

BÀI GIẢNG CƠ SỞ DỮ LIỆU



Chương 2 MÔ HÌNH DỮ LIỆU

Giáo viên: Nguyễn Thị Uyên Nhi
Email: nhintu@due.edu.vn

TIN HỌC QUẢN LÝ

Nội dung

2

1. Khái niệm mô hình dữ liệu
2. Quá trình thiết kế và cài đặt cơ sở dữ liệu
3. Mô hình thực thể kết hợp
4. Mô hình dữ liệu quan hệ
5. Chuyển đổi mô hình thực thể kết hợp sang mô hình quan hệ
6. Các ràng buộc dữ liệu
7. Đại số quan hệ

4. Mô hình dữ liệu quan hệ RDM (RELATIONAL DATA MODEL)

3

- ❖ Cung cấp cấu trúc dữ liệu đơn giản, đồng bộ
Khái niệm “Quan hệ”
- ❖ Nền tảng lý thuyết vững chắc:
Lý thuyết tập hợp
- ❖ Là cơ sở của hầu hết DBMS thương mại
Oracle, DB2, SQL Server, ...
Các HQT CSDL mạnh hiện nay như MS SQL, Oracle... đều được cài đặt dựa trên lý thuyết của mô hình DLQH

Các khái niệm của mô hình quan hệ

4

- a) Quan hệ (Relation)
- b) Thuộc tính (Attribute)
- c) Lược đồ (Schema)
- d) Bộ (Tuple)
- e) Miền giá trị (Domain)

Quan hệ

5

- Các thông tin lưu trữ trong CSDL được tổ chức thành bảng (table) gọi là quan hệ.
- Mỗi quan hệ là một bảng 2 chiều, mô tả một thực thể

1 cột là 1 thuộc tính của nhân viên

TENNV	HONV	NS	DIACHI	GT	LUONG	PHG
Tung	Nguyen	12/08/195	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/196	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/195	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/196	Ba Ria VT	Nam	38000	5

1 dòng là 1 nhân viên

Tên quan hệ là **NHANVIEN**

Quan hệ

6

❖ Quan hệ R gồm:

- Tập hợp các cột
 - ✦ Cố định, Được đặt tên
 - ✦ Có kiểu dữ liệu
- Tập hợp các dòng
 - ✦ Thay đổi theo thời gian.
 - ✦ Sự thay đổi phụ thuộc vào người sử dụng

❖ Mỗi dòng ~ Một thực thể (đối tượng ở thế giới thực)

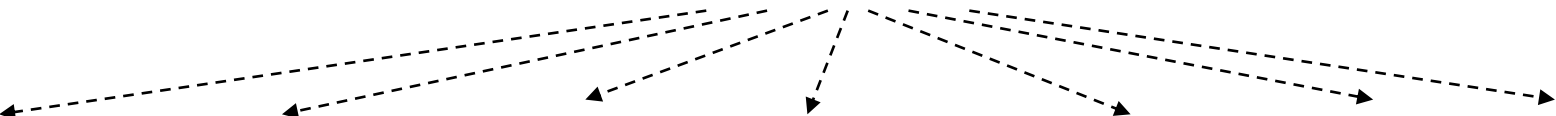
❖ Quan hệ ~ Tập các thực thể

Thuộc tính

7

- ❖ Tên các cột của quan hệ
- ❖ Mô tả ý nghĩa cho các giá trị tại cột đó

Thuộc tính



TENNV	HONV	NS	DIACHI	GT	LUONG	PHG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

- ❖ Tất cả các dữ liệu trong cùng 1 một cột đều có cùng kiểu dữ liệu

Bộ

8

- ❖ Là các dòng của quan hệ (trừ dòng tiêu đề - tên của các thuộc tính)
- ❖ Thể hiện dữ liệu cụ thể của các thuộc tính trong quan hệ

<Tung, Nguyen, 12/08/1955, 638 NVC, Q5, Nam, 40000, 5>

**Dữ liệu cụ thể
của thuộc tính**

Tính chất của quan hệ

9

- Các bộ trong một quan hệ là duy nhất.
- Không quan tâm đến thứ tự các bộ trong quan hệ.

HONV	TENNV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
Nguyen	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Bui	Hang	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Le	Nhu	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Nguyen	Hung	09/15/1962	null	Nam	38000	5

Tính chất của quan hệ

10

- Thứ tự các giá trị trong bộ phải tương ứng với thứ tự liệt kê các thuộc tính của quan hệ.

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **Nam**, **40000**, 5>

khác

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **40000**, **Nam**, 5>

- Một thuộc tính có thể mang giá trị rỗng (null).

