



Hệ cơ sở dữ liệu

GV: ThS. Trịnh Thị Ngọc Linh

Chương 4.

MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT (E-R)



- Các thành phần cơ bản của mô hình E-R**
- Các ràng buộc trên các kiểu liên kết**
- Biểu đồ thực thể liên kết**
- Các tính chất mở rộng của mô hình E-R**
- Một ví dụ về thiết kế biểu đồ thực thể liên kết**

4.1. Các thành phần cơ bản của mô hình E-R



- ❖ P.P.Chen đề xuất vào năm 1976
- ❖ Mô hình này được xây dựng dựa trên nhận thức rằng thế giới thực mà chúng ta muốn phản ánh là một tập hợp các đối tượng cơ sở và các mối liên kết giữa chúng
- ❖ Các thành phần
 - Cơ bản: Tập thực thể, liên kết
 - Mở rộng: Chuyên biệt hoá, Khái quát hoá, Phép gộp

Tập thực thể (tt)



- ❖ Một thực thể (entity) là một “vật” hay một “đối tượng” trong thế giới thực, phân biệt được với những đối tượng khác
- ❖ Một tập thực thể (entity type) là một tập hợp các thực thể cùng kiểu, nghĩa là cùng được thể hiện bởi một tập đặc trưng hay thuộc tính
- ❖ Thuộc tính của thực thể (entity attribute) là các đặc tính riêng biệt cơ bản của thực thể

Tập thực thể (tt)



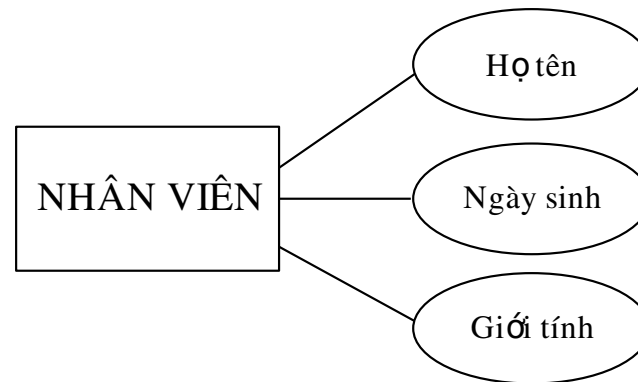
❖ Ví dụ:

- Tập thực thể Nhân viên
- Các thuộc tính

Họ tên

Ngày sinh

Giới tính...



Tập thực thể (tt)



❖ Thuộc tính đơn

- Là thuộc tính không phân chia được thành những thành phần nhỏ hơn
- Ví dụ, thuộc tính Bậc lương của kiểu thực thể Nhân viên

❖ Thuộc tính phức hợp

- Là thuộc tính có thể phân chia thành những thành phần nhỏ hơn, tức là chia thành những thuộc tính khác nữa
- Ví dụ, thuộc tính Họ tên của kiểu thực thể Nhân viên có thể chia thành Họ, Tên đệm, Tên

Tập thực thể (tt)



❖ Thuộc tính đơn trị

- Là thuộc tính có một giá trị duy nhất cho một thực thể cụ thể
- Ví dụ, thuộc tính Bậc lương hay thuộc tính Tuổi của kiểu thực thể Nhân viên, vì một nhân viên chỉ có một số tuổi, một bậc lương

❖ Thuộc tính đa trị

- Là thuộc tính có thể có một tập hợp các giá trị cho cùng một thực thể
- Ví dụ
 - Thuộc tính Số điện thoại
 - Thuộc tính Công việc của kiểu thực thể Nhân viên

Tập thực thể (tt)



❖ Thuộc tính được lưu trữ, và thuộc tính được suy diễn

- Một số thuộc tính liên quan đến nhau theo kiểu giá trị của thuộc tính này có thể tính được giá trị của thuộc tính kia
- Ví dụ
 - Nếu biết ngày tháng năm sinh của một người, chúng ta có thể biết được tuổi của người đó
 - Thuộc tính Ngày tháng năm sinh được gọi là thuộc tính được lưu trữ
 - Thuộc tính Tuổi gọi là thuộc tính được suy diễn

Tập thực thể (tt)



❖ Thuộc tính khóa:

- Dùng thuộc tính khóa để xác định (nhận diện) một thực thể duy nhất
- Ví dụ, thuộc tính Mã số nhân viên là thuộc tính khóa của kiểu thực thể Nhân viên

Tập thực thể (tt)



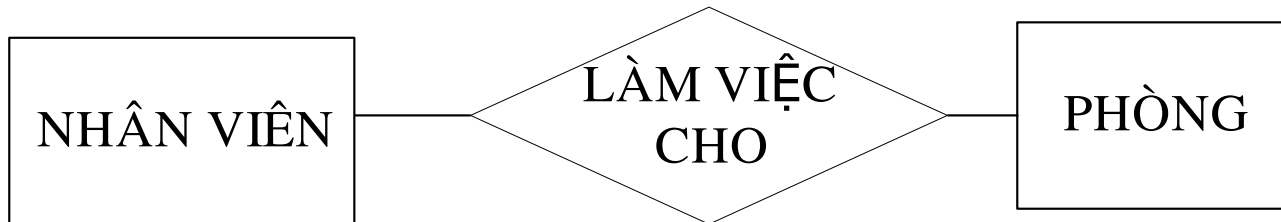
❖ Thực thể yếu, thực thể mạnh

- Thực thể yếu: không có bất cứ một tập thuộc tính nào tạo thành khóa
- Thực thể mạnh: có khoá

Liên kết



- ❖ Một liên kết là một sự kết hợp của một số thực thể
- ❖ Ví dụ:
 - Liên kết “Làm việc cho” kết hợp một thực thể “Nhân viên” với một thực thể “Phòng”
 - Liên kết “Điều hành” kết hợp một thực thể “Phòng” với một thực thể “Dự án”
 - Liên kết “Có” kết hợp một thực thể “Chi nhánh” với một thực thể “Nhân viên”





❖ Liên kết đệ quy

- Cùng một tập thực thể có thể có hơn một vai trò trong cùng một kiểu liên kết
- Ví dụ, kiểu thực thể Nhân viên có hai vai trò khác nhau trong liên kết Hướng dẫn, đó là vai trò “hướng dẫn” và vai trò “tiếp thu sự hướng dẫn”



❖ Thuộc tính của liên kết

- Liên kết có thể có các thuộc tính riêng của nó
- Thông thường liên kết có các thuộc tính là khóa của các loại thực thể tham gia vào mỗi liên kết, ngoài ra còn có thêm những thuộc tính bổ sung khác
- Ví dụ, xét kiểu liên kết GUITIEN (gửi tiền) giữa kiểu thực thể KHACHHANG (khách hàng) và kiểu thực thể TAIKHOAN (tài khoản), dễ thấy là kiểu liên kết GUITIEN cần có thuộc tính Ngày truy cập để ghi nhận lần cuối (ngày gần nhất) khách hàng truy cập vào tài khoản này



