

ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Tài liệu giảng dạy

CƠ SỞ DỮ LIỆU

Khoa Hệ thống thông tin



Nội dung

- Chương 1: Tổng quan: Giới thiệu các khái niệm của một hệ CSDL, Các mô hình CSDL
- Chương 2: Mô hình dữ liệu quan hệ
- Chương 3: Ngôn ngữ đại số quan hệ
- Chương 4: Ngôn ngữ SQL
- Chương 5: Ràng buộc toàn vẹn trong CSDL
- Chương 6: Phụ thuộc hàm và dạng chuẩn

Chương 1: Tổng quan

Phần 1: Các khái niệm của một hệ CSDL

1. Giới thiệu
2. Hệ thống tập tin (File System)
3. Định nghĩa một CSDL
4. Các đối tượng sử dụng CSDL
5. Hệ quản trị CSDL
6. Các mức của một CSDL

1. Giới thiệu

- ▶ Tại sao cần phải có một cơ sở dữ liệu?

2. Hệ thống tập tin

- ▶ Là tập hợp các tập tin riêng lẻ phục vụ cho một mục đích của đơn vị sử dụng.
- ▶ **Ưu điểm:**
 - Triển khai ứng dụng nhanh
 - Khả năng đáp ứng nhanh chóng, kịp thời (vì chỉ phục vụ cho mục đích hạn hẹp)
- ▶ **Khuyết điểm:**
 - Trùng lặp dữ liệu → lãng phí, dữ liệu không nhất quán
 - Chi phí cao
 - Chia sẻ dữ liệu kém

3. Cơ sở dữ liệu (1)

► Định nghĩa:

Cơ sở dữ liệu là một hệ thống các thông tin có cấu trúc, được lưu trữ trên các thiết bị lưu trữ nhằm thỏa mãn yêu cầu khai thác thông tin đồng thời của nhiều người sử dụng hay nhiều chương trình ứng dụng với những mục đích khác nhau

3. Cơ sở dữ liệu (2)

► Ưu điểm:

- Giảm trùng lặp thông tin xuống mức thấp nhất, đảm bảo tính nhất quán và toàn vẹn dữ liệu.
- Đảm bảo dữ liệu được truy xuất theo nhiều cách khác nhau.
- Khả năng chia sẻ thông tin cho nhiều người, nhiều ứng dụng khác nhau.

3. Cơ sở dữ liệu

- ▶ Những vấn đề cần giải quyết:
 - Tính chủ quyền dữ liệu.
 - Tính bảo mật và quyền khai thác thông tin của người sử dụng
 - Tranh chấp dữ liệu
 - Đảm bảo dữ liệu khi có sự cố

4. Các đối tượng sử dụng

- ▶ Người sử dụng CSDL không chuyên về lĩnh vực tin học và CSDL -> cần công cụ để họ có thể khai thác CSDL khi cần.
- ▶ Chuyên viên tin học xây dựng các ứng dụng để phục vụ cho các mục đích quản lý
- ▶ Quản trị CSDL: tổ chức CSDL, bảo mật, cấp quyền, sao lưu, phục hồi dữ liệu, giải quyết các tranh chấp dữ liệu ...

5. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (1)

- ▶ Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS – DataBase Management System) là hệ thống các phần mềm hỗ trợ tích cực cho các nhà phân tích, thiết kế và khai thác CSDL.
- ▶ Các DBMS thông dụng: Visual FoxPro, Microsoft Access, SQL Server, DB2, Oracle ... hầu hết các DBMS hiện nay đều dựa trên mô hình quan hệ.

5. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (2)

- ▶ Một DBMS phải có:
 - Ngôn ngữ giao tiếp giữa người sử dụng và CSDL
 - Từ điển dữ liệu (Data Dictionary)
 - Có biện pháp bảo mật khi có yêu cầu
 - Cơ chế giải quyết tranh chấp dữ liệu
 - Có cơ chế sao lưu (backup), phục hồi (restore)
 - Đảm bảo tính độc lập giữa dữ liệu và chương trình

5. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (3)