Lược đồ quan hệ

11

- ❖ Tên của quan hệ
- ❖ Tên của tập thuộc tính

Lược đồ quan hệ

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DIACHI, GT, LUONG, PHG)

Là tập hợp

Miền giá trị

12

- Là tập các giá trị nguyên tố gắn liền với một thuộc tính
 - Kiểu dữ liệu cơ sở
 - ✦ Chuỗi ký tự (string)
 - ✦ Số (integer)
 - ✦ Thời gian
 - Các kiểu dữ liệu phức tạp
 - ✦ Tập hợp (set)
 - ✦ Danh sách (list)
 - ✦ Mảng (array)
 - ✦ Bản ghi (record)
- Ví dụ
 - TENNV: string
 - LUONG: integer

Không được chấp nhận

Miền giá trị

13

CÁC KIỂU DỮ LIỆU

❖ Kiểu chuỗi

CÚ PHÁP	KÍCH THƯỚC	DIỄN GIẢI
CHAR(kích_thuoc)	Tối đa 8000 kí tự.	<ul style="list-style-type: none">• kích_thuoc là số kí tự lưu trữ.• Độ dài cố định.• Thêm dấu cách về bên phải để bù phần trống cho đủ số kí tự.• Không chứa kí tự Unicode.
VARCHAR(kích_thuoc) hoặc VARCHAR(toi_da)	Tối đa 8000 kí tự hoặc theo số tối đa.	<ul style="list-style-type: none">• Độ dài tùy biến.• Nếu chỉ định là toi_da thì tối đa là 2GB.• Không chứa kí tự Unicode.
NCHAR(kích_thuoc)	Tối đa 4000 kí tự.	<ul style="list-style-type: none">• Giống Char nhưng có kí tự Unicode.
NVARCHAR(kích_thuoc) hoặc NVARCHAR(toi_da)	Tối đa 4000 kí tự hoặc theo số tối đa.	<ul style="list-style-type: none">• Giống Varchar nhưng có kí tự Unicode.

Miền giá trị

14

❖ Kiểu chuỗi

CÚ PHÁP	KÍCH THƯỚC	DIỄN GIẢI
TEXT	Tối đa 2GB.	<ul style="list-style-type: none">•Độ dài tùy biến.•Không chứa kí tự Unicode.
NTEXT	Tối đa 1.073.741.823 byte.	<ul style="list-style-type: none">•Độ dài tùy biến.•Kí tự Unicode.
BINARY(kich_thuoc)	Tối đa 8000 kí tự.	<ul style="list-style-type: none">•kich_thuoc là số kí tự lưu trữ.•Độ dài cố định.•Thêm dấu cách để bù phần trống cho đủ số kí tự.•Dữ liệu nhị phân.
VARBINARY(kich_thuoc) hoặc VARBINARY(toi_da)	Tối đa 8000 kí tự hoặc theo số tối đa.	<ul style="list-style-type: none">•kich_thuoc là số kí tự lưu trữ.•Độ dài tùy biến.•Nếu chỉ định là toi_da thì tối đa là 2GB.•Dữ liệu nhị phân.

Miền giá trị

15

❖ Kiểu số

CÚ PHÁP	KÍCH THƯỚC	DIỄN GIẢI
BIT	số nguyên 0, 1 hoặc NULL	
TINYINT	từ 0 đến 255	
SMALLINT	từ -32768 đến 32767	
INT	-2,147,483,648 đến 2,147,483,647	
BIGINT	từ -9,223,372,036,854,775,808 đến 9,223,372,036,854,775,807	
DECIMAL(m,d)	<ul style="list-style-type: none">•m mặc định là 18 nếu không được chỉ định cụ thể.•d mặc định là 0 nếu không được chỉ định cụ thể.	m là tổng số lượng các số còn d là số lượng các số nằm sau dấu phẩy.
FLOAT(n)	số dấu phẩy động n mặc định là 53 nếu không được chỉ định cụ thể.	n là số lượng của số bit lưu trữ trong một kí hiệu hóa học.

Miền giá trị

16

❖ Kiểu số

CÚ PHÁP	KÍCH THƯỚC	DIỄN GIẢI
DEC(m,d)	<ul style="list-style-type: none">•m mặc định là 18 nếu không được chỉ định cụ thể.•d mặc định là 0 nếu không được chỉ định cụ thể.	m là tổng số lượng các số còn d là số lượng các số nằm sau dấu phẩy. Đồng nghĩa với kiểu dữ liệu DECIMAL.
NUMERIC(m,d)	<ul style="list-style-type: none">•m mặc định là 18 nếu không được chỉ định cụ thể.•d mặc định là 0 nếu không được chỉ định cụ thể.	m là tổng số lượng các số còn d là số lượng các số nằm sau dấu phẩy. Đồng nghĩa với kiểu dữ liệu DECIMAL.
REAL	tương đương với FLOAT(24)	
SMALLMONEY	từ - 214,748.3648 đến 214,748.3647	
MONEY	từ -922,337,203,685,477.5808 đến 922,337,203,685,477.5807	