❖ Cấp của một kiểu liên kết

- Là số kiểu thực thể tham gia vào kiểu liên kết đó
- Ví dụ, giữa 3 kiểu thực thể NHAN_VIEN, PHONG, DU_AN có thể có một kiểu liên kết cấp 3



4.2. Các ràng buộc trên các kiểu liên kết

- ❖ Các ràng buộc nhằm hạn chế số các tổ hợp có thể của các thực thể tham gia liên kết
- ❖ Có hai loại ràng buộc trên kiểu liên kết
 - Ràng buộc về tỉ số lực lượng
 - Ràng buộc về sự tham gia



Ràng buộc về tỉ số lực lượng

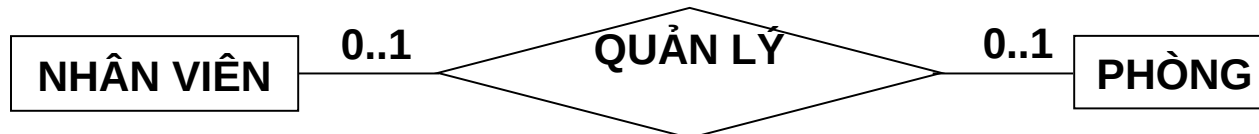
- ❖ Tỉ số lực lượng của một liên kết cấp hai cho biết số các liên kết (của kiểu liên kết này) mà một thực thể có thể tham gia
- ❖ Tỉ số lực lượng trên một kiểu liên kết cấp hai có thể gặp là
 - 1:1
 - 1:N hay N:1
 - N:M

Ràng buộc về tỉ số lược lượng (tt)



❖ Tỉ số lược lượng 1:1

- Nếu như một phòng chỉ có thể có một người quản lý và một nhân viên chỉ là người quản lý của tối đa một phòng thì tỉ số của kiểu liên kết là 1:1

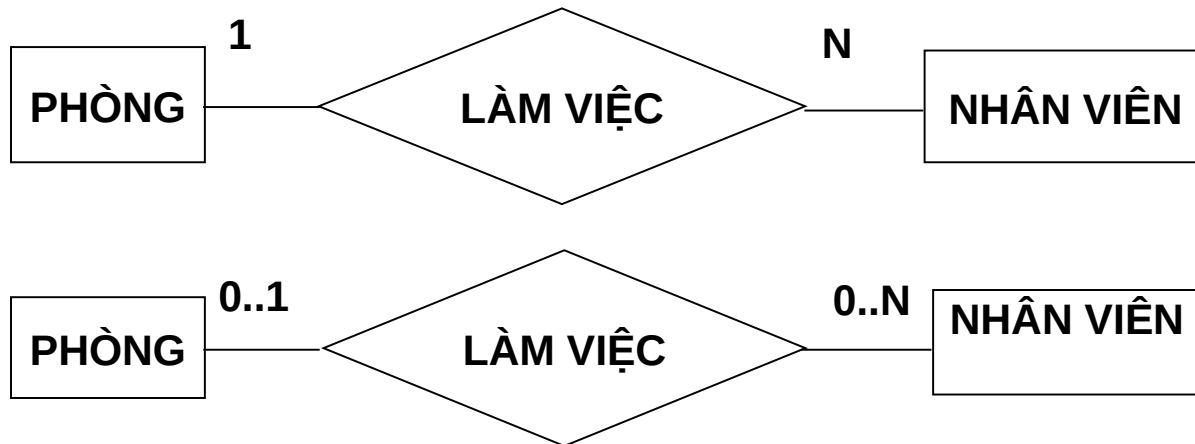


Ràng buộc về tỉ số lực lượng (tt)



❖ Tỉ số lực lượng 1:N hay N:1

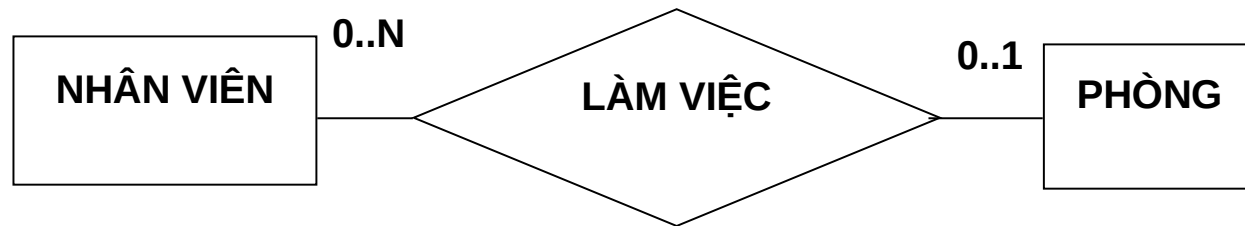
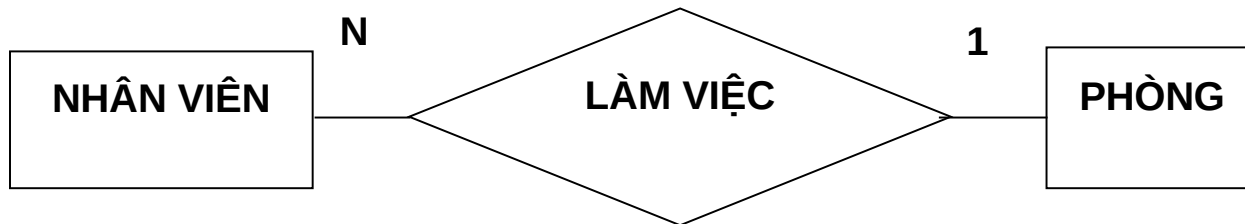
- Trường hợp một phòng ban có thể có nhiều nhân viên, nhưng một nhân viên chỉ có thể làm việc ở duy nhất một phòng ban, thì tỉ số lực lượng của kiểu liên kết “Làm việc” giữa “Nhân viên” và “Phòng ban” là 1:N



Ràng buộc về tỉ số lực lượng (tt)