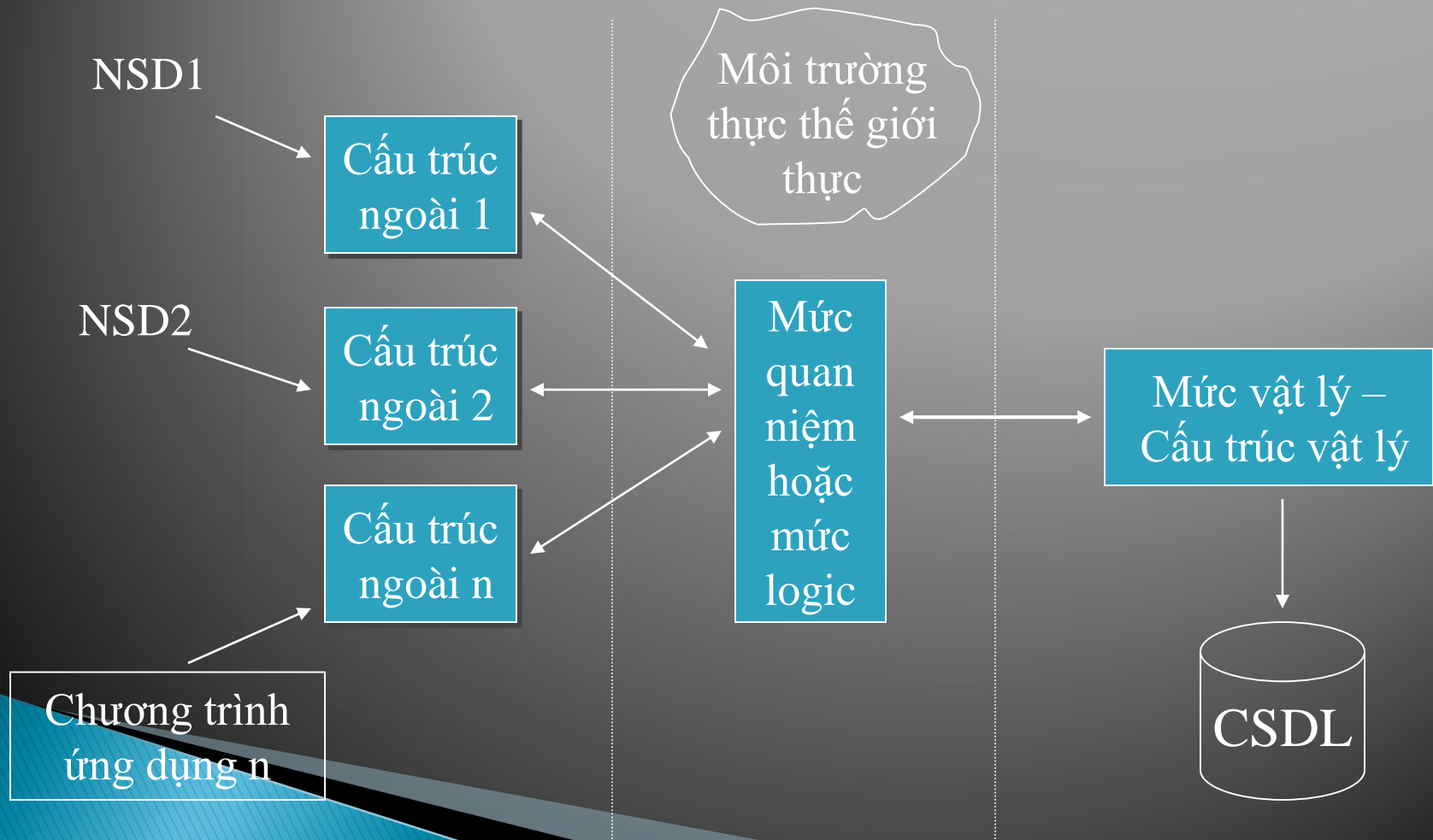
Ngôn ngữ giao tiếp:

- ▶ Ngôn ngữ mô tả dữ liệu (*DDL – Data Definition Language*): cho phép khai báo cấu trúc CSDL, các mối liên hệ của dữ liệu, các quy định, ràng buộc dữ liệu.
- ▶ Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (*DML – Data Manipulation Language*): cho phép thực hiện thao tác thêm, xóa, sửa dữ liệu.
- ▶ Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (*SQL – Structured Query Language*): cho phép người khai thác sử dụng để truy vấn thông tin cần thiết.
- ▶ Ngôn ngữ quản lý dữ liệu (*DCL – Data Control Language*) cho phép thay đổi cấu trúc bảng, khai báo bảo mật, cấp quyền cho người sử dụng.

6. Các mức biểu diễn 1 CSDL

- ▶ **Mức trong:** (mức vật lý – Physical) là mức lưu trữ CSDL (cần giải quyết vấn đề gì? Dữ liệu gì? Lưu trữ như thế nào? ở đâu? Cần các chỉ mục gì? Truy xuất tuần tự hay ngẫu nhiên. Dành cho người quản trị và người sử dụng chuyên môn.
- ▶ **Mức quan niệm:** (Conception hay Logical) cần phải lưu trữ bao nhiêu loại dữ liệu? là dữ liệu gì? mối quan hệ
- ▶ **Mức ngoài:** của người sử dụng và các chương trình ứng dụng

6. Các mức biểu diễn 1 CSDL



Phần 2: Các mô hình dữ liệu

1. Giới thiệu
2. Mô hình dữ liệu mạng
3. Mô hình thực thể mối kết hợp

1. Giới thiệu

Mô hình dữ liệu là sự trừu tượng hóa của môi trường thực, biểu diễn dữ liệu ở mức quan niệm. Giới thiệu một số mô hình như:

- Mô hình dữ liệu mạng
- Mô hình dữ liệu phân cấp
- Mô hình dữ liệu thực thể mối kết hợp
- Mô hình dữ liệu quan hệ
- Mô hình dữ liệu hướng đối tượng

2. Mô hình dữ liệu mạng (1)

- ▶ Mô hình dữ liệu mạng (*Network Data Model*) còn gọi tắt là mô hình mạng hoặc mô hình lưới là mô hình được biểu diễn bởi một đồ thị có hướng.
 - Mẫu tin (record)
 - Loại mẫu tin
 - Loại liên hệ (set type)
 - Bản số

