

fit@hcmus

Cơ sở dữ liệu

Mô hình Thực Thể - Kết Hợp

Entity – Relationship Model

Nguyen Ngoc Minh Chau



Nội dung

- **Quá trình thiết kế CSDL**
- Mô hình Thực Thể – Kết Hợp
- Một số quy tắc thiết kế mô hình TT-KH

WHAT – Mô hình hoá dữ liệu là gì?

- Tiến trình **tạo ra mô hình dữ liệu** để lưu trữ trong CSDL.
- **Trực quan hóa** bằng hình ảnh các đối tượng dữ liệu và liên kết giữa chúng, qui tắc nghiệp vụ, qui định/chính sách về dữ liệu
- Tập trung làm rõ **dữ liệu gì** cần cho bài toán nghiệp vụ

WHY – Tại sao sử dụng mô hình dữ liệu?

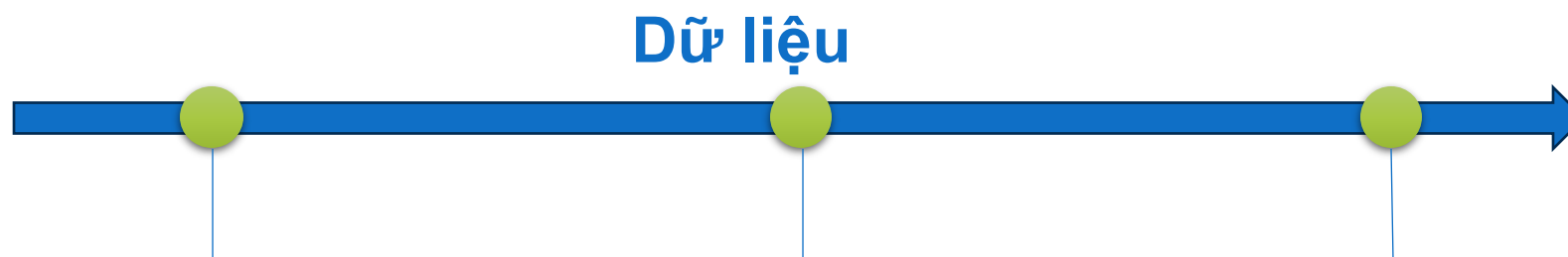
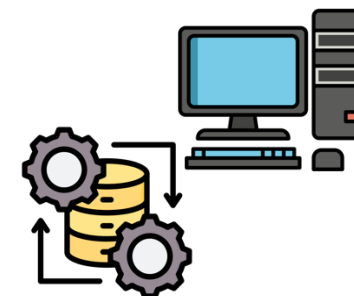
- Đảm bảo tất cả dữ liệu cho bài toán được thu thập và trình bày
- Cung cấp 1 bức tranh đầy đủ về CSDL được dùng
- Cung cấp một hình ảnh chung cho các bên liên quan về dữ liệu

HOW - Quá trình thiết kế CSDL

Thế giới thực



HQT CSDL



Khái niệm

Gần với người dùng cuối
=> Dễ hiểu (đối với con người)

Dữ liệu

Luận lý

Cần có kiến thức cơ bản về CSDL để hiểu

Vật lý

Máy tính có thể hiểu và thực thi

Thường biểu diễn bằng

Mô hình TT-KH

Mô hình quan hệ

Cấu trúc các bảng trong
HQT CSDL

HOW - Quá trình thiết kế CSDL (2)

- Mô hình quan niệm

- **WHAT** Định nghĩa nội dung hệ thống cần lưu
- Tạo bởi người dùng và thiết kế viên
- Mục tiêu: tổ chức và định nghĩa các khái niệm và luật/qui định trong nghiệp vụ

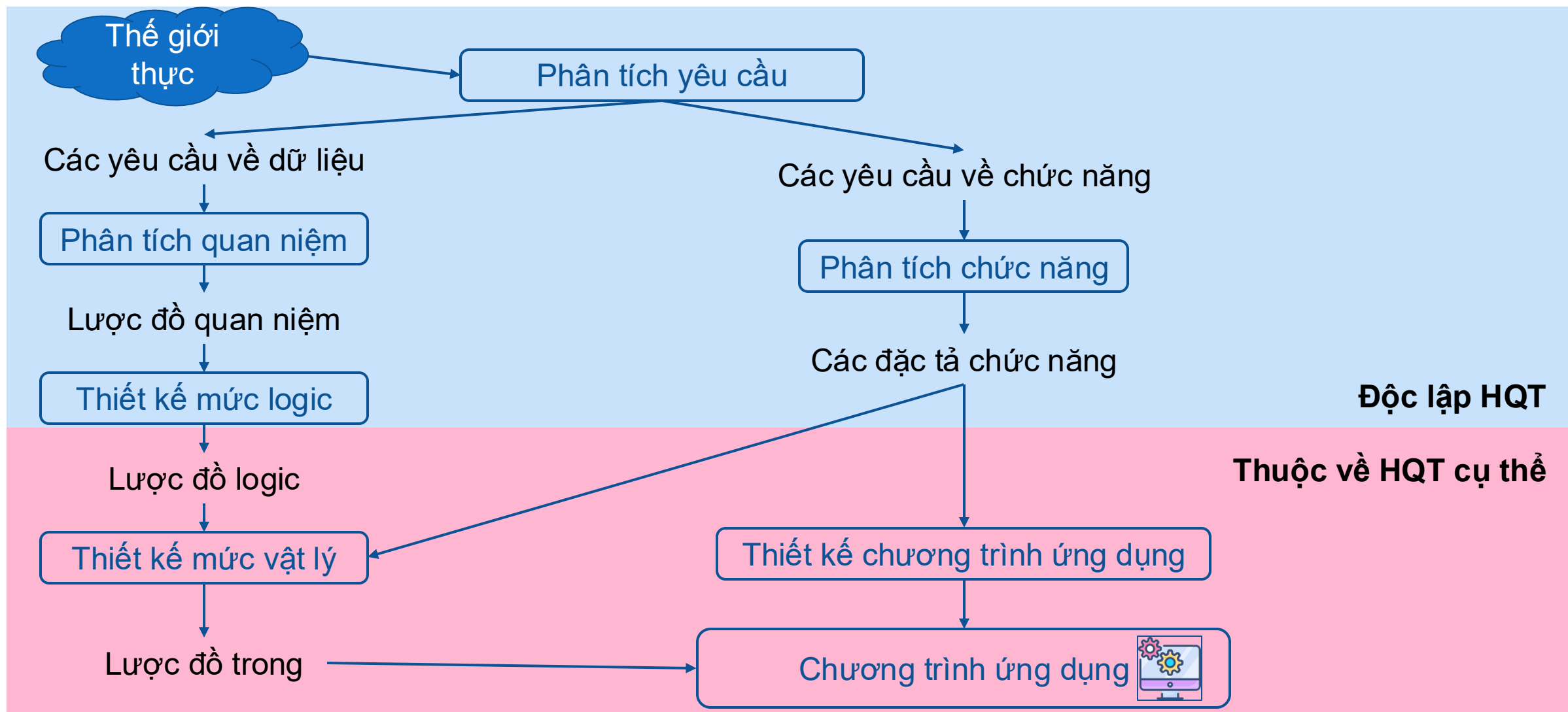
- Mô hình luận lý

- **HOW** Định nghĩa cách CSDL được cài đặt độc lập với HQT CSDL
- Tạo bởi thiết kế viên CSDL và phân tích viên
- Mục tiêu: xây dựng map giữa quan niệm và cài đặt

- Mô hình vật lý

- **HOW** Định nghĩa cách CSDL được cài đặt trong 1 HQT CSDL cụ thể
- Tạo bởi DBA và developer
- Mục tiêu: cài đặt thực sự CSDL

HOW - Quá trình thiết kế CSDL (3)



