

Mô hình quan hệ (Relational Model)

Cơ sở dữ liệu cơ bản – COS212

Lê Thành Văn

Khoa Hệ thống Thông tin Quản lý
HUTECH

01.12.2025

1. Cơ sở lý thuyết
2. Ràng buộc toàn vẹn
3. Chuyển đổi từ mô hình thực thể – kết hợp

Cơ sở lý thuyết

Giới thiệu

Mô hình dữ liệu quan hệ (Relational Model) được phát minh bởi E.F.Codd vào năm 1970. Mô hình này cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản và đồng bộ đó là khái niệm quan hệ.

Mô hình dựa trên một nền tảng toán học khá vững chắc đó là lý thuyết tập hợp và đại số quan hệ.

Các khái niệm trong mô hình quan hệ:

- Quan hệ (Relation).
- Thuộc tính (Attribute).
- Bộ (Tuple).
- Thể hiện của quan hệ (Instance).
- Lược đồ quan hệ (Relation Schema).

Định nghĩa

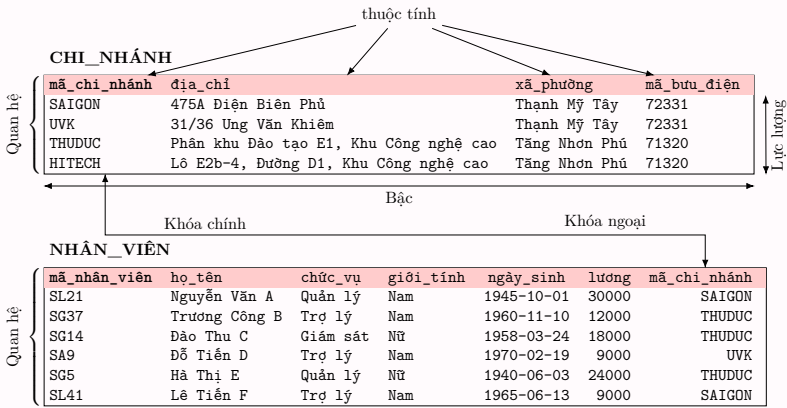
Quan hệ – Relation

Định nghĩa

Quan hệ là một cách tổ chức dữ liệu thành bảng hai chiều. Trong đó, mỗi cột được gọi là một thuộc tính (trường), mỗi dòng được gọi là một bộ.

Tên của quan hệ được viết in hoa toàn bộ từ và dùng dấu gạch dưới thay cho khoảng trắng. *Ví dụ:* SINH_VIÊN, GIÁNG_VIÊN, ...

Ví dụ



Quan hệ

Thuộc tính – Attribute

Định nghĩa

- Tên các cột của quan hệ.
- Mô tả ý nghĩa cho các giá trị tại cột đó.
- Tất cả các dữ liệu trong cùng một cột đều có cùng kiểu dữ liệu

Tên của thuộc tính được viết thường toàn bộ từ và dùng dấu gạch dưới thay cho khoảng trắng. *Ví dụ:* mã_số_sinh_viên, họ_tên, ...

Thuộc tính – Attribute (tiếp)

Tiêu đề

Tiêu đề là dòng đầu tiên của một quan hệ, nó chứa tên các thuộc tính của quan hệ đó. Ta ký hiệu tiêu đề của quan hệ tên R là R^+ .

Bậc của quan hệ

Bậc của quan hệ là số lượng thuộc tính của một quan hệ.

Trong **ví dụ trên**, quan hệ **CHI_NHÁNH** có bậc 4, quan hệ **NHÂN_VIÊN** có bậc 7.

Định nghĩa

Miền xác định của một thuộc tính là tập hợp tất cả các giá trị mà thuộc tính đó có thể nhận.
Miền xác định của thuộc tính *attr* được ký hiệu là $DOM(attr)$.

Trong **ví dụ trên**, thuộc tính **giới_tính** có thể có miền xác định là **{Nam, Nữ, Khác}**.

Một thuộc tính (trong một bộ) có thể không xác định được giá trị, ta gọi là **NULL** (chỗ trống).

Định nghĩa

Bộ giá trị là một dòng của quan hệ (trừ tiêu đề) thể hiện dữ liệu cụ thể của các thuộc tính trong quan hệ. Các giá trị của bộ được phân cách với nhau bằng dấu phẩy. Thứ tự các thành phần trong bộ tương ứng với thứ tự trong dòng tiêu đề.