Miền giá trị

17

❖ Kiểu ngày tháng, thời gian

CÚ PHÁP	KÍCH THƯỚC	DIỄN GIẢI
DATE	giá trị từ '0001-01-01' đến '9999-12-31'.	hiển thị dưới dạng 'YYYY-MM-DD'
DATETIME	•Ngày lấy từ '1753-01-01 00:00:00' to '9999-12-31 23:59:59'. •Giờ lấy từ '00:00:00' to '23:59:59:997'	hiển thị dưới dạng 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss[.mmm]
DATETIME2(chính xác tới số thập phân của giây)	•giá trị lấy từ '0001-01-01' đến '9999-12-31'. •Thời gian lấy từ '00:00:00' đến '23:59:59:9999999'.	hiển thị dưới dạng 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss[.số giây thập phân]'
SMALLDATETIME	•giá trị lấy từ '1900-01-01' đến '2079-06-06'. •Thời gian lấy từ '00:00:00' đến '23:59:59'.	hiển thị dưới dạng 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss'

Miền giá trị

18

❖ Kiểu ngày tháng, thời gian

CÚ PHÁP	KÍCH THƯỚC	DIỄN GIẢI
TIME	<ul style="list-style-type: none">• giá trị lấy từ '00:00:00.0000000' đến '23:59:59.9999999'.• Ngày lấy từ '0001-01-01' đến '9999-12-31'.	hiển thị dưới dạng 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss[.nnnnnnnn]
DATETIMEOFFSET (chính xác tới số thập phân của giây)	<ul style="list-style-type: none">• giá trị thời gian lấy từ '00:00:00' đến '23:59:59.9999999'.• Múi giờ lấy từ -14:00 đến +14:00.	hiển thị dưới dạng YYYY-MM-DD hh:mm:ss[.nnnnnnnn] [{+ -} }hh:mm]

Khóa chính

19

- ❖ Loại khóa có ít thuộc tính nhất làm khóa chính.
- ❖ Giá trị các thuộc tính của khóa chính phải khác null.
- ❖ Ký hiệu: Gạch dưới thuộc tính khóa chính.

Khóa chính

20

Xét quan hệ r:

Khóa

Khóa Chính

MASV	HOTEN	NGSINH	DCHI	CMND
10001111	Trần Thanh	01/05/1990	Q01	024555886
12345678	Thu Huyền	23/12/1989	Q10	024000555
88866611	Nguyễn Tùng	12/07/1990	Q07	024678678
10002222	Trần Thanh	05/04/1989	Q01	024123456

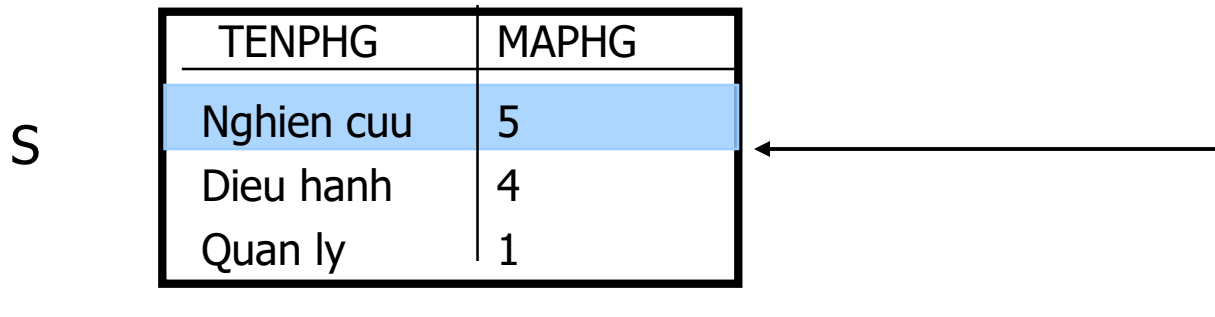
Tham chiếu

21

- ❖ Một bộ trong quan hệ R, tại thuộc tính A nếu nhận một giá trị từ một thuộc tính B của quan hệ S, ta gọi R tham chiếu S
- ❖ Bộ được tham chiếu phải tồn tại trước

S

TENPHG	MAPHG
Nghien cuu	5
Dieu hanh	4
Quan ly	1



R

TENNV	HONV	NS	DCHI	GT	LUONG	PHG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

Khóa ngoại

22

❖ Xét 2 lược đồ R và S

- Gọi FK là tập thuộc tính khác rỗng của R
- FK là khóa ngoại (Foreign Key) của R khi
 - ✦ Các thuộc tính trong FK phải có cùng miền giá trị với các thuộc tính khóa chính của S
 - ✦ Giá trị tại FK của một bộ $t_1 \in R$
 - Hoặc bằng giá trị tại khóa chính của một bộ $t_2 \in S$
 - Hoặc bằng giá trị rỗng

