

Cơ sở dữ liệu

Văn-Giang Nguyễn

*Bộ môn Hệ thống thông tin,
Khoa Công nghệ thông tin,
Học viện Kỹ thuật quân sự
Email: giangnv@mta.edu.vn*

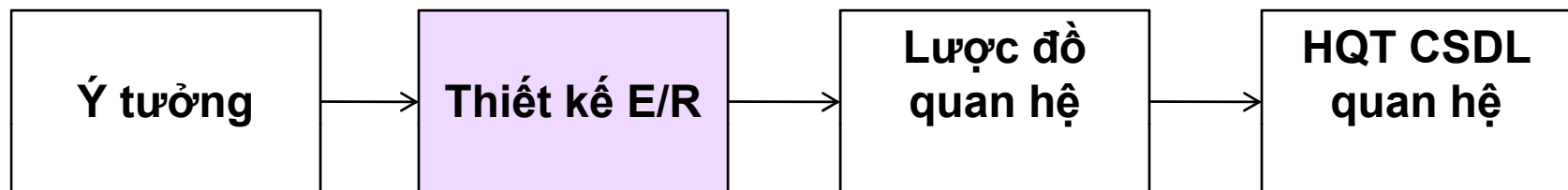
Nội dung môn học

- ❖ Chương 1: Tổng quan về cơ sở dữ liệu (5)
- ❖ **Chương 2: Mô hình liên kết thực thể (5)**
- ❖ Chương 3: Mô hình dữ liệu quan hệ (10)
- ❖ Chương 4: Phụ thuộc hàm và các dạng chuẩn CSDL (10)
- ❖ Chương 5: Hệ quản trị SQL Server (10)
- ❖ Chương 6: Ngôn ngữ truy vấn CSDL (15)
- ❖ Chương 7: Lập trình T-SQL (15)

Nội dung chi tiết

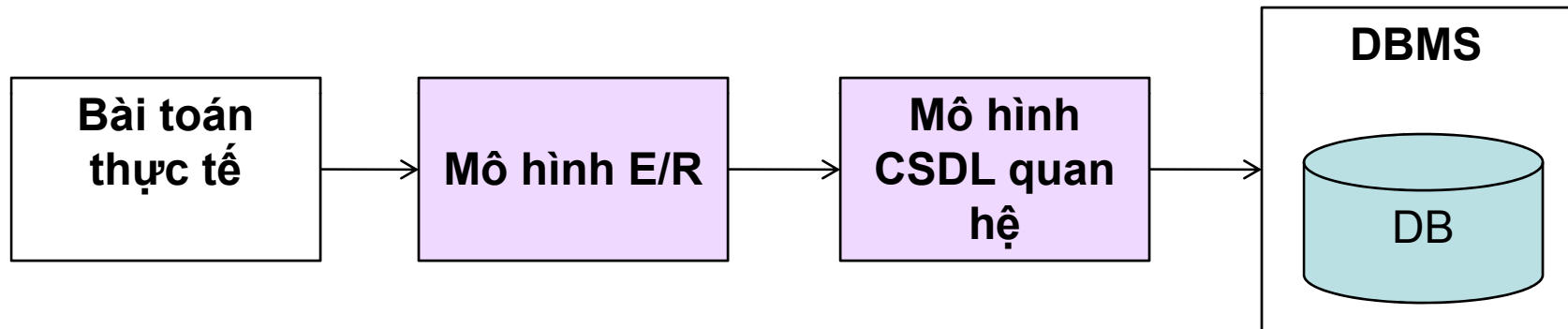
- ❖ Quá trình thiết kế CSDL
- ❖ Mô hình thực thể liên kết (ER)
- ❖ Xây dựng ER
- ❖ Ví dụ

Quá trình thiết kế CSDL



Quá trình thiết kế CSDL

- ❖ E-R là mô hình trung gian để chuyển những yêu cầu quản lý dữ liệu trong thế giới thực thành mô hình CSDL quan hệ.



Nội dung chi tiết

❖ Quá trình thiết kế CSDL

❖ Mô hình thực thể liên kết (ER)

❖ Xây dựng ER

❖ Ví dụ

Mô hình thực thể - liên kết

- ❖ Được dùng để thiết kế CSDL ở mức quan niệm
- ❖ Biểu diễn trừu tượng cấu trúc của CSDL
- ❖ Lược đồ thực thể - liên kết (Entity – Relationship diagram)
 - ❖ Tập thực thể (Entity sets)
 - ❖ Thuộc tính (Attributes)
 - ❖ Mối quan hệ (Relationship)

Tập thực thể

- ❖ Một thực thể là một đối tượng của thế giới thực.
Thực thể được mô tả bởi các thuộc tính
- ❖ Tập hợp các thực thể giống nhau tạo thành một tập thực thể
- ❖ Chú ý
 - ❖ Thực thể (Entity)
 - ❖ Đối tượng (Object)
 - ❖ Tập thực thể (Entity set)
 - ❖ Lớp đối tượng (Class of objects)

Cấu trúc của dữ liệu

Thao tác trên dữ liệu

Tập thực thể

- ❖ Ví dụ “Quản lý đề án công ty”
 - ❖ Một nhân viên là một thực thể
 - ❖ Tập hợp các nhân viên là tập thực thể

- ❖ Một đề án là một thực thể
- ❖ Tập hợp các đề án là tập thực thể.

- ❖ Một phòng ban là một thực thể
- ❖ Tập hợp các phòng ban là tập thực thể.

Thuộc tính

- ❖ Là tập các giá trị có thể gán cho thuộc tính đối với một thực thể riêng biệt.
- ❖ Miền giá trị của thuộc tính (domain)
 - ❖ Kiểu chuỗi (string)
 - ❖ Kiểu số nguyên (integer)
 - ❖ Kiểu số thực...
- ❖ Ví dụ tập thực thể NHANVIEN có các thuộc tính
 - ❖ Họ tên (hoten: string[20])
 - ❖ Ngày sinh (ns: date)
 - ❖ Điểm trung bình (DTB: float)

Thuộc tính

❖ Loại thuộc tính

- ❖ Thuộc tính đơn – Không thể tách nhỏ ra được
- ❖ Thuộc tính phức hợp – có thể tách ra thành các thành phần nhỏ hơn.

❖ Loại giá trị của thuộc tính

- ❖ Đơn giá trị: các thuộc tính có giá trị duy nhất cho một thực thể (Ví dụ: CMND)
- ❖ Đa trị: các thuộc tính có một tập giá trị cho cùng một thực thể (VD: bằng cấp, ect)
- ❖ Suy diễn được (năm sinh $\leftarrow \rightarrow$ tuổi.)

Thuộc tính

- ❖ Tất cả các thực thể nằm trong tập thực thể có cùng tập thuộc tính
- ❖ Mỗi thực thể đều được phân biệt bởi một thuộc tính khóa
- ❖ Mỗi thuộc tính đều có miền giá trị tương ứng với nó

