

Cơ sở dữ liệu

Xin chào các bạn. Mới đó mà ta đã đi được nửa học kỳ 1 rồi. Và đến hẹn lại lên thì chúng ta tiếp tục ôn tập để chuẩn bị cho thi giữa kỳ đang đón chờ ta ở phía trước. Hôm nay mình sẽ cùng các bạn ôn tập hai mô hình rất quen thuộc, luôn xuất hiện khi ta làm về CSDL, đó là mô hình thực thể mối kết hợp (Entity Relationship Model hay viết tắt là ER) và mô hình quan hệ.

Nhưng trước hết chúng ta cùng ôn lại về các định nghĩa về hai môn hình này nào!

Mô hình thực thể mối kết hợp (ER)

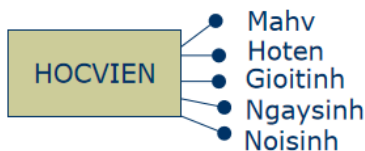
1) Loại thực thể: là những đối tượng, sự vật cần được quản lý.

- Ví dụ: HOCVIEN, LOP, MONHOC, v.v.



2) Thuộc tính của loại thực thể: là những thuộc tính chung của loại thực thể.

- Ví dụ: Loại thực thể HOCVIEN có các thuộc tính như Mahv, Hoten, Gioitinh, NgaySinh, Noisinh.



Các Loại Thuộc Tính

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

- Ví dụ: Mahv, Hoten



2.2) 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).



2.3) Đa trị (Multi-valued): thuộc tính có thể có nhiều giá trị đối với một thực thể.
- Ví dụ: BANGCAP ký hiệu {BANGCAP}



→ **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: {BANGCAP(TRUONGCAP,NAM,KETQUA,CHUYENNGANH)}

3) Thực thể: là một thể hiện của một loại thực thể.

- Ví dụ: Loại thực thể HOCVIEN có các thực thể như:
 - ('21520000', 'Tran Nam', 'Nam', '01/01/2003', 'TP.HCM')
 - ('21523456', 'Nguyen Minh', '12/12/2003', 'Nam', 'TP.HCM')

4) Khóa của loại thực thể: là thuộc tính của loại thực thể dùng để nhận diện thực thể. Căn cứ vào giá trị của khóa có thể xác định **duy nhất** một thực thể.

- Ví dụ: Mỗi sinh viên có một MSSV duy nhất, không trùng với các sinh viên khác → Khóa của loại thực thể SinhViên là MSSV. Trường hợp loại thực thể có thuộc tính là MSSV và CCCD (căn cước công dân) thì chọn một trong hai làm khóa đều được.

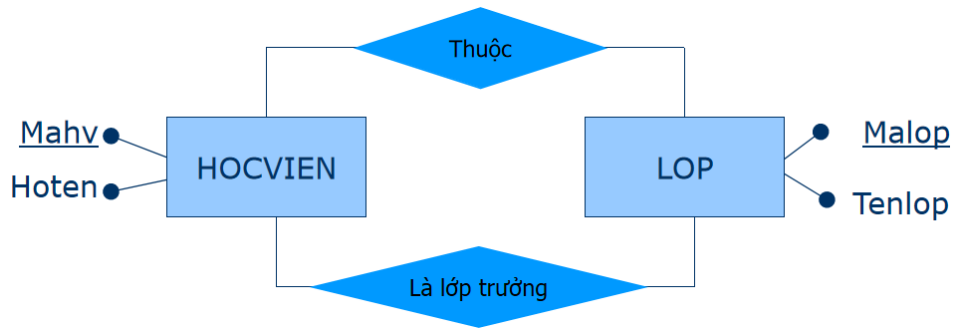


5) Loại mối kết hợp là sự liên kết giữa hai hay nhiều loại thực thể. Giữa hai loại thực thể có thể có nhiều loại mối quan hệ. **Số ngôi của loại mối quan hệ là số lượng loại thực thể tham gia vào loại mối kết hợp đó.** Mối kết hợp cũng có thuộc tính của riêng nó.

- Ví dụ: giữa hai loại thực thể HOCVIEN và LOP có loại mối kết hợp THUOC (1 học viên thuộc 1 lớp nào đó)

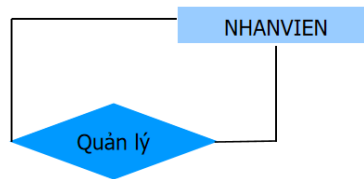


- Ví dụ: Giữa hai loại thực thể có thể tồn tại nhiều hơn một loại mối kết hợp.

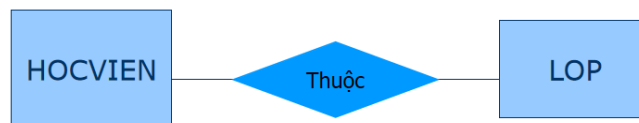


Bậc/ngôi của mối kết hợp (degree/arity of relationship) là số lượng loại thực thể tham gia đồng thời vào mối kết hợp này.

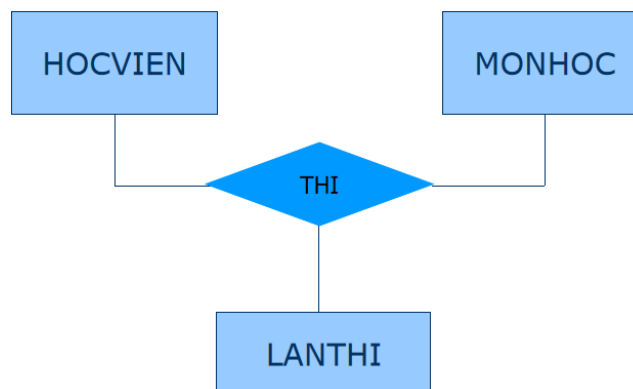
- **Mối kết hợp 1-ngôi (unary relationship)** còn gọi là mối kết hợp đệ quy (recursive relationship)



- **Mối kết hợp 2-ngôi (binary relationship)**



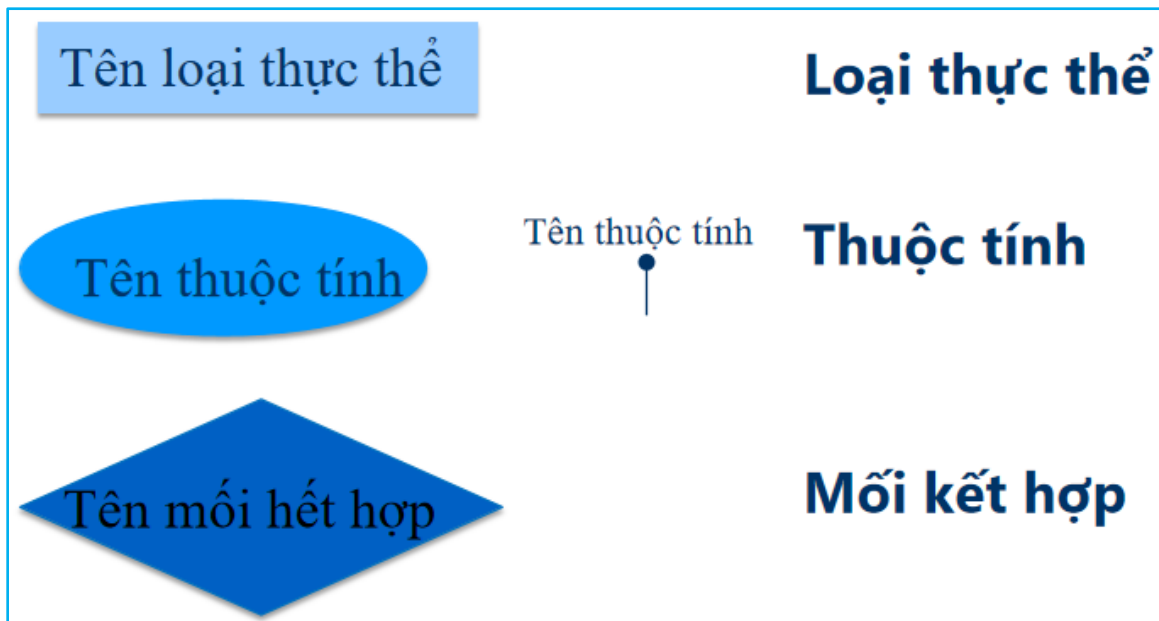
- **Mối kết hợp 3-ngôi (ternary relationship):** 3 loại thực thể đồng thời tham gia vào mối kết hợp.



