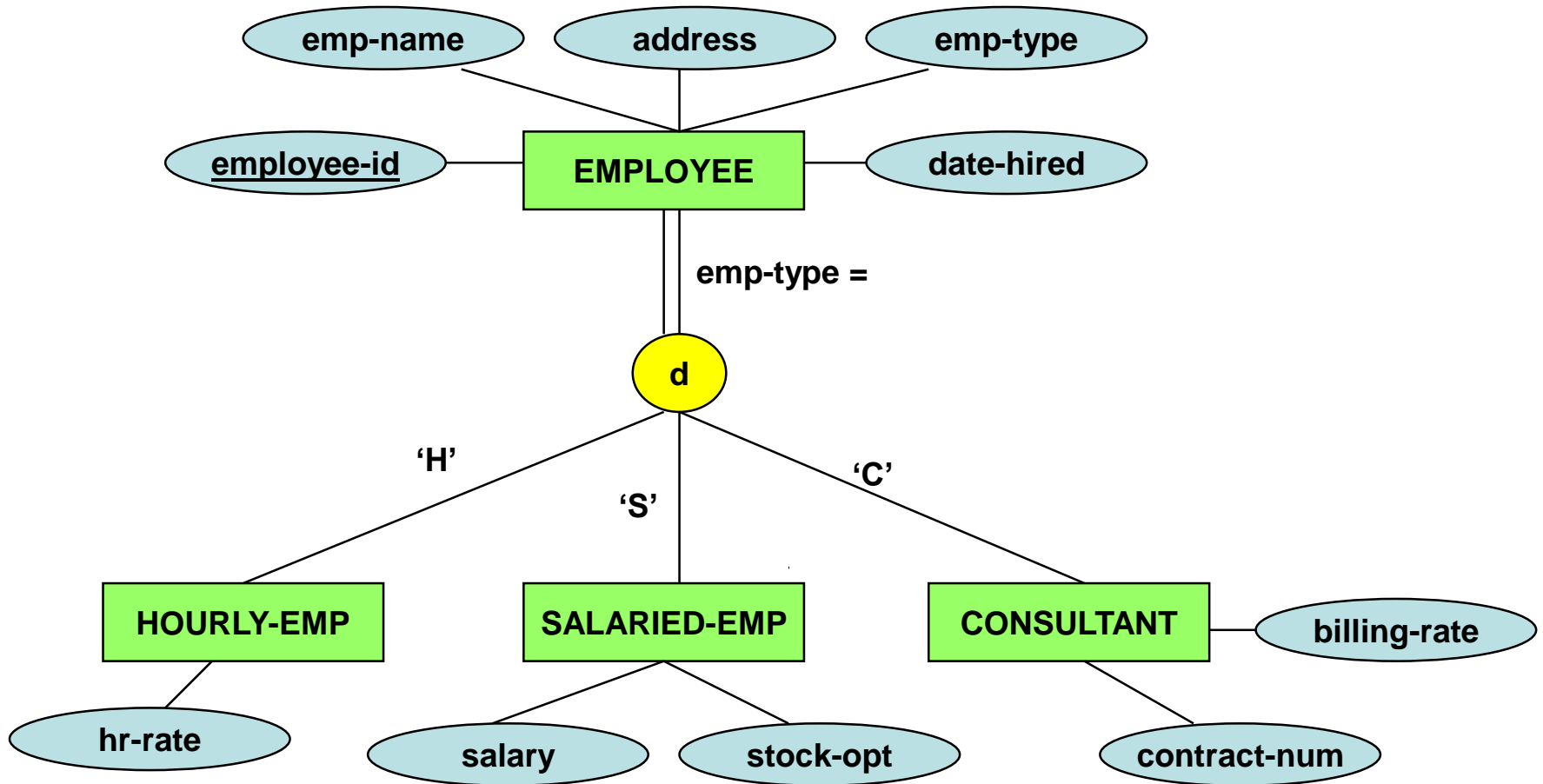
BƯỚC 7: ÁNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Ví dụ: thành phần phân biệt trong ERD cho các thực thể con giao nhau