Nội dung

- Quá trình thiết kế CSDL
- **Mô hình Thực Thể – Kết Hợp**
 - Giới thiệu
 - Các khái niệm
- Một số quy tắc thiết kế mô hình TT-KH

Mô hình Thực thể – Kết Hợp

- Entity-Relationship Model
- Do Dr. Peter Pin-Shan Chen đề xuất 1976, trong bài báo “The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data”^[1]
- ANSI chọn là mô hình chuẩn cho hệ thống từ điển tài nguyên thông tin (IRDSS: Information Resource Dictionary System)

[1] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.526.369&rep=rep1&type=pdf>

Mô hình Thực Thể - Kết Hợp

- Được sử dụng rộng rãi nhất trong việc thiết kế **quan niệm** dữ liệu
- Bao gồm hai phần: nguyên thủy (cơ bản) & mở rộng
- Được nhiều công cụ hỗ trợ
- Nguyên lý:
 - Một CSDL có thể được mô hình hoá bởi một tập **các thực thể** (entities) và **mối kết hợp** (relationships) giữa chúng

Thực thể (Entity)

- Một thực thể là một đối tượng của thế giới thực.
 - Ví dụ: một chiếc xe máy, một hoá đơn, một sản phẩm, ...
- Phân loại thực thể: 2 loại chính:
 - Một đối tượng tồn tại vật lý
 - Ví dụ: một sinh viên, một toà nhà, ...
 - Một đối tượng ý niệm, không trực quan
 - Ví dụ: một công ty, một dự án, một phòng ban, ...

Tập (loại) thực thể (Entity set/ Entity type)

- Mô tả tập các thực thể giống nhau (có cấu trúc/tính chất tương tự nhau)
- Ví dụ:
 - Hai thực thể <Nguyễn Văn A> và <Trần Thị B> có giá trị thuộc tính khác nhau nhưng có cùng cấu trúc. Ta gọi tập các thực thể này là tập (loại) thực thể SINHVIEN
- Ký hiệu:



Tập (loại) thực thể (Entity set/ Entity type)

- Mô tả tập các thực thể giống nhau (có cấu trúc/tính chất tương tự nhau)
- Ví dụ:
 - Hai thực thể <Nguyễn Văn A> và <Trần Thị B> có giá trị thuộc tính khác nhau nhưng có cùng cấu trúc. Ta gọi tập các thực thể này là tập (loại) thực thể SINH VIEN
- Ký hiệu:



Tập thực thể

- Ví dụ: “Quản lý đề tài nghiên cứu khoa học”

- Một giáo viên là một thực thể
- Tập hợp các giáo viên là tập thực thể

GIÁO VIÊN


- Một khoa là một thực thể
- Tập hợp các khoa là tập thực thể

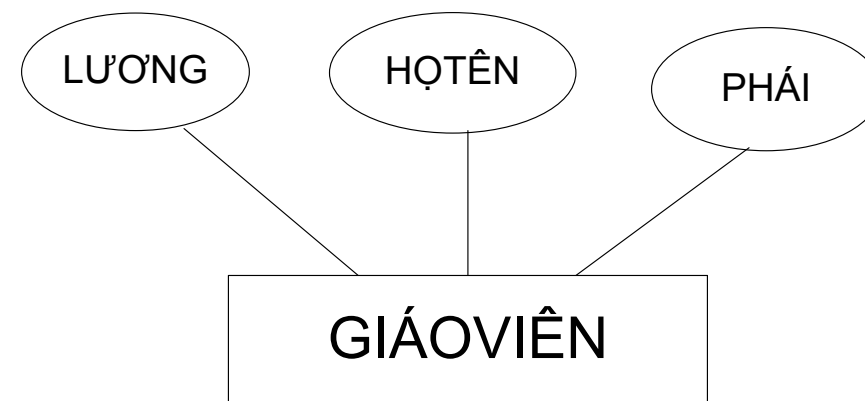
KHOA

- Một bộ môn là một thực thể
- Tập hợp các bộ môn là tập thực thể

BỘ MÔN

Thuộc tính (Attribute)

- Là những đặc tính riêng biệt của tập thực thể hay mối kết hợp.
- Ký hiệu: 
- Thuộc tính là những giá trị nguyên tố
 - Kiểu chuỗi
 - Kiểu số nguyên
 - Kiểu số thực



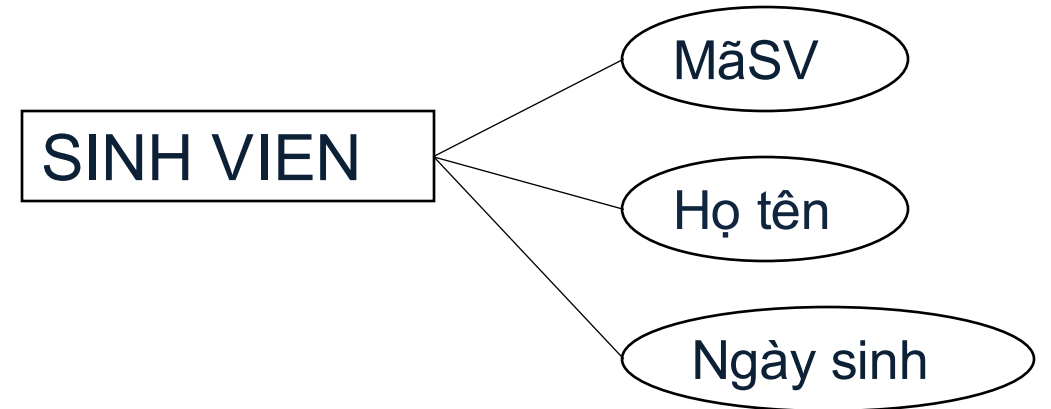
Ví dụ: Các thuộc tính của tập thực thể GIÁO VIÊN

Phân loại thuộc tính

- Thuộc tính đơn trị (Single-valued attribute)
- Thuộc tính đa trị (Multi-valued attribute)
- Thuộc tính kết hợp (Composite attribute)
- Thuộc tính dẫn xuất/ suy diễn (Derived attribute)

Phân loại thuộc tính

- Thuộc tính đơn trị (Single-valued attribute)
 - Chỉ nhận một giá trị đối với một thực thể cụ thể
 - Ký hiệu:

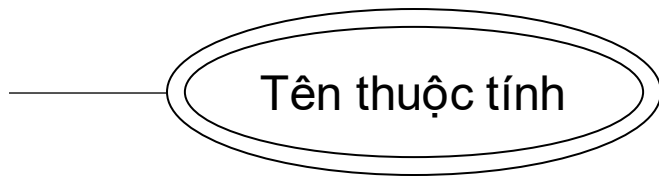


Ví dụ: Các thuộc tính của tập thực thể SINH VIEN

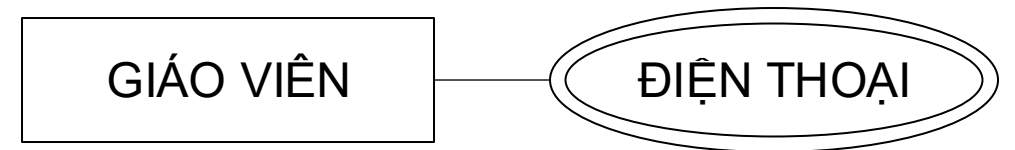
Phân loại thuộc tính

- Thuộc tính đa trị (Multi-valued attribute)

- Nhận nhiều giá trị đối với một thực thể cụ thể
- Ký hiệu:



Ví dụ: Thuộc tính **ĐIỆN THOẠI** của tập thực thể **GIÁO VIÊN** là thuộc tính đa trị mô tả **mỗi giáo viên có thể có nhiều số điện thoại**.