❖ Ví dụ

Quan hệ tham chiếu

Khóa ngoại

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

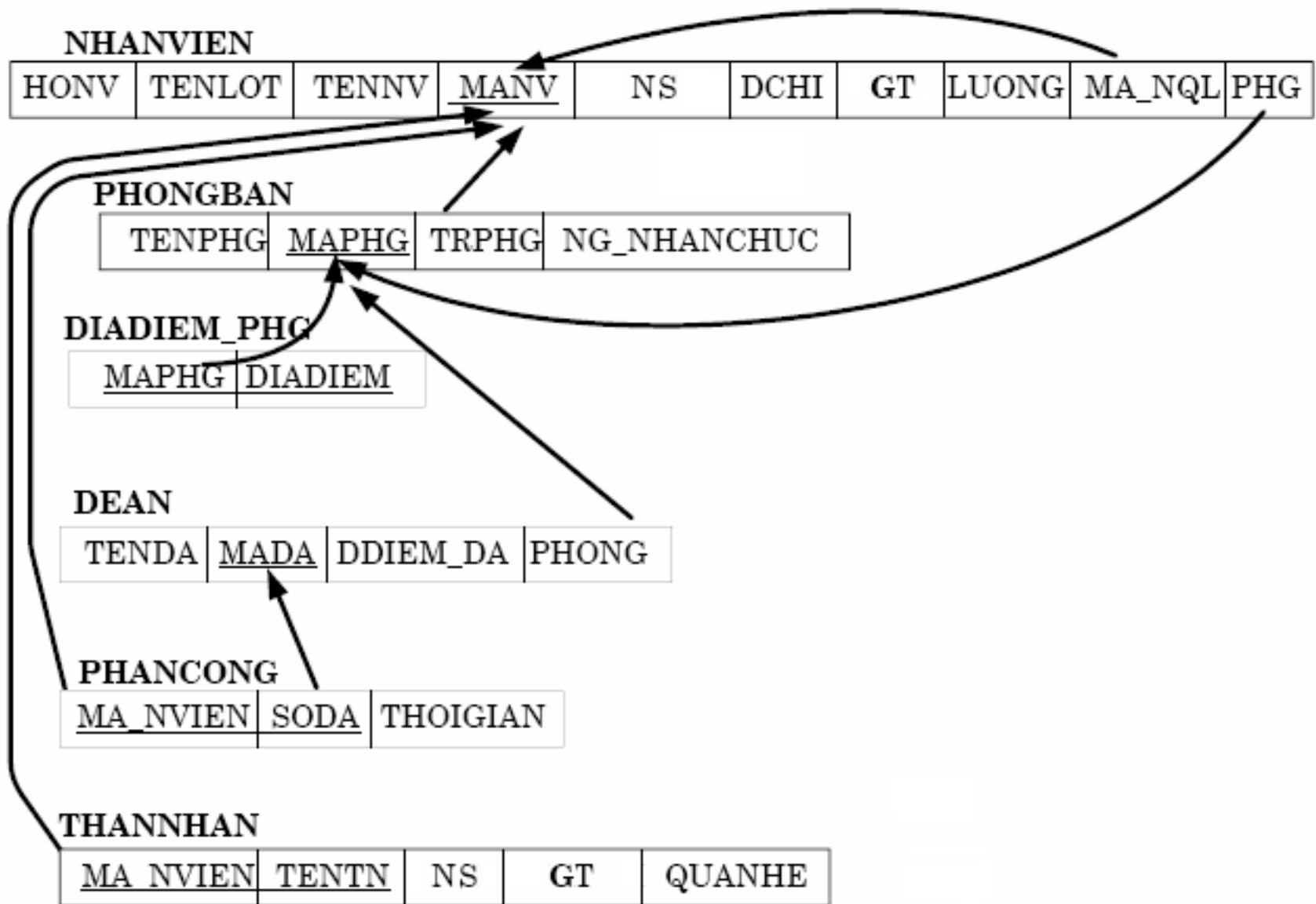
Quan hệ bị
tham chiếu

Khóa chính

Khóa ngoại

23

- ❖ Trong một lược đồ quan hệ, 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 1 lược đồ quan hệ. VD: ?
- ❖ Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính. VD: ??
- ❖ Ràng buộc tham chiếu = Ràng buộc khóa ngoại