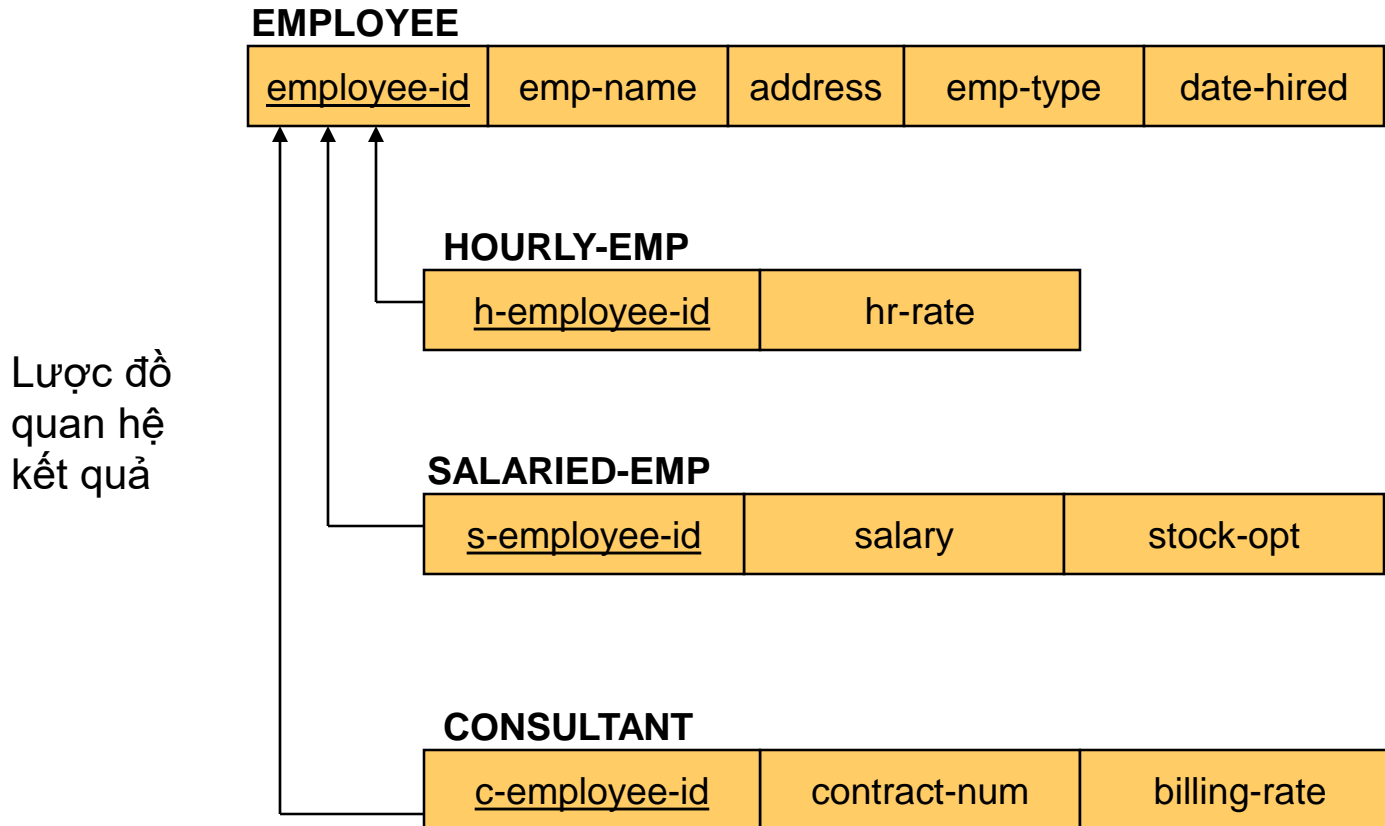
BƯỚC 7: ẢNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Ví dụ: Ảnh xạ mối liên kết lớp cha/lớp con sang lược đồ quan hệ