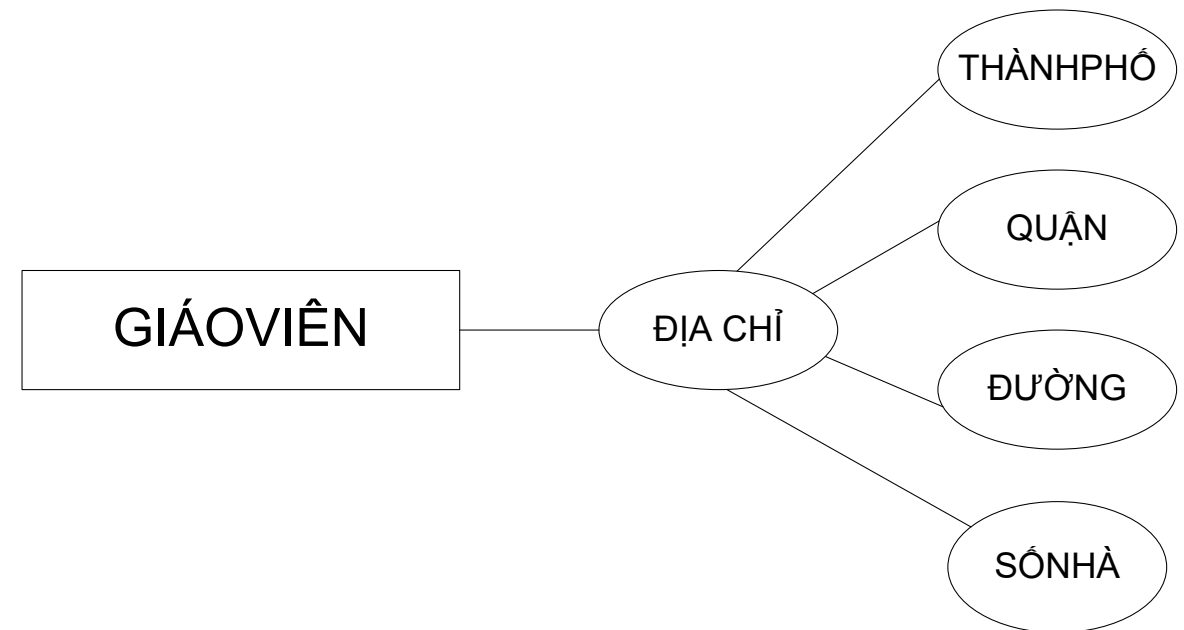


Phân loại thuộc tính

- Thuộc tính kết hợp
(Composite attribute)

- Là thuộc tính được kết hợp từ nhiều thuộc tính thành phần khác.

Ví dụ: thuộc tính **ĐỊA CHỈ** của tập thực thể **GIÁOVIÊN** có thể chia nhỏ thành các thành phần: **SỐ NHÀ**, **ĐƯỜNG**, **QUẬN**, **THÀNH PHỐ**



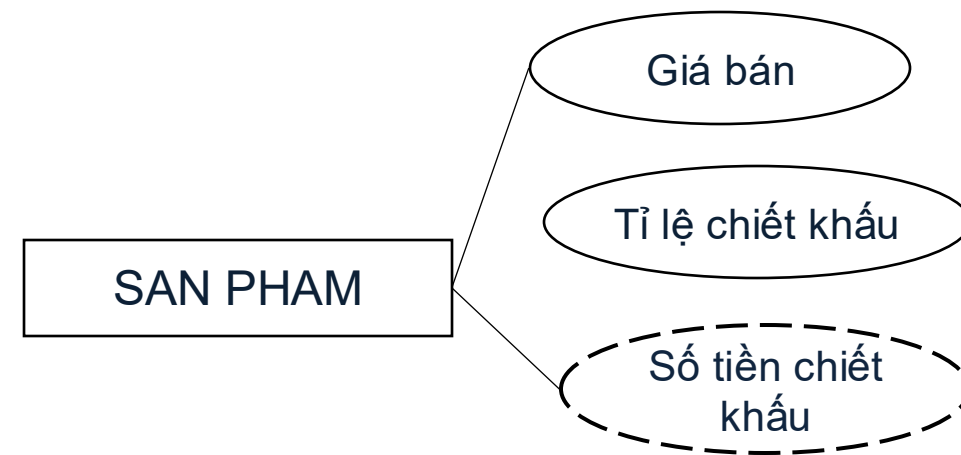
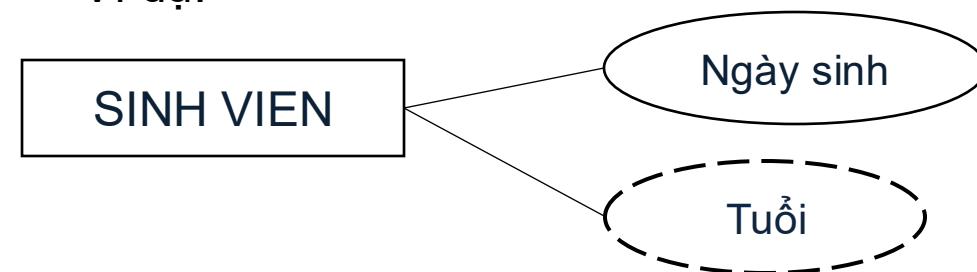
Phân loại thuộc tính

- Thuộc tính suy diễn (Derived attribute)

- Giá trị của thuộc tính được tính toán từ giá trị của các thuộc tính khác.
- Ký hiệu:



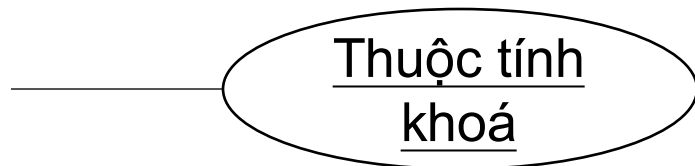
Ví dụ:



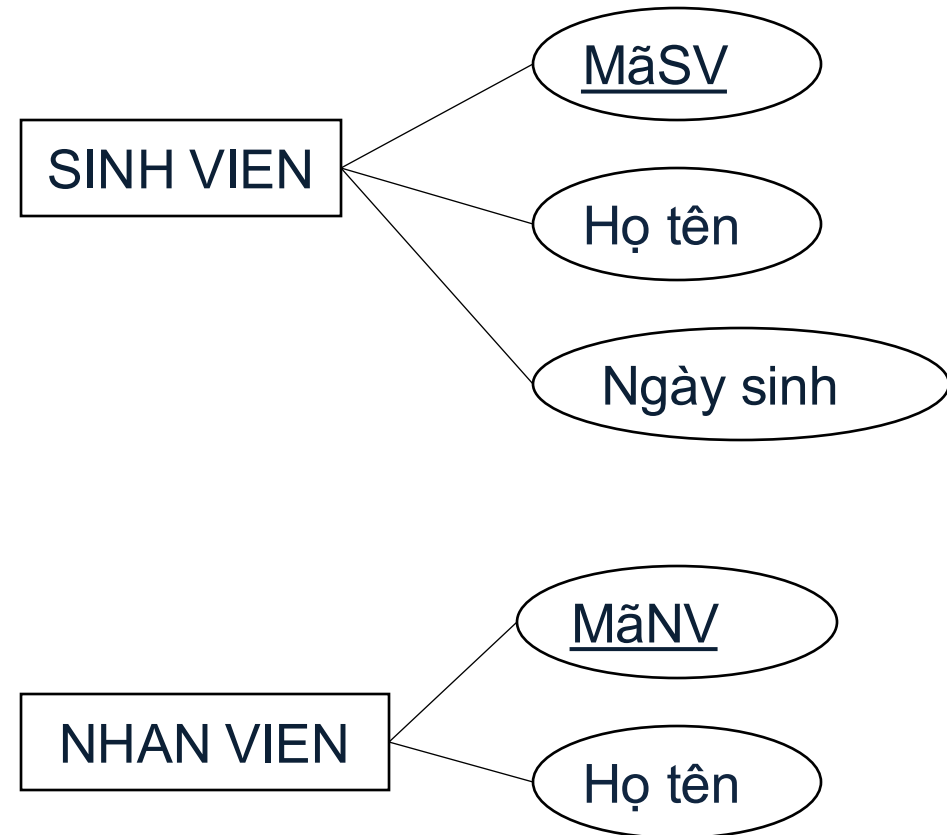
Khoá của tập thực thể

- Khoá:

- Tập có ít nhất một thuộc tính giúp xác định duy nhất một thực thể (trong một tập thực thể)
- Ký hiệu:

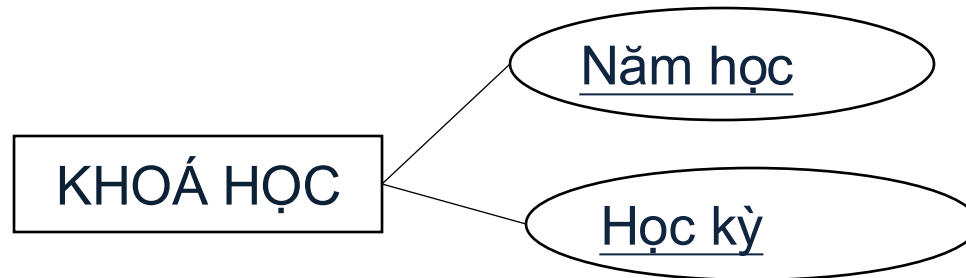


Ví dụ:



Khoá của tập thực thể

- Khoá hợp:
 - Khoá có nhiều thuộc tính



KHOÁ HỌC được xác định bởi *một năm học* và *một học kỳ*

Khoá của tập thực thể

- Nếu một thực thể có nhiều khoá \Rightarrow chỉ có một khoá được chọn (**khoá chính – primary key**)
- Ví dụ:
 - Tập thực thể **SINH VIÊN** có các thuộc tính **MaSV**, **CCCD/CMND**, **Email**, **Họ Tên**, **Ngày sinh**
 - Có 3 thuộc tính có thể xác định duy nhất từng sinh viên \rightarrow 3 **khoá ứng viên** (candidate keys): **MaSV**, **CCCD/CMND**, **Email**
 \rightarrow Chọn một khoá duy nhất làm khoá chính: **MSSV**

QUIZ #2.1

Yêu cầu: Xác định các thực thể và thuộc tính

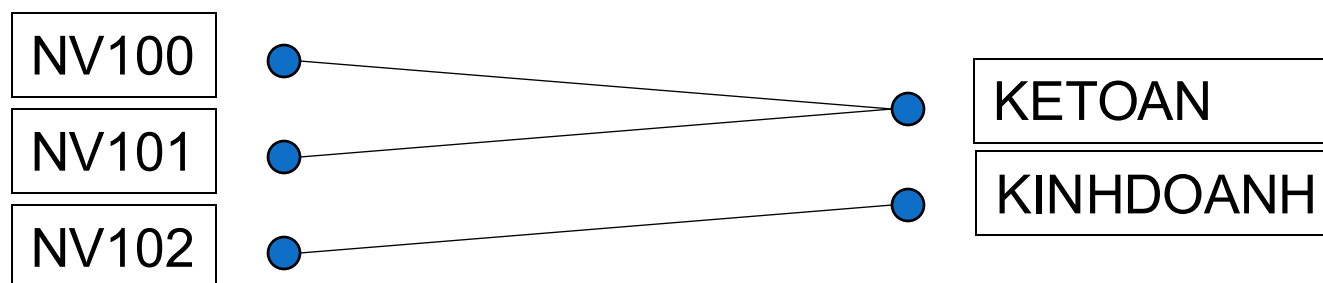
QUẢN LÝ ĐỀ ÁN:

CSDL đề án của một công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và đề án

- Cty có nhiều phòng ban, mỗi phòng ban có tên duy nhất, mã phòng duy nhất, một trưởng phòng và ngày nhận chức. Mỗi phòng ban có thể ở nhiều **địa điểm** khác nhau.
- Đề 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, phái 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 nhiều thân nhân. Mỗi thân nhân có tên, phái, ngày sinh và mối quan hệ với nhân viên đó.

Mối kết hợp (Relationship)

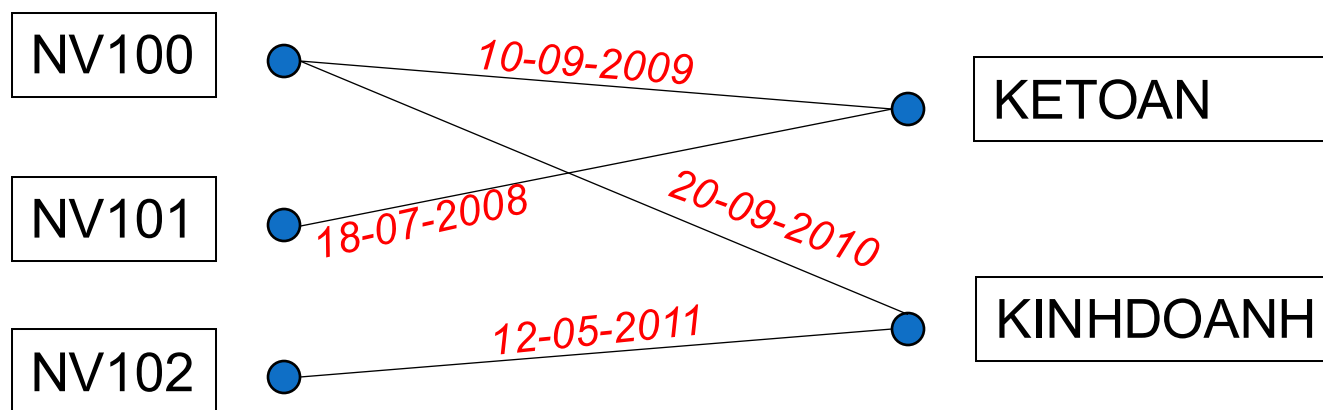
- Liên kết giữa hai hay nhiều thực thể
- Ví dụ:



Mối kết hợp một nhân viên và một phòng ban:

- nhân viên NV100 thuộc phòng KT
- nhân viên NV101 cũng thuộc phòng KT
- nhân viên NV102 thuộc phòng KD.

Mối kết hợp (Relationship)



- Nhân viên NV100 làm việc tại:
 - phòng KETOAN có ngày bắt đầu là **10-09-2009**
 - và tại phòng KINHDOANH có ngày bắt đầu là **20-09-1009**

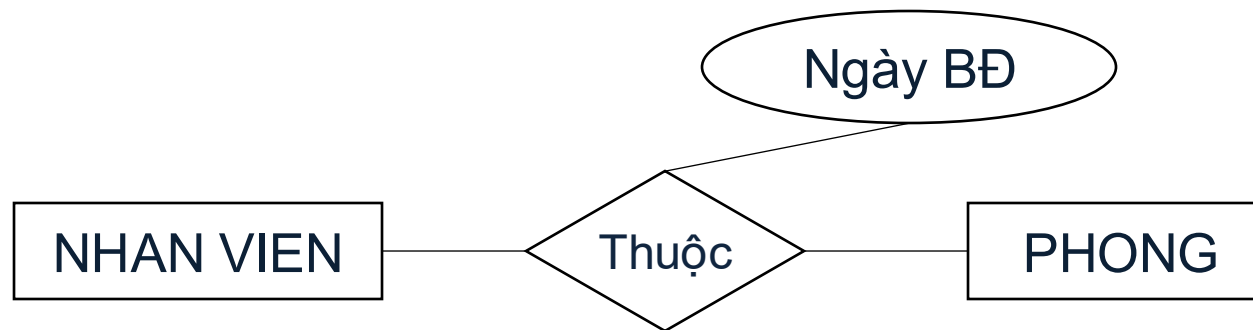
Tập mỗi kết hợp (Relationship set/type)

- Tập hợp các mối kết hợp tương tự nhau
 - Ký hiệu:



Tên MKH (Tên mỗi kết hợp) = động từ / cụm danh từ

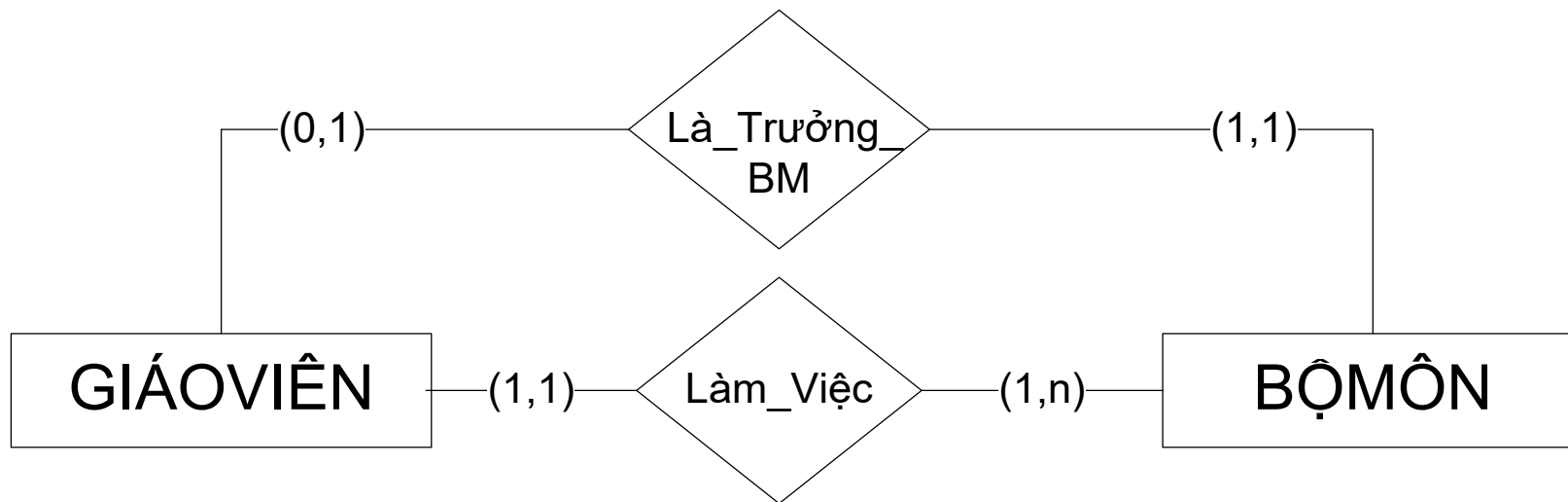
- Ví dụ:



Tập mỗi kết hợp (Relationship set/type)

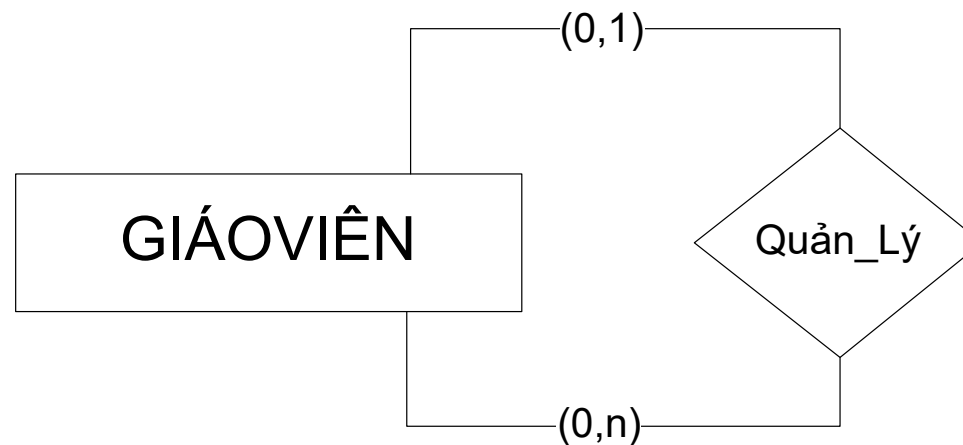
- Ví dụ:

- Giữa tập thực thể GIÁOVIÊN và BỘMÔN có các tập mỗi kết hợp:
 - Một giáo viên thuộc một bộ môn nào đó
 - Một bộ môn do một giáo viên làm trưởng bộ môn.



Tập mỗi kết hợp (Relationship set/type)

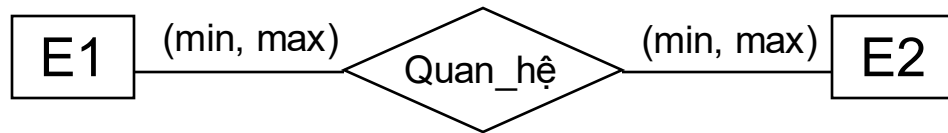
- Loại mỗi kết hợp vòng/phản thân (Recursive relationships or self-referencing relationships)
 - Ví dụ: Mỗi quan hệ vòng quản lý trên thực thể giáo viên



Tập mỗi kết hợp - Bản số (Cardinality)

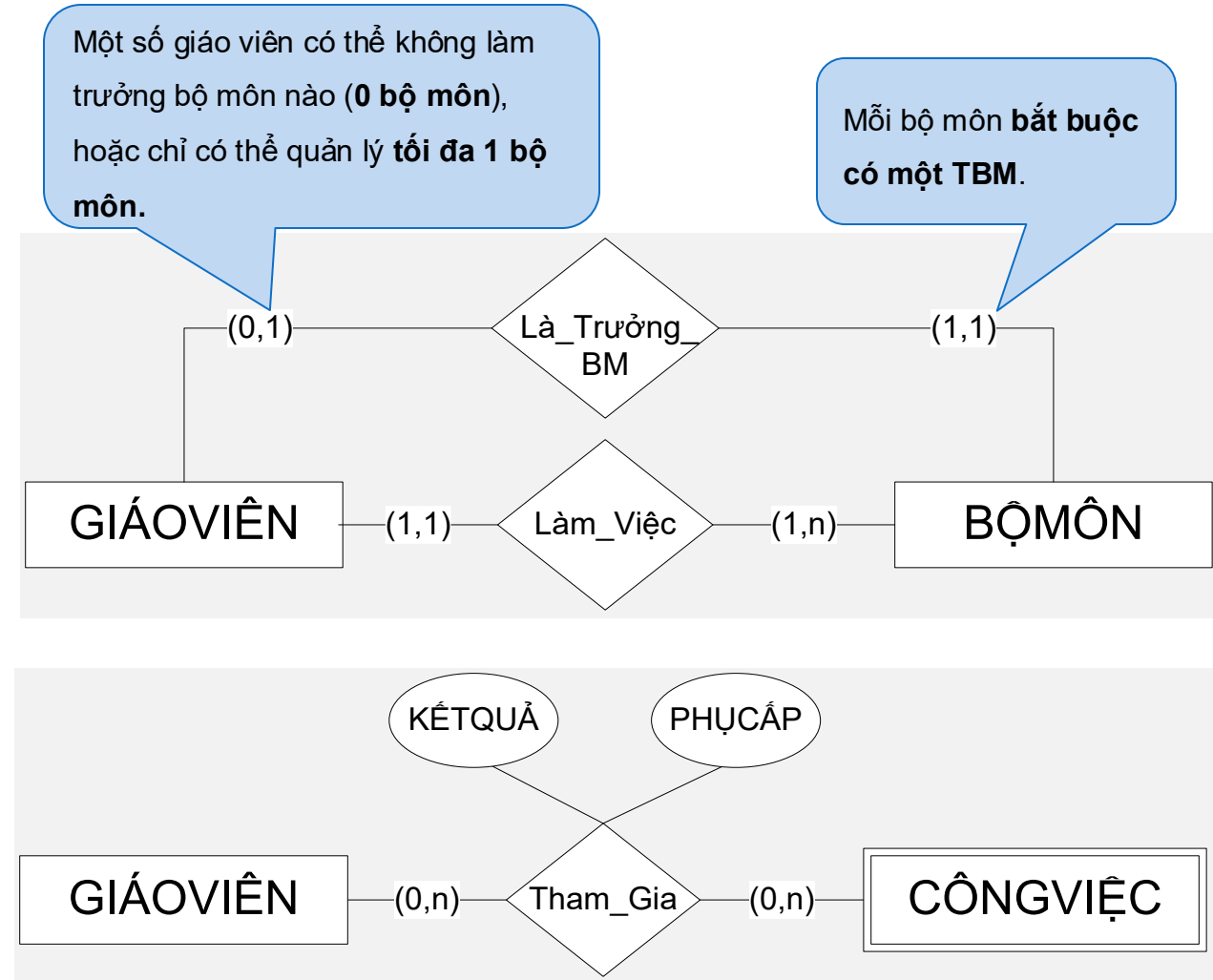
- Ràng buộc về số lượng của một thực thể có thể tham gia vào tập mỗi kết hợp
- Thể hiện qua cặp chỉ số (**mincard**, **maxcard**):
 - **Mincard**: qui định số lần **tối thiểu** của thực thể tham gia vào mỗi kết hợp
 - Giá trị: 0, 1, 2, ..., a (a hằng số)
 - **Maxcard**: qui định số lần **tối đa** của thực thể tham gia vào mỗi kết hợp
 - Giá trị: 1 → n