✚ **Mô hình thực thể mối kết hợp (ER):** Là đồ thị biểu diễn các tập thực thể (loại thực thể), thuộc tính và mối kết hợp.

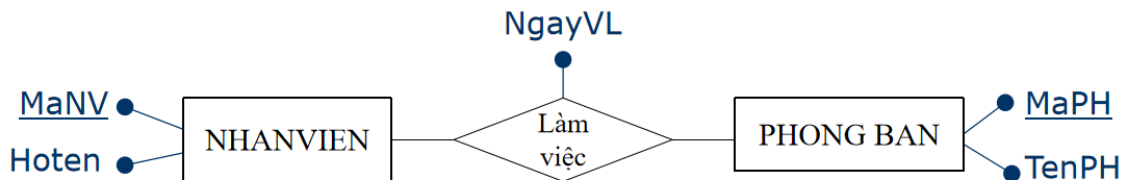
✚ **Quy định về các khối khi vẽ ER:**

- Loại thực thể: được đặt trong hình chữ nhật.
- Loại mối kết hợp: được đặt trong hình hình thoi.
- Thuộc tính của loại thực thể: có 2 cách vẽ như trong ảnh bên dưới



✚ **Thuộc tính của loại mối kết hợp (relationship type attribute):** Thuộc tính trên mối kết hợp mô tả tính chất cho mối kết hợp đó.

- Ví dụ: NgayVL là thuộc tính của loại mối kết hợp Làm việc



6) **Bản số:** Bản số của một nhánh là số lượng tối thiểu và số lượng tối đa các thực thể thuộc nhánh đó tham gia vào mối kết hợp đó.

● **Ký hiệu: (bản số tối thiểu, bản số tối đa)**

(0,1) – không hoặc 1

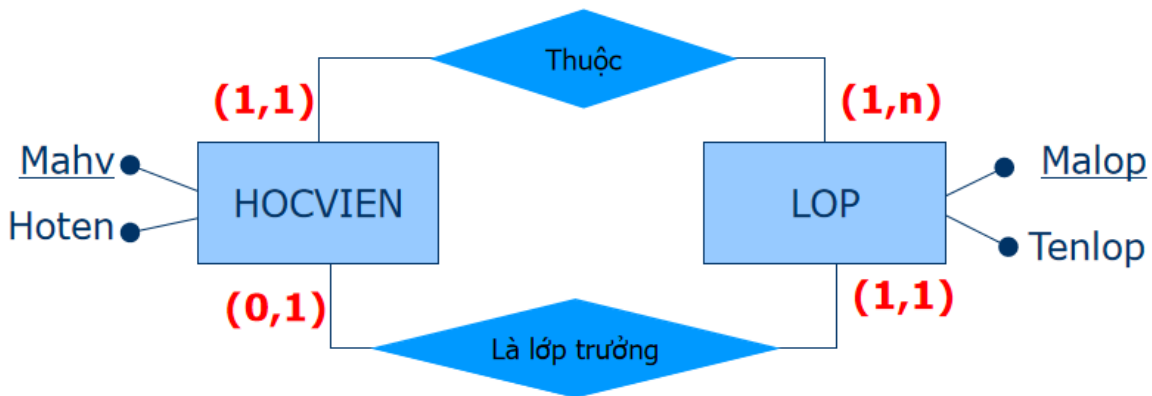
(1,1) – duy nhất 1

(0,n) – không hoặc nhiều

(1,n) – một hoặc nhiều



– Ví dụ về bản số:



- Một học viên thuộc **duy nhất 1** lớp.
- Một lớp có **1 hoặc nhiều** học viên.
- Một học viên là lớp trưởng của **0 hoặc 1** lớp.
- Một lớp có **duy nhất 1** học viên là lớp trưởng.

- 7) Trong phạm vi chương trình học thì cần quan tâm đến mối kết hợp đệ quy. Mối kết hợp đệ quy là mối kết hợp được tạo từ cùng một loại thực thể.
- 8) Ngoài ra còn mối kết hợp khác như: mối kết hợp mở rộng, loại thực thể yếu, chuyên biệt hóa/tổng quát hóa, v.v

Mô hình quan hệ

1) **Mô hình quan hệ** cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản, đồng bộ dựa trên khái niệm quan hệ.

2) Thuộc tính:

- Tên gọi: chuỗi ký tự.
- Kiểu dữ liệu: số, chuỗi, thời gian, lý luận, v.v.
- Miền giá trị: là tập giá trị mà thuộc tính có thể nhận. Ký hiệu miền giá trị của thuộc X là $Dom(X)$.
- Tại một thời điểm, thuộc tính không có giá trị hoặc chưa xác định được giá trị thì nó có giá trị Null.
- Ví dụ thuộc tính của quan hệ HOCVIEN(Mahv, HoTen, Gioitinh, Noisinh, Malop) là **Mahv, HoTen, Gioitinh, Noisinh, Malop**

3) Quan hệ:

- Là một tập hữu hạn các thuộc tính. Ký hiệu $Q(A_1, A_2, \dots)$, trong đó Q là tên quan hệ, $Q^+ = \{A_1, A_2, \dots\}$ là tập thuộc tính. Ví dụ: HOCVIEN(Mahv, HoTen, Gioitinh, Noisinh, Malop). Tên quan hệ: HOCVIEN.
- Một dòng của bảng là một thực thể. Một quan hệ (1 bảng) là một tập thực thể.

Tên quan hệ

HOCVIEN				
Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11

4) Bộ:

- Là thông tin của một đối tượng thuộc quan hệ, được gọi là mẫu tin (record), dòng (row).
- Một bộ của quan hệ $Q(A_1, A_2, \dots)$ là $q(a_1, a_2, \dots)$ với $\forall a_i \in Dom(A_i)$. Ví dụ: (K1103, Ha Duy Lap, Nam, Nghe An, K11) là một bộ của quan hệ HOCVIEN.

Bộ

HOCVIEN				
Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11

5) Thể hiện của quan hệ:

- Là tập hợp các bộ giá trị của quan hệ tại một thời điểm.
- Ký hiệu: thể hiện của quan hệ Q là T_Q
- Ví dụ: $T_{HOCVIEN}$ là thể hiện của quan hệ HOCVIEN tại thời điểm hiện tại gồm có các bộ như sau:

HOCVIEN				
Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11

6) Lược đồ quan hệ:

- Nhằm mục đích mô tả cấu trúc của một quan hệ và các mối liên hệ giữa các thuộc tính trong quan hệ đó.
- Cấu trúc của một quan hệ là tập thuộc tính hình thành nên quan hệ đó.
- Ký hiệu: $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- Lược đồ CSDL: gồm nhiều lược đồ quan hệ hợp thành.

7) Tân từ:

- Là quy tắc dùng để mô tả một quan hệ. Ký hiệu $\|Q\|$
- Nên đọc sơ qua để hiểu được những gì đang mô tả trong quan hệ.

8) Ràng buộc toàn vẹn:

- Siêu khóa: là tập các thuộc tính dùng để xác định tính duy nhất của mỗi bộ trong quan hệ. Mỗi lược đồ

quan hệ có **tối thiểu một siêu khóa**.