5. Chuyển đổi ERD sang RDM

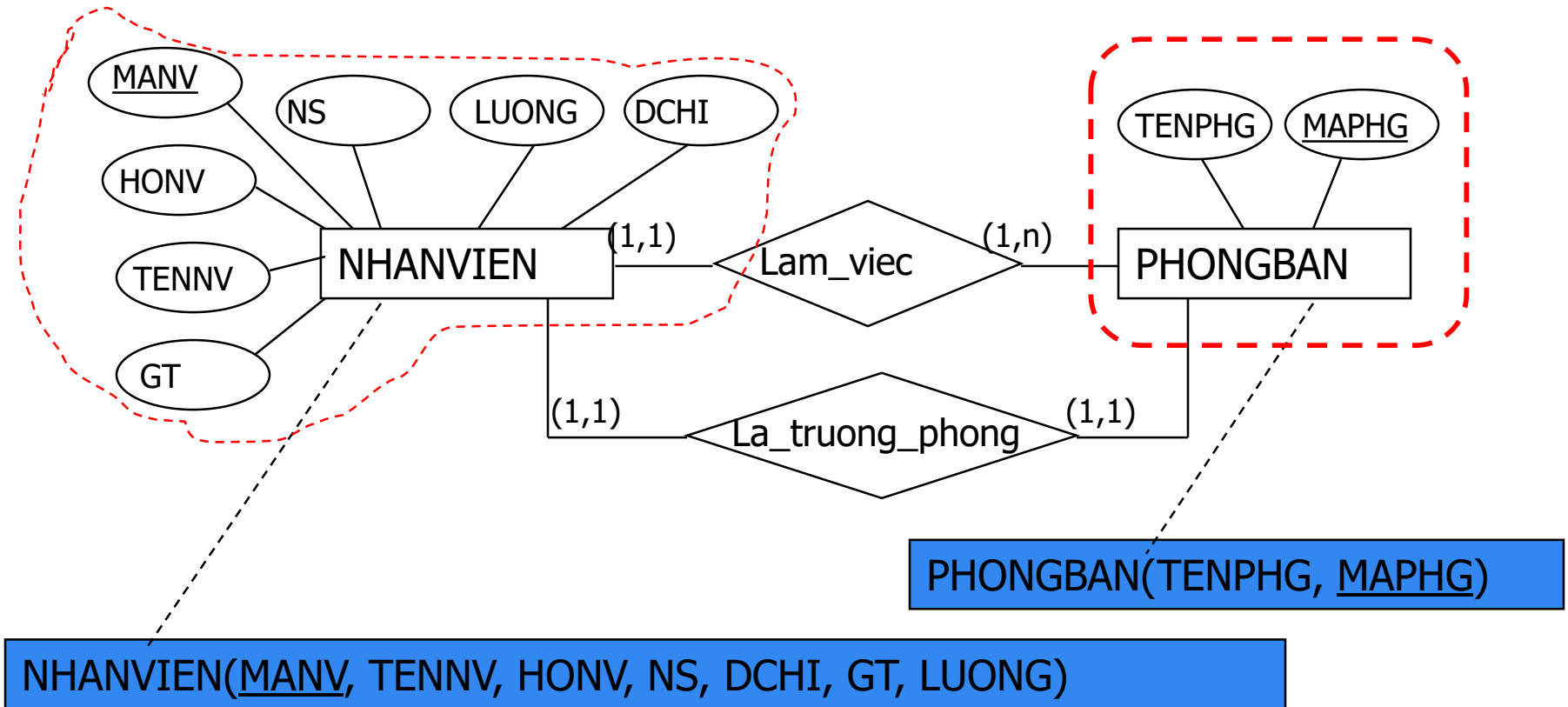
25

5.1. Tập thực thể: Các tập thực thể E (trừ tập thực thể yếu) chuyển thành các quan hệ R có cùng tên và tập thuộc tính

- ❖ Lấy khóa của E tạo thành khóa chính của R
 - Nếu khóa liên quan thuộc tính kết hợp thì lấy các thuộc tính đơn của thuộc tính kết hợp đó làm khóa.