❖ Tỉ số lực lượng 1:N hay N:1

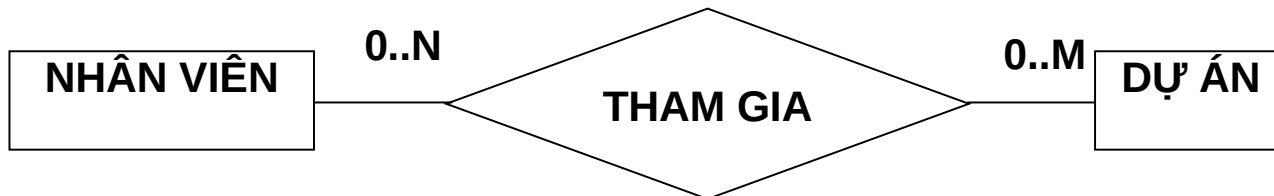
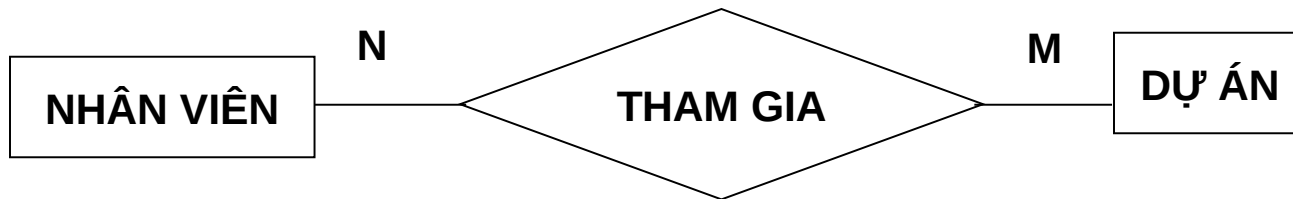


Ràng buộc về tỉ số lực lượng (tt)



❖ Tỉ số lực lượng N:M

- Trường hợp một nhân viên có thể tham gia nhiều dự án và một dự án có thể tham gia bởi nhiều nhân viên, thì tỉ số lực lượng của liên kết “Tham gia” giữa “Nhân viên” và “Dự án” là N:M



Ràng buộc về sự tham gia



- ❖ Ràng buộc về sự tham gia trên một kiểu liên kết cho biết sự tồn tại của một thực thể có thể phụ thuộc vào mỗi liên kết kiểu này giữa nó với một thực thể khác hay không
- ❖ Ràng buộc tham gia chia thành hai loại:
 - Toàn bộ
 - Bộ phận

Ràng buộc về sự tham gia (tt)



❖ Sự tham gia toàn bộ

- Nếu quy định một công ty là mỗi nhân viên phải làm việc cho một phòng nào đó thì mỗi thực thể nhân viên của công ty chỉ có thể tồn tại nếu có tham gia vào một liên kết LAM_VIEC_CHO. Sự tham gia của kiểu thực thể NHAN_VIEN và kiểu liên kết LAM_VIEC_CHO là sự tham gia toàn bộ
- Sự tham gia toàn bộ còn được gọi là sự phụ thuộc tồn tại

Ràng buộc về sự tham gia (tt)



❖ Sự tham gia bộ phận

- Ví dụ trước đây về liên kết QUAN_LY (quản lý) giữa NHAN_VIEN và PHONG. Không phải nhân viên nào cũng là người quản lý của một phòng, như vậy chỉ một bộ phận nào đó của tập thực thể NHAN_VIEN tham gia vào kiểu liên kết QUAN_LY. Chúng ta nói rằng sự tham gia của kiểu thực thể NHAN_VIEN vào kiểu liên kết QUAN_LY là sự tham gia bộ phận

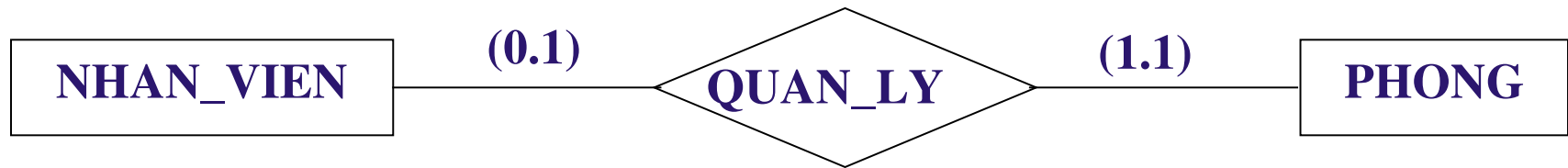
Ràng buộc về sự tham gia (tt)



- ❖ Với mỗi kiểu liên kết R , chúng ta có thể đưa ra một cặp số nguyên (\min , \max) kèm theo mỗi kiểu thực thể E trong sự tham gia vào kiểu liên kết R đó
- ❖ Cặp số nguyên (\min , \max), với $\min \geq 0$, và $\max \geq 1$, mang một ý nghĩa như sau: ở mọi thời điểm, mỗi thực thể e thuộc kiểu E phải tham gia ít nhất \min liên kết trong R và chỉ tham gia nhiều nhất \max liên kết trong R

Ràng buộc về sự tham gia (tt)

- ❖ Ví dụ, mỗi phòng chỉ có 1 nhân viên quản lý, và một nhân viên không tham gia quản lý hoặc chỉ quản lý tối đa 1 phòng



4.3. Biểu đồ thực thể liên kết



Kiểu thực thể

Tên thực thể

Kiểu thực thể yếu

Tên thực thể

Kiểu liên kết

Tên liên kết

Kiểu liên kết xác định

Tên liên kết

4.3. Biểu đồ thực thể liên kết (tt)

Thuộc tính

Thuộc tính

Thuộc tính khóa

Thuộc tính

Thuộc tính đa trị

Thuộc tính

Thuộc tính phức hợp

Thuộc tính

Thuộc tính

Thuộc tính

Thuộc tính

Thuộc tính suy diễn được

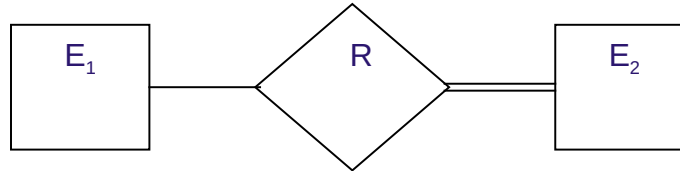
Thuộc tính

Nối các thuộc tính với các tập thực thể và các tập thực thể với các mối liên kết

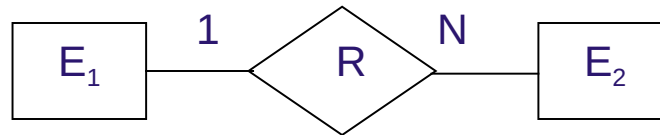
4.3. Biểu đồ thực thể liên kết (tt)



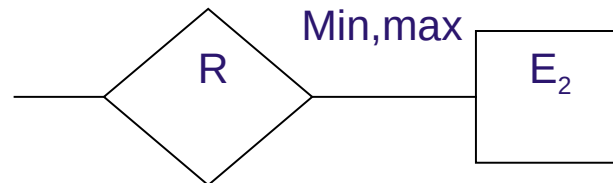
Sự tham gia toàn bộ
của E_2 vào kiểu liên
kết R



Tỉ số lực lượng
 $E_1:E_2$ là 1:N



Ràng buộc cấu trúc
(min,max) của kiểu thực
thể E trong sự tham gia
vào kiểu thực thể R