- Khóa: là siêu khóa thỏa mãn chứa ít thuộc tính nhất và khác rỗng.
- Khóa chính: Nếu trong quan hệ có nhiều hơn một khóa, ta chỉ được chọn một và gọi là khóa chính. Các khóa còn lại được gọi là khóa tương đương.
- Khóa tương đương: Các khóa còn lại (không được chọn làm khóa chính) gọi là khóa tương đương (candidate key). Ví dụ trong quan hệ SINHVIEN có thuộc tính MSSV và CCCD đều có thể chọn 1 thuộc tính làm khóa chính, nếu chọn MSSV là khóa chính thì CCCD là khóa tương đương.
- Khóa ngoại:
 - o **Ràng buộc tham chiếu:** một bộ trong một quan hệ này tham chiếu đến một bộ (đã tồn tại) trong quan hệ khác.

HOADON			KHACHHANG			
SOHD	NGHD	MAKH	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT
1006	16/10/2006	KH01	KH01	Nguyen Van A	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	08823451
1007	28/10/2006	KH03	KH02	Tran Ngoc Han	23/5 Nguyen Trai, Q5, TpHCM	090825647
1008	28/10/2006	null	KH03	Tran Ngoc Linh	45 Nguyen Canh Chan, Q1, TpHCM	093877626

- MAKH là khóa ngoại của quan hệ HOADON, nó tham chiếu đến MAKH của quan hệ KHACHHANG.
- Tác dụng: khi nhập mã của khách hàng vào cột MAKH của bảng HOADON thì ta không nhập được mã nào khác với 3 mã có trong cột MAKH của bảng KHACHHANG (tức là chỉ nhập được KH01, KH02, KH03).

Sau khi bạn đọc những định nghĩa có phần rối ren này thì cũng đừng lo lắng, mình cũng có phần ví dụ minh họa để các bạn cảm thấy quen thuộc đây:

Bộ Y tế Việt Nam muốn quản lý thông tin các bệnh nhân trong dịch Covid-19 như sau:

Mỗi bệnh viện điều trị sẽ có các thông tin như mã bệnh viện, tên bệnh viện, số giường bệnh. Trong quá trình điều trị, tùy tình hình chuyển biến của bệnh mà bệnh nhân có thể được điều trị tại nhiều bệnh viện khác nhau. Một bệnh viện cùng lúc có thể điều trị cho nhiều bệnh nhân.

Mỗi quốc gia có các thông tin bao gồm: mã quốc gia, tên quốc gia, số lượng ca nhiễm bệnh và số lượng người đã chết vì Covid-19 của quốc gia đó.

Một bệnh nhân khi phát hiện bệnh sẽ được ghi nhận các thông tin mã bệnh nhân, tên bệnh nhân, giới tính, ngày sinh, địa chỉ. Mỗi bệnh nhân thuộc một quốc gia. Mỗi bệnh nhân bị lây nhiễm bởi một bệnh nhân khác và một bệnh nhân cũng có thể lây nhiễm cho nhiều bệnh nhân khác.

Yêu cầu:

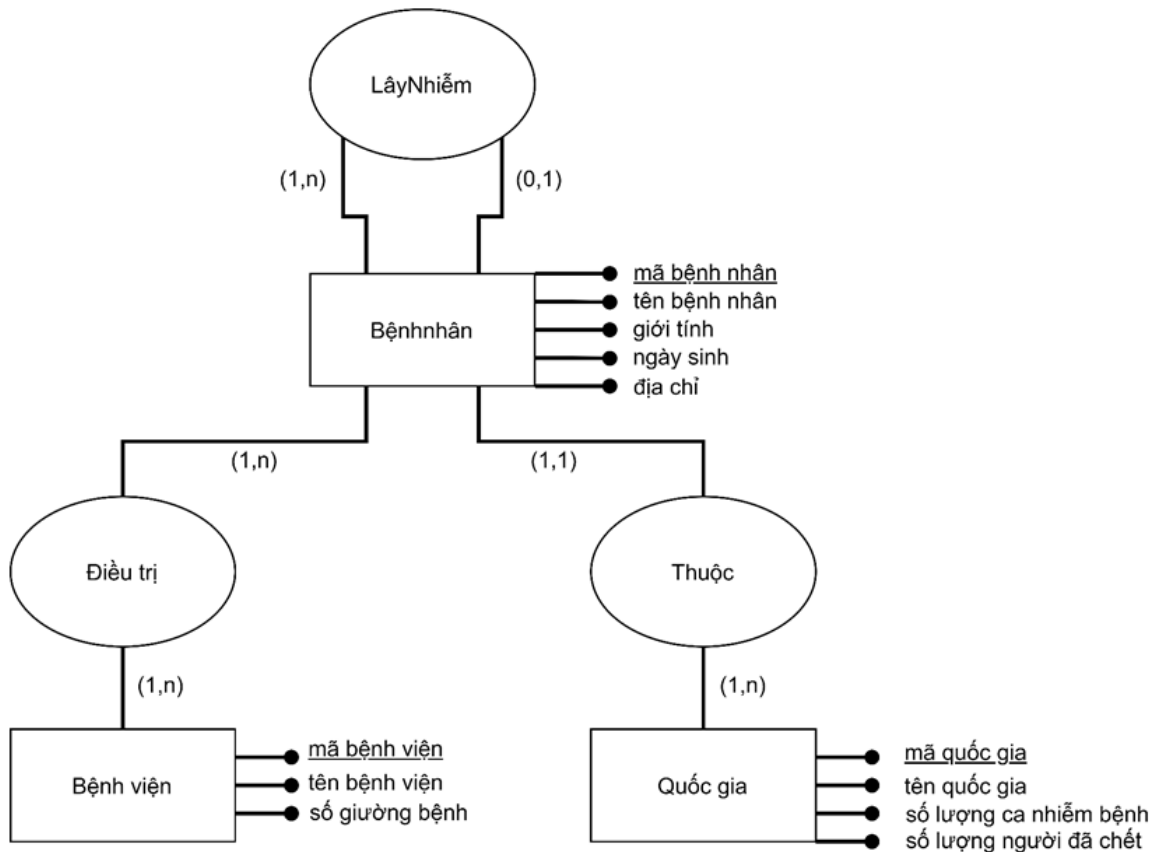
1. Xây dựng mô hình thực thể mối kết hợp (ERD). **(1.5đ)**
2. Chuyển ERD ở câu 1 sang mô hình quan hệ. **(1đ)**

Trích câu 1 đề 2 đề thi giữa kỳ học kỳ I, năm 2020 - 2021

1.1) Đây là mô hình thực thể mối kết hợp được xây dựng dựa trên đề. Trên đề có đề cập đến rằng loại thực thể này "có các thông tin". Đó là thuộc tính của loại thực thể. Khi ta đọc đề thấy có mối liên hệ giữa 2 hay nhiều loại thực thể với nhau thì nó là mối kết hợp. Các thuộc tính được làm khóa chính của thực thể được gạch chân, ví dụ như "mã quốc gia", "mã bệnh viện", v.v.

- Mối kết hợp 'Thuộc' ngôi hai, kết hợp giữa loại thực thể "Bệnh nhân" và "Quốc gia":
 - Một bệnh nhân bị nhiễm thuộc một quốc gia → tối thiểu là 1, tối đa là 1 → Bộ số (1,1).
 - Một quốc gia có thể có nhiều bệnh nhân → tối thiểu là 1, tối đa là n → Bộ số (1,n).
- Mối kết hợp 'Điều trị' ngôi hai, kết hợp giữa loại thực thể "Bệnh nhân" và "Bệnh viện":
 - Một bệnh nhân điều trị có thể được điều trị tại nhiều bệnh viện → tối thiểu là 1, tối đa là n → Bộ số (1,n).
 - Một bệnh viện cùng lúc có thể điều trị cho nhiều bệnh nhân → tối thiểu là 1, tối đa là n → Bộ số (1,n)

- Mối kết hợp đệ quy “Lây nhiễm”:
 - Mỗi bệnh nhân bị lây nhiễm bởi một bệnh nhân khác \rightarrow tối thiểu là 0, tối đa là 1 \rightarrow Bộ số (0,1).
 - Một bệnh nhân cũng có thể lây nhiễm cho nhiều bệnh nhân khác \rightarrow tối thiểu là 1, tối đa là n \rightarrow Bộ số (1,n).