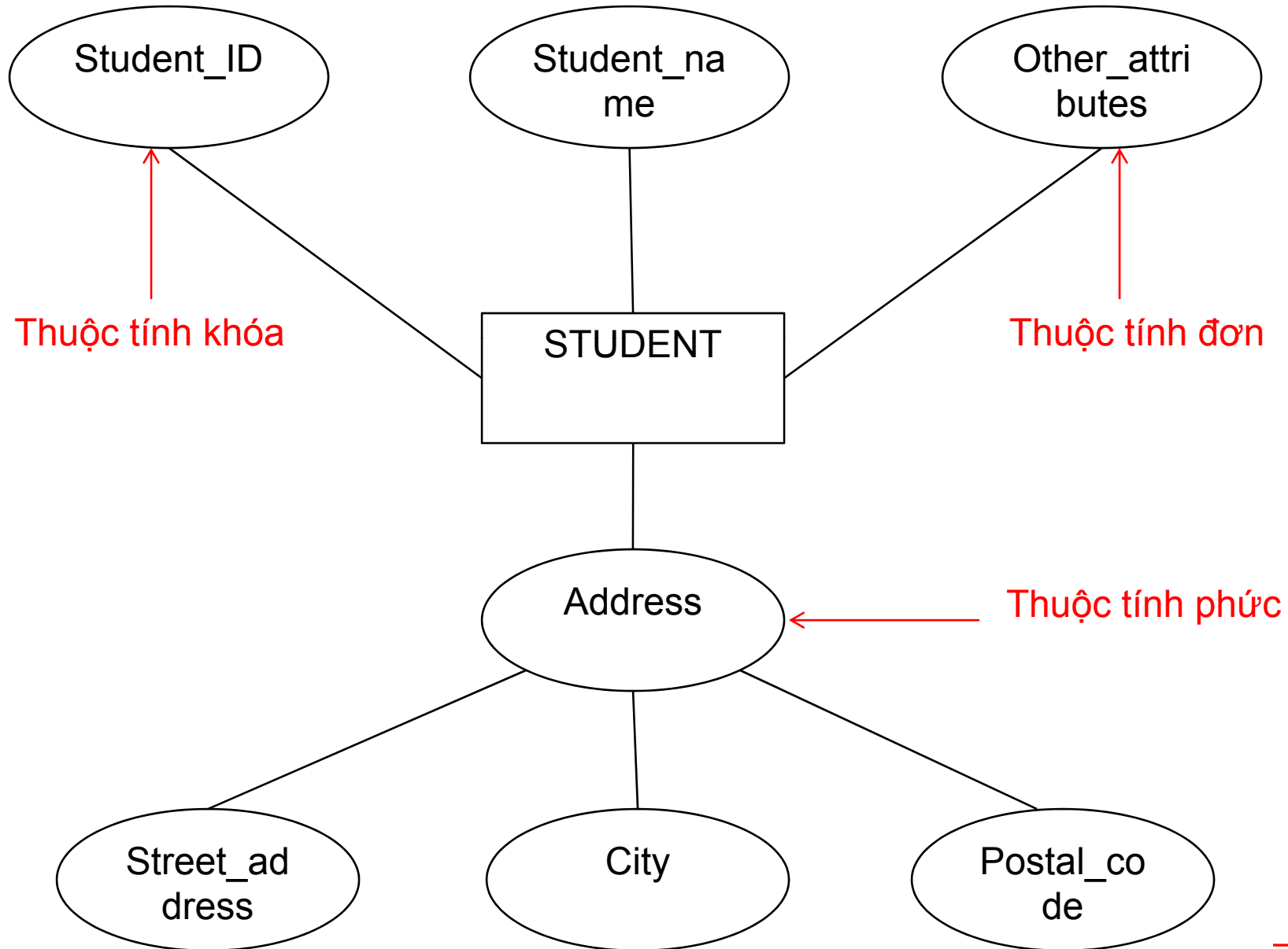
Thuộc tính

❖ Ví dụ tập thực thể NHANVIEN có các thuộc tính

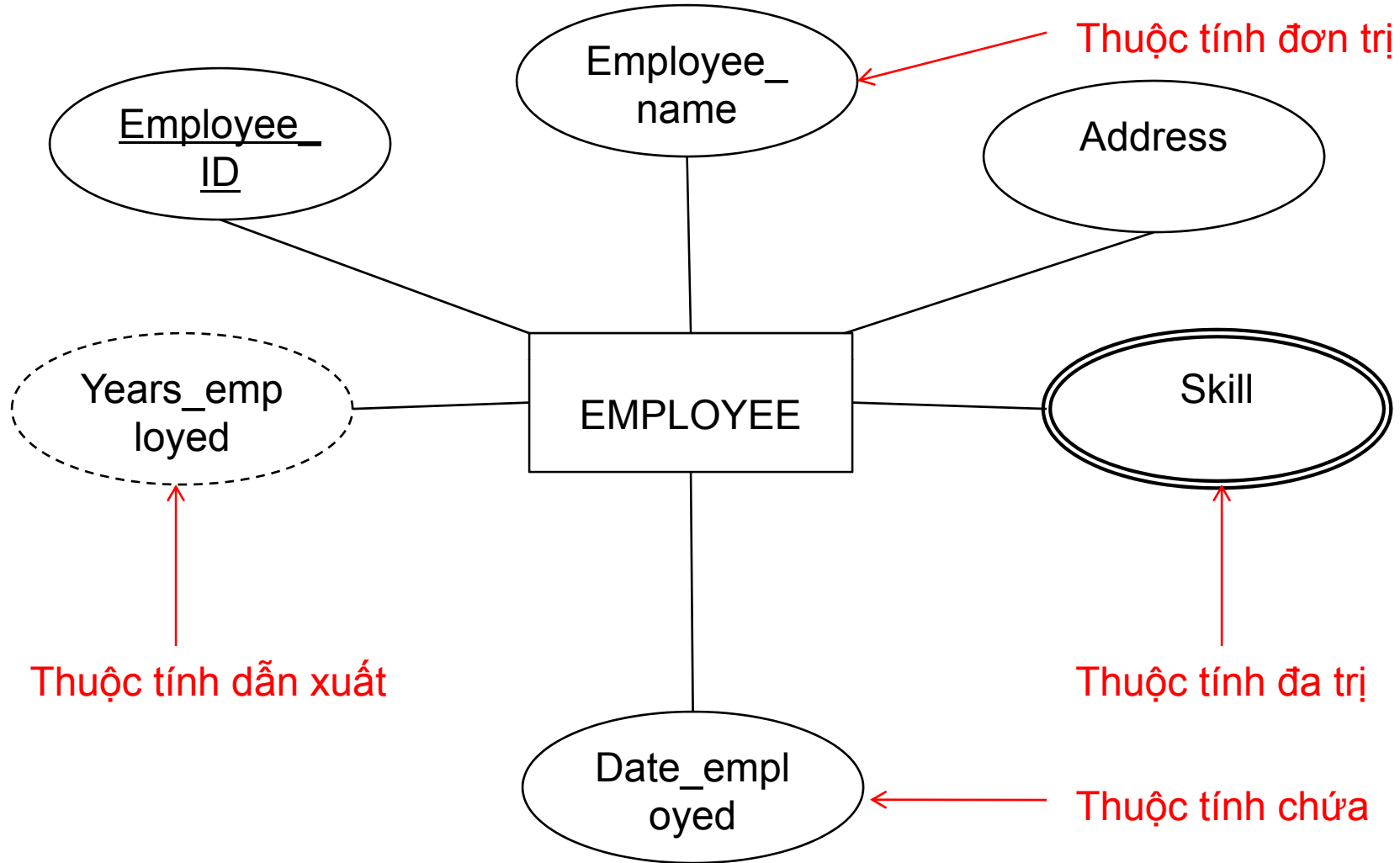
- ❖ Mã NV (MaNV: integer)
- ❖ Họ tên (Hoten: string[20])
- ❖ Ngày sinh (NS: date)
- ❖ Địa chỉ (diachi: string[100])
- ❖ Quê quán (quequan: string[30])
- ❖ Hệ số lương (hsluong: float)
- ❖ Hệ số phụ cấp (hsphucap: float)
- ❖ Tổng lương (tongluong: float)

❖ Loại thuộc tính? Miền giá trị? Loại giá trị của thuộc tính?

Thuộc tính: Ví dụ và ký hiệu



Thuộc tính: Ví dụ và ký hiệu



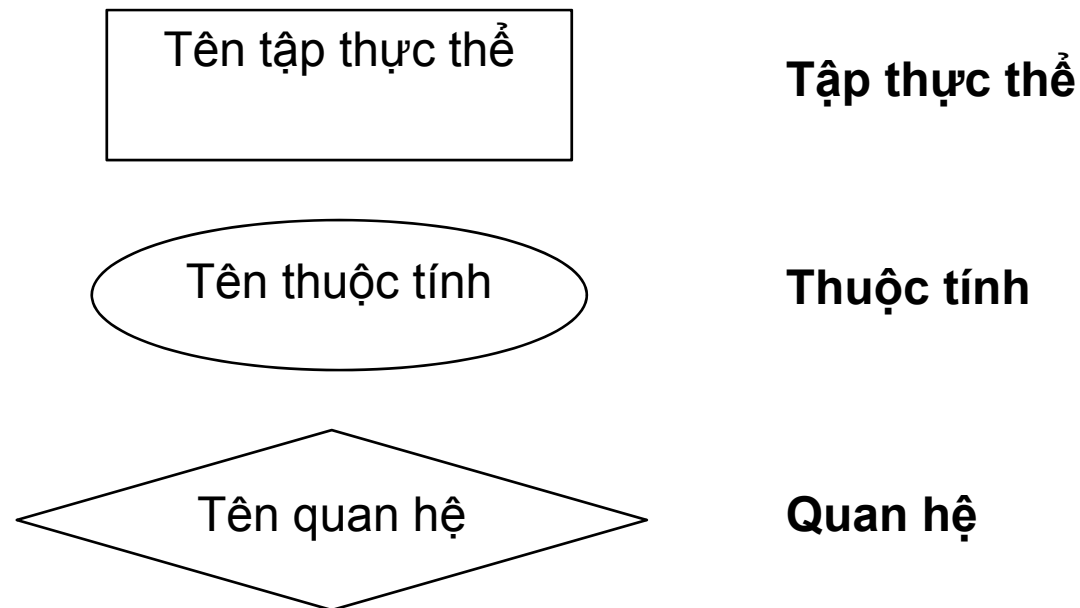
Mối quan hệ

- ❖ Quan hệ: Là sự liên kết giữa 2 hay nhiều tập thực thể
- ❖ Ví dụ: Giữa tập thực thể NHANVIEN và PHONGBAN có các liên kết
 - ❖ Một nhân viên thuộc một phòng ban nào đó
 - ❖ Một phòng ban có một nhân viên làm trưởng phòng.
- ❖ Tập các quan hệ: là tập hợp các mối quan hệ giống nhau.