Một bộ được ký hiệu là $t_v = \langle v_1, v_2, \dots, v_k \rangle$, trong đó:

- v_i là giá trị của thuộc tính thứ i trong tiêu đề, gọi thuộc tính đó là $attr_i$.
- v_i thuộc miền xác định của $attr_i$, hoặc là NULL.

Ngoài ra, ta còn ký hiệu $v_i = t_v[attr_i]$.

Bộ giá trị – Tuple (tiếp)

Cho hai bộ của cùng một quan hệ $t_v = \langle v_1, v_2, \dots, v_k \rangle$ và $t_u = \langle u_1, u_2, \dots, u_k \rangle$. Hai bộ trên được gọi là giống nhau nếu và chỉ nếu:

- v_i và u_i đều khác NULL, với mọi i .
- $v_i = u_i$, với mọi i .

Thể hiện của quan hệ – Instance

Định nghĩa

Thể hiện của một quan hệ là tập hợp các bộ giá trị của quan hệ tại một thời điểm nhất định. Ta dùng ký hiệu $r_T(R)$ để chỉ thể hiện của quan hệ R tại thời điểm T .

Định nghĩa

Lực lượng của quan hệ là số bộ của quan hệ đó.

Quan trọng

Các bộ trong một thể hiện quan hệ đôi một khác nhau.

Thể hiện của quan hệ – Instance (tiếp)

Ta có $r_T(R) = \{t_1, t_2, \dots, t_k\}$, trong đó t_i là một bộ có thứ tự giống với thứ tự tiêu đề. Tuy nhiên, thứ tự các bộ trong thể hiện là không quan trọng.

Lược đồ quan hệ – Relation Schema

Định nghĩa

Lược đồ quan hệ được đặc trưng bởi hai thành phần:

- Một tên quan hệ R .
- Một danh sách các thuộc tính $\text{attr}_1, \text{attr}_2, \dots, \text{attr}_n$.

Ký hiệu: $R(\text{attr}_1, \text{attr}_2, \dots, \text{attr}_n)$

Mô tả	Ví dụ ký hiệu
Tên quan hệ	R, S, NHÂN_VIÊN, ...
Tên thuộc tính	attr, mã_số, họ_tên, ...
Lược đồ quan hệ	SINH_VIÊN(mã_số, họ_tên, ngày_sinh, ...)
Thể hiện quan hệ	$r_T(R)$, $r_T(\text{SINH_VIÊN})$, ...
Tiêu đề	$\text{SINH_VIÊN}^+ = \{\text{mã_số}, \text{họ_tên}, \text{ngày_sinh}, \dots\}$
Miền xác định	$\text{DOM}(\text{mã_số})$, $\text{DOM}(\text{attr})$, ...
Bộ giá trị	$t_v = \langle v_1, v_2, \dots, v_k \rangle, \dots$
Giá trị thuộc tính	$t_v[\text{attr}]$, $t_{id}[\text{họ_tên}]$, ...

Ràng buộc toàn vẹn

Định nghĩa

CSDL quan hệ (Relational Database) là cơ sở dữ liệu sử dụng mô hình quan hệ, nghĩa là, dữ liệu được tổ chức, sắp xếp thành nhiều quan hệ (bảng hai chiều).

Định nghĩa

Ràng buộc toàn vẹn (RBTV) là những quy tắc, điều kiện cần được thỏa mãn cho **mọi thể hiện** của CSDL quan hệ.

RBTV được mô tả khi định nghĩa lược đồ quan hệ và được kiểm tra khi các quan hệ có thay đổi về dữ liệu.

Siêu khóa – Superkey

Định nghĩa

Định nghĩa

Siêu khóa của một quan hệ là một tập thuộc tính con (không trống) của tiêu đề sao cho có thể xác định **đúng một bộ** trong quan hệ khi biết giá trị của tập thuộc tính đó.

Định nghĩa (tiếp)

Cho quan hệ R , siêu khóa là một tập hợp $S = \{x, y, \dots\} \subseteq R^+$ sao cho trong mọi thể hiện $r_T(R)$, giữa hai bộ t_i và t_j bất kỳ thì $t_i[S] \neq t_j[S]$.

Ký hiệu $t_i[S]$ được hiểu là bộ con của bộ t_i khi chỉ lấy từ t_i những thành phần tương ứng với thuộc tính nằm trong S .