1.2) Đây là mô hình quan hệ được chuyển đổi từ mô hình thực thể mối kết hợp dựa trên đề. Khi tạo mô hình quan hệ từ mô hình thực thể mối kết hợp phải đảm bảo rằng tên các thuộc tính, quan hệ phải giống nhau trên 2 mô hình. Khóa chính của mỗi quan hệ được gạch chân. Các khóa ngoại tham chiếu có thể vẽ đường từ khóa ngoại của quan hệ R đến khóa chính của quan hệ S được tham chiếu, hoặc làm tương tự như trên.

Ở đây mình in đậm những khóa ngoại để dễ phân biệt.

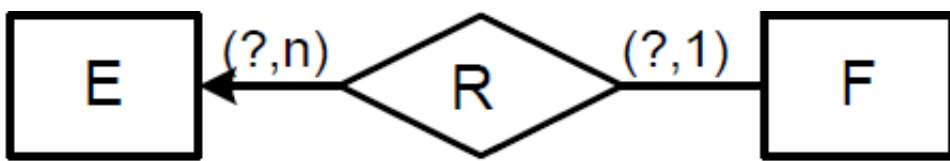
Các bước chuyển từ mô hình thực thể mối kết hợp sang mô hình quan hệ đối với bài tập này:

1) Chuyển đổi các loại thực thể thành các lượt đồ quan hệ tương ứng.

Lúc này trong mô hình ER sẽ có những khối hình chữ nhật. Ta tạo các lượt đồ quan hệ có tên quan hệ và các thuộc tính của quan hệ đó.

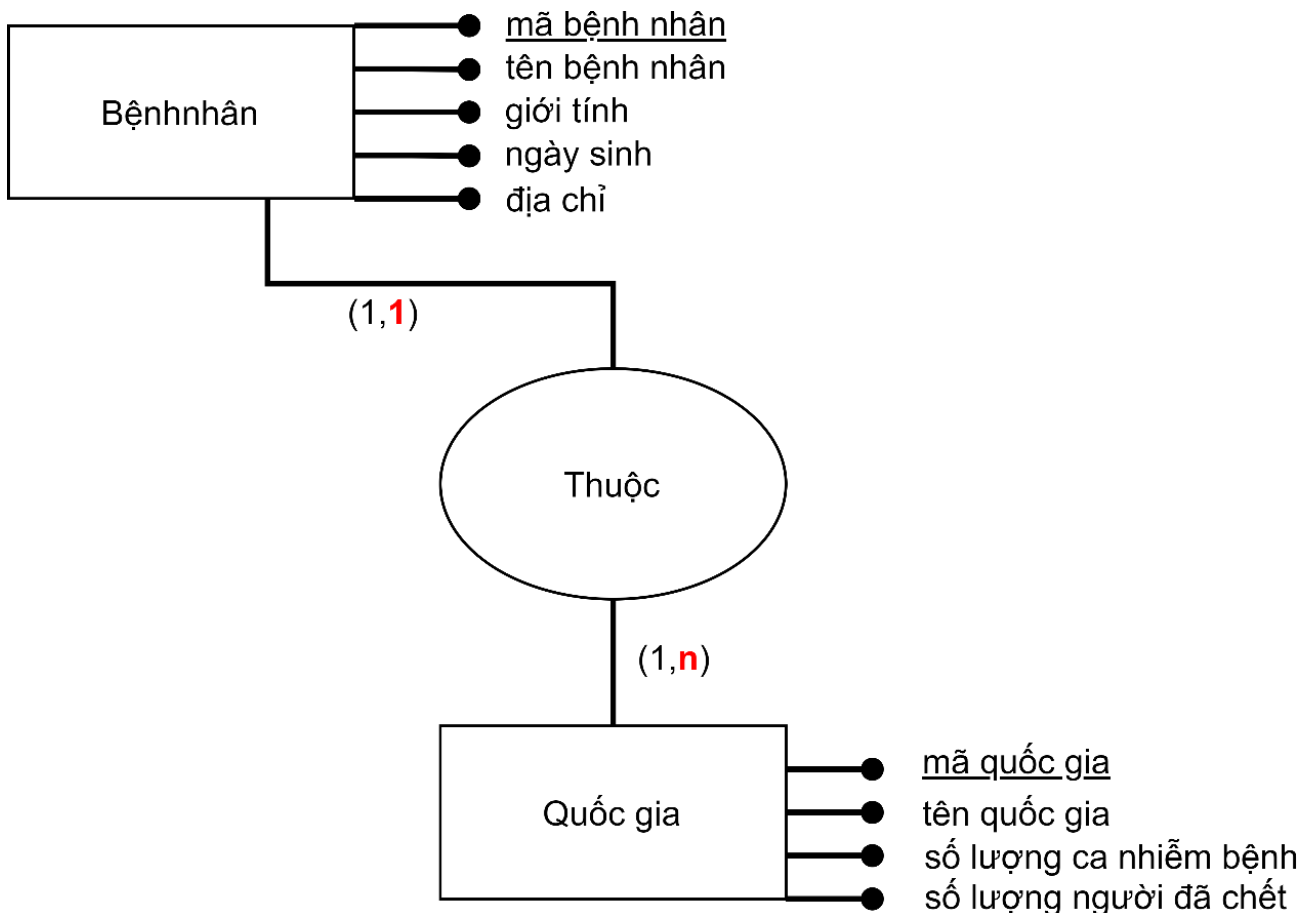
- ⇒ Bệnh viện(mã bệnh viện, tên bệnh viện, số giường bệnh)
- ⇒ Bệnh nhân(mã bệnh nhân, tên bệnh nhân, giới tính, ngày sinh, địa chỉ)
- ⇒ Quốc gia(mã quốc gia, tên quốc gia, số lượng ca nhiễm bệnh, số lượng người đã chết)

2) Chuyển đổi mối quan hệ (1-n)