2. Mô hình dữ liệu mạng (2)

- ▶ **Mẫu tin:** mô tả 1 đối tượng trong thế giới thực.
(‘NV001’, ‘Nguyen Lam’, ‘Nam’, ‘10/10/1970’, ‘Dong Nai’)
- ▶ **Loại mẫu tin:** là 1 tập các mẫu tin có cùng tính chất. Ví dụ: NHANVIEN
 - Ký hiệu:
- ▶ **Loại liên hệ:** mô tả sự liên kết giữa 1 loại mẫu tin chủ và 1 loại mẫu tin thành viên
 - Ký hiệu:

NHANVIEN

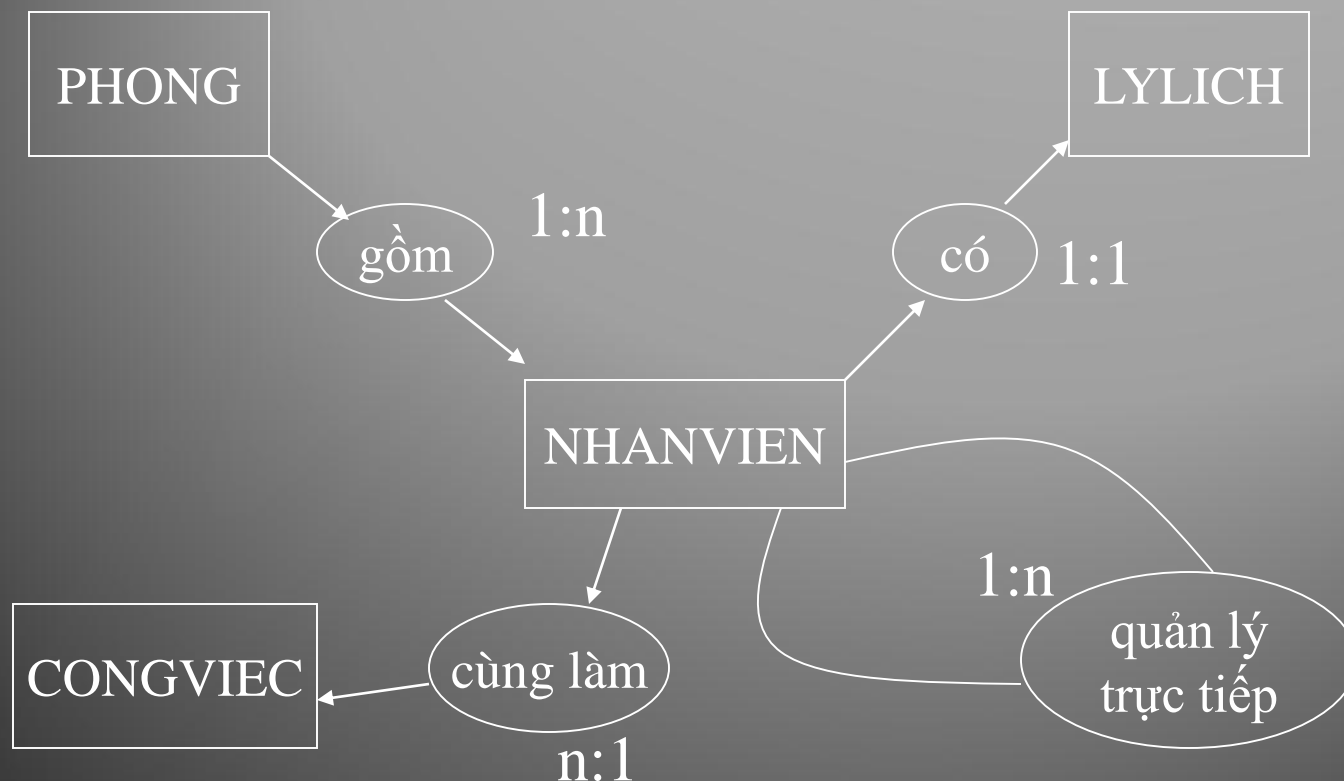
CONGVIEC

Tham gia

2. Mô hình dữ liệu mạng (3)

- ▶ **Bản số:** chỉ ra số lượng các mẫu tin tham gia trong mỗi liên hệ
 - **(1:1)** (one-to-one): mỗi mẫu tin của loại mẫu tin chủ kết hợp với đúng 1 mẫu tin của loại mẫu tin thành viên.
 - **(1:n)** (one-to-many): mỗi mẫu tin của loại mẫu tin chủ kết hợp với 1 hay nhiều mẫu tin thành viên.
 - **(n:1)** (many-to-one): nhiều mẫu tin của loại mẫu tin chủ kết hợp với đúng 1 mẫu tin của loại mẫu tin thành viên.
 - **(Recursive)**: một loại mẫu tin chủ cũng có thể đồng thời là loại mẫu tin thành viên với chính nó. Loại liên hệ này là **Đệ quy**

2. Mô hình dữ liệu mạng (4)



2. Mô hình dữ liệu mạng (5)

- ▶ Mô hình dữ liệu mạng:
 - Tương đối đơn giản
 - Dễ sử dụng
 - Không thích hợp biểu diễn CSDL có quy mô lớn
 - Khả năng diễn đạt ngữ nghĩa kém

2. Mô hình dữ liệu mạng (6)

▶ Bài tập:

Xây dựng mô hình dữ liệu mạng cho cơ sở dữ liệu quản lý bán hàng trong một siêu thị (giáo viên mô tả hiện trạng, xác định các yêu cầu)

3. Mô hình thực thể mối kết hợp

3.1 Giới thiệu

3.2 Loại thực thể, thực thể

3.3 Thuộc tính của loại thực thể

3.4 Khoá của loại thực thể

3.5 Loại mối kết hợp, mối kết hợp

3.6 Thuộc tính của loại mối kết hợp

3.7 Bản số

3.8 Mô hình ER mở rộng

3.1 Giới thiệu

- ▶ Mô hình thực thể mối kết hợp (*Entity-Relationship Model* viết tắt ER) được CHEN giới thiệu năm 1976.
- ▶ Mô hình ER được sử dụng nhiều trong thiết kế dữ liệu ở mức quan niệm.

3.2 Loại thực thể

- ▶ **Định nghĩa:** loại thực thể (Entity Type) là những loại đối tượng hay sự vật của thế giới thực tồn tại cụ thể cần được quản lý.
- ▶ **Ví dụ :** HOCVIEN, LOP, MONHOC, ...
- ▶ **Ký hiệu:**

HOCVIEN

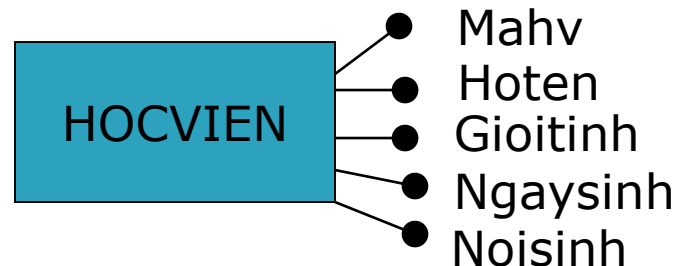
LOP

3.2 Thực thể (Entity)

- ▶ **Định nghĩa:** thực thể là một thể hiện của một loại thực thể.
- ▶ **Ví dụ:** Loại thực thể là HOCVIEN có các thực thể:
 - ('HV001', 'Nguyen Minh', '1/2/1987', 'Nam')
 - ('HV002', 'Tran Nam', '13/2/1987', 'Nam')

3.3 Thuộc tính của loại thực thể (Entity Attribute)

- ▶ **Định nghĩa:** thuộc tính là những tính chất đặc trưng của loại thực thể.
- ▶ **Ví dụ:** Loại thực thể HOCVIEN có các thuộc tính: Mã học viên, họ tên, giới tính, ngày sinh, nơi sinh
- ▶ **Ký hiệu:**



3.3 Các loại thuộc tính (1)

- ▶ **Đơn trị (Simple)**: mỗi thực thể chỉ có một giá trị ứng với mỗi thuộc tính.

Ví dụ: Mahv,Hoten

- ▶ **Đa hợp (Composite)**: thuộc tính có thể được tạo thành từ nhiều thành phần.

Ví dụ: DCHI(SONHA,DUONG,PHUONG,QUAN)
hay thuộc tính HOTEN(HO,TENLOT,TEN).

- ▶ **Đa trị (Multi-valued)**: thuộc tính có thể có nhiều giá trị đối với một thực thể.

Ví dụ: BANGCAP ký hiệu {BANGCAP}

3.3 Các loại thuộc tính (2)

- ▶ Tóm lại, các thuộc tính đa hợp và đa trị có thể lồng nhau tùy ý.
 - **Ví dụ:** thuộc tính BANGCAP của HOCVIEN là một thuộc tính đa hợp được ký hiệu bằng

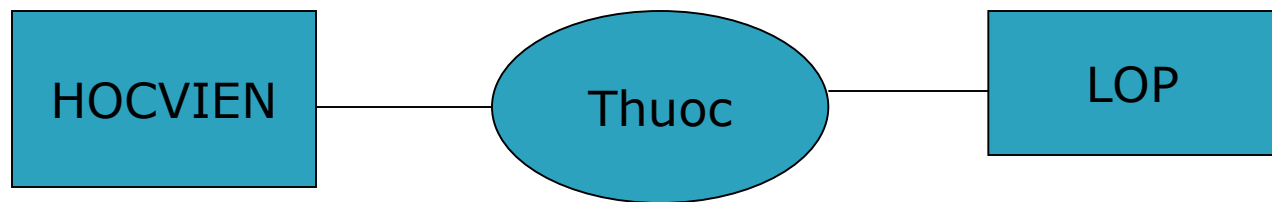
{BANGCAP(TRUONGCAP,NAM,KETQUA,
CHUYENNGANH)}

3.4. Khoá của loại thực thể (entity type key)

- ▶ Khoá của loại thực thể là thuộc tính nhận diện thực thể.
- ▶ Căn cứ vào giá trị của khoá có thể xác định **duy nhất** một thực thể.
- ▶ **Ví dụ:**
 - Mỗi học viên có một mã số duy nhất => Khoá của loại thực thể **HOCVIEN** là **Mã học viên**