Tập mỗi kết hợp - Bản số (Cardinality)

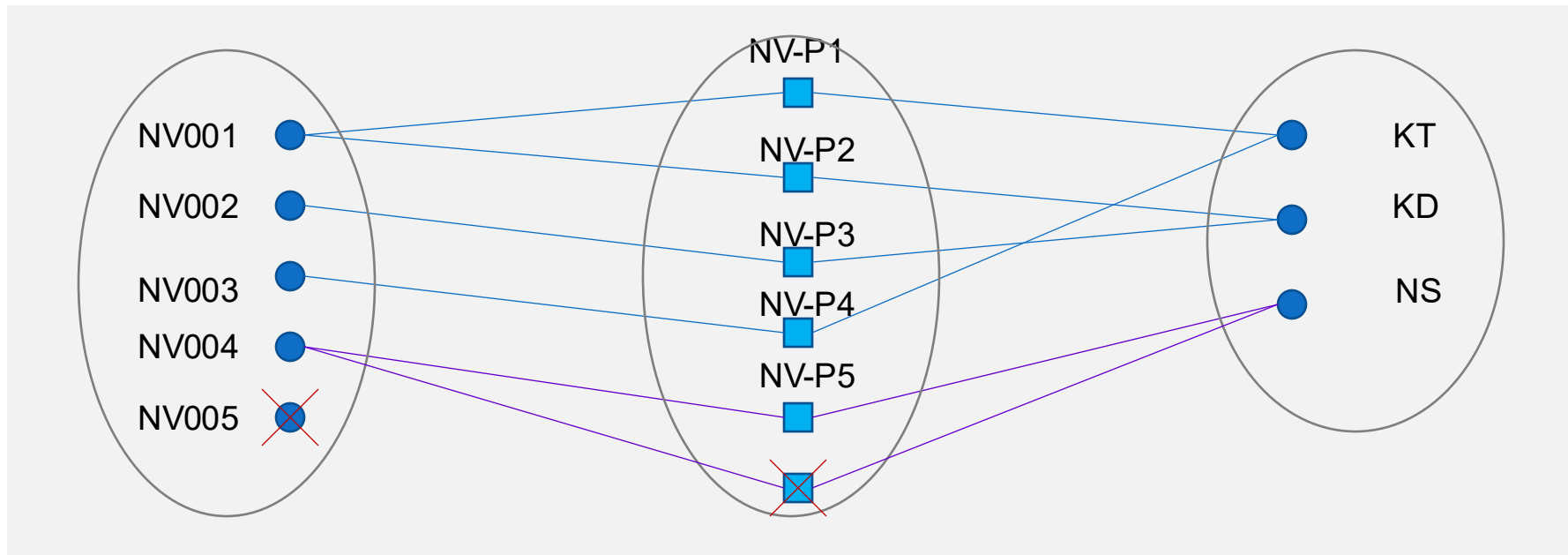


• Các mẫu cơ bản:

- (0,1) - không hoặc 1
- (1,1) - duy nhất 1
- (0,n) - không hoặc nhiều
- (1,n) - một hoặc nhiều
- (0, a), (1, a), (a, n): a là hằng số > 1



Tập mỗi kết hợp - Bản số (Cardinality)

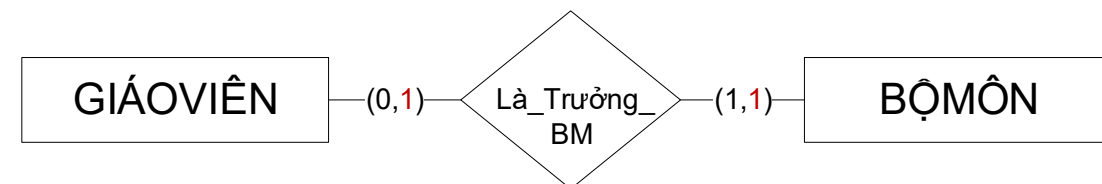


Tập mỗi kết hợp

- 3 dạng tập mỗi kết hợp

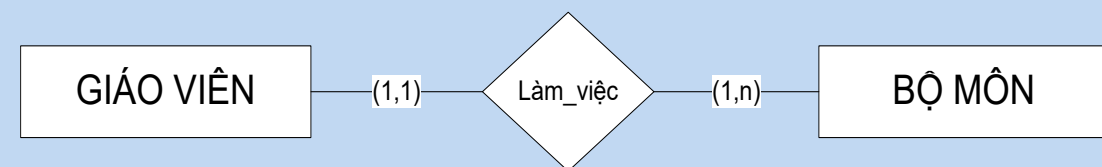
- One-to-one (**1:1**):

Nếu $\text{maxcard}(E1,R) = 1$ và $\text{maxcard}(E2,R) = 1$



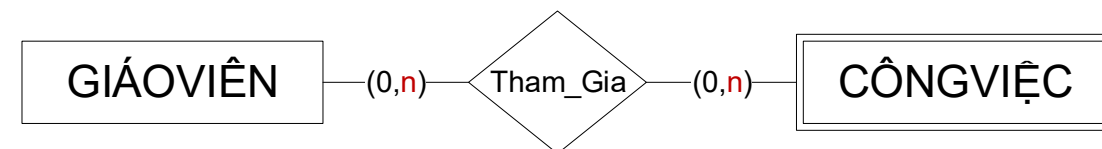
- One-to-many (**1:N**):

Nếu $\text{maxcard}(E1,R) = 1$ và $\text{maxcard}(E2,R) = n$



- Many-to-many (**N:N**):