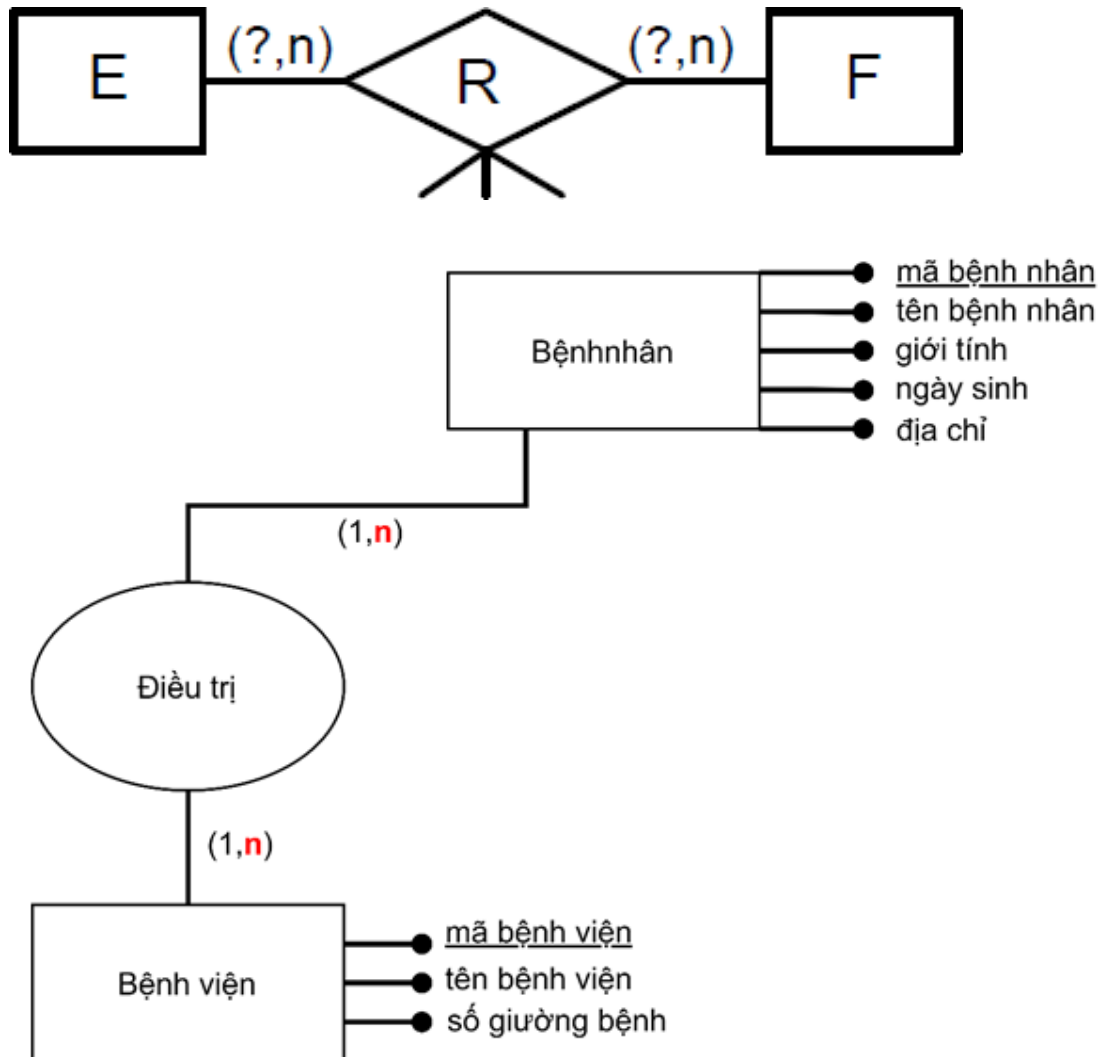
“phía 1”

“phía nhiều”



- Nhìn vào mô hình ER ta thấy có 2 mối quan hệ (1,n) là mối quan hệ Thuộc và mối quan hệ Lập nhiệm. Tuy nhiên mối quan hệ Lập nhiệm là mối kết hợp đệ quy, ta sẽ xét sau.
 - Khi này ta sẽ bổ sung 1 khóa ngoại vào phía nhiều, tham chiếu đến khóa chính của phía 1.
- ⇒ Bệnh nhân(mã bệnh nhân, tên bệnh nhân, giới tính, ngày sinh, địa chỉ, **mã quốc gia**)

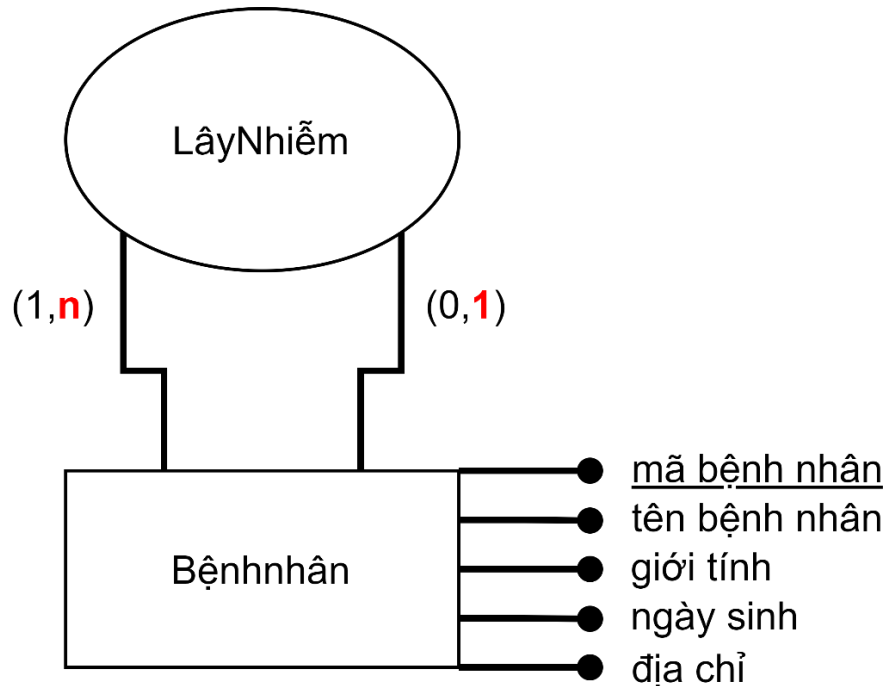
3) Chuyển đổi mối quan hệ (n-n)



Khi này ta tạo một quan hệ mới (cùng tên với mối quan hệ) bao gồm:

- Thuộc tính khóa ngoại tham chiếu đến khóa chính của các loại thực thể tham gia và thuộc tính riêng của mỗi quan hệ.
 - Khóa chính của quan hệ mới này là khóa ngoại của nó.
- ⇒ Điều trị(mã bệnh viên, mã bệnh nhân)

4) Chuyển đổi mối quan hệ đệ quy



Đây là mối kết hợp đệ quy, tức là bản thân có có mối quan hệ với nhau. Khi này ta sẽ bổ sung 1 khóa ngoại vào phía nhiều, tham chiếu đến khóa chính của phía 1. Mà do là mối kết hợp đệ quy nên ta bổ sung khóa ngoại tham chiếu đến chính khóa chính của nó.

⇒ Bệnh nhân(mã bệnh nhân, tên bệnh nhân, giới tính, ngày sinh, địa chỉ, **mã quốc gia**, **mã bệnh nhân lây bệnh**)

Tổng hợp lại ta được kết quả:

Bệnh viện(mã bệnh viện, tên bệnh viện, số giường bệnh)

Bệnh nhân(mã bệnh nhân, tên bệnh nhân, giới tính, ngày sinh, địa chỉ, **mã quốc gia**, **mã bệnh nhân lây bệnh**)

Điều trị(mã bệnh viện, mã bệnh nhân)

Quốc gia(mã quốc gia, tên quốc gia, số lượng ca nhiễm bệnh, số lượng người đã chết)

- **mã quốc gia** trong Bệnh nhân là khóa ngoại tham chiếu đến khóa chính mã quốc gia của Quốc gia.
- **mã bệnh nhân lây bệnh** trong Bệnh nhân là khóa ngoại tham chiếu đến khóa chính mã bệnh nhân của Bệnh nhân.
- **mã bệnh viện** trong Điều trị là khóa ngoại tham chiếu đến khóa chính mã bệnh viện của Bệnh viện.
- **mã bệnh nhân** trong Điều trị là khóa ngoại tham chiếu đến khóa chính mã bệnh nhân của Bệnh nhân.

Ngôn ngữ đại số quan hệ

1) Giới thiệu:

Đại số quan hệ (ĐSQH) có nền tảng **toán học** (cụ thể là lý thuyết tập hợp) để mô hình hóa CSDL quan hệ. Đối tượng xử lý là các quan hệ trong cơ sở dữ liệu quan hệ.

Chức năng:

- Cho phép **mô tả các phép toán rút trích dữ liệu từ các quan hệ trong cơ sở dữ liệu quan hệ**
- Cho phép **tối ưu quá trình rút trích bằng các phép toán có sẵn của lý thuyết tập hợp.**

2) Biểu thức ĐSQH:

- Biểu thức ĐSQH là một biểu thức gồm các phép toán ĐSQH.
- Biểu thức ĐSQH được xem như một quan hệ (không có tên).
- Có thể đặt tên cho quan hệ được tạo từ một biểu thức ĐSQH.
- Có thể đổi tên các thuộc tính của quan hệ được tạo từ một biểu thức ĐSQH.