Lưu ý

Từ định nghĩa, ta có thể thấy quan hệ R có một siêu khóa tầm thường (trivial) là R^+ .

Ví dụ

Trong **ví dụ**, quan hệ CHI_NHÁNH có các siêu khóa:

- {mã_chi_nhánh}.
- {địa_chỉ, xã_phường}.
- ...

Câu hỏi

Giả sử X là một siêu khóa của quan hệ R , cho Y là một thuộc tính của R mà không có trong X . Vậy XY có phải là siêu khóa của quan hệ R hay không. Vì sao?

Khóa ứng viên – Candidate Key

Định nghĩa

Định nghĩa

Siêu khóa S được gọi là khóa ứng viên nếu như bỏ bất kỳ thuộc tính nào trong S thì phần còn lại không còn là siêu khóa nữa.

Hệ quả

Từ định nghĩa trên, nếu siêu khóa S chỉ có một thuộc tính thì S là khóa ứng viên.

Lưu ý

Một quan hệ có thể có một hoặc nhiều khóa ứng viên.

Ví dụ

Trong **ví dụ**, xét một số siêu khóa của quan hệ CHI_NHÁNH:

- Siêu khóa {mã_chi_nhánh}. Siêu khóa có một thuộc tính \rightarrow là khóa ứng viên.
- Siêu khóa {địa_chi, xã_phường}, có thể thấy nếu bỏ xã_phường thì phần còn lại {địa_chi} vẫn là siêu khóa \rightarrow không là khóa ứng viên.

Khóa chính – Primary key

Định nghĩa

Định nghĩa

Khóa chính (Primary Key) của một quan hệ là một khóa được chọn từ các khóa ứng viên.

Lưu ý

Những khóa ứng viên không được chọn làm khóa chính được gọi là khóa thay thế (alternate key).

Khóa tự nhiên và Khóa nhân tạo

Khóa tự nhiên (Natural key)

Khóa tự nhiên (Natural Key) là khóa được tạo từ những thuộc tính có trong thực tế.

Khóa nhân tạo (Surrogate key)

Khóa nhân tạo (Surrogate key) là khóa được tạo ra từ thuộc tính không có trong thực tế. Những thuộc tính này được thêm vào với mục đích phân biệt các bộ, không liên quan mật thiết với các thuộc tính khác.

Khóa nhân tạo (tiếp)

Một số dạng khóa nhân tạo thường dùng:

- Số thứ tự tăng dần.
- UUID – Universally unique identifier.

Khóa tự nhiên	Khóa nhân tạo
Tạo từ thuộc tính có liên quan đến thực tế Có thể phức tạp, cần nhiều thuộc tính	Tạo từ thuộc tính được con người thêm vào Chỉ có một thuộc tính đơn giản

Mỗi quan hệ phải có khóa chính, khoá chính phải luôn luôn có giá trị xác định, nghĩa là không được phép để trống (NULL).

Ràng buộc tham chiếu

Định nghĩa

Thuộc tính *ref* của quan hệ *S* được gọi là tham chiếu đến thuộc tính *attr* của quan hệ *R* nếu:

- $DOM(ref) = DOM(attr)$.
- Với bất kỳ bộ t_S thuộc quan hệ *S* thì $t_S[ref]$
 - hoặc là NULL,
 - hoặc là phải tồn tại một bộ t_R (của quan hệ *R*) nào đó sao cho $t_S[ref] = t_R[attr]$.

Ràng buộc tham chiếu (tiếp)

Ta gọi:

- Thuộc tính *ref* của quan hệ *S* là thuộc tính tham chiếu.
- Thuộc tính *attr* của quan hệ *R* là thuộc tính **được** tham chiếu.
- Quan hệ *S* tham chiếu đến quan hệ *R*.

Khóa ngoại – Foreign key

Trong mô hình quan hệ, thuộc tính tham chiếu *ref*:

- Sẽ tham chiếu đến khóa chính của quan hệ khác.
- Được gọi là khóa ngoại (foreign key) của quan hệ *S*.

Ý nghĩa

Ràng buộc tham chiếu giúp đảm bảo tính nhất quán của dữ liệu trong mô hình quan hệ. Nó còn đóng vai trò quan trọng trong việc chuẩn hóa dữ liệu.