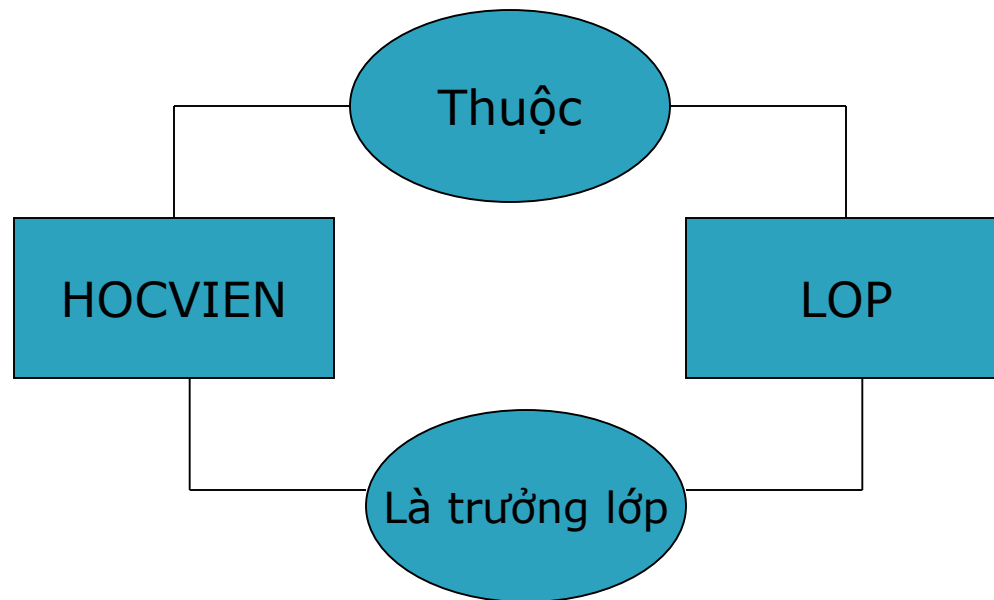
3.5 Loại mối kết hợp (1) (relationship type)

- ▶ **Định nghĩa:** loại mối kết hợp là sự liên kết giữa hai hay nhiều loại thực thể
- ▶ **Ví dụ:** giữa hai loại thực thể HOCVIEN và LOP có loại mối kết hợp THUOC
- ▶ **Ký hiệu:** bằng một hình oval hoặc hình thoi



3.5 Loại mối kết hợp (2)

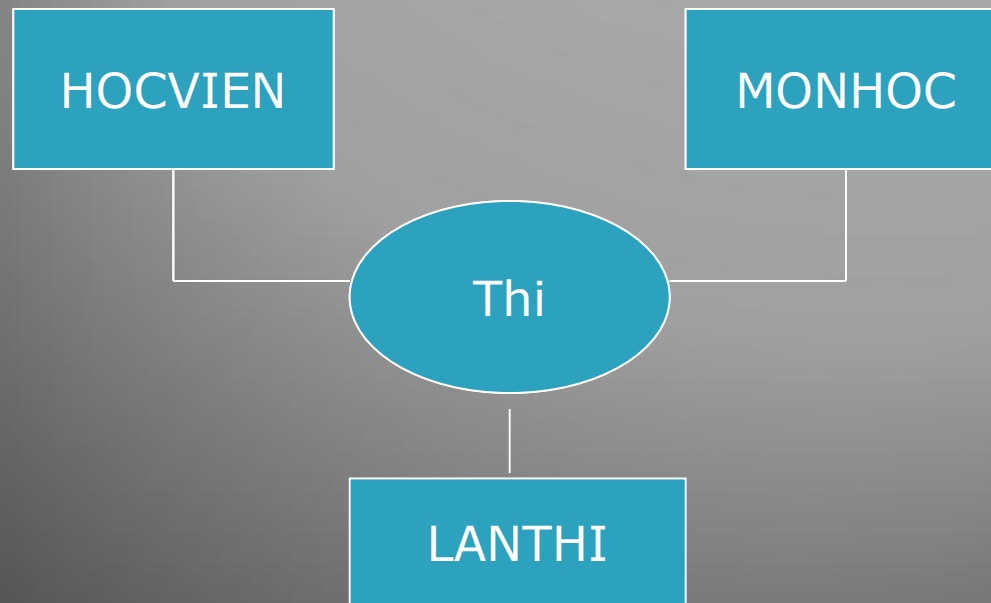
- ▶ Giữa hai loại thực thể có thể tồn tại nhiều hơn một loại mối kết hợp.
- ▶ **Ví dụ**