4.3. Biểu đồ thực thể liên kết (tt)



❖ Các cách vẽ khác

- Tên thuộc tính
- Tên thuộc tính khoá



Phương pháp thiết kế

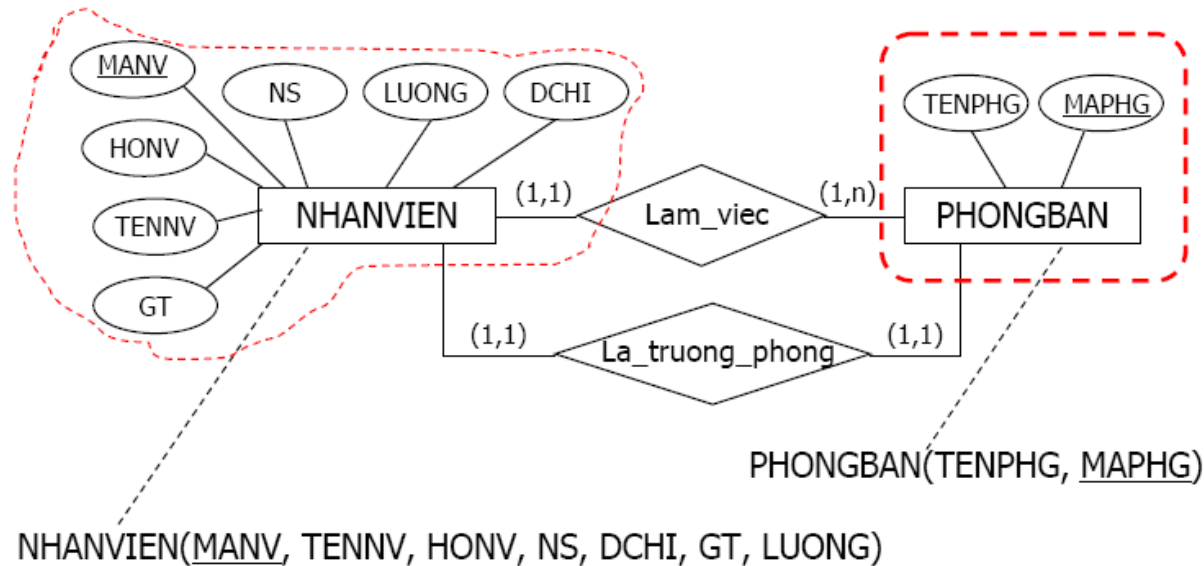


- ❖ Thiết kế từ trên xuống: Bắt đầu sự phát triển các mô hình dữ liệu mà nó chứa đựng một vài thực thể và liên kết mức cao, từ đó định nghĩa các thực thể và liên kết mức thấp hơn
- ❖ Dưới lên trên: Bắt đầu từ mức cơ bản của thuộc tính (thuộc tính của các thực thể và các liên kết), qua phân tích các mối liên kết giữa các thuộc tính, nhóm chúng lại và thể hiện lại các thực thể và liên kết
- ❖ Trong ra ngoài: Trước tiên phải định nghĩa một tập hợp các thực thể chính và sau đó xác định các thực thể, các liên kết, các thuộc tính liên hệ với định nghĩa đầu tiên đó
- ❖ Pha trộn: Sử dụng cả hai phương pháp từ dưới lên và từ trên xuống cho các phần khác nhau của mô hình và cuối cùng kết hợp chúng lại với nhau

Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ



- ❖ Mỗi thực thể (không phải thực thể yếu) trong lược đồ ER được chuyển đổi thành một quan hệ
- ❖ Các thuộc tính của thực thể được chuyển đổi thành thuộc tính của quan hệ tương ứng
- ❖ Thuộc tính khóa của thực thể được chuyển đổi thành thuộc tính khóa của quan hệ tương ứng



Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ (tt)

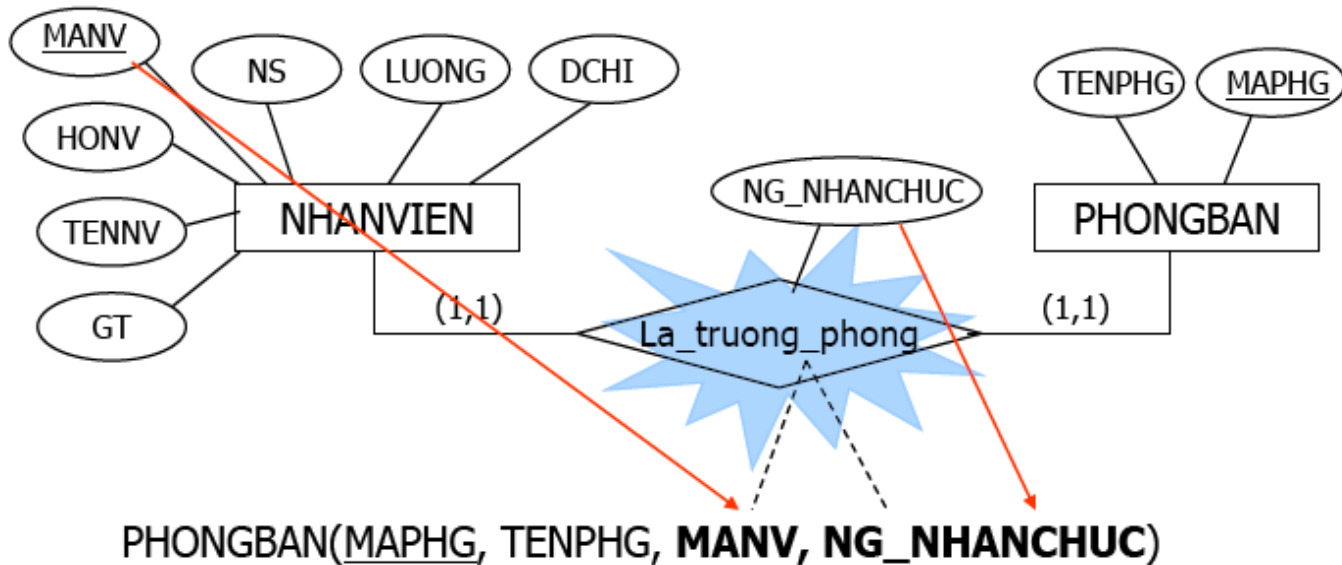


❖ Liên kết một:một

- Cách 1: Nếu khóa chính của hai thực thể trùng nhau thì kết hợp chúng thành một quan hệ bằng cách kết hợp tất cả các thuộc tính. Khóa chính được giữ nguyên.
- Cách 2: Nếu khóa của hai thực thể khác nhau thì vẫn kết hợp chúng thành một quan hệ bằng cách kết hợp tất cả các thuộc tính. Một trong hai khóa chính sẽ được chọn làm khóa chính của quan hệ kết quả.
- Cách 3: Tạo một quan hệ mới có: Tên quan hệ là tên của mối liên kết. Thuộc tính là các thuộc tính khoá của các thực thể liên quan và thuộc tính của liên kết (nếu có).
- Cách 4: Tạo các quan hệ riêng lẻ. Sau đó thêm vào quan hệ này thuộc tính khóa của quan hệ kia