Ý nghĩa (tiếp)

Ví dụ: Trong cơ sở dữ liệu trường đại học:

- Dữ liệu của sinh viên được tổ chức thành quan hệ SINH_VIÊN, quan hệ này có khóa chính là mã_sinh_viên.
- Dữ liệu của lớp học được tổ chức thành quan hệ LỚP_HOC, trong quan hệ này, ta cũng có thuộc tính mã_sinh_viên để biểu thị sinh viên nào đã đăng ký lớp nào.

Ta phải có mã_sinh_viên của LỚP_HOC phải là sinh viên của trường, tức là phải có tồn tại giá trị đó trong quan hệ SINH_VIÊN. Vì vậy, để đảm bảo tính nhất quán, mã_sinh_viên của LỚP_HOC phải tham chiếu đến mã_sinh_viên của SINH_VIÊN.

Ta có:

- Một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa tham gia vào khóa ngoại.
- Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trên cùng quan hệ.
- Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính.

Một số ràng buộc toàn vẹn khác

Ta có một số loại ràng buộc toàn vẹn khác như:

- **Ràng buộc toàn vẹn miền:** giá trị của một thuộc tính phải thuộc miền xác định của thuộc tính đó. Ngoài ra, ràng buộc này còn cho phép một thuộc tính có giá trị hay không (NULL).
- **Ràng buộc toàn vẹn thực thể:** quan hệ phải có khóa chính và khóa chính này không được để trống.

Chuyển đổi từ mô hình thực thể – kết hợp

Lược đồ cơ sở dữ liệu quan hệ

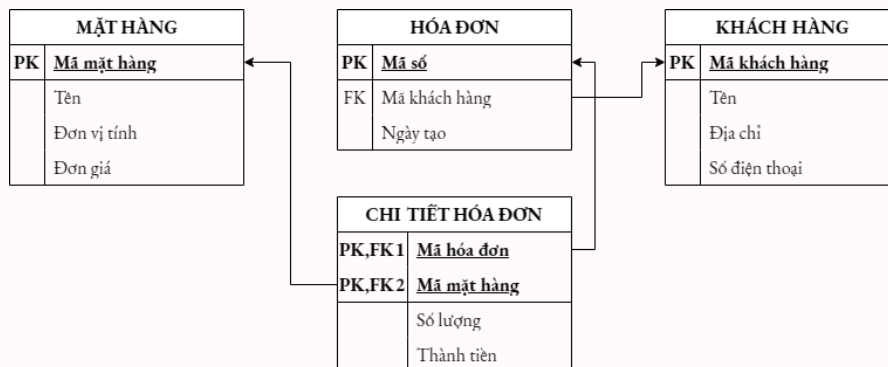
Lược đồ cơ sở dữ liệu quan hệ – Database Schema

Định nghĩa

Một lược đồ cơ sở dữ liệu quan hệ *DBS* bao gồm hai thành phần:

- Các lược đồ quan hệ R_1, R_2, \dots, R_n .
- Các ràng buộc toàn vẹn C_1, C_2, \dots, C_m .

Ví dụ



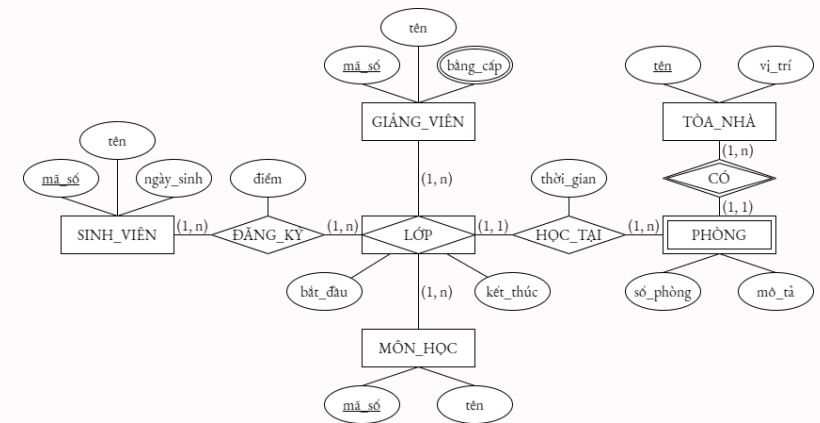
Lược đồ CSDL quan hệ

Thể hiện của CSDL quan hệ

Thể hiện của CSDL quan hệ là tất cả dữ liệu tại một thời điểm tương ứng với lược đồ CSDL quan hệ. Một thể hiện phải thỏa mãn tất cả các ràng buộc của lược đồ quan hệ.