3.5 Số ngôi của loại mối kết hợp (relationship degree)

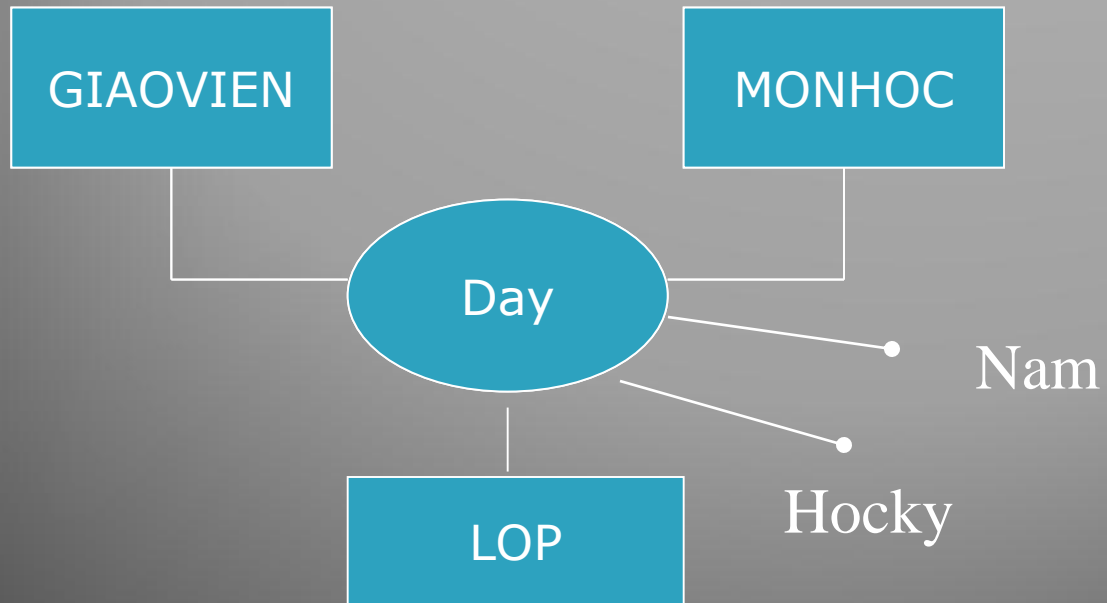
- ▶ Số ngôi của loại mối kết hợp là số loại thực thể tham gia vào loại mối kết hợp đó.
- ▶ **Ví dụ 1:** Loại mối kết hợp **Thuộc** kết hợp 2 loại thực thể HOCVIEN và LOP nên có số ngôi là 2.
- ▶ **Ví dụ 2:** Loại mối kết hợp **Thi** kết hợp 3 loại thực thể LANTHI, HOCVIEN, MONHOC nên có số ngôi là 3.

3.5 Số ngôi của loại mỗi kết hợp



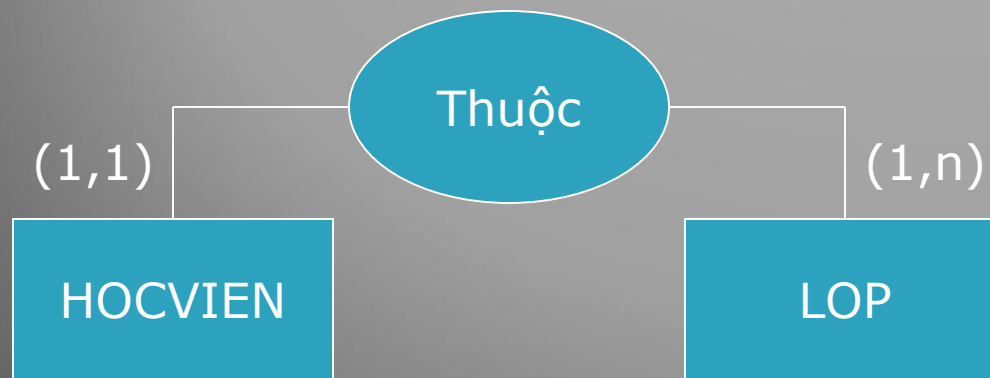
3.6 Thuộc tính của loại mối kết hợp (relationship type attribute)

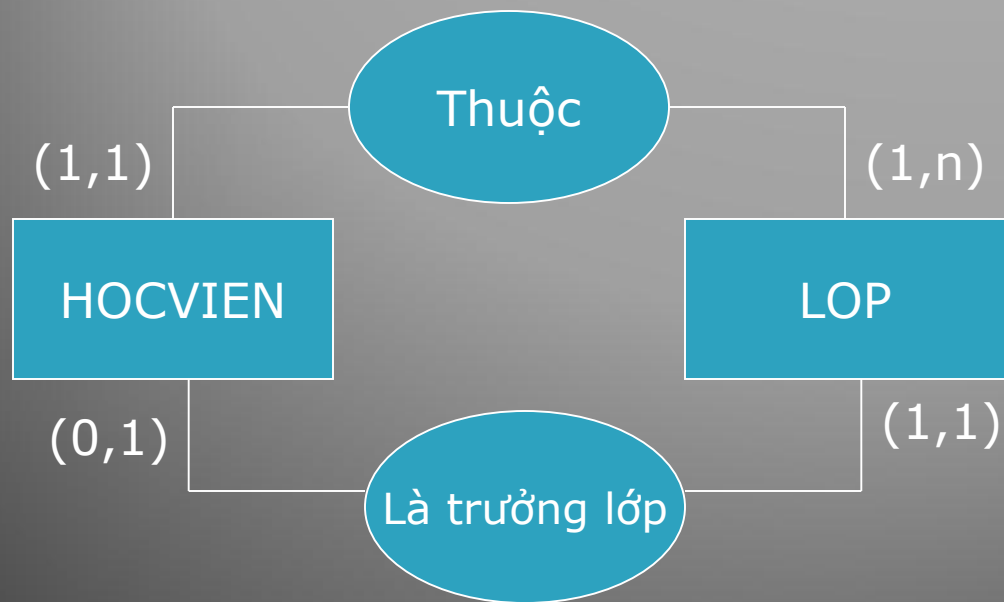
- ▶ Thuộc tính của loại mối kết hợp bao gồm các thuộc tính khoá của các loại thực thể tham gia vào loại mối kết hợp đó. Ngoài ra còn có thể có thêm những thuộc tính bổ sung khác.
- ▶ **Ví dụ:** Loại mối kết hợp **Thi** giữa ba loại thực thể HOCVIEN, MONHOC và LANTHI có các thuộc tính là Mahv, Mamh, Lanthi, ngoài ra còn có thuộc tính riêng là Diem, Ngaythi