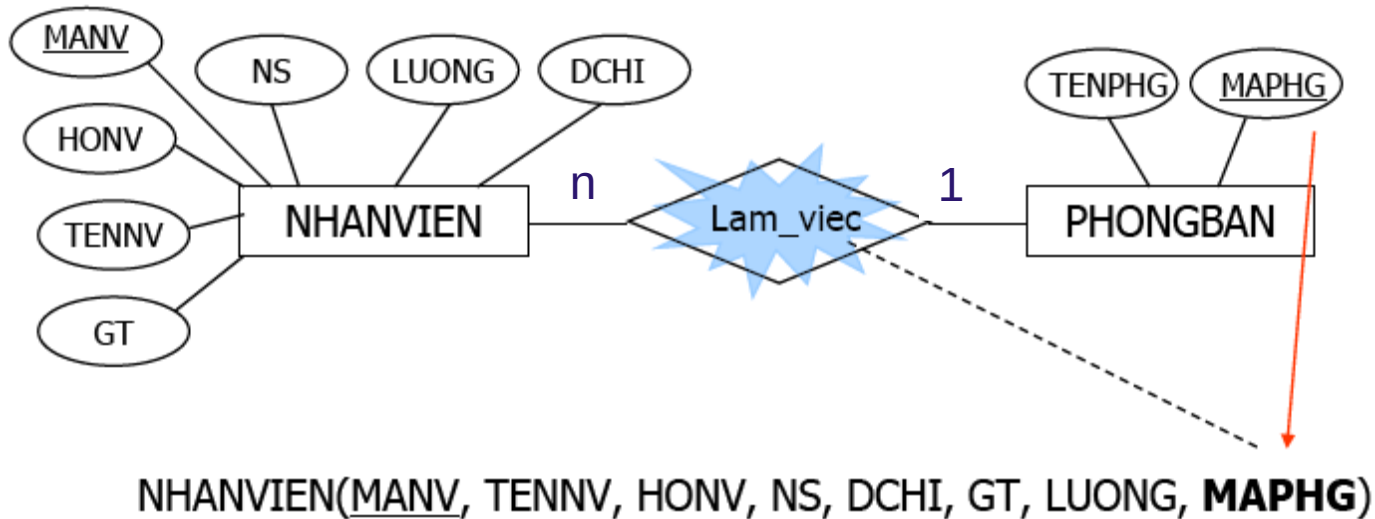
Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ (tt)

❖ Liên kết 1:1 (tt)



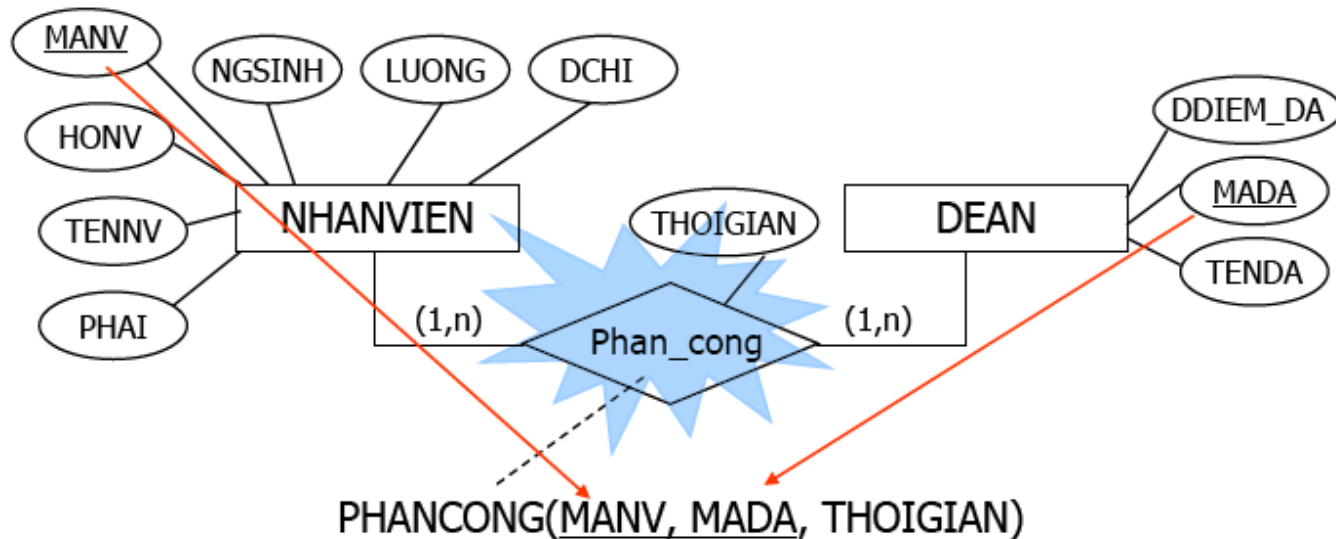
Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ (tt)

- ❖ Liên kết một:nhiều: Thêm thuộc tính khóa của quan hệ một vào quan hệ nhiều



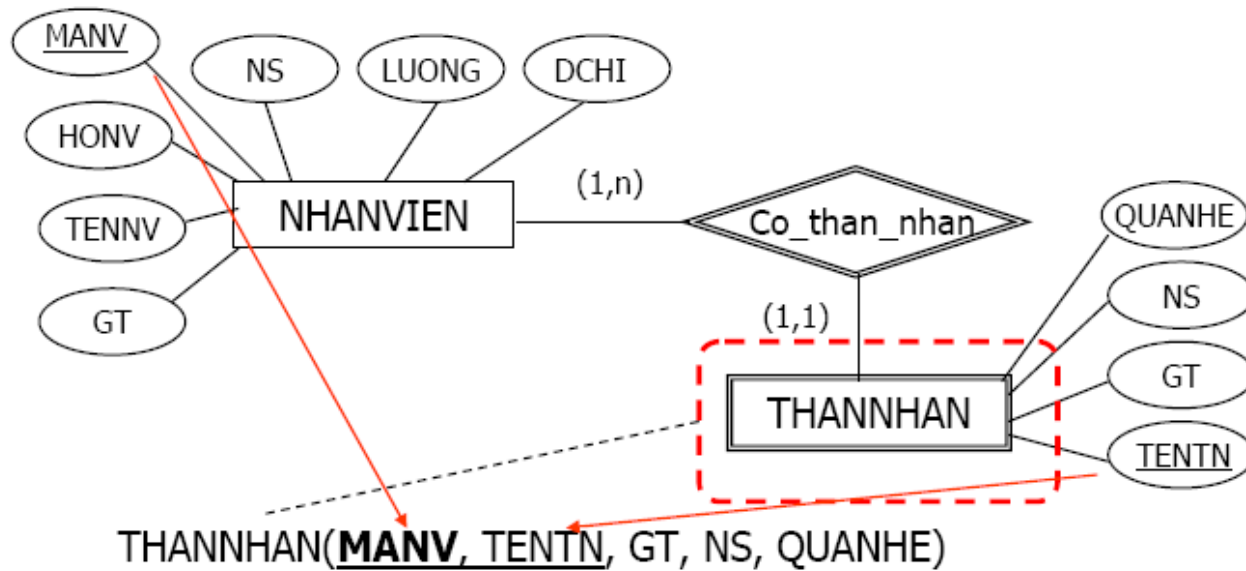
Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ (tt)