Quy trình chuyển đổi

Ví dụ



Sơ đồ CSDL Đại học

1. Chuyển đổi kiểu thực thể

Quy tắc:

- Với mỗi kiểu thực thể thông thường E trong sơ đồ thực thể – kết hợp, tạo một lược đồ quan hệ chứa mọi thuộc tính đơn của E .
- Với các thuộc tính phức của E , chỉ lấy các thành phần đơn đưa vào làm thuộc tính của lược đồ.
- Chọn một thuộc tính khóa làm khóa chính cho lược đồ.

Trong **CSDL Đại học**, ta có những lược đồ sau từ các kiểu thực thể:

- MÔN_HỌC**(mã_số, tên).
- TÒA_NHÀ**(tên, vị_trí).
- SINH_VIÊN**(mã_số, tên, ngày_sinh).
- GIẢNG_VIÊN**(mã_số, tên, bằng_cấp). *Lưu ý:* bằng_cấp là thuộc tính đa trị, sẽ cần làm việc thêm.

2. Chuyển đổi thực thể yếu

Giả sử W là kiểu thực thể yếu, E là kiểu thực thể tham gia vào kiểu mối kết hợp xác định I (tức là $I \subseteq W \times E$), khi đó:

- Ta cũng tạo một lược đồ quan hệ cho W giống như đã làm với E .
- Thêm vào lược đồ W thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của E .
- Khóa chính của W có thể là:
 - tổ hợp khóa ngoại (ở bước trên) và khóa bộ phận của W (nếu có),
 - hoặc là, thêm vào W một khóa chính nhân tạo.

Trong **CSDL Đại học**, ta có PHÒNG là kiểu thực thể yếu, PHÒNG tham gia vào mối kết hợp xác định CÓ với kiểu thực thể TÒA_NHÀ

- 1 Tạo lược đồ như thực thể thông thường PHÒNG(số_phòng, mô_tả).

Trong **CSDL Đại học**, ta có PHÒNG là kiểu thực thể yếu, PHÒNG tham gia vào mối kết hợp xác định CÓ với kiểu thực thể TÒA_NHÀ

- 1 Tạo lược đồ như thực thể thông thường PHÒNG(số_phòng, mô_tả).
- 2 Thêm vào lược đồ PHÒNG thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của TÒA_NHÀ, được PHÒNG(tên_tòa_nhà, số_phòng, mô_tả).

Trong **CSDL Đại học**, ta có PHÒNG là kiểu thực thể yếu, PHÒNG tham gia vào mối kết hợp xác định CÓ với kiểu thực thể TÒA_NHÀ

- 1 Tạo lược đồ như thực thể thông thường PHÒNG(số_phòng, mô_tả).
- 2 Thêm vào lược đồ PHÒNG thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của TÒA_NHÀ, được PHÒNG(tên_tòa_nhà, số_phòng, mô_tả).
- 3 Lúc này, có thể chọn tổ hợp (tên_tòa_nhà, số_phòng) làm khóa chính cho PHÒNG. Tuy nhiên, PHÒNG còn tham gia vào kiểu mối kết hợp khác, nên ta cần một khóa chính đơn giản hơn. Vì thế, ta thêm vào một khóa nhân tạo, được PHÒNG(mã_số, tên_tòa_nhà, số_phòng, mô_tả).

3. Chuyển đổi kiểu mối kết hợp cấp 2

Cho hai kiểu thực thể E và F tham gia vào kiểu mối kết hợp R , khi chuyển đổi, ta có ba trường hợp:

Trường hợp	Tỷ số lực lượng E:F	(min, max) bên E	(min, max) bên F
I	1 : 1	(0, 1)	(0, 1)
II	1 : N	(0, N)	(0, 1)
III	M : N	(0, N)	(0, N)

Trường hợp III

Đối với trường hợp III:

- Tạo một lược đồ quan hệ với tên là tên kiểu mối kết hợp và các thuộc tính của kiểu mối kết hợp.
- Thêm vào lược đồ vừa tạo các thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của các lược đồ tương ứng với E và F .
- Khóa chính của lược đồ này:
 - tổ hợp các khóa ngoại vừa thêm.
 - một khóa chính nhân tạo mới, thường dùng khi kiểu mối kết hợp là kiểu thực thể liên kết.