Lược đồ ER

❖ Là đồ thị biểu diễn các tập thực thể, thuộc tính và mối quan hệ

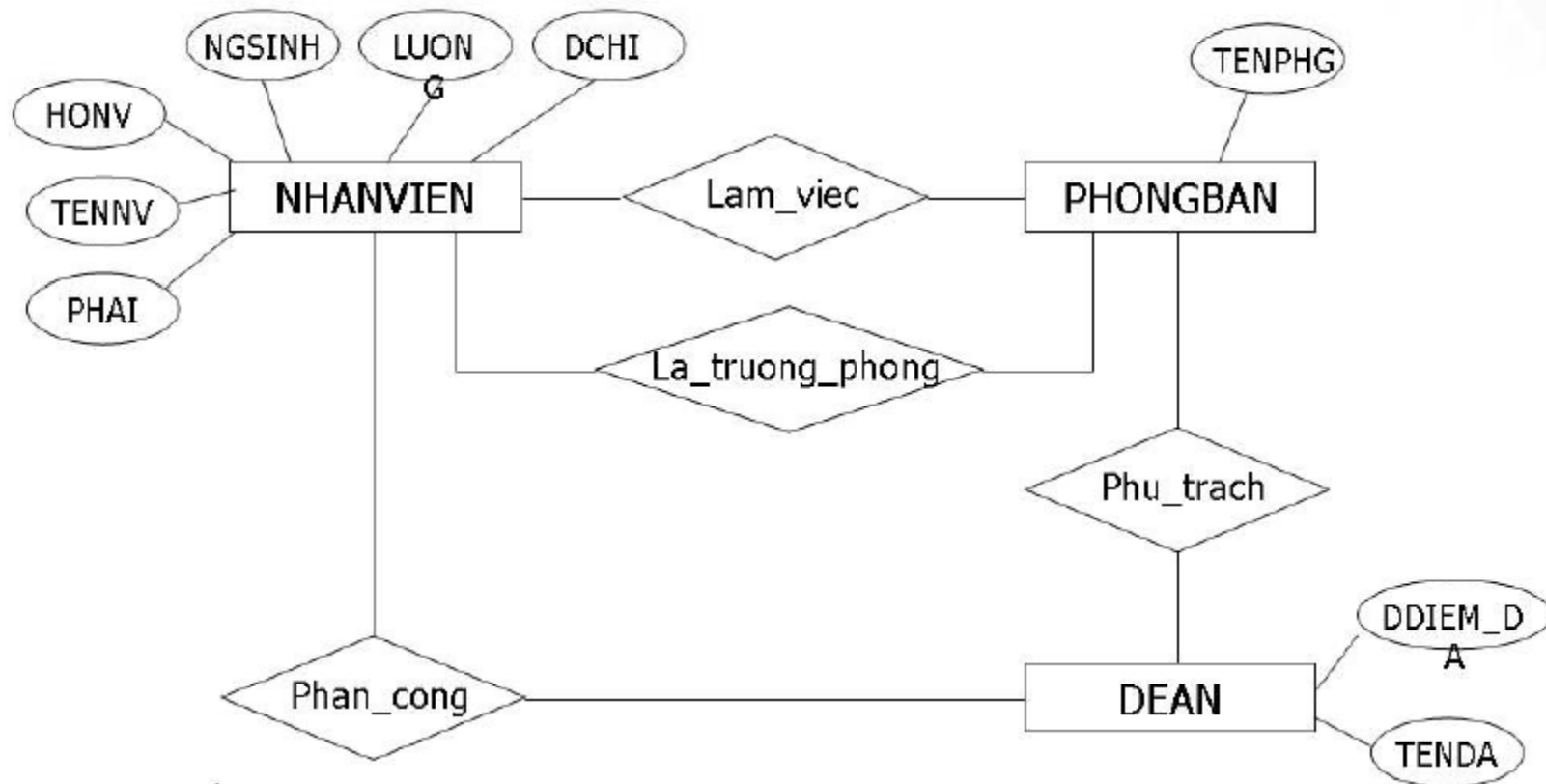
❖ Định:



❖ Cung là đường nối giữa: (i) tập thực thể và thuộc tính; (ii) mối quan hệ và tập thực thể.

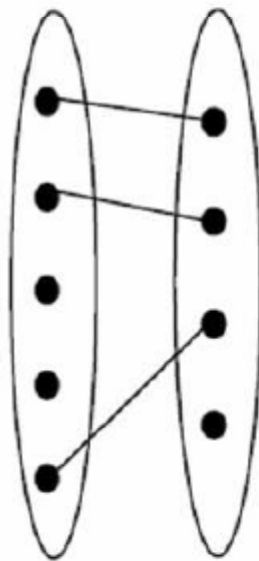
Ví dụ về lược đồ ER

❖ Kiểu liên kết

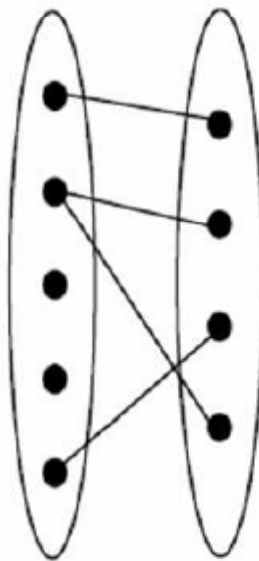


Ví dụ về lược đồ ER

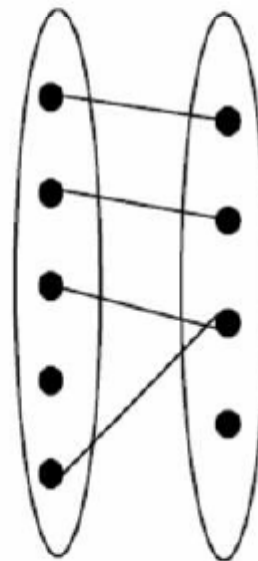
❖ Thể hiện liên kết



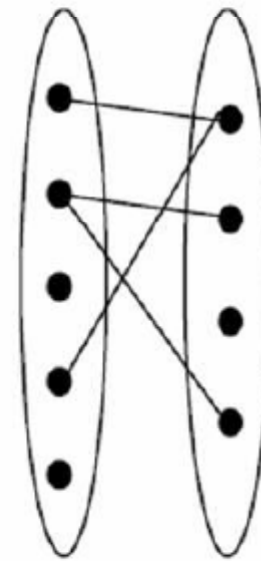
1-to-1



1-to Many



Many-to-1



Many-to-Many

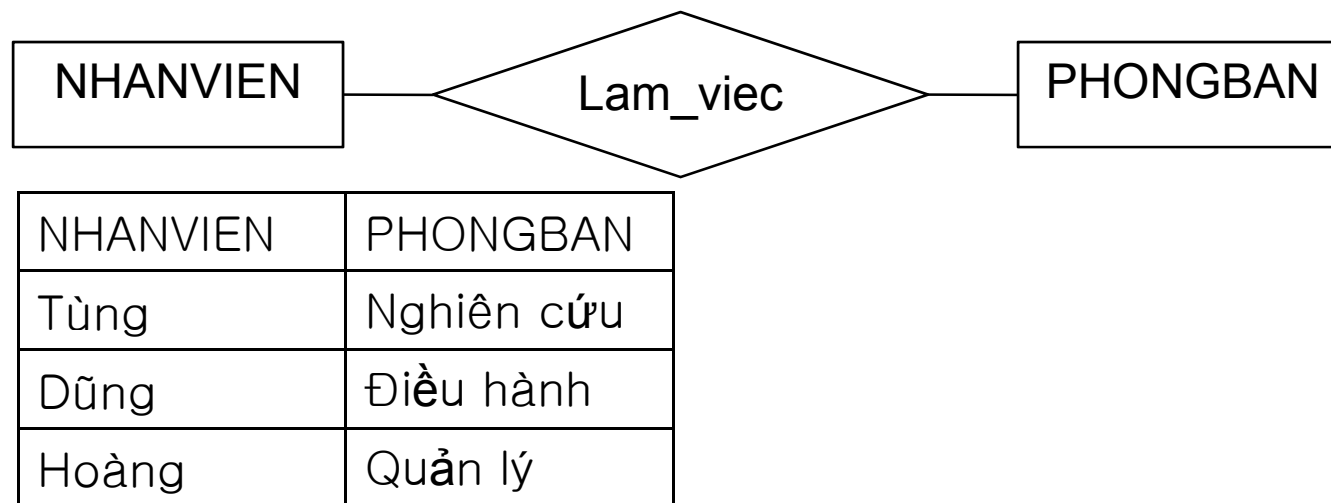
Thể hiện của lược đồ ER

- ❖ Một CSDL được mô tả bởi lược đồ ER sẽ chứa đựng những dữ liệu cụ thể gọi là thể hiện CSDL
 - ❖ Mỗi tập thực thể sẽ có tập hợp hữu hạn các thực thể: VD: Tập thực thể NHANVIEN có các thực thể như NV1, NV2, ..., NVn
 - ❖ Mỗi thực thể sẽ có một giá trị cụ thể tại mỗi thuộc tính
 - ❖ NV1: TENNV="Triet", NS="01/01/1993"
 - ❖ NV2: TENNV = "Hoang", NS="02/09/1993"
- ❖ Chú ý:
 - ❖ Không lưu trữ lược đồ ER trong CSDL
 - ❖ Lược đồ ER **chỉ** giúp ta thiết kế CSDL trước khi chuyển các quan hệ và dữ liệu xuống mức vật lý