3) Các phép toán:

Có năm phép toán cơ bản:

- Chọn (σ) hoặc ($:$)
- Chiếu (π) hoặc ($[]$)
- Tích (\times)
- Hiệu ($-$)
- Hội (\cup)

Các phép toán khác không cơ bản nhưng hữu ích:

- Giao (\cap)
- Kết (\bowtie)
- Chia (\div)
- Phép bù (\neg)
- Đổi tên (ρ)
- Phép gán (\leftarrow)

4) Phép chọn: Trích chọn các bộ (dòng) từ quan hệ R. Các bộ được trích chọn phải thỏa mãn điều kiện chọn p.

- Ký hiệu: $\sigma_p(R)$
- Lưu ý: phép chọn có tính giao hoán: $\sigma_{p1}(\sigma_{p2}(R)) = \sigma_{p2}(\sigma_{p1}(R)) = \sigma_{p1 \wedge p2}(R)$
- Ví dụ: Tìm những học viên có giới tính là **Nam** và nơi sinh ở **TpHCM**.

$$\sigma_{\text{Gioitinh}='Nam' \wedge \text{Noisinh}='TpHCM'}(\text{HOCVIEN})$$

HOCVIEN				
Mahv	Hoten	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat Minh	Nam	TpHCM	K11

5) Phép chiếu: Sử dụng để trích chọn giá trị một vài thuộc tính của quan hệ.

- Ký hiệu: $\pi_{A1, A2, \dots, Ak}(R)$ trong đó A_i là tên các thuộc tính được chiếu.
- Lưu ý: Phép chiếu không có tính giao hoán và các dòng trùng nhau chỉ lấy một.
- Ví dụ: Tìm **mã số, họ tên** những học viên có giới tính là **Nam** và nơi sinh ở **TpHCM**

$$\pi_{\text{Mahv}, \text{Hoten}} \sigma_{(\text{Gioitinh}='Nam') \wedge (\text{Noisinh}='TpHCM')}(\text{HOCVIEN})$$

HOCVIEN				
Mahv	Hoten	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat Minh	Nam	TpHCM	K11

6) **Phép gán:** Dùng để diễn tả câu truy vấn phức tạp.

- Ký hiệu: $A \leftarrow B$
- Ví dụ: $R(\text{HoTen}, \text{Luong}) \leftarrow \pi_{\text{HONV}, \text{TENN}, \text{LUONG}}(\text{NHANVIEN})$

Kết quả bên phải của phép gán được gán cho biến quan hệ nằm bên trái.

7) **Phép hội:**

- Ký hiệu: $R \cup S$
- Định nghĩa: $R \cup S = \{t \mid t \in R \vee t \in S\}$ trong đó R, S là hai quan hệ khả hợp.

Ví dụ: Học viên được khen thưởng đợt 1 hoặc đợt 2.

DOT1 U DOT2	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia
K1101	Le Kieu My

DOT1	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia

DOT2	
Mahv	Hoten
K1101	Le Kieu My
K1114	Tran Ngoc Han

8) **Phép trừ:**

- Ký hiệu: $R - S$
- Định nghĩa: $R - S = \{t \mid t \in R \wedge t \notin S\}$ trong đó R, S là hai quan hệ khả hợp.

Ví dụ: Học viên được khen thưởng đợt 1 nhưng không được khen thưởng đợt 2.

DOT1 – DOT2	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia

DOT1	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia

DOT2	
Mahv	Hoten
K1101	Le Kieu My
K1114	Tran Ngoc Han

9) Phép giao:

- Ký hiệu: $R \cap S$
- Định nghĩa: $R \cap S = \{t \mid t \in R \wedge t \in S\}$ trong đó R, S là hai quan hệ khả hợp
- Hoặc $R \cap S = R - (R - S)$

Ví dụ: Học viên được khen thưởng đợt 1 và đợt 2.

DOT2	
Mahv	Hoten
K1101	Le Kieu My
K1114	Tran Ngoc Han

DOT1	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia

DOT1 \cap DOT2	
Mahv	Hoten
K1114	Tran Ngoc Han

10) Phép tích:

- Ký hiệu: $R \times S$
- Định nghĩa: $R \times S = \{t_r, t_s \mid t_r \in R \wedge t_s \in S\}$
 - Nếu R có n bộ và S có m bộ thì kết quả có $n \times m$ bộ
 - Thường dùng kết hợp với các phép chọn để kết hợp các bộ có liên quan từ hai quan hệ

Ví dụ:

MONHOC	
Mamh	
CTRR	
THDC	
CTDL	

HOCVIEN	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau

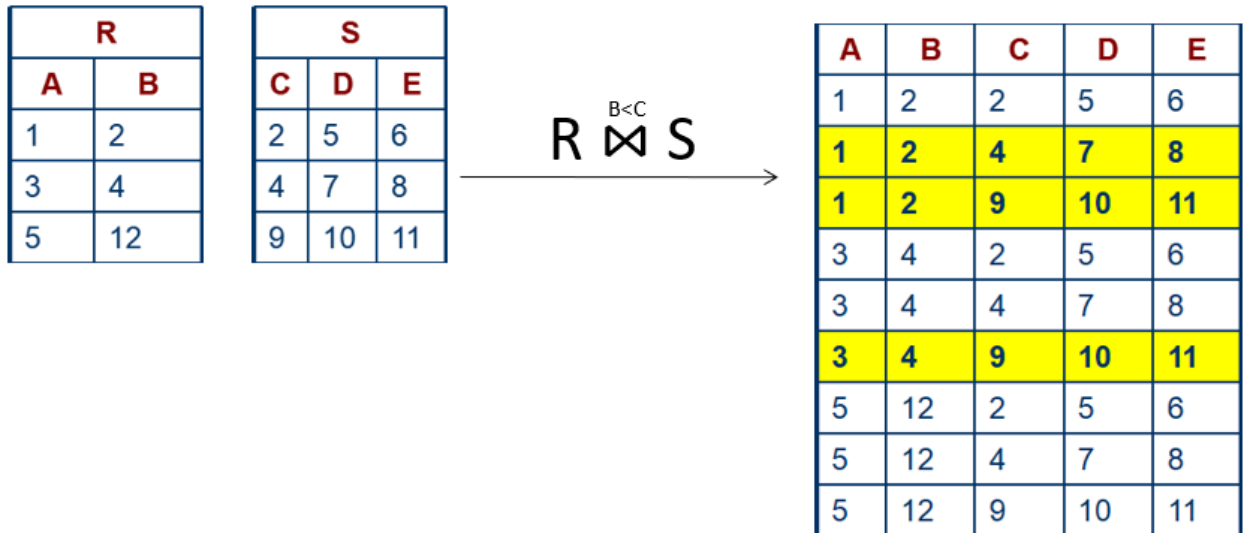
HOCVIEN x MONHOC

Mahv	Hoten	Mamh
K1103	Le Van Tam	CTRR
K1114	Tran Ngoc Han	CTRR
K1203	Le Thanh Hau	CTRR
K1103	Le Van Tam	THDC
K1114	Tran Ngoc Han	THDC
K1203	Le Thanh Hau	THDC
K1103	Le Van Tam	CTDL
K1114	Tran Ngoc Han	CTDL
K1203	Le Thanh Hau	CTDL

11) Phép kết

1. Phép kết (Theta-join):

- Điều kiện chọn gọi là điều kiện kết.
- Ký hiệu: $R \bowtie_p S$ trong đó R, S là các quan hệ, p là điều kiện kết.
- Lưu ý: các bộ có giá trị NULL tại thuộc tính kết nối không xuất hiện trong kết quả của phép kết.