Chuyển đổi ERD sang RDM

26



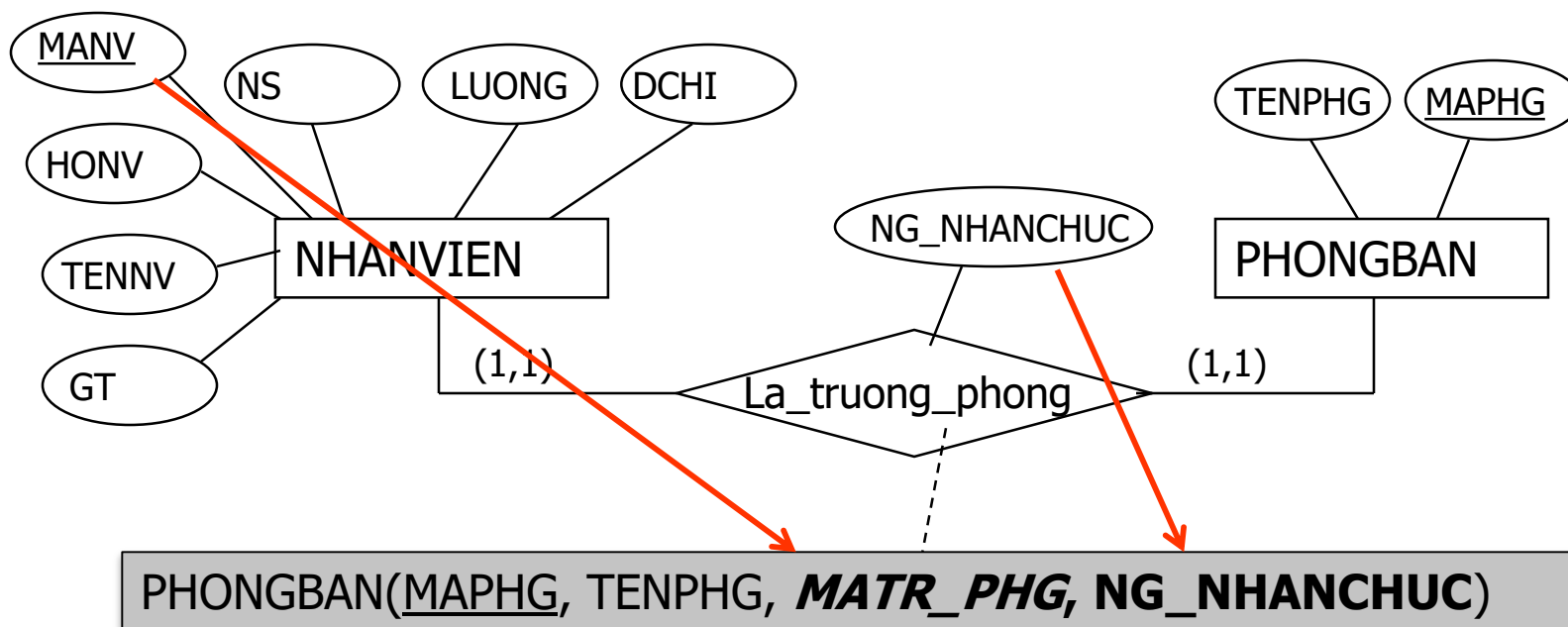
Chuyển đổi ERD sang RDM

27

- **Mối quan hệ**

- a) Một-Một**

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

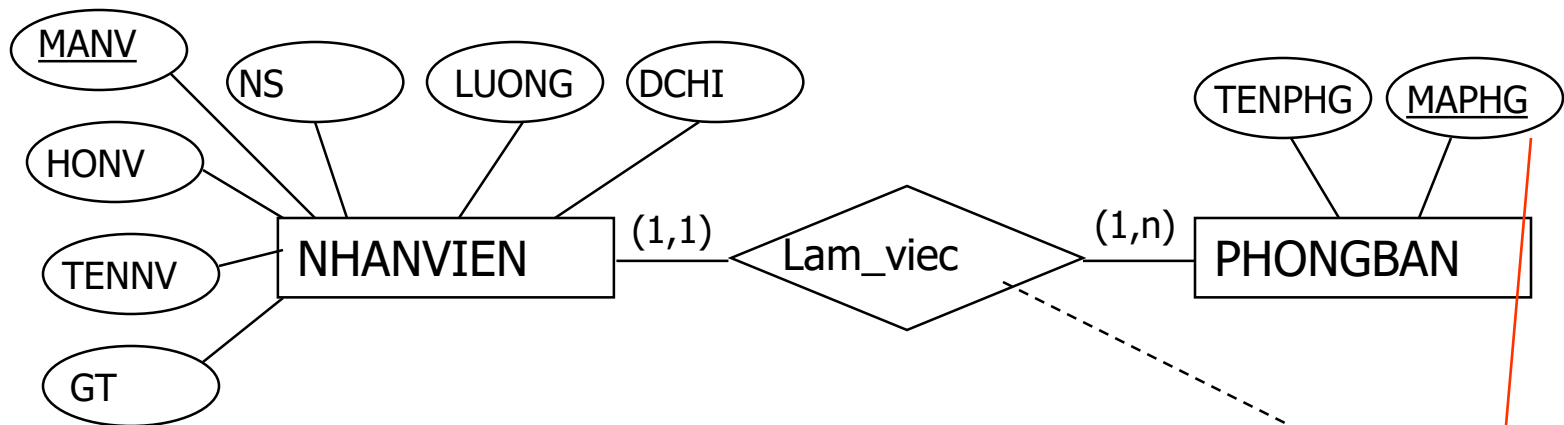


Chuyển đổi ERD sang RDM

28

b) Một-Nhiều

- Thêm vào quan-hệ bên (- , 1) thuộc tính khóa của quan-hệ bên (- , n)



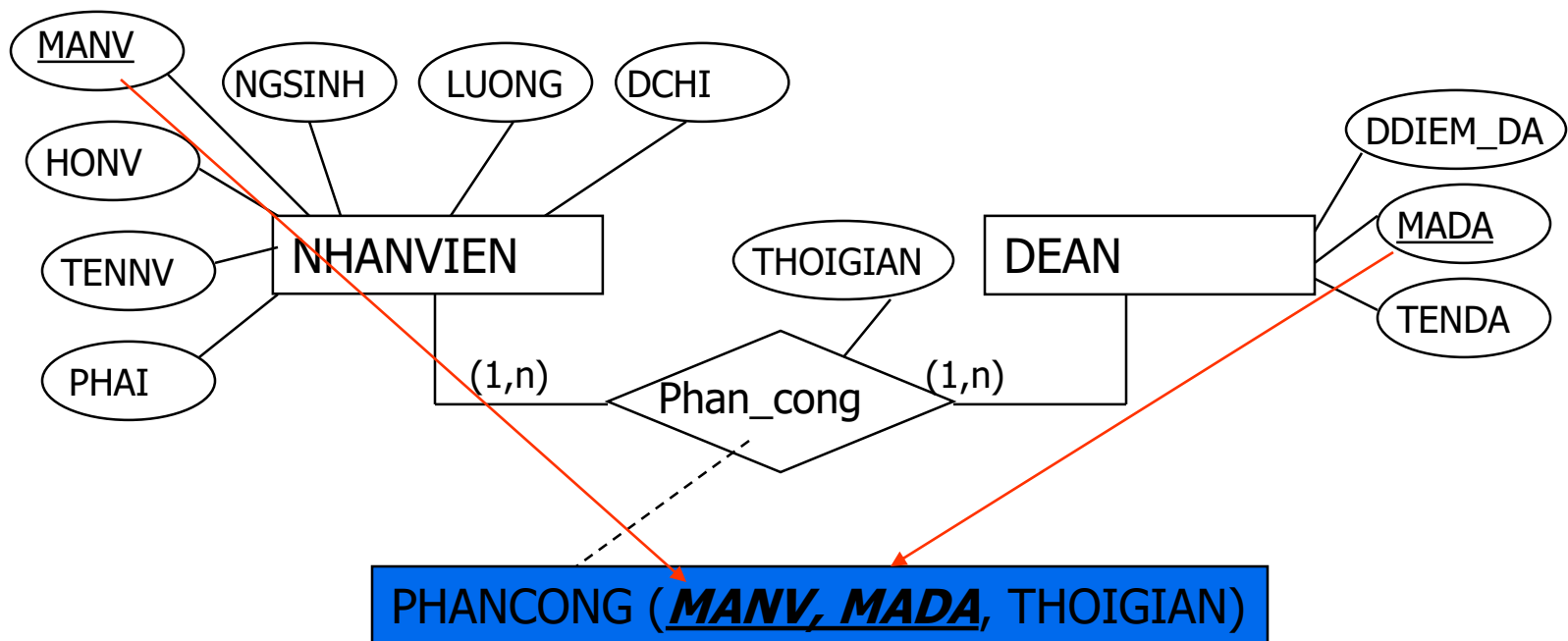
NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, **MAPHG**)

Chuyển đổi ERD sang RDM

29

c) Nhiều-Nhiều

- Tạo một quan hệ mới có
 - ✦ Tên quan hệ là tên của mỗi quan hệ
 - ✦ Thuộc tính là những thuộc tính khóa của các tập thực thể liên quan