Ràng buộc trên kiểu liên kết

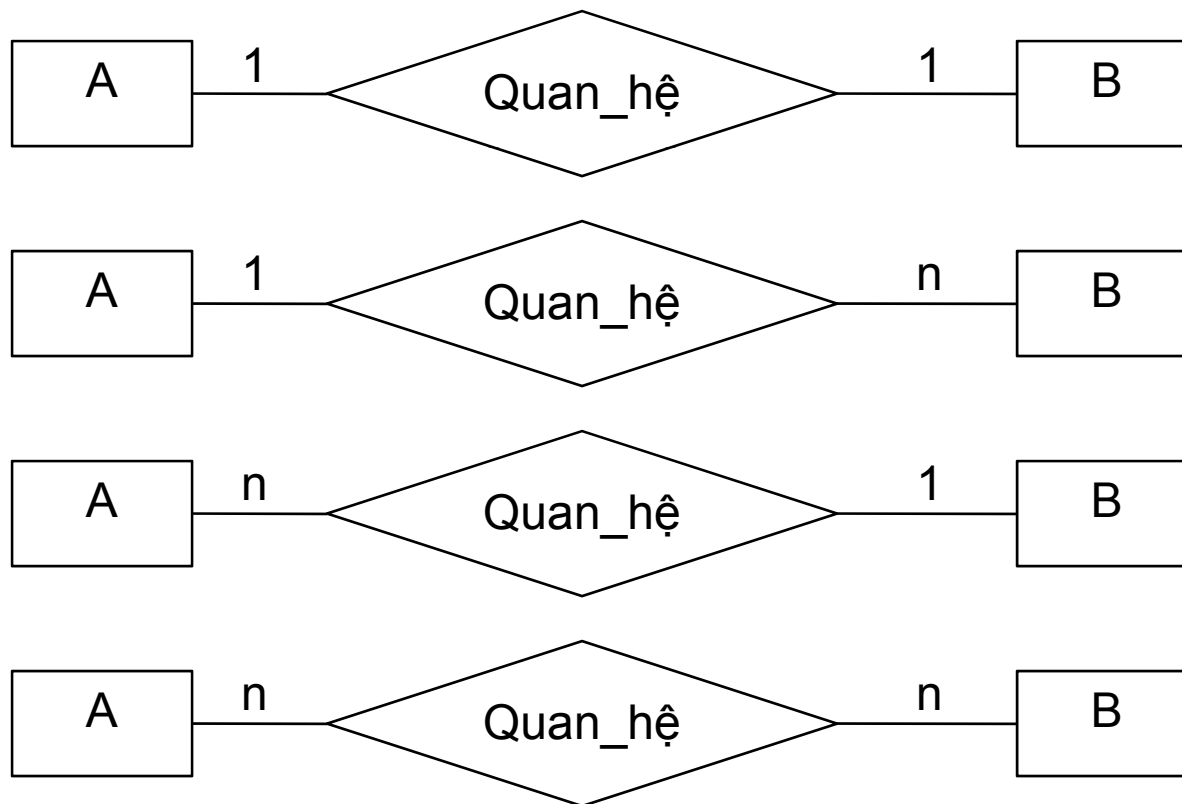
- ❖ Thẻ hiện CSDL còn chứa các mối quan hệ cụ thể
 - ❖ Cho mỗi quan hệ R kết nối n tập thực thể E_1, E_2, \dots, E_n .
 - ❖ Thẻ hiện của R là tập hữu hạn các danh sách (e_1, e_2, \dots, e_n)
 - ❖ Trong đó e_i là các giá trị được chọn từ các tập thực thể E_i .

- ❖ Xét mỗi quan hệ



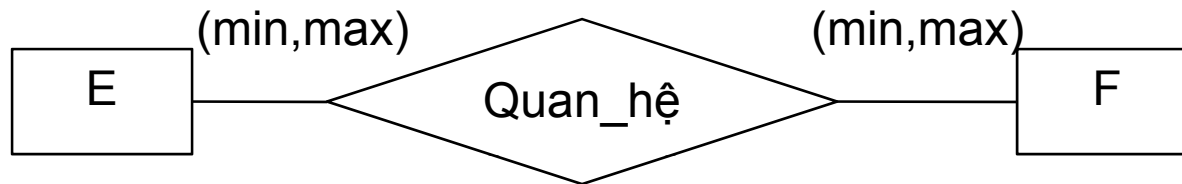
Ràng buộc trên kiểu liên kết

❖ Xét mỗi quan hệ nhị phân R giữa 2 tập thực thể A và B, ràng buộc liên kết bao gồm



Ràng buộc trên kiểu liên kết

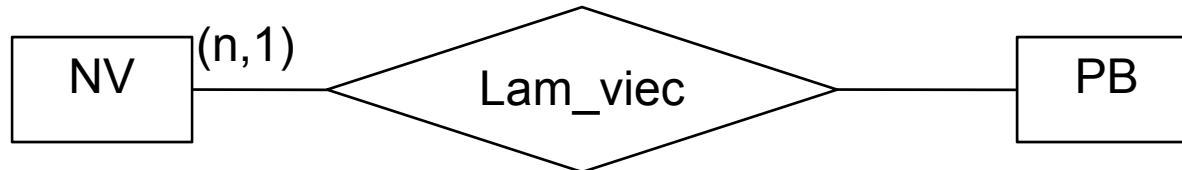
❖ (min,max) chỉ định mọi thực thể $e \in E$ tham gia ít nhất và nhiều nhất vào thể hiện của R



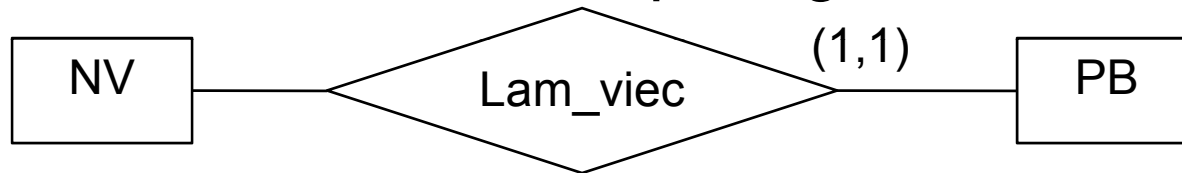
- ❖ (0,1) – không hoặc 1
- ❖ (1,1) – duy nhất 1
- ❖ (0,n) – không hoặc nhiều
- ❖ (1,n) – một hoặc nhiều

Ràng buộc trên kiểu liên kết – Ví dụ

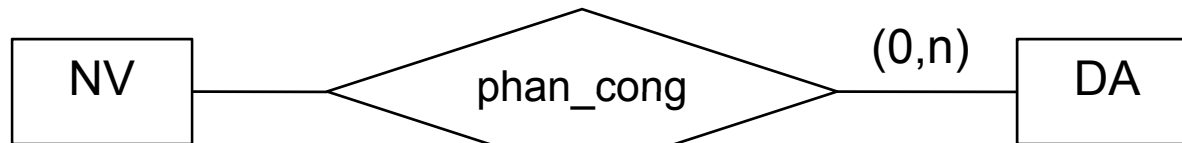
❖ Một phòng ban có nhiều nhân viên



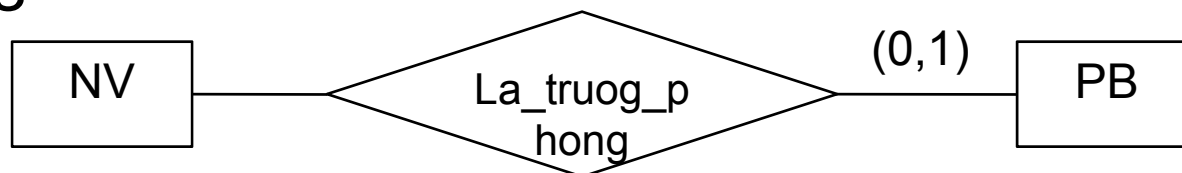
❖ Một nhân viên chỉ thuộc 1 phòng ban



❖ Một nhân viên có thể được phân công vào nhiều đề án hoặc không được phân công vào đề án nào.