3.7 Bản số (relationship cardinality)

- ▶ Loại mối kết hợp thể hiện liên kết giữa các thực thể, mỗi liên kết được gọi là một nhánh.
- ▶ **Định nghĩa:** bản số của nhánh là số lượng tối thiểu và số lượng tối đa các thực thể thuộc nhánh đó tham gia vào loại mối kết hợp.
- ▶ **Ký hiệu:** (số lượng tối thiểu, số lượng tối đa)
- ▶ **Ví dụ:** Loại thực thể HOCVIEN và LOP có loại mối kết hợp Thuoc.





3.7 Mô hình ER mở rộng

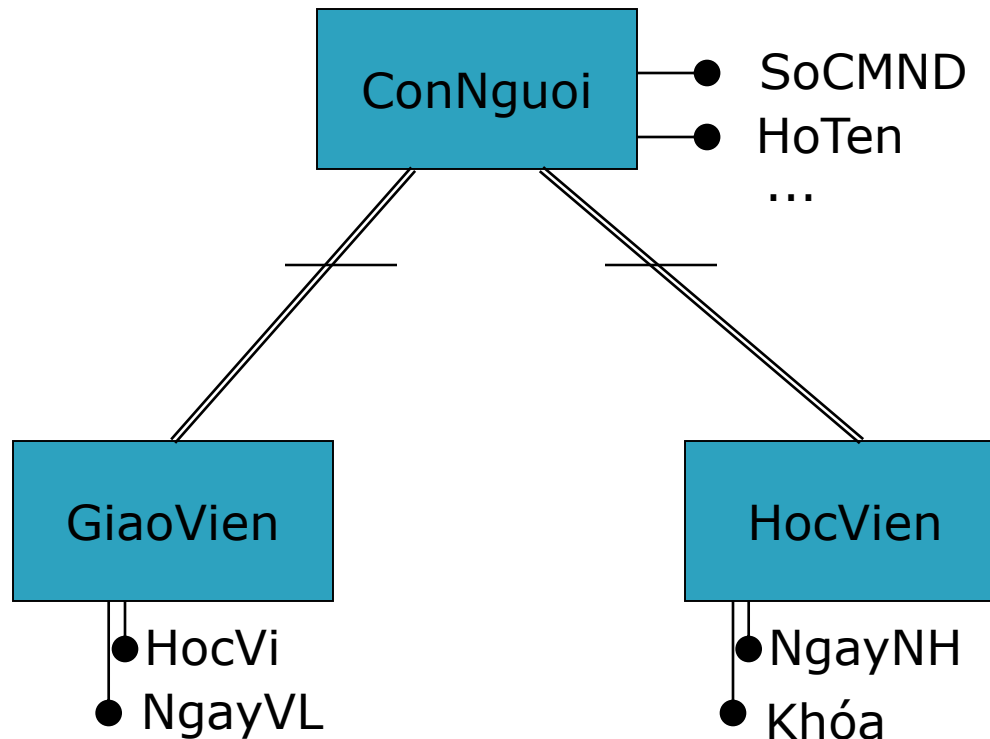
3.7.1 Chuyên biệt hoá / Tổng quát hóa

3.7.2 Mỗi kết hợp đệ quy

3.7.3 Loại thực thể yếu

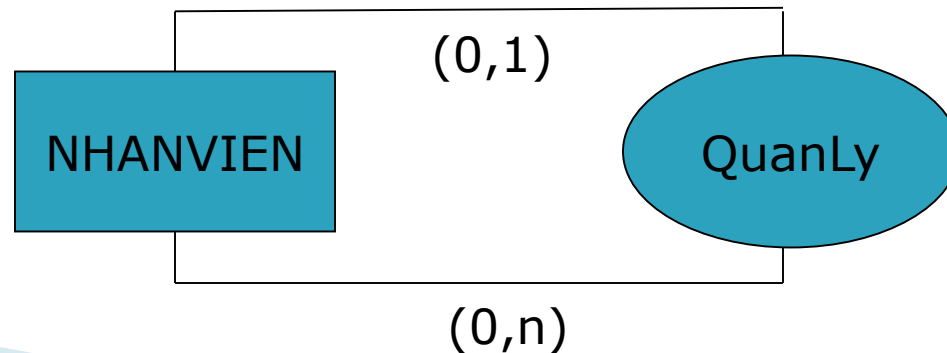
3.7.4 Mỗi kết hợp mở rộng

3.7.1 Chuyên biệt hóa (tổng quát hóa)



3.7.2 Mỗi kết hợp đệ quy

- ▶ **Định nghĩa:** là loại mối kết hợp được tạo thành từ cùng một loại thực thể (hay một loại thực thể có loại mối kết hợp với chính nó)
- ▶ **Ví dụ:** Mỗi nhân viên có một người quản lý trực tiếp và người quản lý đó cũng là một nhân viên