2. Phép kết bằng, phép kết tự nhiên

- Nếu p là phép so sánh bằng ($=$), phép kết gọi là phép kết bằng.
- Ký hiệu: $R \bowtie_{A1 = B2} S$
- Nếu điều kiện của equi-join là các thuộc tính giống nhau thì gọi là phép kết tự nhiên (natural-join). Khi đó kết quả của phép kết loại bỏ bớt 1 cột (bỏ 1 trong 2 cột giống nhau)
- Ký hiệu: $HOCVIEN \bowtie_{Mahv} KETQUATHI$ hoặc $HOCVIEN * KETQUATHI$

3. Phép liên kết ngoài: có 3 loại

- Left outer join:** ⋈

VD: In ra danh sách tất cả các học viên và điểm số của các môn học mà học viên đó thi (nếu có).

HOCVIEN	
Mahv	Hoten
HV01	Nguyen Van Lan
HV02	Tran Hong Son
HV03	Nguyen Le
HV04	Le Minh

KETQUATHI		
Mahv	Mamh	Diem
HV01	CSDL	7.0
HV02	CSDL	8.5
HV01	CTRR	8.5
HV03	CTRR	9.0

HOCVIEN ⋈ KETQUATHI

Mahv	Hoten	Mahv	Mamh	Diem
HV01	Nguyen Van Lan	HV01	CSDL	7.0
HV01	Nguyen Van Lan	HV01	CTRR	8.5
HV02	Tran Hong Son	HV02	CSDL	8.5
HV03	Nguyen Le	HV03	CTRR	9.0
HV04	Le Minh	NULL	NULL	NULL

- Right outer join:** ⋈

VD: In ra danh sách tất cả học viên và điểm số các môn học mà học viên đó thi (nếu có).

HOCVIEN ⋈ KETQUATHI

Mahv	Hoten	Mahv	Mamh	Diem
HV01	Nguyen Van Lan	HV01	CSDL	7.0
HV01	Nguyen Van Lan	HV01	CTRR	8.5
HV02	Tran Hong Son	HV02	CSDL	8.5
HV03	Nguyen Le	HV03	CTRR	9.0
NULL	NULL	HV05	CTRR	8.0

KETQUATHI			HOCVIEN	
Mahv	Mamh	Diem	Mahv	Hoten
HV01	CSDL	7.0	HV01	Nguyen Van Lan
HV02	CSDL	8.5	HV02	Tran Hong Son
HV01	CTRR	8.5	HV03	Nguyen Le
HV03	CTRR	9.0	HV04	Le Minh

• **Full outer join:** ⋈

VD: In ra danh sách tất cả các học viên và điểm số các môn học mà học viên đó thi (nếu có).

HOCVIEN ⋈ KETQUATHI

Mahv	Hoten	Mahv	Mamh	Diem
HV01	Nguyen Van Lan	HV01	CSDL	7.0
HV01	Nguyen Van Lan	HV01	CTRR	8.5
HV02	Tran Hong Son	HV02	CSDL	8.5
HV03	Nguyen Le	HV03	CTRR	9.0
HV04	Le Minh	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	HV05	CTRR	8.0

HOCVIEN		KETQUATHI		
Mahv	Hoten	Mahv	Mamh	Diem
HV01	Nguyen Van Lan	HV01	CSDL	7.0
HV02	Tran Hong Son	HV02	CSDL	8.5
HV03	Nguyen Le	HV01	CTRR	8.5
HV04	Le Minh	HV03	CTRR	9.0
		HV05	CTRR	8.0

12) Phép chia: được dùng để lấy ra một số bộ quan hệ R sao cho thỏa với tất cả các bộ trong quan hệ S. **Ký hiệu:** $R \div S$

- $R(Z)$ và $S(X)$
 - Z là tập hợp thuộc tính của R, X là tập thuộc tính của S
 - $X \subset Z$

- Kết quả của phép chia là một mối quan hệ $T(Y)$
 - Với $Y=Z-X$
 - Có t là một bộ của T nếu với mọi bộ $ts \in R$ thỏa 2 điều kiện:
 - + $t_R(Y) = t$
 - + $t_R(X) = t_S(X)$

Định nghĩa: $Q = R \div S = \{t \mid \forall s \in S, (t, s) \in R\}$

Có thể diễn đạt bằng phép toán đại số như sau:

$$\begin{aligned} T_1 &\leftarrow \pi_{R^+ - S^+}(R) \\ T_2 &\leftarrow \pi_{R^+ - S^+}((S \times T_1) - R) \\ T &\leftarrow T_1 - T_2 \end{aligned}$$

Ví dụ: Cho biết Mahv nào đã thi hết các môn học?

MONHOC \leftarrow MONHOC [Mamh]

MONHOC	
Mamh	Tenmh
CSDL	Cơ sở dữ liệu
CTRR	Cấu trúc rời rạc
THDC	Tin học đại cương

KETQUA \leftarrow KETQUATHI [Mahv, Mamh]

KETQUATHI		
Mahv	Mamh	Diem
HV01	CSDL	7.0
HV02	CSDL	8.5
HV01	CTRR	8.5
HV03	CTRR	9.0
HV01	THDC	7.0
HV02	THDC	5.0
HV03	THDC	7.5
HV03	CSDL	6.0

KQ \leftarrow KETQUA \div MONHOC

KQ
Mahv
HV01
HV03

Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (DDL)

Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (Data Definition Language - DDL): cho phép khai báo cấu trúc bảng, các mối quan hệ và các ràng buộc.

1) Lệnh tạo bảng

Cú pháp:

```
CREATE TABLE <tên_bảng>
(
    <tên_cột1>    <kiểu_dữ_liệu> [not null],
    <tên_cột2>    <kiểu_dữ_liệu> [not null],
    ...
    <tên_cột1>    <kiểu_dữ_liệu> [not null],
    khai báo khóa chính, khóa ngoại, ràng buộc
)
```

Một số kiểu dữ liệu:

Kiểu dữ liệu	SQL Server
Chuỗi ký tự	varchar(n), char(n),nvarchar(n), nchar(n)
Số	tinyint,smallint, int, numeric(m,n), decimal(m,n),float, real, smallmoney, money
Ngày tháng	smalldatetime, datetime
Luận lý	bit

Ví dụ: Cho lược đồ CSDL quản lý bán hàng gồm có các quan hệ sau:

KHACHHANG (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH, DOANHSONGDK, CMND)

NHANVIEN (MANV, HOTEN, NGVL, SODT)

SANPHAM (MASP, TENSPP, DVT, NUOCSX, GIA)

HOADON (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA)

CTHD (SOHD, MASP, SL)

• **Ví dụ 1: Tạo bảng KHACHHANG:**

```
Create table KHACHHANG
(
    MAKH          char(4) primary key,
    HOTEN         varchar(40),
    DCHI          varchar(50),
    SODT          varchar(20),
    NGSINH        smalldatetime,
    DOANHSONG    money,
    NGDK          smalldatetime,
    CMND          varchar(10)
)
```

• **Ví dụ 2: Tạo bảng CTHD:**

```
Create table CTHD
(
    SOHD int foreign key references HOADON(SOHD),
    MASP char(4) foreign key references SANPHAM(MASP),
    SL int,
    constraint PK_CTHD primary key (SOHD,MASP)
)
```

Trong đó:

- **primary key** để khai báo khóa chính cho thuộc tính.
- **foreign key references HOADON(SOHD)** và **foreign key references SANPHAM(MASP)** dùng để khai báo khóa ngoại. SOHD tham chiếu đến SOHD của quan hệ HOADON; MASP tham chiếu đến MASP của quan hệ SANPHAM.
- **constraint PK_CTHD primary key (SOHD,MASP)**: khai báo khóa chính là cặp SOHD, MASP. Ngoài ra PK_CTHD là tên của khóa chính này.