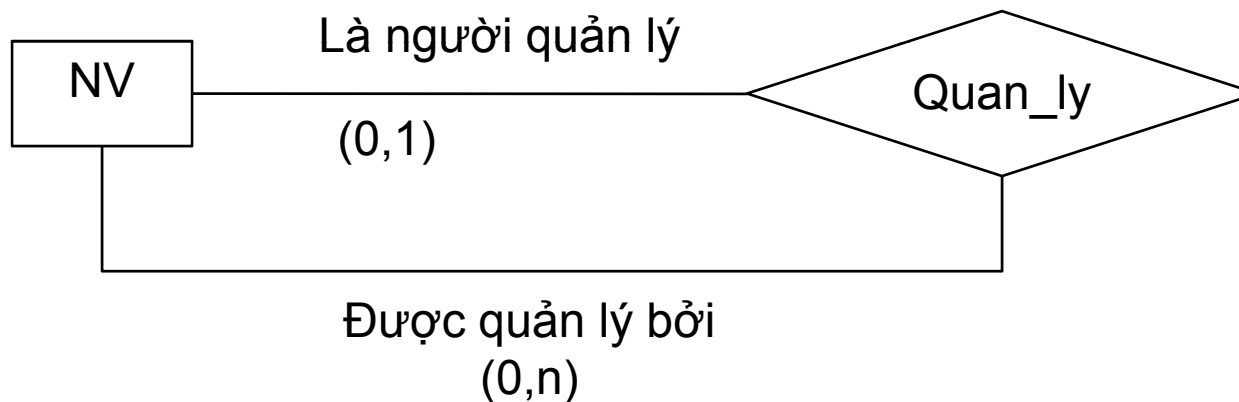


❖ Một nhân viên có thể là trưởng phòng của 1 phòng ban nào đó



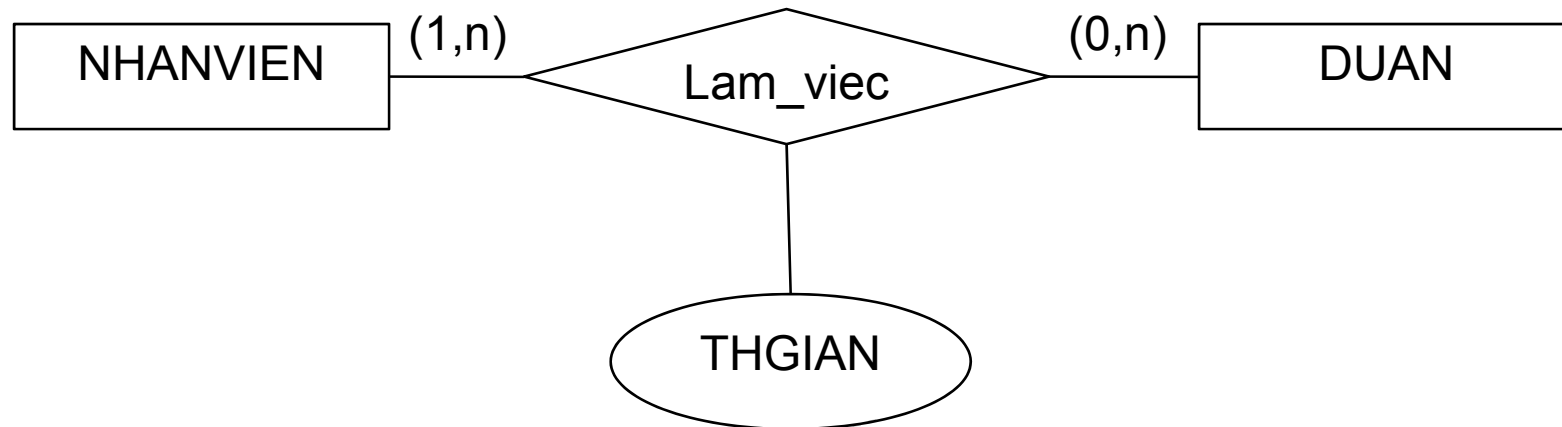
Ràng buộc trên kiểu liên kết – Ví dụ

- ❖ Một loại thực thể có thể tham gia nhiều lần vào một quan hệ với nhiều vai trò khác nhau.



Thuộc tính trên mỗi quan hệ

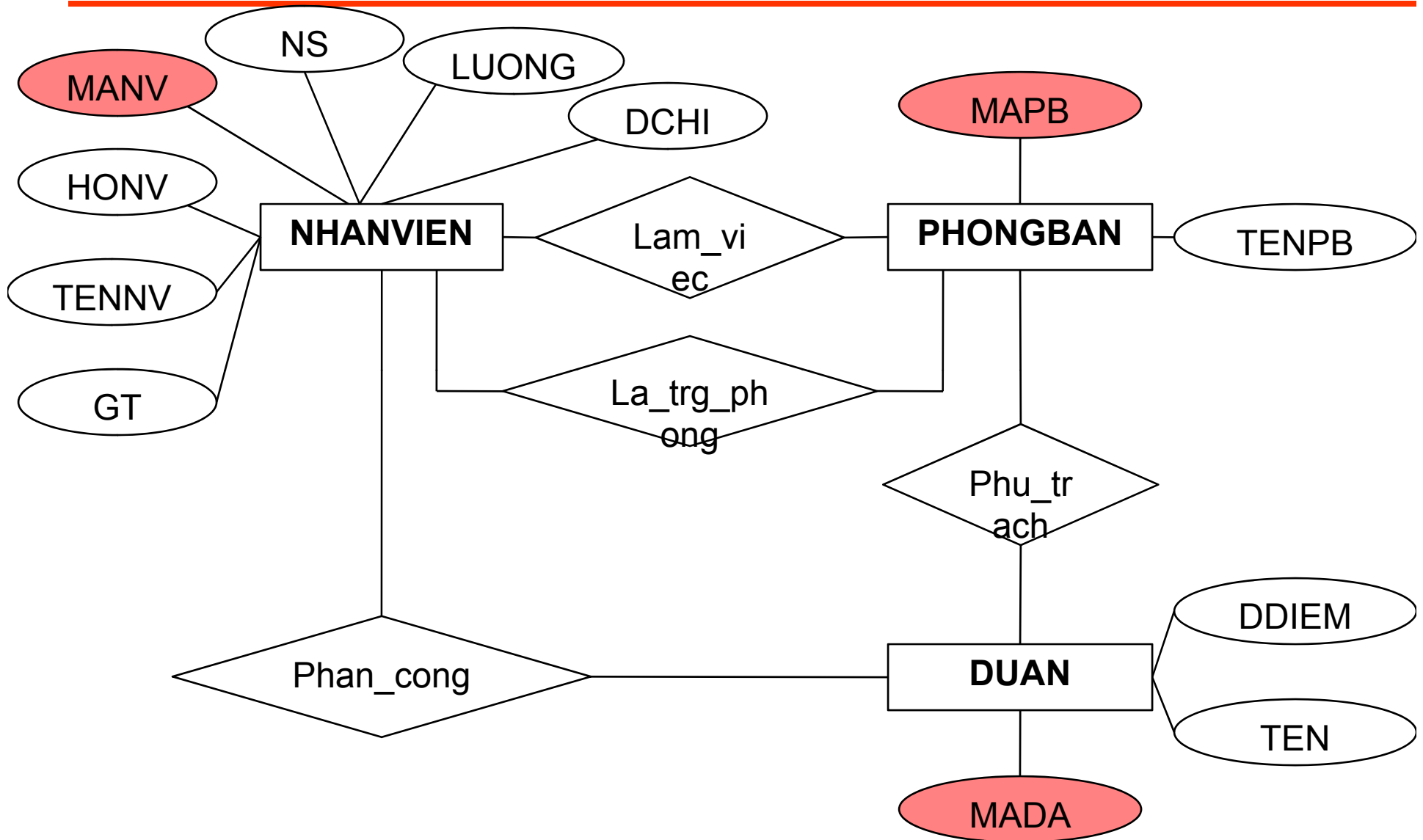
- ❖ Thuộc tính trên mỗi quan hệ mô tả tính chất cho mỗi quan hệ đó.
- ❖ Thuộc tính này không thể gắn liền với những thực thể tham gia vào mỗi quan hệ.



Thuộc tính khóa

- ❖ Các thực thể trong tập thực thể cần phải được phân biệt
- ❖ Khóa K của tập thực thể E là một hay nhiều thuộc tính sao cho
 - ❖ Nếu lấy ra 2 thực thể bất kỳ e_1 và e_2 trong E, Thì e_1 và e_2 không thể có các giá trị giống nhau tại các thuộc tính trong K.
- ❖ Chú ý
 - ❖ Mỗi tập thực thể phải có 1 khóa
 - ❖ Mỗi khóa có thể có 1 hay nhiều thuộc tính
 - ❖ Có thể có nhiều khóa trong 1 tập thực thể, ta sẽ chọn ra 1 khóa làm khóa chính cho tập thực thể đó.

Ví dụ thuộc tính khóa



Nội dung chi tiết

- ❖ Quá trình thiết kế CSDL
- ❖ Mô hình thực thể liên kết (ER)
- ❖ Các bước xây dựng ER
- ❖ Ví dụ

Các bước xây dựng ER

- ❖ Xác định tập thực thể
- ❖ Xác định mối quan hệ
- ❖ Xác định thuộc tính vào gắn thuộc tính cho tập thực thể và mối quan hệ.
- ❖ Quyết định thuộc tính khóa
- ❖ Quyết định (min, max) cho mỗi quan hệ.

Quy tắc xây dựng

- ❖ Chính xác
- ❖ Tránh trùng lặp
- ❖ Dễ hiểu
- ❖ Chọn đúng mối quan hệ
- ❖ Chọn đúng kiểu thuộc tính