3.7.3 Loại thực thể yếu

▶ Định nghĩa:

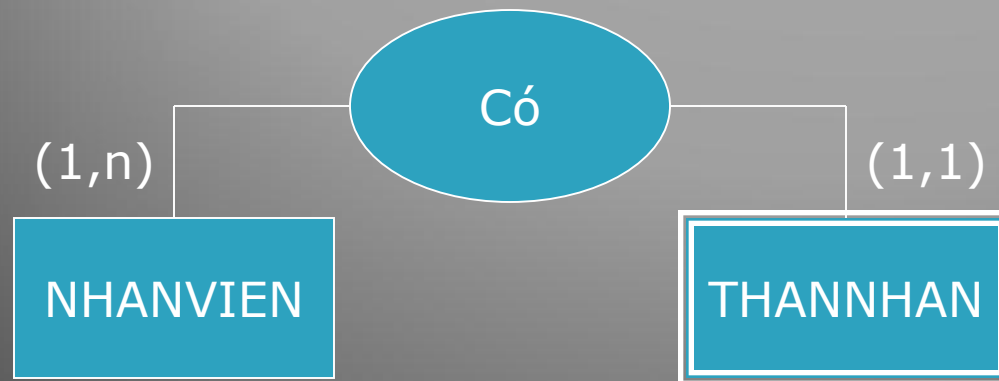
- Là loại thực thể không có thuộc tính khóa
- Phải tham gia trong một loại mối kết hợp xác định trong đó có một loại thực thể chủ.

▶ Ký hiệu:

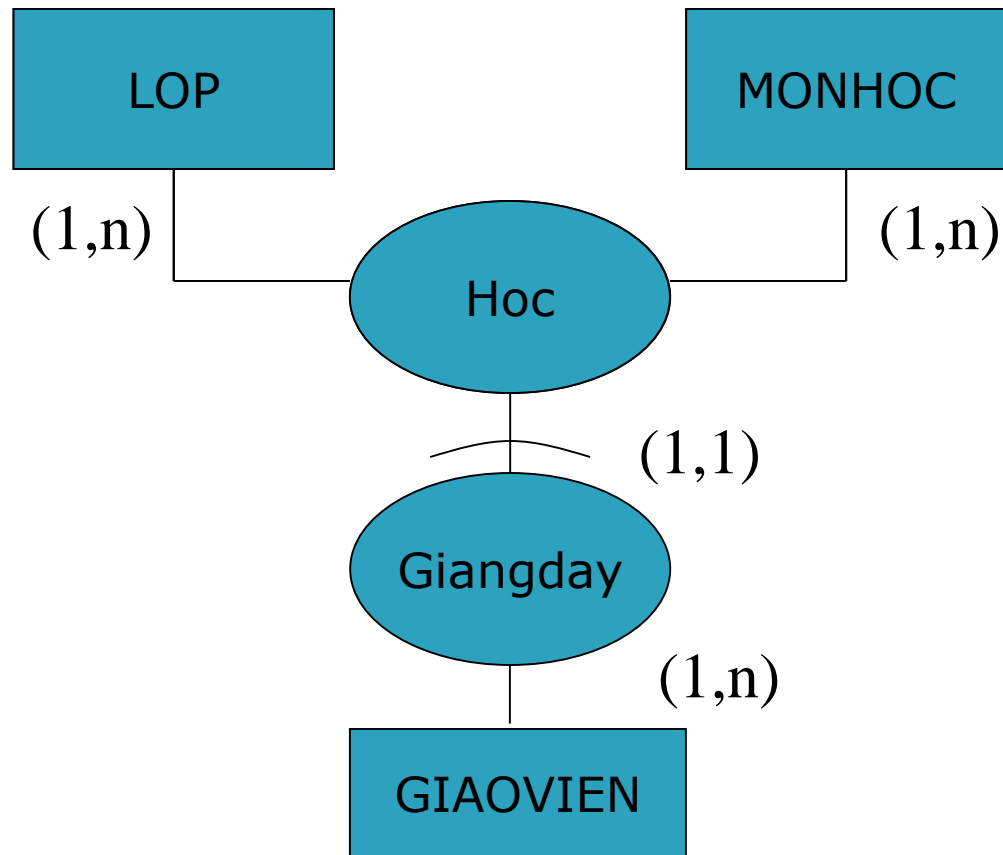


- ### ▶ Ví dụ:
- loại thực thể THANNHAN là loại thực thể yếu có thuộc tính Stt, Hoten, Ngsinh, Quanhe và tham gia trong loại mối kết hợp **Có** với loại thực thể NHANVIEN.

3.7.3 Loại thực thể yếu



3.7.4 Mối kết hợp mở rộng



Bài tập

Xây dựng mô hình ER

- ▶ Xây dựng mô hình ER cho CSDL quản lý công việc ghi danh và quản lý lớp học tại trung tâm ngoại ngữ.
- ▶ Mô tả tình huống được giảng viên post ở Moodle môn học.
- ▶ Sinh viên thảo luận và cùng làm bài tập này ở Moodle.