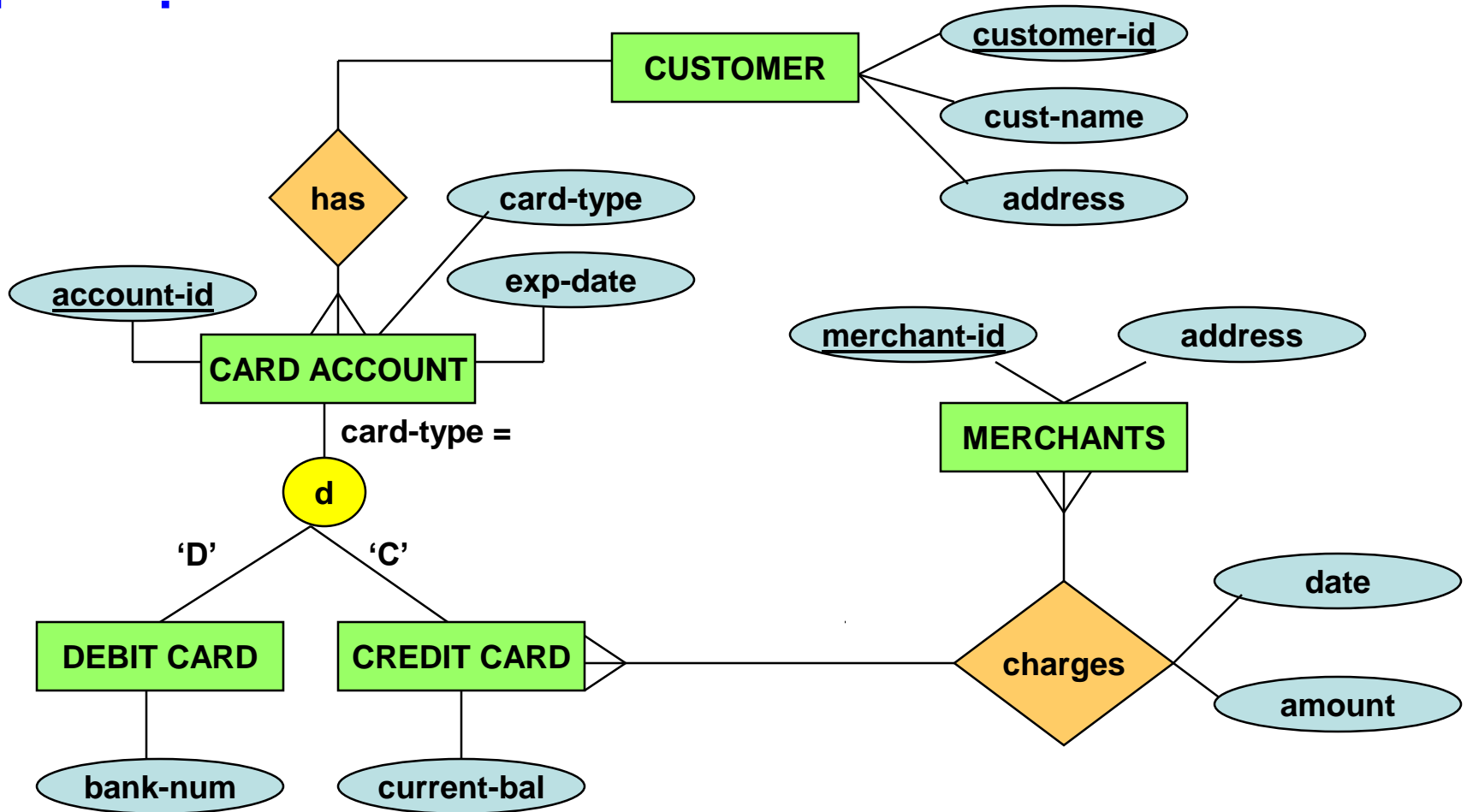
BƯỚC 7: ÁNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Kết quả:



BƯỚC 7: ẢNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Bài tập: Ánh xạ mối liên kết lớp cha/lớp con sang lược đồ quan hệ



BƯỚC 7: ẢNH XẠ CÁC MỐI LIÊN KẾT LỚP CHA/LỚP CON (Cont.)

Kết quả:

