

Cơ sở dữ liệu

Databases



Ts. Nguyễn Đức Thuần
BM Hệ thống Thông Tin
ngducthuan@gmail.com



MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- Mục đích
- Các khái niệm cơ bản
- Khóa
- Ràng buộc toàn vẹn
- Các phép toán đại số quan hệ

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- Mục đích
 - ❖ Giới thiệu mô hình có cấu trúc đơn giản, đồng bộ, có cơ sở toán học vững chắc:
 - Biểu diễn dữ liệu bằng bảng
 - Xử lý dữ liệu bằng các phép toán quan hệ
 - ❖ Chỉ ra ý nghĩa toán học và ứng dụng của các khái niệm

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- Giới thiệu
- Do tiến sĩ E. F. Codd đề xuất
“A Relation Model for Large Shared Data Banks”, Communications of ACM, 6/1970
- Có nền tảng lý thuyết vững chắc: dựa trên lý thuyết tập hợp
Là cơ sở của các HQT CSDL thương mại
- Oracle, Oracle, DB2, SQL Server...

Mô hình quan hệ dữ liệu

- Một số khái niệm cơ sở

- **Định nghĩa:** *Miền (Domain)*

- Miền là một tập các giá trị

Ví dụ: Miền giá trị về tuổi của một sinh viên là $[17 \dots 30]$

Miền giá trị về điểm số mã sinh viên thang điểm mười là

$$\{x \in \mathbb{R}: 0 \leq x \leq 10\}$$

- Tích Descarter của các miền $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$ được kí hiệu: $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ là tập tất cả các bộ (v_1, v_2, \dots, v_n) trong đó $v_i \in D_i$

Ví dụ: $D_1 = \{0, 1\}, D_2 = \{a, b, c\}$ thì

$$D_1 \times D_2 = \{(0, a), (0, b), (0, c), (1, a), (1, b), (1, c)\}$$

Mô hình quan hệ dữ liệu

- Một số khái niệm cơ sở
- Định nghĩa: **Quan hệ** (Relation)
- Định nghĩa 1: Cho tập hữu hạn các thuộc tính $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ khác rỗng ($n \geq 1$), ứng với mỗi thuộc tính $A_i \in U, i = 1, \dots, n$ có miền trị tương ứng là $dom(A_i)$

Đặt

$$D = \bigcup_{i=1}^n dom(A_i)$$

Một **quan hệ** r với các thuộc tính $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, ký hiệu là $r(U)$ là một tập các ánh xạ

$$t: U \rightarrow D$$

$$A_i \mid - t(A_i) \in dom(A_i).$$

- Mỗi ánh xạ được gọi là một bộ của quan hệ r . Mỗi quan hệ $r(U)$ có hình ảnh là một bảng, mỗi cột ứng với một thuộc tính, mỗi dòng là một bộ.
- Ta ký hiệu t là một bộ trên tập thuộc tính U . Một quan hệ rỗng, ký hiệu \emptyset , là quan hệ không chứa bộ nào.



MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

▪ Định nghĩa 2:

Cho tập hữu hạn các thuộc tính $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ khác rỗng ($n \geq 1$), ứng với mỗi thuộc tính $A_i \in U, i = 1, \dots, n$ có miền trị tương ứng là $dom(A_i)$. Một quan hệ r xác định trên U , ký hiệu $r(U)$ là một tập con của tích Descartes $dom(A_1) \times dom(A_2) \times \dots \times dom(A_n)$:

$$r(U) \subseteq dom(A_1) \times dom(A_2) \times \dots \times dom(A_n)$$

- **Nhận xét:** Khi xét các bộ trong một quan hệ, thứ tự các phần tử của một bộ không có ý nghĩa trong các phép xử lý. Vì vậy, định nghĩa 1 là hợp lý về mặt toán học hơn.

| sv | MaSV | HoTen | SoCMND | NgaySinh | DiemTOEIC |
|----|------|-------|--------|-----------|-----------|
| | 5202 | Cường | 333 | 21/5/1991 | 500 |
| | 5207 | Sơn | 456 | 17/7/1990 | 400 |
| | 5306 | Nga | 777 | 22/3/1992 | 200 |
| | 5308 | Trang | 123 | 12/7/1990 | 700 |

Quan hệ thể hiện dưới dạng bảng

Mô hình quan hệ dữ liệu

- **Định nghĩa :** **Lược đồ quan hệ** (*Relation Scheme*)

Một lược đồ quan hệ R là một cặp có thứ tự $R=(U,F)$, trong đó U là tập hữu hạn các thuộc tính của quan hệ, F là tập các điều kiện giữa các thuộc tính (F còn gọi là tập các ràng buộc toàn vẹn).

Chú ý: - Một lược đồ quan hệ được sử dụng để mô tả về cấu trúc & các ràng buộc toàn vẹn của quan hệ.

- Khi nói đến 1 lược đồ quan hệ chỉ tập trung vào khía cạnh mô tả cấu trúc của 1 quan hệ , mà không quan tâm đến các ràng buộc, ta sẽ dùng ký hiệu:

$$R(A_1, A_2, \dots, A_n)$$

Với A_1, A_2, \dots, A_n là danh sách tên các thuộc tính.

- Một quan hệ r của một lược đồ quan hệ R được ký hiệu: $r(R)$

Mô hình quan hệ dữ liệu

Các tính chất đặc trưng của một quan hệ:

- ❖ Một quan hệ có một tên phân biệt với một quan hệ khác
- ❖ Một ô trong bảng quan hệ chứa 1 *giá trị nguyên tố*.
- ❖ Một thuộc tính trong quan hệ có một tên phân biệt.
- ❖ Các giá trị của một thuộc tính thuộc cùng một miền.
- ❖ Thứ tự các thuộc tính không quan trọng vì lược đồ quan hệ là một tập hợp.
- ❖ Các bộ trong quan hệ là đôi một phân biệt
- ❖ Thứ tự các bộ không là quan trọng về mặt lý thuyết.

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Khóa của một quan hệ:

- ❖ **Siêu khóa:** Siêu khóa của một quan hệ $r(R)$ là một tập các thuộc tính của lược đồ R xác định duy nhất một bộ trong quan hệ $r(R)$.

Ví dụ: quan hệ Sinhvien(MSSV, Họ_lót, Tên, Khoa)

| <u>Sinhvien</u> | MSSV | <u>Họ_lót</u> | <u>Tên</u> | <u>Khoa</u> |
|-----------------|------|-------------------|-------------|-------------|
| | 1234 | <u>Nguyễn Văn</u> | <u>Anh</u> | CNTT |
| | 1235 | <u>Lê Thị Mỹ</u> | <u>Châu</u> | CNTT |
| | 1236 | <u>Nguyễn Văn</u> | <u>Bình</u> | KT |
| | 1237 | <u>Trần Bình</u> | <u>Minh</u> | KT |
| | 1236 | <u>Hồ Mỹ</u> | <u>Hà</u> | CNTP |

- * $\{MSSV\}$, $\{Tên\}$, $\{MSSV, Họ_lót\}$, $\{MSSV, Họ_lót, Tên\}$, $\{MSSV, Khoa\}$, $\{Họ_lót, Tên\}$.. Là các siêu khóa của quan hệ Sinh vien

Một quan hệ có thể có nhiều siêu khóa

Một quan hệ $r(R)$, với R có n thuộc tính, thì có tối đa bao nhiêu siêu khóa?

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Khóa của một quan hệ:

- ❖ **Khóa**: Khóa (key) của một quan hệ $r(R)$ là một siêu khóa của $r(R)$ sao cho mọi tập con thực sự của nó **không là** siêu khóa

Ví dụ: quan hệ Sinhvien(MSSV, Họ_lót, Tên, Khoa)

| <u>Sinhvien</u> | MSSV | <u>Họ_lót</u> | <u>Tên</u> | <u>Khoa</u> |
|-----------------|------|-------------------|-------------|-------------|
| | 1234 | <u>Nguyễn Văn</u> | <u>Anh</u> | CNTT |
| | 1235 | <u>Lê Thị Mỹ</u> | <u>Châu</u> | CNTT |
| | 1236 | <u>Nguyễn Văn</u> | <u>Bình</u> | KT |
| | 1237 | <u>Trần Bình</u> | <u>Minh</u> | KT |
| | 1236 | <u>Hồ Mỹ</u> | <u>Hà</u> | CNTP |

- Khóa của quan hệ Sinh_viên: {MSSV}, {Tên}

Một quan hệ có thể có nhiều khóa, mỗi khóa được gọi là một **khóa dự tuyển** (candidate key). Một khóa dự tuyển được chọn để xử lý gọi là **khóa chính** (primary key).

Một lược đồ quan hệ có n thuộc tính, có tối đa bao nhiêu khóa?

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Khóa của một lược đồ quan hệ :

- ❖ **Siêu khóa**: Siêu khóa của một lược đồ quan hệ R là siêu khóa của bất kỳ quan hệ $r(R)$.
- ❖ **Khóa**: Khóa của một lược đồ quan hệ R là khóa của bất kỳ quan hệ $r(R)$.
- ❖ **Khóa ngoại** (*foreign key*): là tập thuộc tính khóa của lược đồ quan hệ khác.

| <u>Sinhvien</u> | <u>MSSV</u> | <u>Ho lót</u> | <u>Tên</u> | <u>Khoa</u> |
|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|
| | 1234 | Nguyễn Văn | Anh | CNTT |
| | 1235 | Lê Thị Mỹ | Châu | CNTT |
| | 1236 | Nguyễn Văn | Bình | KT |
| | 1237 | Trần Bình | Minh | KT |
| | 1236 | Hồ Mỹ | Hà | CNTP |

Khoa là 1 khóa ngoại của lược đồ
Sinh_viên

| <u>DSKhoa</u> | <u>Khoa</u> | <u>Tên Khoa</u> |
|---------------|-------------|---------------------|
| | CNTT | Công nghệ thông tin |
| | KT | Kinh tế |
| | CNTP | Công nghệ thực phẩm |

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

❖ Giá trị NULL:

- Trong một số trường hợp, trong một bộ giá trị của một thuộc tính là **không có** hoặc **có nhưng không được biết**. Giá trị NULL được sử dụng trong các trường hợp này. Xét bộ sau trong quan hệ SinhVien

$t = \{ '5306' , 'Nga' , '777' , NULL , NULL \}$

▪ Lược đồ CSDL và CSDL

- Một lược đồ cơ sở dữ liệu S là tập hợp các lược đồ quan hệ $S = \{ R_1, R_2, \dots, R_p \}$ trong đó R_i là các lược đồ quan hệ có liên quan với nhau.
- Một cơ sở dữ liệu DB phát sinh từ lược đồ cơ sở dữ liệu S là tập các quan hệ $DB = \{ r_1, r_2, \dots, r_3 \}$ trong đó r_i là quan hệ phát sinh từ lược đồ R_i .



MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

▪ Ràng buộc toàn vẹn:

- Qui tắc bất biến mà các quan hệ trong cùng một CSDL phải tuân theo.
 - (Nhằm đảm bảo sự nhất quán dữ liệu)
- Ràng buộc khóa: Mỗi giá trị khóa ứng với một bộ là duy nhất
- Ràng buộc khóa ngoại: Giá trị khóa ngoại phải tồn tại ứng với khóa chính trong quan hệ cha

| Khoa | <u>MaKhoa</u> | TenKhoa |
|------|---------------|---------------------|
| | CN | Công nghệ Thông tin |
| | KT | Kinh tế |



Quan hệ cha

| SinhVien | <u>MaSV</u> | HoSV | TenSV | NgaySinh | GioiTinh | HocBong | MaKH |
|----------|-------------|--------|-------|-----------|----------|---------|-----------|
| | 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT |
| | 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT |
| | 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | NN |
| | 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | NN |
| | 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN |



Quan hệ con

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

➤ Các ràng buộc khác

- Ràng buộc miền thuộc tính
- Ràng buộc giá trị NULL
- Ràng buộc liên thuộc tính
- ❖ Hiệu ứng thác nước trong Sửa, Xóa, dữ liệu

| MonHoc | MaMH | TenMH | SoTinChi |
|--------|------|-------------------|----------|
| | 102 | Quản trị học | 2 |
| | 207 | Cấu trúc dữ liệu | 3 |
| | 306 | Tin học cơ sở | 2 |
| | 403 | Kế toán tài chính | 3 |

cascade
delete

| LopHoc | MaLop | MaMH | HocKy | NamHoc | GiaoVien |
|--------|-------|------|-------|--------|----------|
| | 01 | 306 | 1 | 2010 | Tuấn |
| | 02 | 403 | 1 | 2010 | Nga |
| | 03 | 306 | 2 | 2011 | Sơn |
| | 04 | 207 | 1 | 2010 | Nam |

| Khoa | MaKhoa | TenKhoa |
|------|--------|---------------------|
| | IT | Công nghệ Thông tin |
| | KT | Kinh tế |

cascade
update

| SinhVien | MaSV | HoSV | TenSV | NgaySinh | GioiTinh | HocBong | MaKH |
|----------|------|--------|-------|-----------|----------|---------|------|
| | 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT |
| | 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT |
| | 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | IT |
| | 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | IT |
| | 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | IT |

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Các phép toán quan hệ:

▪ **Các phép toán logic** (*Boolean Operations*)

Cho hai quan hệ trên cùng một tập thuộc tính R : $r(R)$, $s(R)$ định nghĩa :

- Phép hợp (*Union*) : của $r(R)$ và $s(R)$, kí hiệu $r \cup s$
- Phép giao (*Intersection*) : của $r(R)$ và $s(R)$, kí hiệu $r \cap s$
- Phép hiệu (*Set difference*) : của $r(R)$ và $s(R)$ kí hiệu $r - s$

là các quan hệ được xác định :

$$r \cup s = \{t : t \in r \vee t \in s\}$$

$$r \cap s = \{t : t \in r \wedge t \in s\}$$

$$r - s = \{t : t \in r \wedge t \notin s\}$$

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Các phép toán quan hệ:

▪ **Phép chọn** (*The Select Operator*)

Cho 1 quan hệ $r(R)$, phép chọn trên quan hệ r đã cho thỏa biểu thức F ký hiệu $\delta_F(r)$ xác định như sau:

$$\delta_F(r) = \{ t \in r \mid F(t) \text{ đúng} \}$$

F là một công thức gồm có:

- i/ Các toán hạng, hằng, hoặc số hiệu các thành phần (thành phần i được ký hiệu là $\$i$)
- ii/ Các phép so sánh số học $<, =, >, \leq, \geq, \neq$ và
- iii/ Các toán tử logic (and), (or), (not)

Chú ý: Ta có thể chứng minh được các kết quả :

$$\delta_{A=a}(\delta_{B=b}(r)) = \delta_{B=b}(\delta_{A=a}(r))$$

$$\delta_{A=a}(r \gamma s) = \delta_{A=a}(r) \gamma \delta_{A=a}(s)$$

Ở đây : $\gamma = \cup, \cap$ hay $-$ và r, s là các quan hệ trên cùng một tập thuộc tính

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Các phép toán quan hệ:

- **Phép chọn** (*The Select Operator*)

Ví dụ: Cho biết các môn học có số tín chỉ từ 3 trở lên

| MaMH | TenMH | SoTinChi |
|------|-------------------|----------|
| 102 | Quản trị học | 2 |
| 207 | Cấu trúc dữ liệu | 3 |
| 306 | Tin học cơ sở | 2 |
| 403 | Kế toán tài chính | 3 |



$\delta_{(SoTinChi \geq 3)} (MonHoc)$

| MaMH | TenMH | SoTinChi |
|------|-------------------|----------|
| 207 | Cấu trúc dữ liệu | 3 |
| 403 | Kế toán tài chính | 3 |

Mô hình quan hệ dữ liệu

Các phép toán quan hệ:

▪ **Phép chiếu** (*The Project Operator*)

Giả sử $r(R)$, với $R = A_1 A_2 \dots A_n$, tập thuộc tính $X \subseteq R$, phép chiếu của r lên X ký hiệu $\Pi_X(r)$ được xác định :

$$\Pi_X(r) = r'(X) = \{ t[X] \mid t \in r \}$$

Chú ý : Ta có thể chứng minh các kết quả

1. Nếu $R = A_1 A_2 \dots A_k$, $r(R)$, $X_1 \subseteq X_2 \subseteq \dots \subseteq X_m \subseteq R$ thì

$$\Pi_{X_1}(\Pi_{X_2}(\dots(\Pi_{X_m}(r))\dots)) = \Pi_{X_1}(r)$$

2. Nếu $A \in X$, $X \subseteq R$, $r(R)$ thì $\Pi_X(\delta_{A=a}(r)) = \delta_{A=a}(\Pi_X(r))$

▪ Ví dụ

Mô hình quan hệ dữ liệu

Các phép toán quan hệ:

- **Phép chiếu** (The Project Operator)

Ví dụ: Liệt kê các sinh viên với *MaSV*, *HoSV*, *TenSV*

| MaSV | HoSV | TenSV | NgaySinh | GioiTinh | HocBong | MaKH |
|------|--------|-------|-----------|----------|---------|------|
| 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT |
| 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT |
| 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | CN |
| 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | CN |
| 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN |

↓ $\pi_{\text{MaSV, HoSV, TenSV}}(\text{SinhVien})$

| MaSV | HoSV | TenSV |
|------|--------|-------|
| 5202 | Lê | Cường |
| 5207 | Nguyễn | Sơn |
| 5209 | Ngô | Hòa |
| 5306 | Huỳnh | Nga |
| 5308 | Phạm | Trang |

Mô hình quan hệ dữ liệu

Các phép toán quan hệ:

▪ Tích Descartes (The Cartesian Product Operator)

Xét $r(R)$, $s(K)$. Tích Descartes của r và s kí hiệu $r \times s$ được xác định:

$$r \times s = \{t / \exists u \in r, v \in s, t=uv\}$$

| MaSV | HoSV | TenSV | NgaySinh | GioiTinh | HocBong | MaKH |
|------|--------|-------|-----------|----------|---------|------|
| 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT |
| 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT |
| 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | CN |
| 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | CN |
| 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN |

×

| MaKhoa | TenKhoa |
|--------|---------------------|
| CN | Công nghệ Thông tin |
| KT | Kinh tế |



| MaSV | HoSV | TenSV | NgaySinh | GioiTinh | HocBong | MaKH | MaKhoa | TenKhoa |
|------|--------|-------|-----------|----------|---------|------|--------|---------------------|
| 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT | CN | Công nghệ Thông tin |
| 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT | KT | Kinh tế |
| 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT | CN | Công nghệ Thông tin |
| 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT | KT | Kinh tế |
| 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | CN | CN | Công nghệ Thông tin |
| 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | CN | KT | Kinh tế |
| 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | CN | CN | Công nghệ Thông tin |
| 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | CN | KT | Kinh tế |
| 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN | CN | Công nghệ Thông tin |
| 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN | KT | Kinh tế |

Mô hình quan hệ dữ liệu

Các phép toán quan hệ:

▪ Phép kết nối tự nhiên (The Natural Join Operator)

Xét hai quan hệ $r(R)$, $s(S)$. Kết nối tự nhiên của r và s kí hiệu $r \bowtie s$ là một quan hệ được xác định như sau : $r \bowtie s = \Pi_{R \cup S}(\delta_{r[C]=s[C]} rxs)$, trong đó $C=R \cap S$.

▪ Chú ý : Nếu $R \cap S = \emptyset \Rightarrow r \bowtie s = \Pi_{R \cup S}(rxs)$

| MaSV | HoSV | TenSV | NgaySinh | GioiTinh | HocBong | MaKhoa |
|------|--------|-------|-----------|----------|---------|--------|
| 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT |
| 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT |
| 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | CN |
| 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | CN |
| 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN |

\bowtie

| MaKhoa | TenKhoa |
|--------|---------------------|
| CN | Công nghệ Thông tin |
| KT | Kinh tế |



| MaSV | HoSV | TenSV | NgaySinh | GioiTinh | HocBong | MaKhoa | TenKhoa |
|------|--------|-------|-----------|----------|---------|--------|---------------------|
| 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT | Kinh tế |
| 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT | Kinh tế |
| 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | CN | Công nghệ Thông tin |
| 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | CN | Công nghệ Thông tin |
| 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN | Công nghệ Thông tin |

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Các phép toán quan hệ:

▪ Phép chia (The Divide Operator)

Xét 2 quan hệ $r(R)$ và $s(S)$, với $S \subseteq R$. đặt $R' = R - S$ phép chia r cho s ký hiệu: $r \div s$ là quan hệ

$$r'(R') = \{t(R') \mid \forall ts \in s, \exists tr \in r: tr[R'] = t \text{ và } tr[S] = ts\}$$

| R | A | B | C | D | E |
|---|----------|---|----------|---|---|
| | α | a | α | a | 1 |
| | α | a | γ | a | 1 |
| | α | a | γ | b | 1 |
| | β | a | γ | a | 1 |
| | β | a | γ | b | 3 |
| | γ | a | γ | a | 1 |
| | γ | a | γ | b | 1 |
| | γ | a | β | b | 1 |

| S | D | E |
|---|---|---|
| | a | 1 |
| | b | 1 |

| $R \div S$ | A | B | C |
|------------|----------|---|----------|
| | α | a | γ |
| | γ | a | γ |

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- **Các phép toán quan hệ bổ sung** (*Additional Relational Operator*)
- Các hàm kết tập: *xử lý dữ liệu của các thuộc tính số trên các nhóm*
 - Hàm tính tổng: SUM()
 - Hàm tính trung bình cộng AVERAGE()
 - Hàm tính giá trị lớn nhất MAX()
 - Hàm tính giá trị nhỏ nhất MIN()
 - Hàm đếm các bộ giá trị COUNT()

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Các phép toán quan hệ:

- Phép gộp nhóm:

Cú pháp: $\langle \text{các thuộc tính cơ sở để gộp nhóm} \rangle \mathcal{F}_{\langle \text{ds hàm kết tập} \rangle}(r)$

Trong đó:

các thuộc tính cơ sở để gộp nhóm: tập thuộc tính làm tiêu chí để gộp nhóm (các bộ có cùng giá trị *các thuộc tính cơ sở để gộp nhóm* thuộc cùng một nhóm)

ds hàm kết tập là danh sách các cặp ($\langle \text{hàm} \rangle \langle \text{thuộc tính} \rangle$). Trong các cặp như vậy $\langle \text{hàm} \rangle$ là một trong những hàm kết tập, thuộc tính là một trong các thuộc tính của quan hệ r .

nếu *các thuộc tính cơ sở để gộp nhóm* là rỗng thì các hàm kết tập được áp dụng cho tất cả các thuộc tính của tất cả các bộ trong quan hệ. Khi đó quan hệ kết quả chỉ có một bộ.



MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Ví dụ Giả sử có truy vấn sau: Dựa vào bảng Sinh Viên, tính số lượng sinh viên và tổng học bổng của từng khoa. Kết quả như ở bảng dưới:

| MaSV | HoSV | TenSV | NgaySinh | GiớiTinh | HocBong | MaKH |
|------|--------|-------|-----------|----------|---------|------|
| 5202 | Lê | Cường | 21/5/1991 | Nam | 200 | KT |
| 5207 | Nguyễn | Sơn | 17/7/1990 | Nữ | 800 | KT |
| 5209 | Ngô | Hòa | 16/8/1990 | Nam | 200 | CN |
| 5306 | Huỳnh | Nga | 22/3/1992 | Nữ | 400 | CN |
| 5308 | Phạm | Trang | 12/7/1990 | Nữ | 800 | CN |

} 2

} 3



Tách nhóm
theo mã khoa

Đếm số SV
trong nhóm

| MaKhoa | SoSV | TongHB |
|--------|------|--------|
| KT | 2 | 1.000 |
| CN | 3 | 1.400 |

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

Ví dụ

Kết quả của tam:

| MaSV | MaLop | Diem | MaMH | HocKy | NamHoc | GiaoVien | TenMH | SoTinChi |
|------|-------|------|------|-------|--------|----------|-------------------|----------|
| 5202 | 01 | 4 | 306 | 1 | 2010 | Tuấn | Tin học cơ sở | 2 |
| 5202 | 02 | 7 | 403 | 1 | 2010 | Nga | Kế toán tài chính | 3 |
| 5202 | 04 | 9 | 207 | 1 | 2010 | Nam | Cấu trúc dữ liệu | 3 |
| 5308 | 01 | 3 | 306 | 1 | 2010 | Tuấn | Tin học cơ sở | 2 |
| 5308 | 02 | 9 | 403 | 1 | 2010 | Nga | Kế toán tài chính | 3 |

MaSV $G_{DiemTB} = \frac{\sum(Diem * SoTinChi)}{\sum(SoTinChi)}$ (tam)

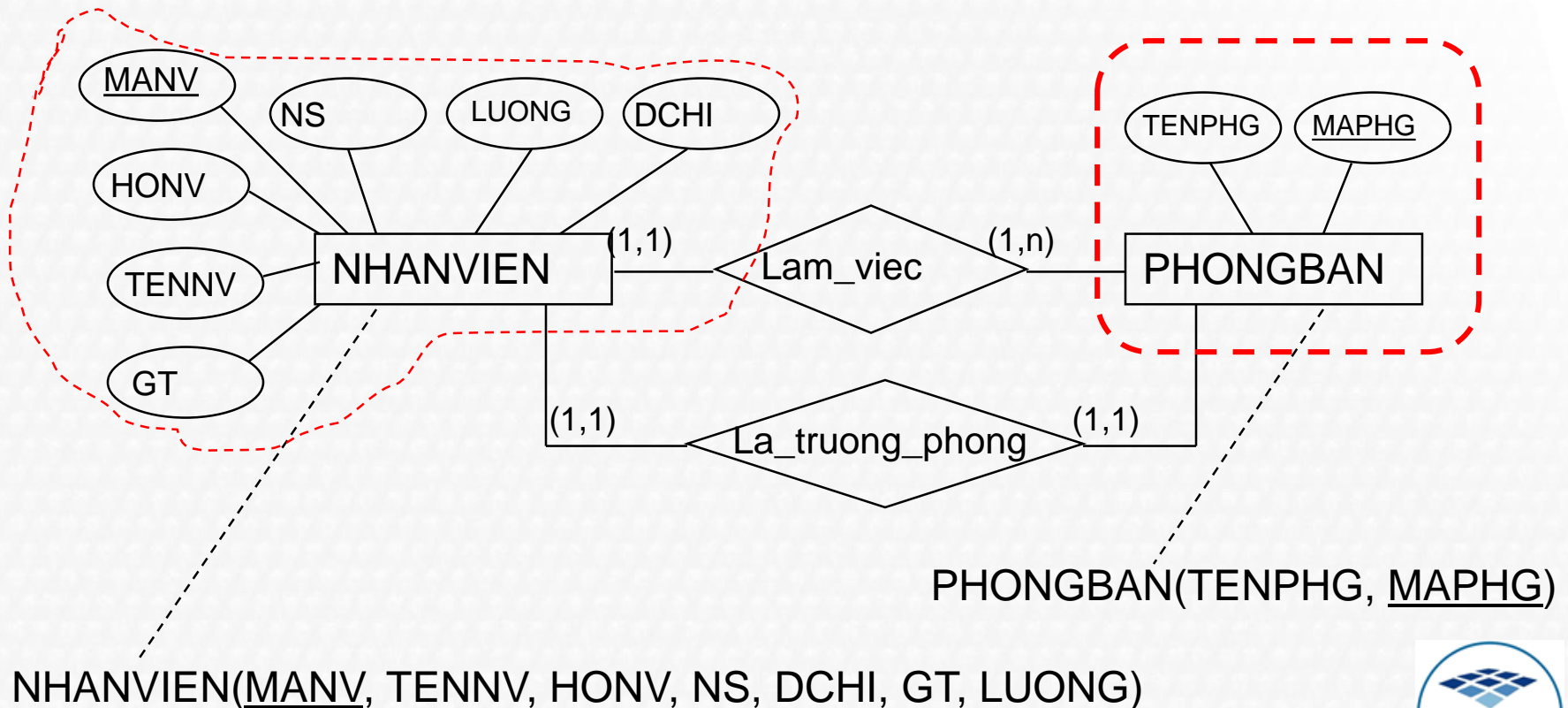
Kết quả:

| MaSV | DiemTB |
|------|--------|
| 5302 | 7.0 |
| 5308 | 6.6 |

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

CHUYỂN ĐỔI MÔ HÌNH ER \Rightarrow RD

- Các tập thực thể (trừ tập thực thể yếu) chuyển thành các quan hệ có cùng tên và tập thuộc tính

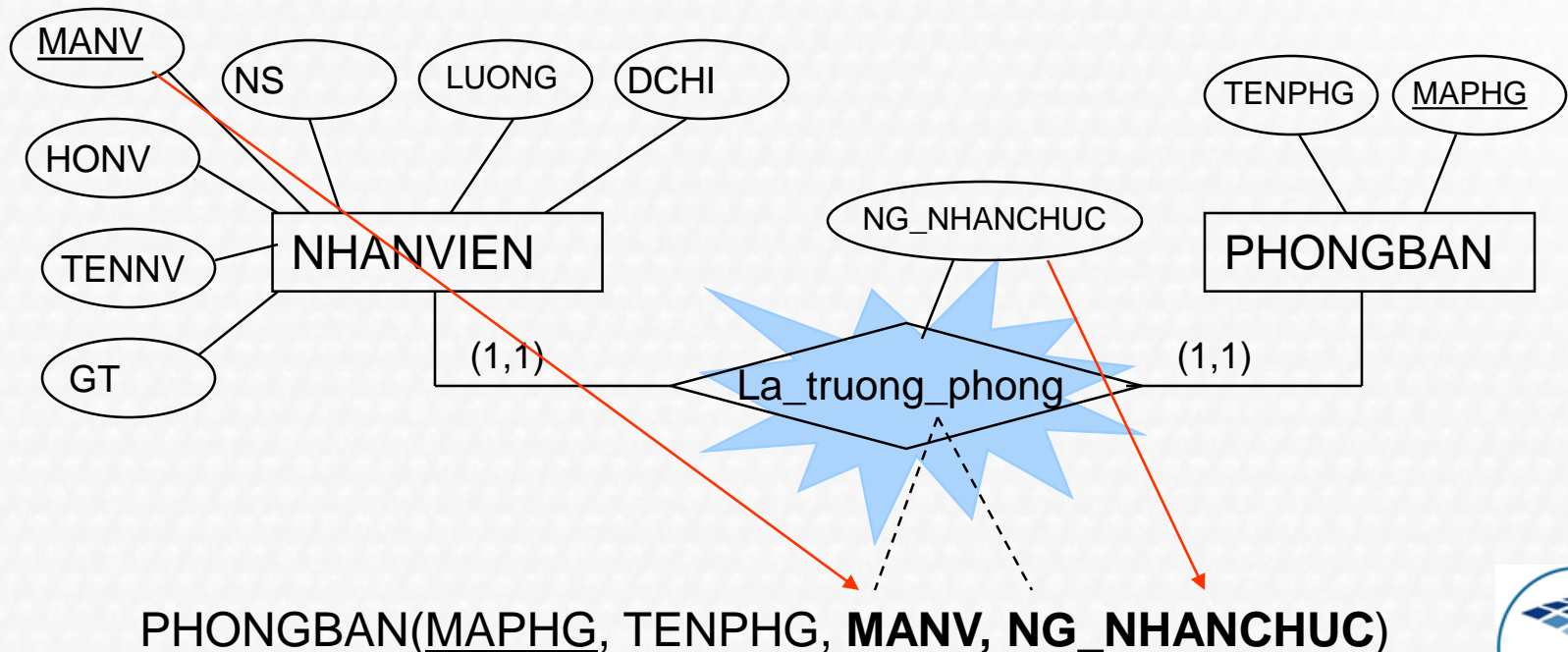


MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

▪ Mỗi quan hệ

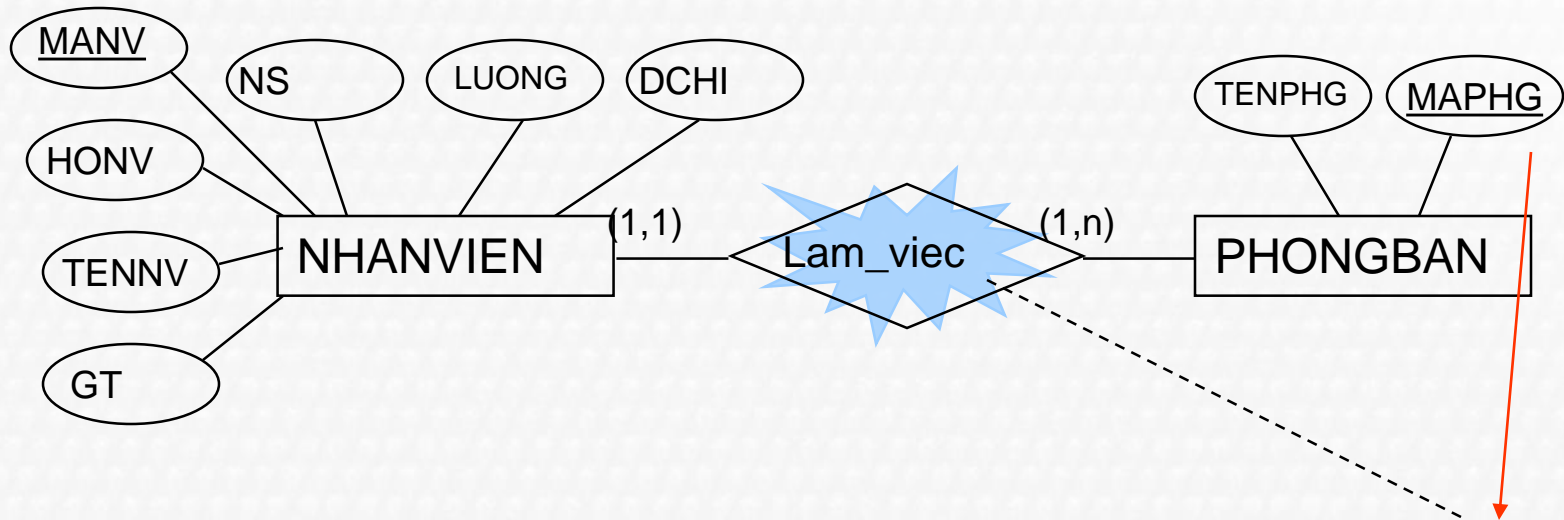
– (a) Một-Một

- Hoặc thêm vào quan hệ này thuộc tính khóa của quan hệ kia
- Hoặc thêm thuộc tính khóa vào cả 2 quan hệ



MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

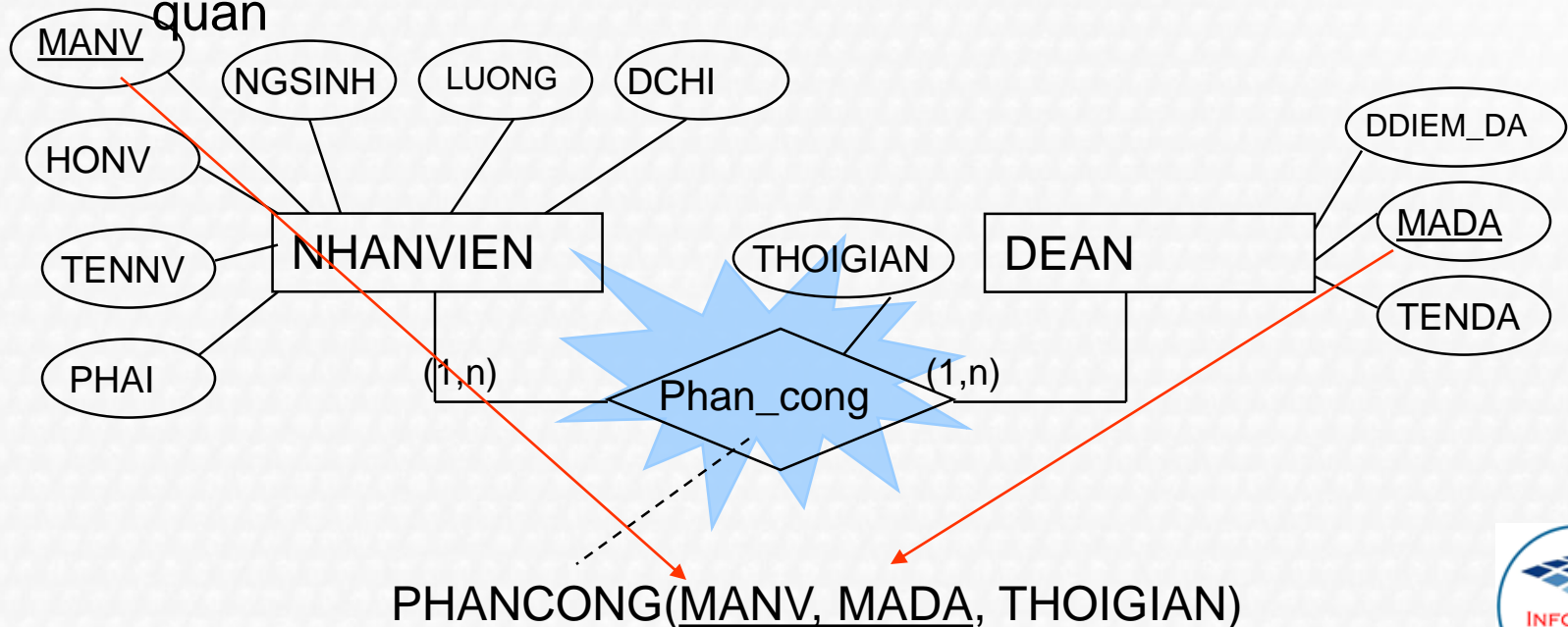
- Mỗi quan hệ
 - (b) Một-Nhiều
 - Thêm vào quan-hệ-một thuộc tính khóa của quan-hệ-nhiều



NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, **MAPHG**)

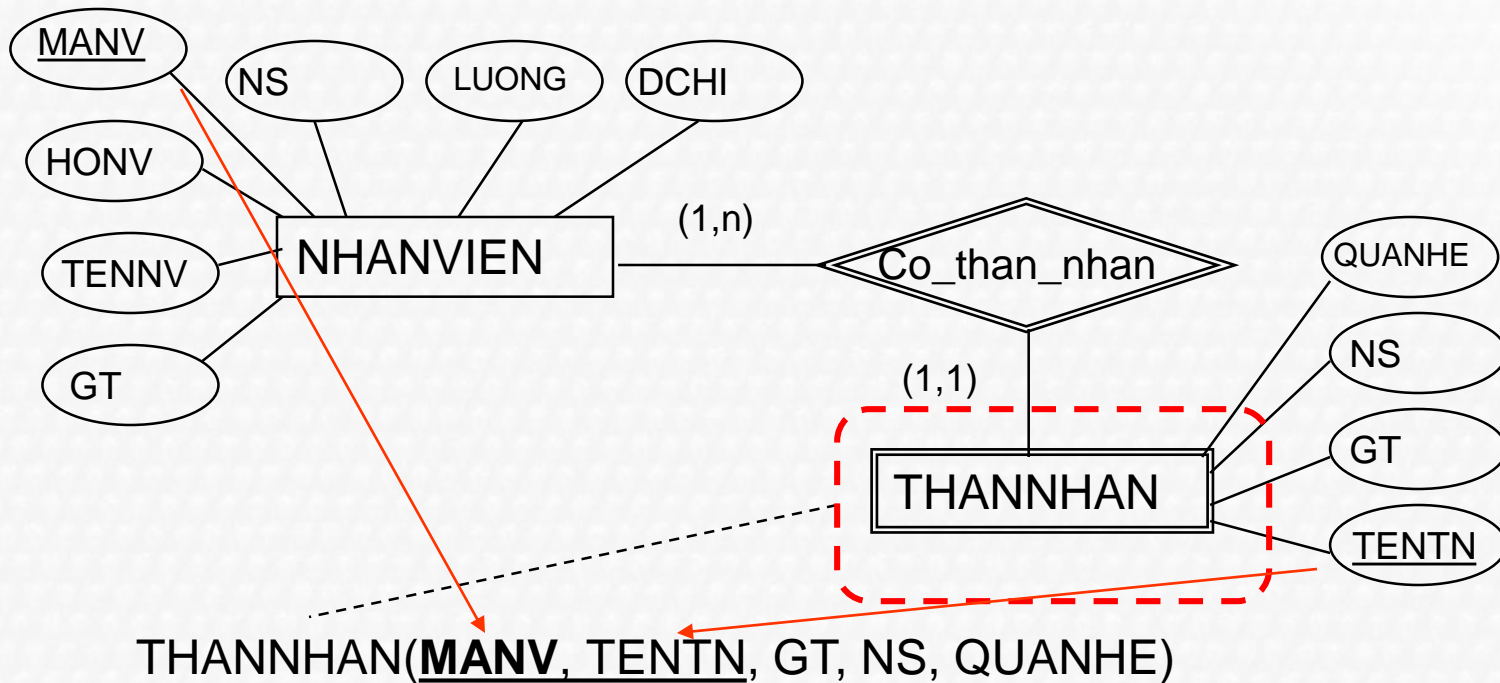
MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- Mỗi quan hệ
 - (c) Nhiều-Nhiều
 - Tạo một quan hệ mới có
 - Tên quan hệ là tên của mối quan hệ
 - Thuộc tính là những thuộc tính khóa của các tập thực thể liên quan



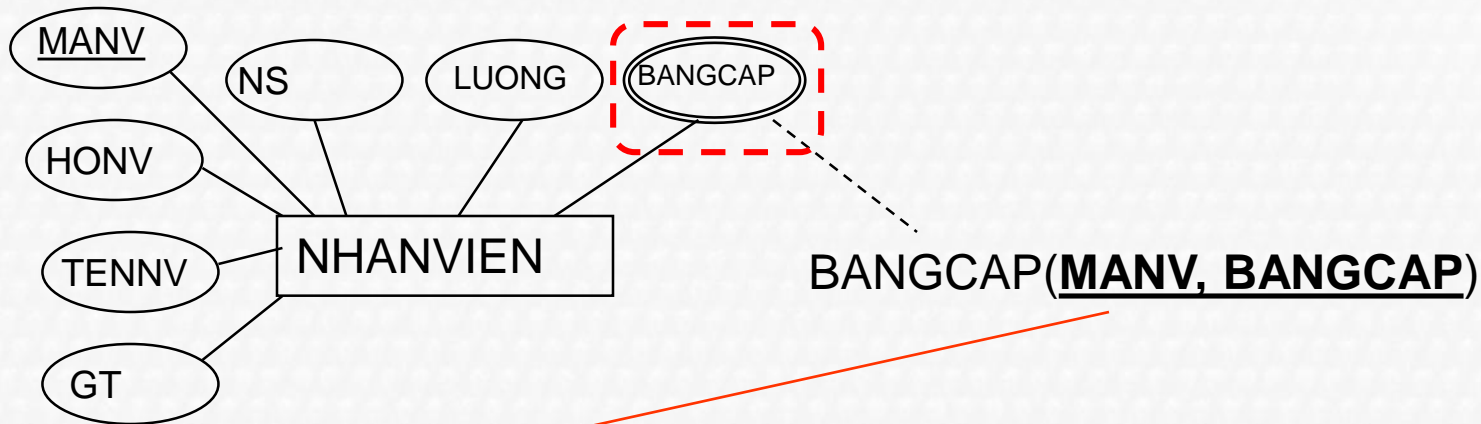
MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- Thực thể yếu
 - Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với thực thể yếu
 - Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ liên quan



MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

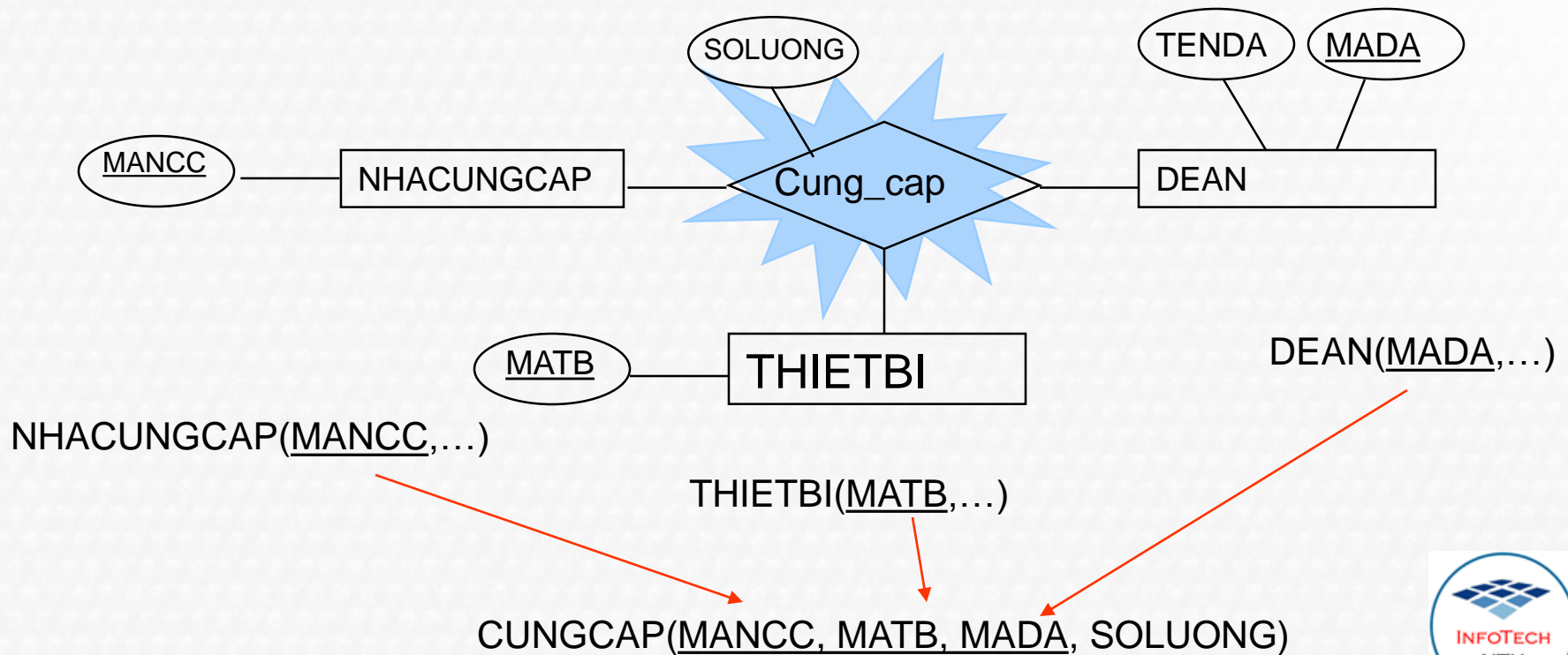
- Thuộc tính đa trị
 - Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với thuộc tính đa trị
 - Thuộc tính khóa của quan hệ này là khóa ngoài của quan hệ chứa thuộc tính đa trị



NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, DCHI)

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

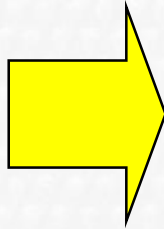
- Liên kết đa ngôi ($n > 2$)
 - Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với tên mỗi liên kết đa ngôi
 - Khóa chính là tổ hợp các khóa của tập các thực thể tham gia liên kết



Tổng kết

▪ ER

- Loại thực thể
- Quan hệ 1:1, 1:N
- Quan hệ N:M
- Quan hệ đa ngôi
- Thuộc tính
- Thuộc tính phức hợp
- Thuộc tính đa trị
- Tập các giá trị
- Thuộc tính khóa



▪ Mô hình quan hệ

- Quan hệ thực thể
- Khóa ngoài
- Quan hệ với 2 khóa ngoài
- Quan hệ với n khóa ngoài
- Thuộc tính
- Tập các thuộc tính đơn
- Quan hệ với khóa ngoài
- Miền giá trị
- Khóa chính (khóa dự tuyển)

Cám ơn đã theo dõi