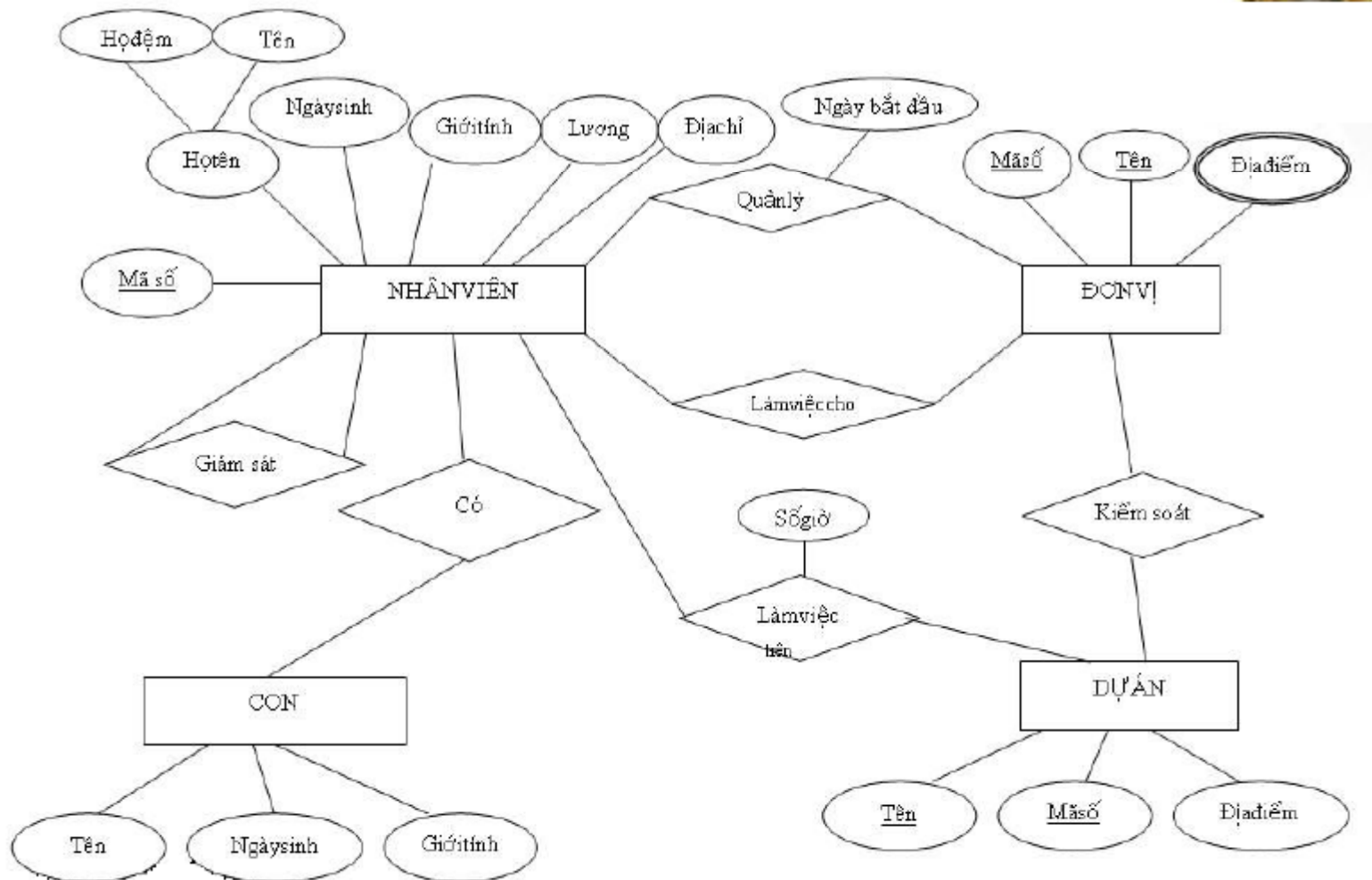
Nội dung chi tiết

- ❖ Quá trình thiết kế CSDL
- ❖ Mô hình thực thể liên kết (ER)
- ❖ Xây dựng ER
- ❖ Ví dụ

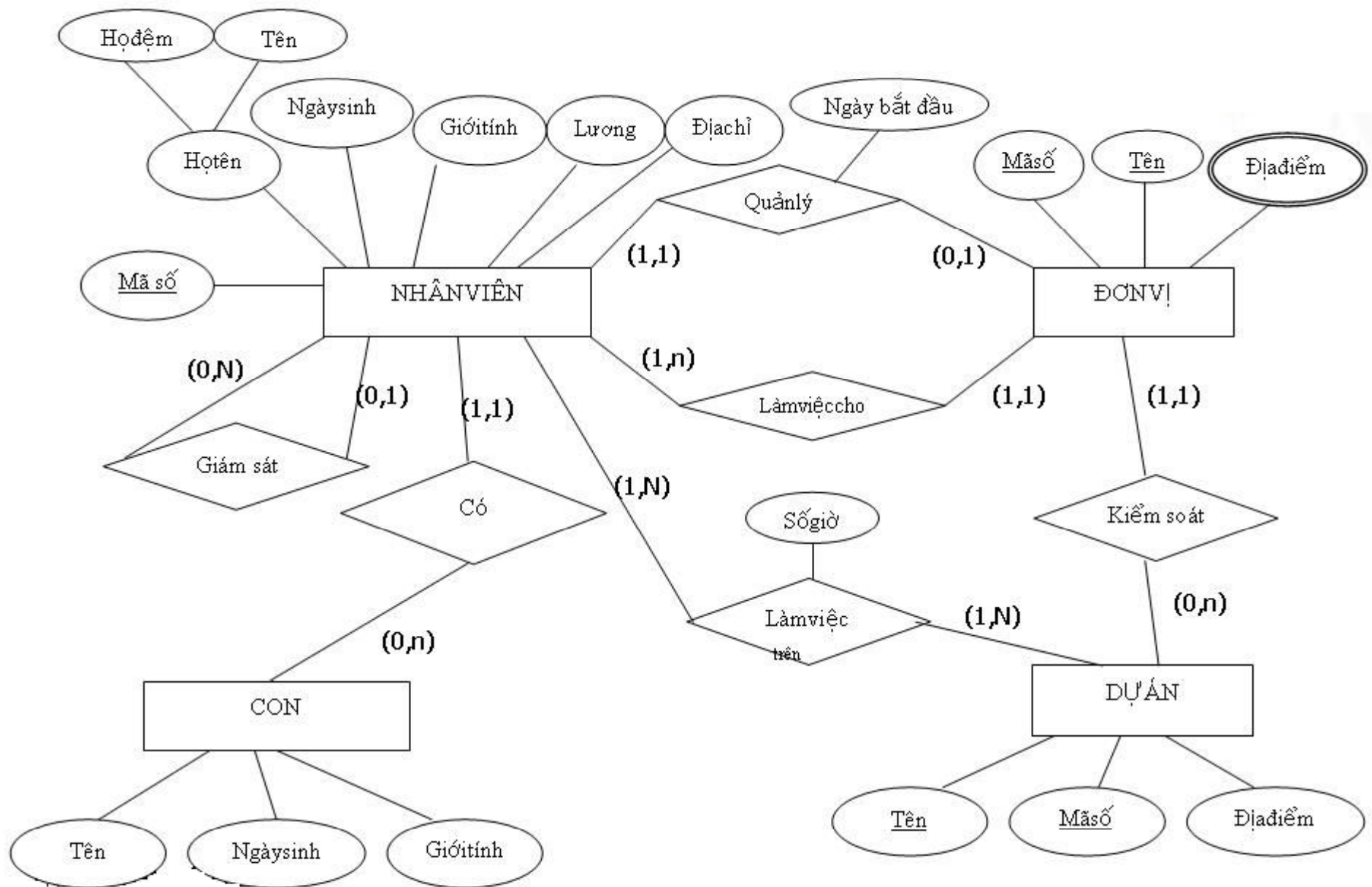
Ví dụ 'Quản lý đề án công ty'

- ❖ CSDL đề án công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và đề án
 - ❖ Công ty có nhiều phòng ban, mỗi phòng ban có tên duy nhất, mã phòng ban duy nhất, một trưởng phòng, và ngày nhậm chức. Mỗi phòng ban có thể ở nhiều địa điểm khác nhau.
 - ❖ Đề án có tên duy nhất, mã duy nhất, do 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



Ví dụ



Bài tập 1 – ER cho CSDL "TRƯỜNG"

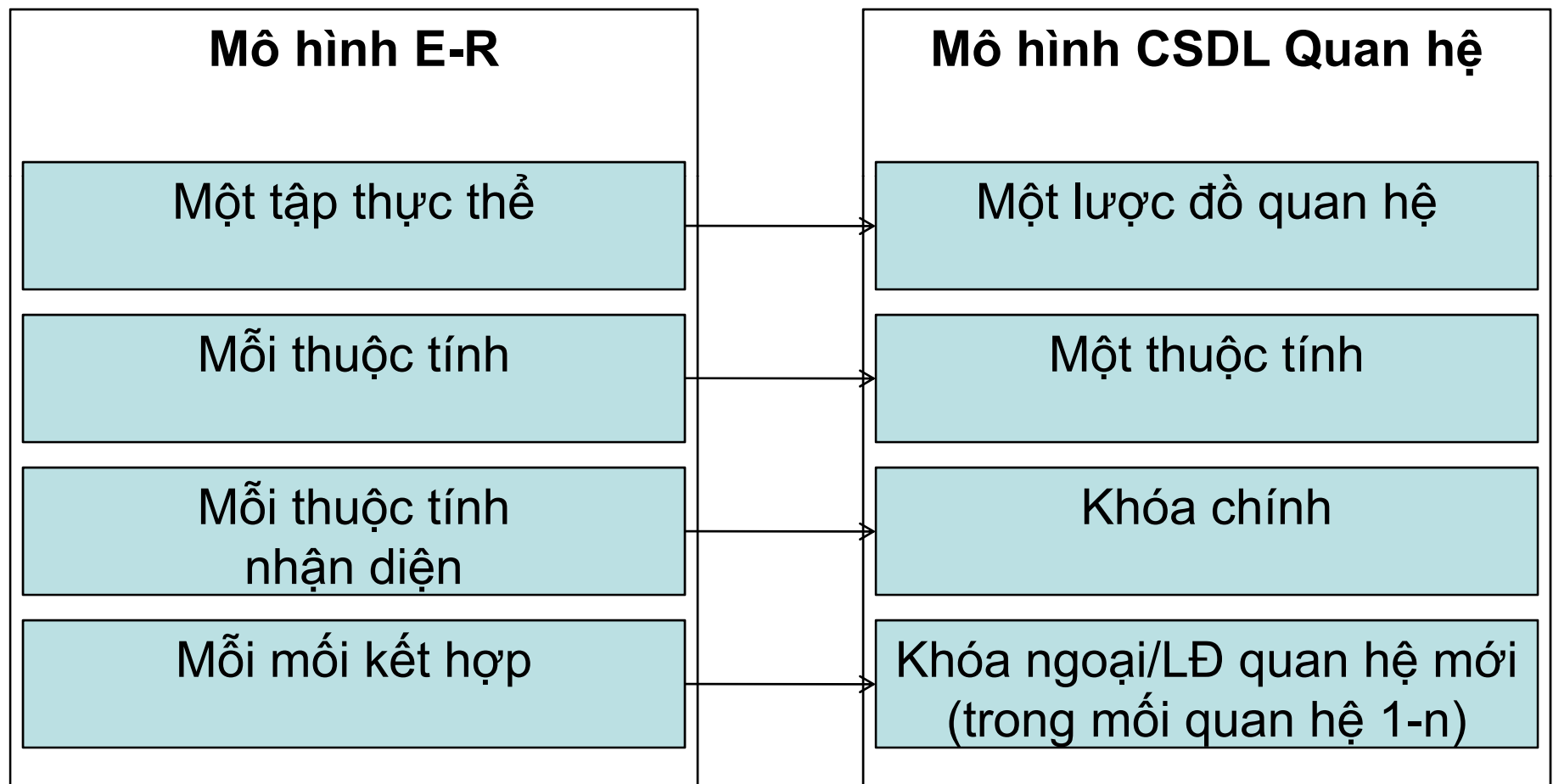
- ❖ Trường được chia thành các trường con: Trường KHTN, KHXH, Công nghệ,... Mỗi trường có một hiệu trưởng quản lý. Mỗi hiệu trưởng quản lý một trường
- ❖ Mỗi trường có nhiều khoa. (Ví dụ: KHTN có các khoa Toán, Lý, Hóa). Mỗi khoa chỉ thuộc về một trường. Thông tin về khoa gồm mã khoa, tên khoa, địa chỉ, số điện thoại, tên trường.
- ❖ Mỗi khoa cung cấp nhiều môn học. Mỗi môn học gồm có: Tên, mã, số đơn vị học trình, trình độ, tên khoa.
- ❖ Mỗi môn học có thể có nhiều học phần. Mỗi học phần được lưu trữ 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 khoa có 1 chủ nhiệm khoa, và đó là 1 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 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 – ER cho CSDL "THƯ VIỆN"