- ❖ Liên kết nhiều-nhiều: Tạo một quan hệ mới có: Tên quan hệ là tên của mối liên kết. Thuộc tính là các thuộc tính khóa của các thực thể liên quan



Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ (tt)

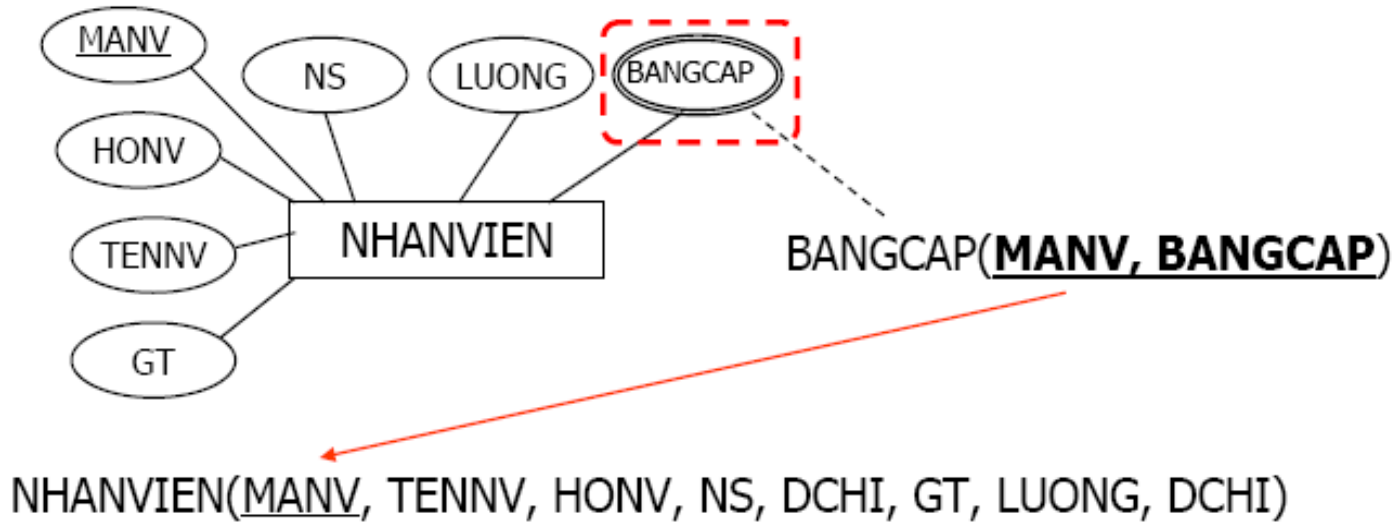
- ❖ Thực thể yếu: Chuyển thành một quan hệ có cùng tên với thực thể yếu. Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ liên quan



Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ (tt)

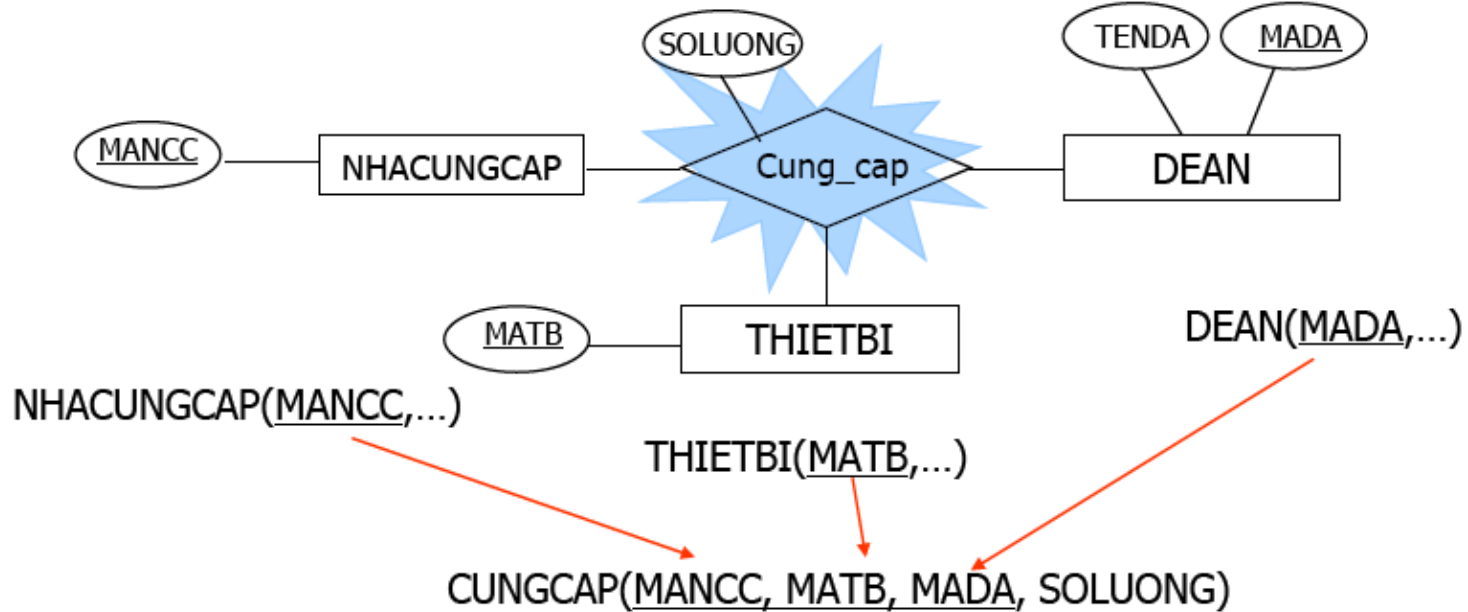


- ❖ Thuộc tính đa trị: Chuyển thành một quan hệ có cùng tên với thuộc tính đa trị



Chuyển đổi từ lược đồ E-R sang lược đồ quan hệ (tt)

- ❖ Liên kết đa ngôi: Chuyển thành một quan hệ có cùng tên với mỗi liên kết đa ngôi. Khóa chính là tổ hợp các khóa của các thực thể tham gia liên kết



4.4. Các tính chất mở rộng của mô hình E-R



- ❖ Chuyên biệt hoá
- ❖ Khái quát hoá
- ❖ Phép gộp

4.4.1. Chuyên biệt hoá



- ❖ Một tập thực thể có thể chứa các tập con gồm các thực thể phân biệt với các thực thể khác theo một cách nào đó
- ❖ Nói một cách cụ thể hơn, một tập con của một tập thực thể có thể có một số thuộc tính mà những thực thể ngoài tập con này không có.