Trong **CSDL Đại học**, ta có kiểu mối kết hợp LỚP thuộc về trường hợp III, vì vậy:

- 1 Tạo lược đồ mới với các thuộc tính LỚP(bắt_đầu, kết_thúc).

Trong **CSDL Đại học**, ta có kiểu mối kết hợp LỚP thuộc về trường hợp III, vì vậy:

- 1 Tạo lược đồ mới với các thuộc tính LỚP(bắt_đầu, kết_thúc).
- 2 Thêm khóa ngoại tham chiếu tới các lược đồ GIẢNG_VIÊN và MÔN_HỌC, được LỚP(mã_giảng_viên, mã_môn_học, bắt_đầu, kết_thúc).

- Trong **CSDL Đại học**, ta có kiểu mối kết hợp LỚP thuộc về trường hợp III, vì vậy:
- ❶ Tạo lược đồ mới với các thuộc tính LỚP(bắt_đầu, kết_thúc).
 - ❷ Thêm khóa ngoại tham chiếu tới các lược đồ GIẢNG_VIÊN và MÔN_HOC, được LỚP(mã_giảng_viên, mã_môn_học, bắt_đầu, kết_thúc).
 - ❸ Vì LỚP là thực thể liên kết, ta sẽ thêm vào một khóa chính nhân tạo LỚP(mã_lớp, mã_giảng_viên, mã_môn_học, bắt_đầu, kết_thúc)

Khi đã có lược đồ LỚP, ta nhận thấy có thể chuyển kiểu mối kết hợp ĐĂNG_KÝ (cũng là trường hợp III) thành ĐĂNG_KÝ(mã_sinh_viên, mã_lớp, điểm) (tổ hợp (mã_sinh_viên, mã_lớp) là khóa chính).

Trường hợp I và trường hợp II

Đối với trường hợp I và trường hợp II, giả sử kiểu thực thể F có (min, max) là $(0, 1)$, ta thêm vào lược đồ của F thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của lược đồ tương ứng với E . Ngoài ra, tất cả thuộc tính của mỗi kết hợp R cũng được thêm vào F .

Trong **CSDL Đại học**, ta có kiểu mối kết hợp HỌC_TẠI thuộc trường hợp II. Khi đó:

Trong **CSDL Đại học**, ta có kiểu mỗi kết hợp HỌC_TẠI thuộc trường hợp II. Khi đó:

- 1 Kiểu thực thể liên kết LỚP có (min, max) là $(1, 1)$ nên ta thêm vào lược đồ LỚP thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của PHÒNG.

Trong **CSDL Đại học**, ta có kiểu mỗi kết hợp HỌC_TẠI thuộc trường hợp II. Khi đó:

- 1 Kiểu thực thể liên kết LỚP có (min, max) là $(1, 1)$ nên ta thêm vào lược đồ LỚP thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của PHÒNG.
- 2 Thêm vào LỚP các thuộc tính của kiểu mỗi kết hợp HỌC_TẠI.

Trong **CSDL Đại học**, ta có kiểu mỗi kết hợp HỌC_TẠI thuộc trường hợp II. Khi đó:

- 1 Kiểu thực thể liên kết LỚP có (min, max) là $(1, 1)$ nên ta thêm vào lược đồ LỚP thuộc tính tham chiếu đến khóa chính của PHÒNG.
- 2 Thêm vào LỚP các thuộc tính của kiểu mỗi kết hợp HỌC_TẠI.

Ta được lược đồ LỚP(**mã_lớp**, mã_giảng_viên, mã_môn_học, bắt_đầu, kết_thúc, mã_phòng, thời_gian).

4. Chuyển đổi các thuộc tính đa trị

Giả sử kiểu thực thể **E** có thuộc tính đa trị *multi*, khi này ta có xem đó như một kiểu kết hợp CÓ giữa kiểu thực thể **E** và một kiểu thực thể **M** được tạo ra từ thuộc tính *multi* (tức là, E CÓ M).

Có thể thấy hai bên **E** và **M** đều có (min, max) là $(1, n)$. Vì vậy, có thể áp dụng trường hợp III.