- ❖ Thư viện được chia 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.
- ❖ Mỗi tác giả có thể viết nhiều cuốn sách. Một cuốn sách có thể có nhiều tác giả tham gia 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, 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 những người mượn mượn tại các nhánh. Thông tin về một lần mượn gồm có ngày mượn và ngày trả.

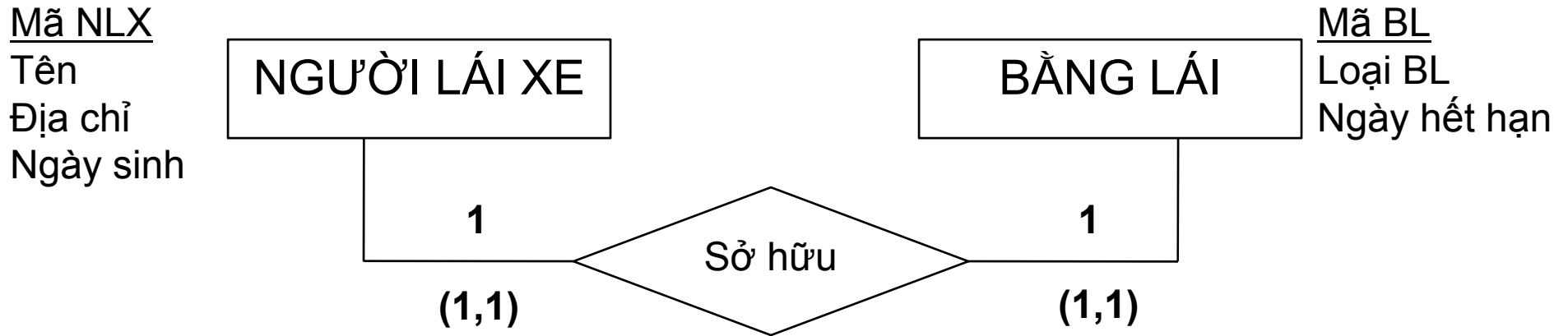
Biến đổi từ mô hình ER sang mô hình quan hệ

❖ Các quy tắc biến đổi



Ghi chú: Chỉ áp dụng cho mỗi kết hợp 2 ngôi.

Ví dụ 1 – Mỗi kết hợp 1-1



**Chuyển khóa chính từ
quan hệ 1 sang quan hệ 2
hoặc ngược lại**

NGƯỜI LÁI XE
BẰNG LÁI

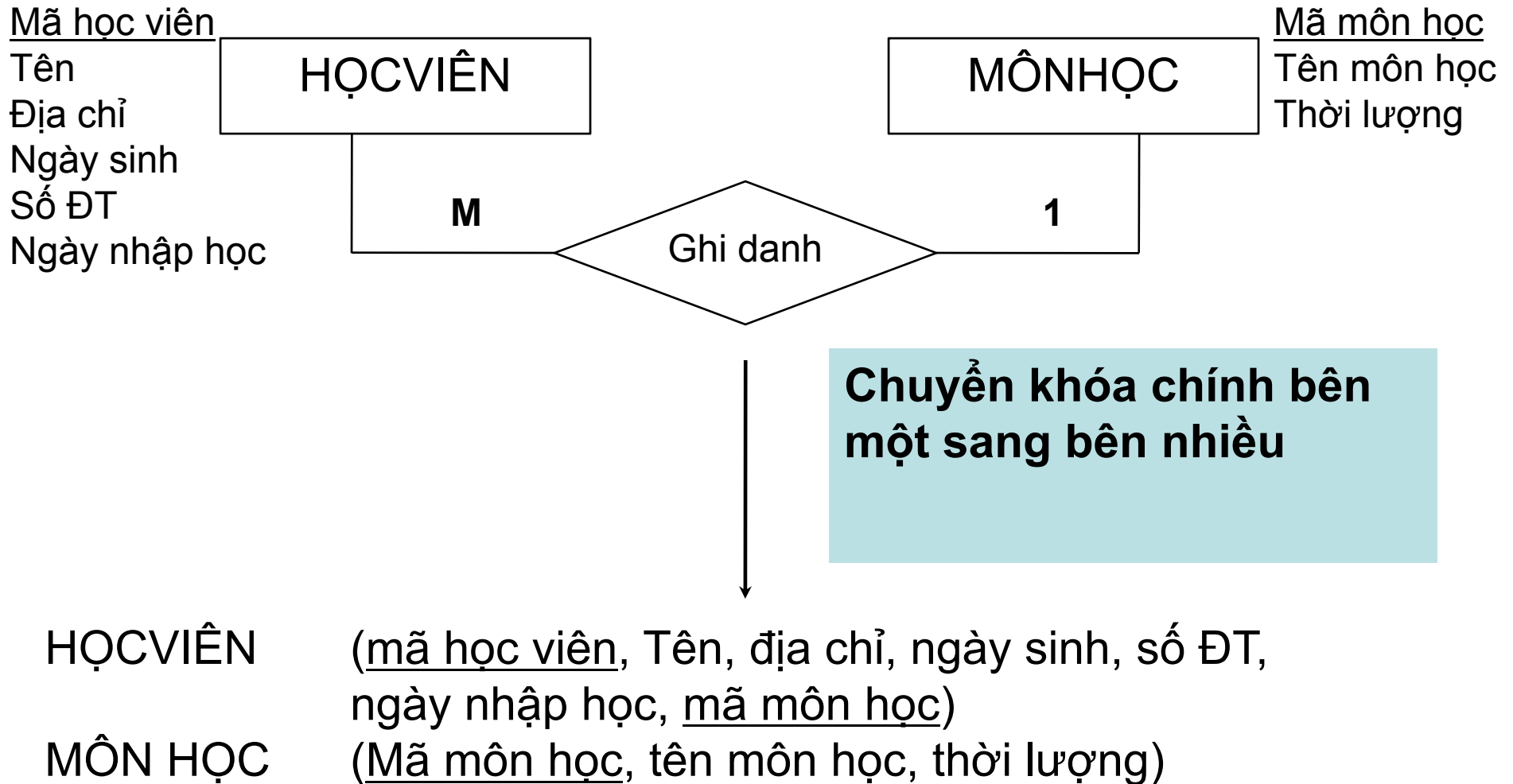
hoặc

NGƯỜI LÁI XE
BẰNG LÁI

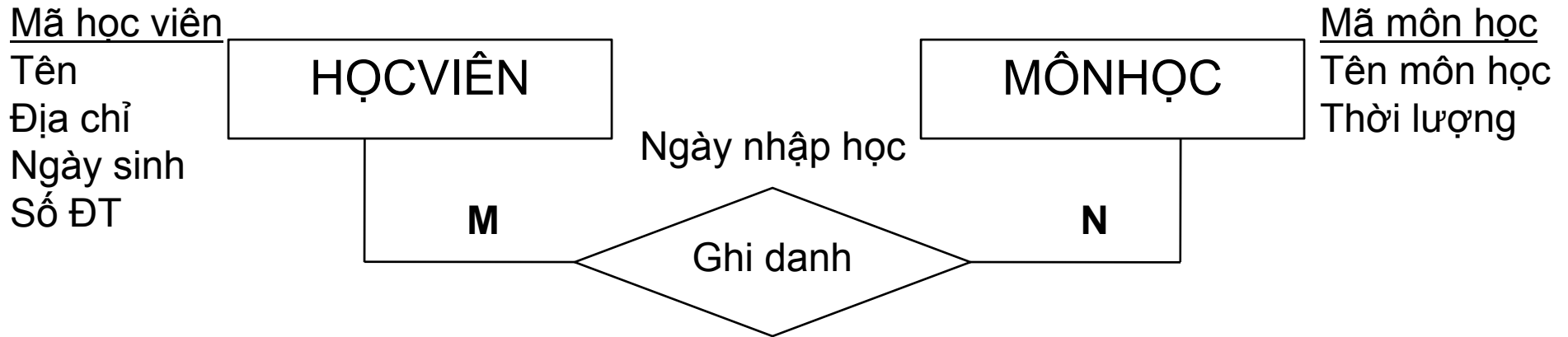
(mã NLX, tên, địa chỉ, ngày sinh)
(mãBL, loại BL, ngày hết hạn, mãNLX)