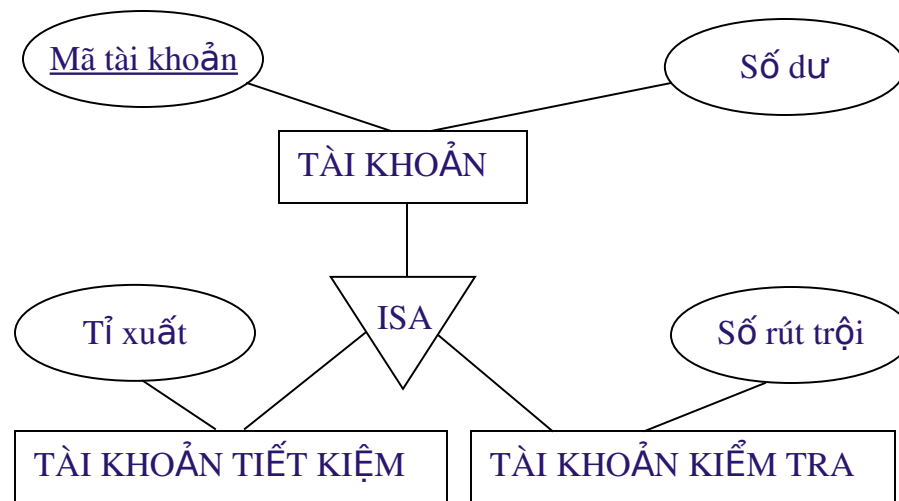
4.4.1. Chuyên biệt hoá (tt)



- ❖ Xem xét kiểu thực thể **TÀI KHOẢN** có các thuộc tính: **Số hiệu tài khoản, Số dư**
- ❖ Trên thực tế một tài khoản còn được phân biệt theo một trong hai loại sau:
 - Tài khoản tiết kiệm
 - Tài khoản kiểm tra
- ❖ Mỗi một trong hai loại tài khoản như vậy được mô tả bởi một tập các thuộc tính gồm tất cả các thuộc tính mà kiểu thực thể **TÀI KHOẢN** vốn có, ngoài ra còn có các thuộc tính riêng của loại tài khoản đó.
 - Tài khoản tiết kiệm: thuộc tính **tỉ suất** (tỉ số lãi suất)
 - Tài khoản: thuộc tính **vượt trội** (số lượng rút vượt quá số lượng gửi)

4.4.1. Chuyên biệt hoá (tt)

- ❖ Việc thiết kế các nhóm con trong một tập thực thể được gọi là sự chuyên biệt hoá
- ❖ Trong biểu đồ E-R, sự chuyên biệt hoá được mô tả bằng một hình tam giác có nhãn là ISA ("là một" ("is a")



4.3.2. Khái quát hoá



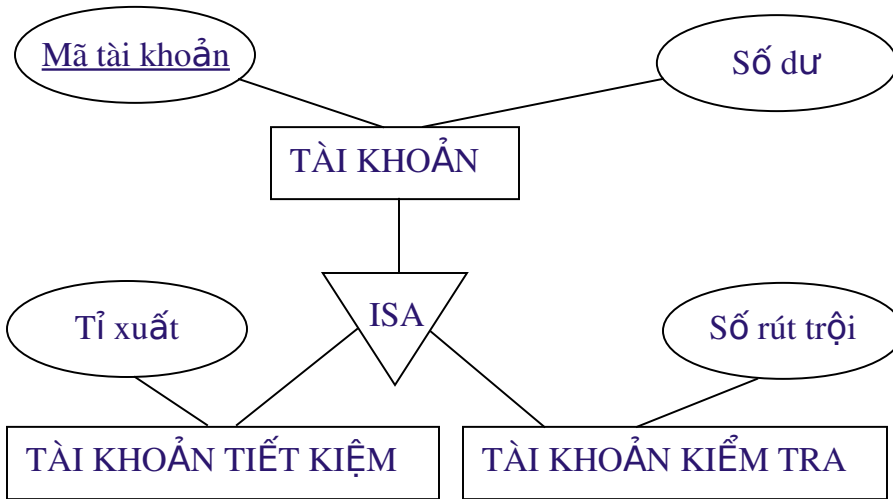
❖ Chuyên biệt hoá:

- Quá trình làm mịn dần, từ một kiểu thực thể ban đầu chia thành những nhóm thực thể ở những mức tiếp theo
- Thể hiện một tiến trình thiết kế trên xuống

❖ Khái quát hoá:

- Thiết kế theo kiểu dưới lên
- Nhiều kiểu thực thể có thể khái quát hoá thành một kiểu thực thể ở mức cao hơn trên cơ sở những đặc tính chung