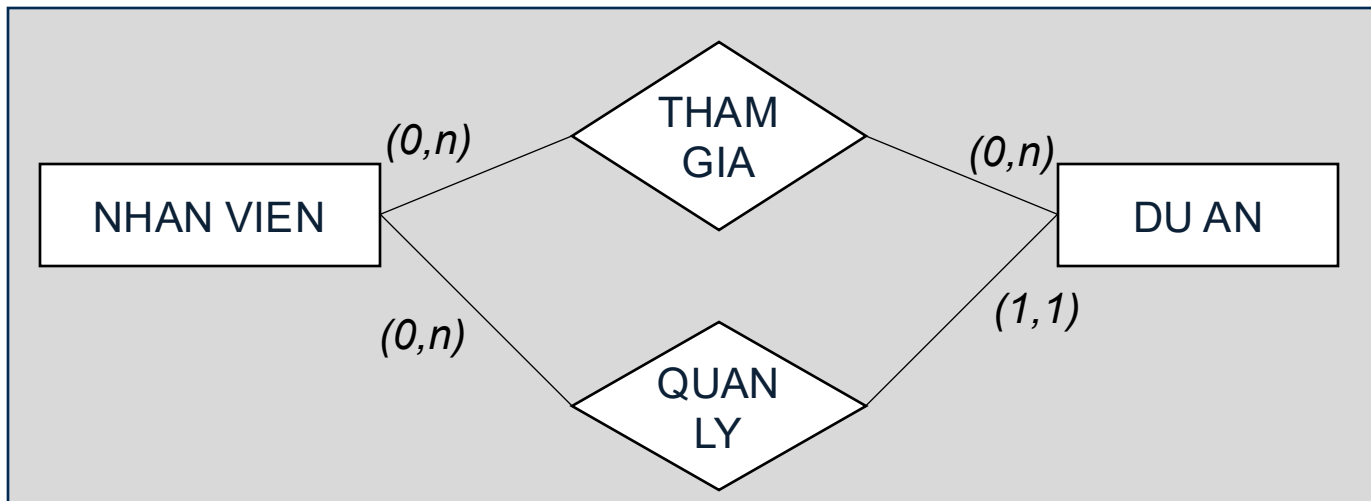
Nếu $\text{maxcard}(E1,R) = n$ và $\text{maxcard}(E2,R) = m$, ($m,n > 1$)



Tập mỗi kết hợp

- 3 dạng loại mỗi kết hợp – ví dụ

- Một lí lịch thuộc về duy nhất một nhân viên và ngược lại, một nhân viên chỉ có tối đa một lí lịch.



- Một nhân viên có thể tham gia nhiều dự án và một dự án có thể được thực hiện bởi nhiều nhân viên.
- Một dự án chỉ có duy nhất một người quản lý. Một nhân viên có thể quản lý nhiều dự án

Thực thể phụ thuộc

- Thực thể phụ thuộc:
 - Thực thể tồn tại phụ thuộc vào sự tồn tại của thực thể khác
 - Ví dụ:

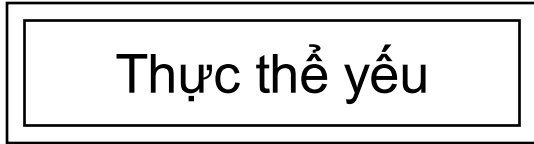



Lí lịch là không thể có nếu không có nhân viên



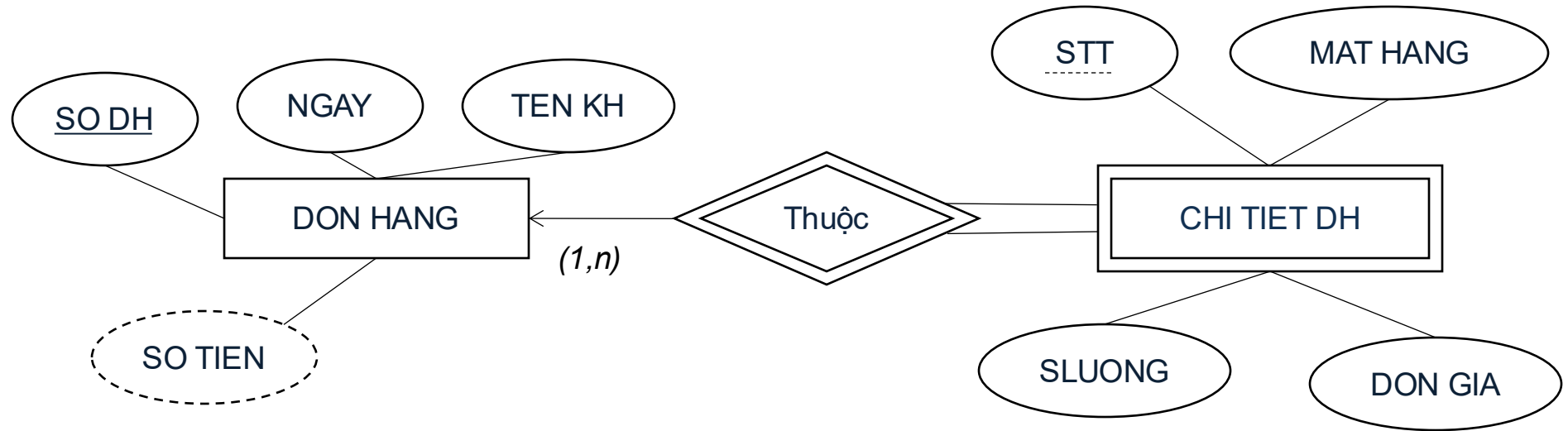
Một giai đoạn chỉ tồn tại cho một dự án

Tập thực thể yếu (Weak Entity Set)

- Là tập thực thể không thể nhận biết với những thuộc tính của nó
→ **không có khoá** hoặc khoá yếu (khóa có được từ những thuộc tính của tập thực thể khác)
- Ký hiệu: 
- Tập thực thể yếu phải tham gia (tham gia toàn phần) vào mỗi kết hợp mà trong đó có một tập thực thể chính qua tập kết hợp xác định.
- Mỗi kết hợp tham gia toàn phần ký hiệu: 

Tập thực thể yếu (Weak Entity Set)

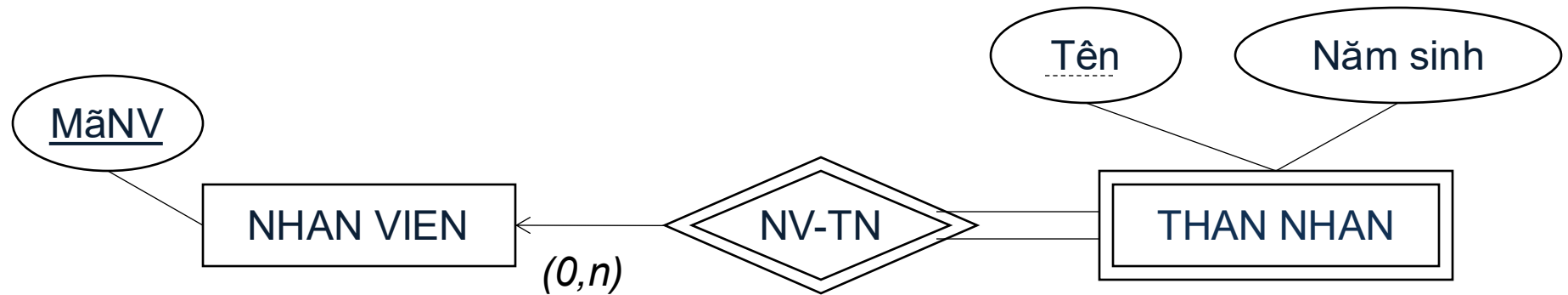
- Ví dụ:



- Chi tiết đơn hàng không có khoá từ các thuộc tính của nó
- Khoá được xác định: **STT + SO DH (DON HANG)**
- CHI TIET DH phụ thuộc tồn tại vào DON HANG

Tập thực thể yếu (Weak Entity Set)

- Ví dụ:



- Thân nhân chỉ được quản lý như là một phần thông tin bổ sung cho nhân viên
- Công ty không có nhu cầu quản lý mã số cho thân nhân
- **Khoá** của THAN NHAN: **Tên (THAN NHAN)+ MãNV (NHAN VIEN)**

QUIZ #2.2

Yêu cầu: Bổ sung vào kết quả Quiz #2.1: Mỗi kết hợp, thực thể yếu (nếu có)

QUẢN LÝ ĐỀ ÁN:

CSDL đề án của một công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và đề án