(mã NLX, tên, địa chỉ, ngày sinh, mãBL)
(mãBL, loại BL, ngày hết hạn)

Ví dụ 2 – Môi kết hợp 1-M



Ví dụ 3 – Môi kết hợp M-N



Tạo một quan hệ mới

HOCVIEN (mã học viên, Tên, địa chỉ, ngày sinh, số ĐT)
MON HOC (Mã môn học, tên môn học, thời lượng)
PHIẾU GHI DANH (mã học viên, mã môn học, ngày nhập học)

Bài tập

Mã GV
Họ tên
Địa chỉ
Số ĐT
Bằng cấp

GIÁOVIÊN

1

Có

HỒSƠGD

1

Mã hồ sơ
Ngày
Công việc
Đề tài
Vị trí

**Bài tập về nhà,
Hạn nộp thứ 5, 05/09**

Bài tập

Mã ĐG

Họ tên

Ngày sinh

Địa chỉ

Nghề nghiệp

THẺ TV

1

Có

PHIẾU MƯỢN

M

Số PM

Ngày mượn

**Bài tập về nhà,
Hạn nộp thứ 5, 05/09**

Bài tập

Mã TG
Họ tên
Ngày sinh
Địa chỉ

TÁC GIẢ

M

Sáng tác

TỰ SÁCH

N

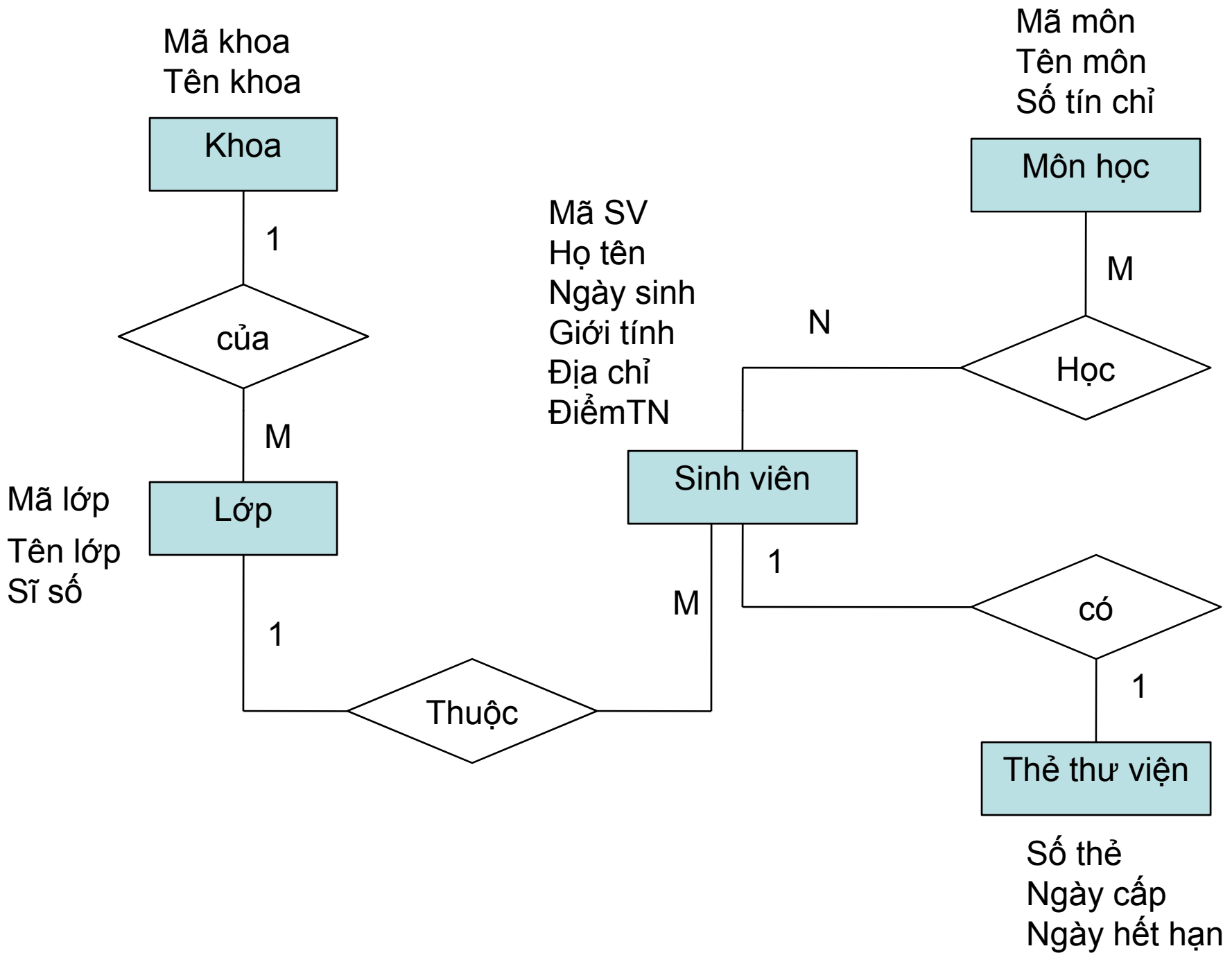
Mã sách
Loại sách
Năm XB
Nhà XB
Số trang
Số tập

**Bài tập về nhà,
Hạn nộp thứ 5, 05/09**

Bài tập

Một trường CĐ có nhu cầu tin học hóa công tác quản lý của mình.

- ❖ Trường có nhiều khoa. Mỗi khoa có thông tin mã khoa, tên khóa.
- ❖ Mỗi khoa có nhiều lớp học. Thông tin về lớp học: mã lớp, tên lớp, sĩ số.
- ❖ Mỗi sinh viên khi nhập học được xếp vào một lớp và thuộc lớp này trong suốt khóa học. Thông tin về sinh viên gồm: mã SV, họ tên, ngày sinh, giới tính, địa chỉ.
- ❖ Sinh viên học nhiều môn học. Kết thúc mỗi môn học, sinh viên có một điểm thi. Kết thúc khóa học, sinh viên có một điểm tốt nghiệp. Môn học có thông tin: mã môn, tên môn, số tín chỉ.
- ❖ Mỗi sinh viên có một thẻ thư viện. Và một thẻ thư viện chỉ thuộc về một sinh viên. Thông tin thẻ thư viện: số thẻ, ngày cấp, ngày hết hạn.



Bài tập

❖B1: Chuyển các tập thực thể thành quan hệ

KHOA (mã khoa, tên khoa)

LỚP (mã lớp, tên lớp, sĩ số)

SINH VIÊN(mã sinh viên, họ tên, giới tính, địa chỉ,
ngày sinh, điểm TN)

MÔN HỌC (mã môn, tên môn, số tín chỉ)

THẺ THƯ VIỆN(số thẻ, ngày cấp, ngày hết hạn)

❖B2: Chuyển các mối kết hợp

Mối kết hợp KHOA-LỚP chuyển thành khóa ngoại Mã khoa trong quan hệ LỚP.

Mối kết hợp LỚP-SINHVIEN chuyển thành khóa ngoại mã lớp trong SINHVIEN

Mối kết hợp SINHVIEN-THẺ THƯ VIỆN chuyển thành khóa ngoại Mã sinh viên trong quan hệ THẺ THƯ VIỆN

Mối kết hợp SINHVIEN-MÔN HỌC chuyển thành mối quan hệ mới HỌC (Mã sinh viên, mã môn, điểm thi)

Lược đồ cơ sở dữ liệu quan hệ

KHOA (mã khoa, tên khoa)

LỚP (mã lớp, tên lớp, số, mã khoa)

SINHVIÊN (mã sinh viên, họ tên, giới tính, địa chỉ, ngày sinh, điểm TN, mã lớp)

MÔN HỌC (mã môn, tên môn, số tín chỉ)

HOC (mã sinh viên, mã môn, điểm thi)

THẺ THƯ VIỆN (số thẻ, ngày cấp, ngày hết hạn, mã sinh viên)

Nhận xét

- ❖ Mỗi kết hợp giữa các tập thực thể trong mô hình E-R được chuyển thành khóa ngoài trong mô hình CSDL quan hệ.
- ❖ Như vậy, trong mô hình quan hệ, các quan hệ liên hệ với nhau nhờ có chung một hay một số thuộc tính
- ❖ Có 2 loại mối quan hệ trong mô hình quan hệ: 1-1 và 1-M