2) Sửa cấu trúc bảng

+ **Thêm thuộc tính:**

- **Cú pháp:** **ALTER TABLE** tên bảng **ADD** tên cột kiểu dữ liệu
- **Ví dụ:** thêm cột Ghi_chu vào bảng KHACHHANG

```
ALTER TABLE KHACHHANG ADD GHI_CHU varchar(20)
```

+ **Sửa kiểu dữ liệu thuộc tính:**

- **Cú pháp:** **ALTER TABLE** tên bảng **ALTER COLUMN** tên cột kiểu dữ liệu mới
- **Ví dụ:** sửa cột Ghi_chu thành kiểu dữ liệu varchar(50)

```
ALTER TABLE KHACHHANG ALTER COLUMN GHI_CHU varchar(50)
```

Nếu sửa kiểu dữ liệu của cột Ghi_chu thành varchar(5), mà trước đó đã nhập giá trị cho cột Ghi_chu có độ dài hơn 5 ký tự thì không được phép. Hoặc sửa từ kiểu chuỗi ký tự sang kiểu số.

Xóa thuộc tính:

- **Cú pháp:** `ALTER TABLE tên_bảng DROP COLUMN tên_cột`
- **Ví dụ:** xóa cột Ghi_chu trong bảng KHACHHANG

`ALTER TABLE KHACHHANG DROP COLUMN Ghi_chu`

Thêm ràng buộc toàn vẹn:

`ALTER TABLE <tên_bảng>
ADD CONSTRAINT <tên_ràng_buộc>`

UNIQUE tên_cột

PRIMARY KEY (tên_cột)

FOREIGN KEY (tên_cột)

REFERENCES tên_bảng

(cột_là_khóa_chính) **[ON**

DELETE CASCADE] [ON

UPDATE CASCADE]

CHECK (tên_cột điều_kiện)

– **Thêm ràng buộc khóa chính:**

Ví dụ: `ALTER TABLE NHANVIEN ADD CONSTRAINT PK_NV PRIMARY KEY (MANV)`

– **Thêm ràng buộc khóa ngoại:**

Ví dụ: `ALTER TABLE CTHD ADD CONSTRAINT FK_CT_SP FOREIGN KEY (MASP) REFERENCES SANPHAM(MASP)`

– **Thêm ràng buộc check:**

Ví dụ: `ALTER TABLE SANPHAM ADD CONSTRAINT CK_GIA CHECK (GIA >=500)`

– **Thêm ràng buộc Unique:**

Ví dụ: `ALTER TABLE KHACHHANG ADD CONSTRAINT UQ_KH UNIQUE (CCCD)`

Xóa ràng buộc toàn vẹn:

- **Cú pháp:** `ALTER TABLE tên_bảng DROP CONSTRAINT tên_ràng_buộc`
- **Ví dụ:** `ALTER TABLE CTHD DROP CONSTRAINT FK_CT_SP` (xóa ràng buộc có tên FK_CT_SP)
`ALTER TABLE SANPHAM DROP CONSTRAINT CK_GIA` (xóa ràng buộc có tên CK_GIA)
- **Lưu ý:** đối với ràng buộc khóa chính, muốn xóa ràng buộc này phải xóa hết các ràng buộc khóa ngoại tham chiếu tới nó

3) Lệnh xóa bảng

- **Cú pháp:** **DROP TABLE** tên_bảng
- **Ví dụ:** xóa bảng KHACHHANG.
DROP TABLE KHACHHANG
- **Lưu ý:** khi muốn xóa một bảng phải xóa tất cả những khóa ngoại tham chiếu tới bảng đó trước.

Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (DML)

Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (Data Manipulation Language - DML): cho phép thêm, xóa, sửa dữ liệu.

1) Lệnh thêm dữ liệu (INSERT)

- **Cú pháp**
INSERT INTO tên_bảng (cột_1,...,cột_n) **VALUES** (giá_trị_1,..., giá_trị_n)
INSERT INTO tên_bảng **VALUES** (giá_trị_1, giá_trị_2,..., giá_trị_n)
- **Ví dụ:**
INSERT INTO SANPHAM **VALUES** ('BC01','But chi', 'cay', 'Singapore', 3000)
INSERT INTO SANPHAM(masp,tensp,dvt,nuocsx,gia) **VALUES** ('BC01','But chi','cay','Singapore',3000)

2) Lệnh sửa dữ liệu (UPDATE)

- **Cú pháp:**
UPDATE tên_bảng
SET cột_1 = giá_trị_1, cột_2 = giá_trị_2,...
[**WHERE** điều_kiện]
- **Ví dụ 1:** Tăng giá 10% đối với những sản phẩm do "Trung Quoc" sản xuất
UPDATE SANPHAM
SET Gia = Gia*1.1
WHERE Nuocsx = 'Trung Quoc'
- **Ví dụ 2:** Cập nhật số điện thoại mới: 0989999999 của nhân viên có mã nhân viên là NV03

NHANVIEN

MANV	HOTEN	DTHOAI	NGVL
NV01	Nguyen Nhu Nhut	0927345678	13/4/2006
NV02	Le Thi Phi Yen	0987567390	21/4/2006
NV03	Nguyen Van B	0997047382	27/4/2006
NV04	Ngo Thanh Tuan	0913758498	24/6/2006
NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	0918590387	20/7/2006

NHANVIEN

MANV	HOTEN	DTHOAI	NGVL
NV01	Nguyen Nhu Nhut	0927345678	13/4/2006
NV02	Le Thi Phi Yen	0987567390	21/4/2006
NV03	Nguyen Van B	0989999999	27/4/2006
NV04	Ngo Thanh Tuan	0913758498	24/6/2006
NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	0918590387	20/7/2006

UPDATE NHANVIEN
SET dthoai = '0989999999'
WHERE manv = 'NV03'

- **Lưu ý:** cẩn thận với các lệnh xóa và sửa, nếu không có điều kiện ở WHERE nghĩa là xóa hoặc sửa tất cả.

NHANVIEN

MANV	HOTEN	DTHOAI
NV01	Nguyen Nhu Nhut	0927345678
NV02	Le Thi Phi Yen	0987567390
NV03	Nguyen Van B	0997047382
NV04	Ngo Thanh Tuan	0913758498
NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	0918590387

NHANVIEN

MANV	HOTEN	DTHOAI
NV01	Nguyen Nhu Nhut	0989999999
NV02	Le Thi Phi Yen	0989999999
NV03	Nguyen Van Minh	0989999999
NV04	Ngo Thanh Tuan	0989999999
NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	0989999999

UPDATE NHANVIEN
SET dthoai = '0989999999'

3) Lệnh xóa dữ liệu (DELETE)

- **Cú pháp:** DELETE FROM tên_bảng [WHERE điều_kiện]
- **Ví dụ 1:** Xóa toàn bộ nhân viên
DELETE FROM NHANVIEN
- **Ví dụ 2:** Xóa những sản phẩm do Trung Quốc sản xuất có giá thấp hơn 10000
DELETE FROM SANPHAM
WHERE (Gia < 10000) and (Nuocsx = 'Trung Quoc')
- **Ví dụ 3:** Xóa những nhân viên có lương > 2000000

NHANVIEN

MANV	HOTEN	DTHOAI	LUONG
NV01	Nguyen Nhu Nhut	0927345678	2.800.000
NV02	Le Thi Phi Yen	0987567390	2.000.000
NV03	Nguyen Van B	0997047382	2.500.000
NV04	Ngo Thanh Tuan	0913758498	1.800.000
NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	0918590387	2.500.000

NHANVIEN

DELETE FROM nhanvien
WHERE luong>2.000.000

MANV	HOTEN	DTHOAI	LUONG
NV02	Le Thi Phi Yen	0987567390	2.000.000
NV04	Ngo Thanh Tuan	0913758498	1.800.000