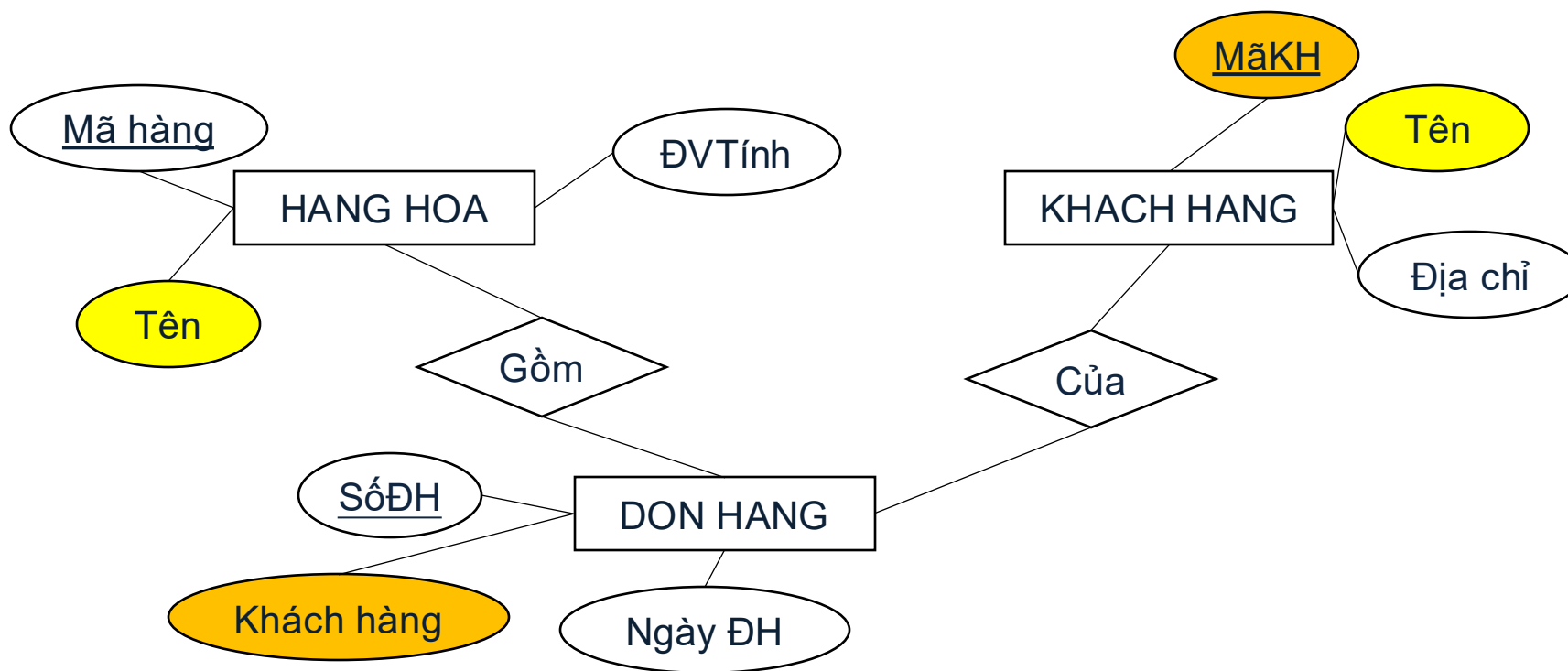
- Cty có nhiều phòng ban, mỗi phòng ban có tên duy nhất, mã phòng duy nhất, một trưởng phòng và ngày nhận chức. Mỗi phòng ban có thể ở nhiều **địa điểm** khác nhau.
- Đề án có tên duy nhất, mã duy nhất, do 1 một phòng ban chủ trì và được triển khai ở 1 **địa điểm**.
- Nhân viên có mã số, tên, địa chỉ, ngày sinh, phái 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 nhiều thân nhân. Mỗi thân nhân có tên, phái, ngày sinh và mối quan hệ với nhân viên đó.

Nội dung

- Quá trình thiết kế CSDL
- Mô hình Thực Thể – Kết Hợp
- **Một số quy tắc thiết kế mô hình TT-KH**

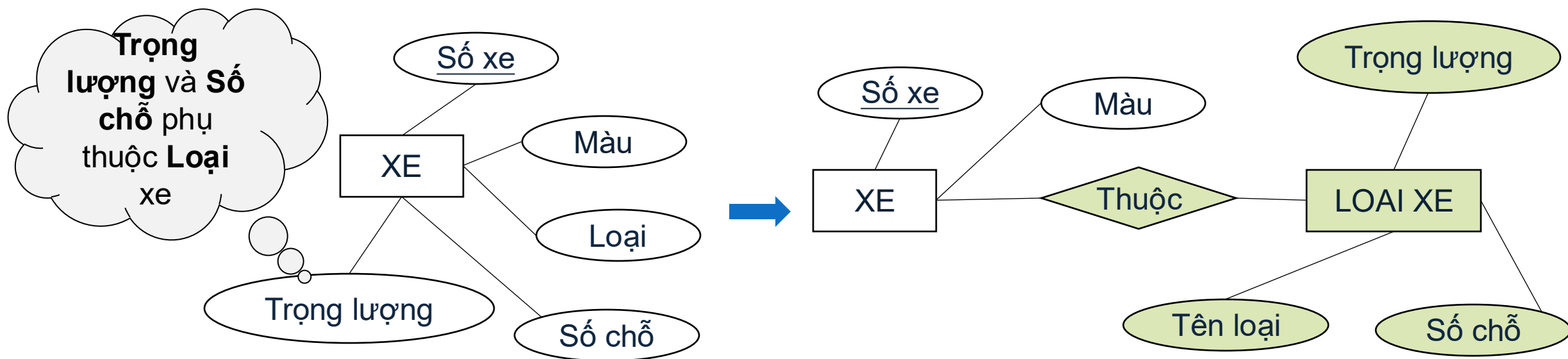
Một số quy tắc thiết kế mô hình TT-KH

- Một thuộc tính dùng để mô tả đặc trưng cho duy nhất một thực thể



Một số quy tắc thiết kế mô hình TT-KH

- Nếu một thuộc tính của một thực thể **phụ thuộc** không chỉ vào thực thể đó mà còn vào một **thuộc tính khác** của thực thể đó, thì có thể **tồn tại một thực thể trung gian** chưa được xác định rõ. Để đảm bảo mô hình dữ liệu chính xác, cần định nghĩa bổ sung thực thể này.



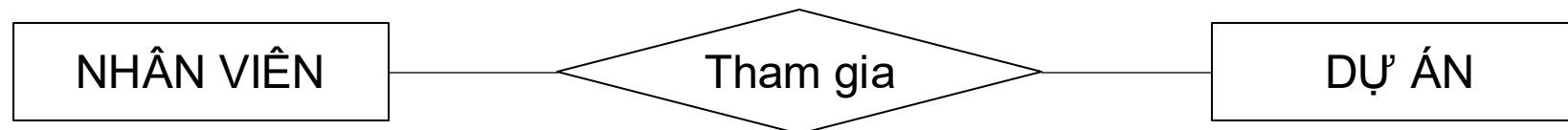
Một số quy tắc thiết kế mô hình TT-KH

- Xác định cách biểu diễn đối tượng, **lựa chọn kiểu thực thể và mối quan hệ phù hợp.**
 - Sử dụng **thuộc tính hay thực thể** để biểu diễn cho một đối tượng?
 - Ví dụ: Biểu diễn đối tượng **Địa chỉ** bằng thuộc tính hay thực thể?
 - **Thuộc tính:** nếu chỉ cần một địa chỉ
 - **Thực thể:** nếu một nhân viên có nhiều địa chỉ

Một số quy tắc thiết kế mô hình TT-KH

- Xác định cách biểu diễn đối tượng, **lựa chọn kiểu thực thể và mối quan hệ phù hợp**.
 - Sử dụng **thực thể hay mối kết hợp**?
 - Ví dụ: Công ty có nhiều **dự án** và nhân viên tham gia vào các dự án.?

- Mỗi nhân viên chỉ tham gia một dự án → Mối kết hợp



- Mỗi nhân viên có thể tham gia nhiều dự án → Thực thể trung gian