4.3.2. Khái quát hoá (tt)



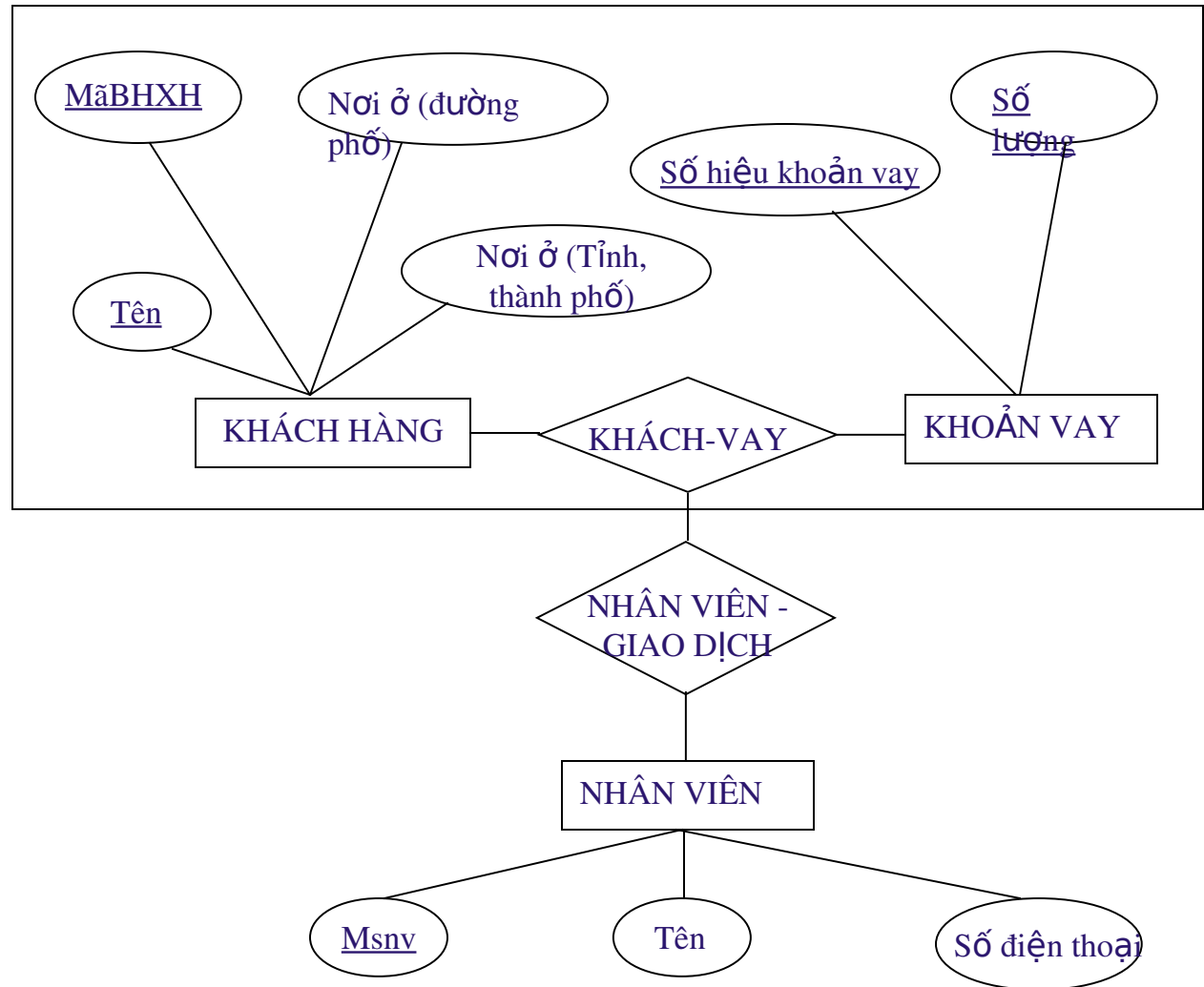
TÀI KHOẢN TIẾT KIỆM: Mã tài khoản, số dư, tỉ suất

TÀI KHOẢN KIỂM TRA: Mã tài khoản, số dư, số rút trội

-> Khái quát hoá thành TÀI KHOẢN

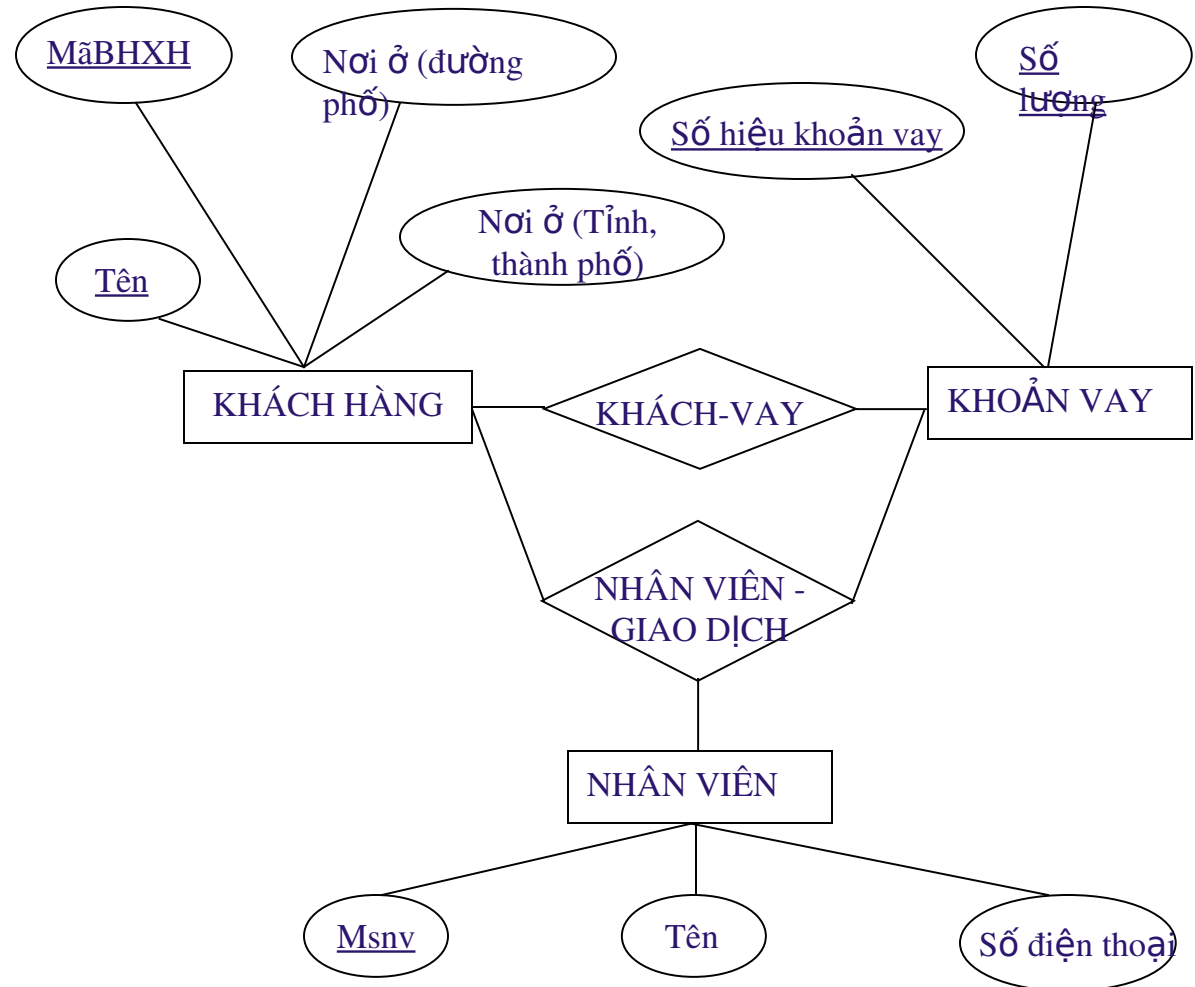
4.3.3. Phép gộp

- ❖ Phép gộp thực chất là sự trừu tượng hoá những liên kết vốn được xử lý như những thực thể ở mức cao



4.3.3. Phép gộp

Trong tình huống cụ thể trên đây, chúng ta sẽ xem kiểu liên kết KHÁCH-VAY và kiểu thực thể KHÁCH HÀNG, KHOẢN VAY như một kiểu thực thể ở mức cao có tên gọi là KHÁCH-VAY. Cần nhấn mạnh rằng: KHÁCH-VAY đó tham gia vào mô hình E-R với tư cách là một kiểu thực thể



4.5. Một ví dụ về thiết kế biểu đồ thực thể liên kết



- ❖ Mô tả bài toán
- ❖ Xác định các kiểu thực thể, các thuộc tính và kiểu liên kết
- ❖ Vẽ biểu đồ E-R