Trong **CSDL Đại học**, thuộc tính **bảng_cấp** của **GIẢNG_VIÊN** là thuộc tính đa trị:

Trong **CSDL Đại học**, thuộc tính **bảng_cấp** của **GIẢNG_VIÊN** là thuộc tính đa trị:

- ❶ Tạo kiểu thực thể **BẢNG_CẤP** mới từ thuộc tính đa trị **bảng_cấp** và chuyển thành lược đồ **BẢNG_CẤP(mã_số, tên)**.

Trong **CSDL Đại học**, thuộc tính **bảng_cấp** của **GIẢNG_VIÊN** là thuộc tính đa trị:

- ❶ Tạo kiểu thực thể **BẢNG_CẤP** mới từ thuộc tính đa trị **bảng_cấp** và chuyển thành lược đồ **BẢNG_CẤP(mã_số, tên)**.
- ❷ Tạo lược đồ theo trường hợp III, **BẢNG_CẤP_GIẢNG_VIÊN(mã_giảng_viên, mã_bảng_cấp)**.

Trong **CSDL Đại học**, thuộc tính **bảng_cấp** của **GIẢNG_VIÊN** là thuộc tính đa trị:

- ❶ Tạo kiểu thực thể **BẢNG_CẤP** mới từ thuộc tính đa trị **bảng_cấp** và chuyển thành lược đồ **BẢNG_CẤP(mã_số, tên)**.
- ❷ Tạo lược đồ theo trường hợp III, **BẢNG_CẤP_GIẢNG_VIÊN(mã_giảng_viên, mã_bảng_cấp)**.
- ❸ Bỏ thuộc tính **bảng_cấp** khỏi lược đồ **GIẢNG_VIÊN**.

5. Chuyển đổi các kiểu mối kết hợp từ 3 kiểu thực thể trở lên

Một cách tổng quát, chúng ta làm tương tự trường hợp III ở trên, tức là:

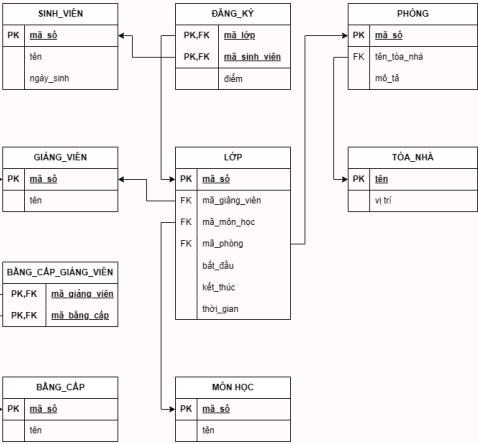
- Tạo một lược đồ riêng cho kiểu mới kết hợp.
- Thêm vào lược đồ mới này thuộc tính tham chiếu đến từng lược đồ tương ứng các kiểu thực thể tham gia.
- Chọn khóa chính cho lược đồ kiểu mới kết hợp.

5. Chuyển đổi các kiểu mới kết hợp từ 3 kiểu thực thể trở lên (tiếp)

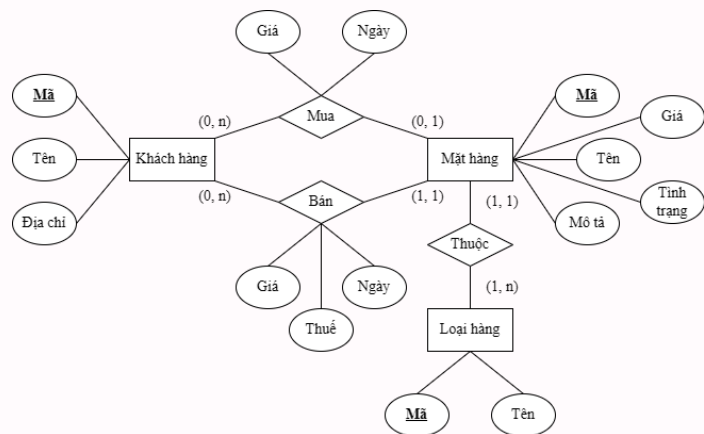
Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, nên xem xét lại mô hình để phân rã kiểu mới kết hợp bậc cao thành nhiều mối kết hợp bậc 2 rồi chuyển đổi sang lược đồ quan hệ.

Vẽ lược đồ CSDL quan hệ

Sắp xếp lại các lược đồ quan hệ và bổ sung các mũi tên để thể hiện ràng buộc tham chiếu (khóa ngoại → khóa chính).



Lược đồ CSDL Đại học



Lược đồ CSDL Đại học