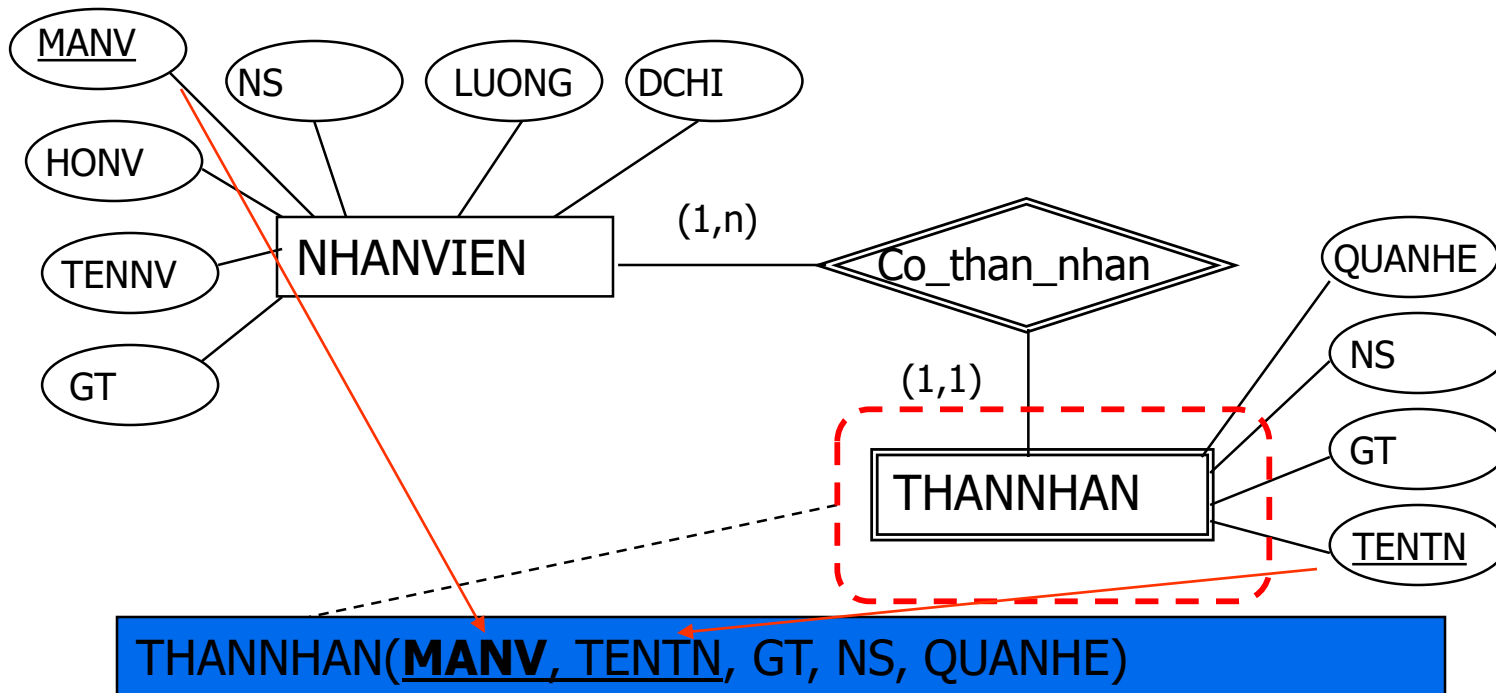


Chuyển đổi ERD sang RDM

31

6.3. 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



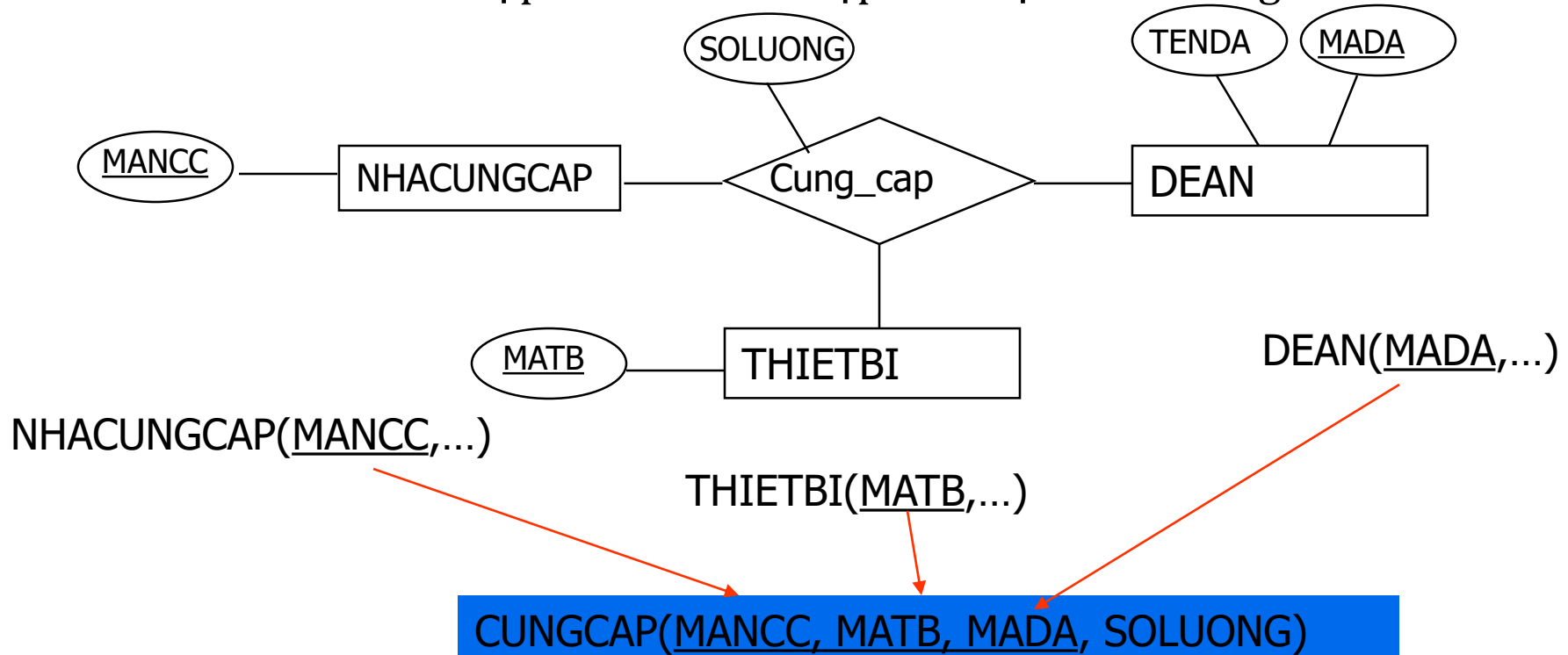
Chuyển đổi ERD sang RDM

32

6.4. 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

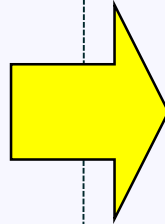


Chuyển đổi ERD sang RDM

33

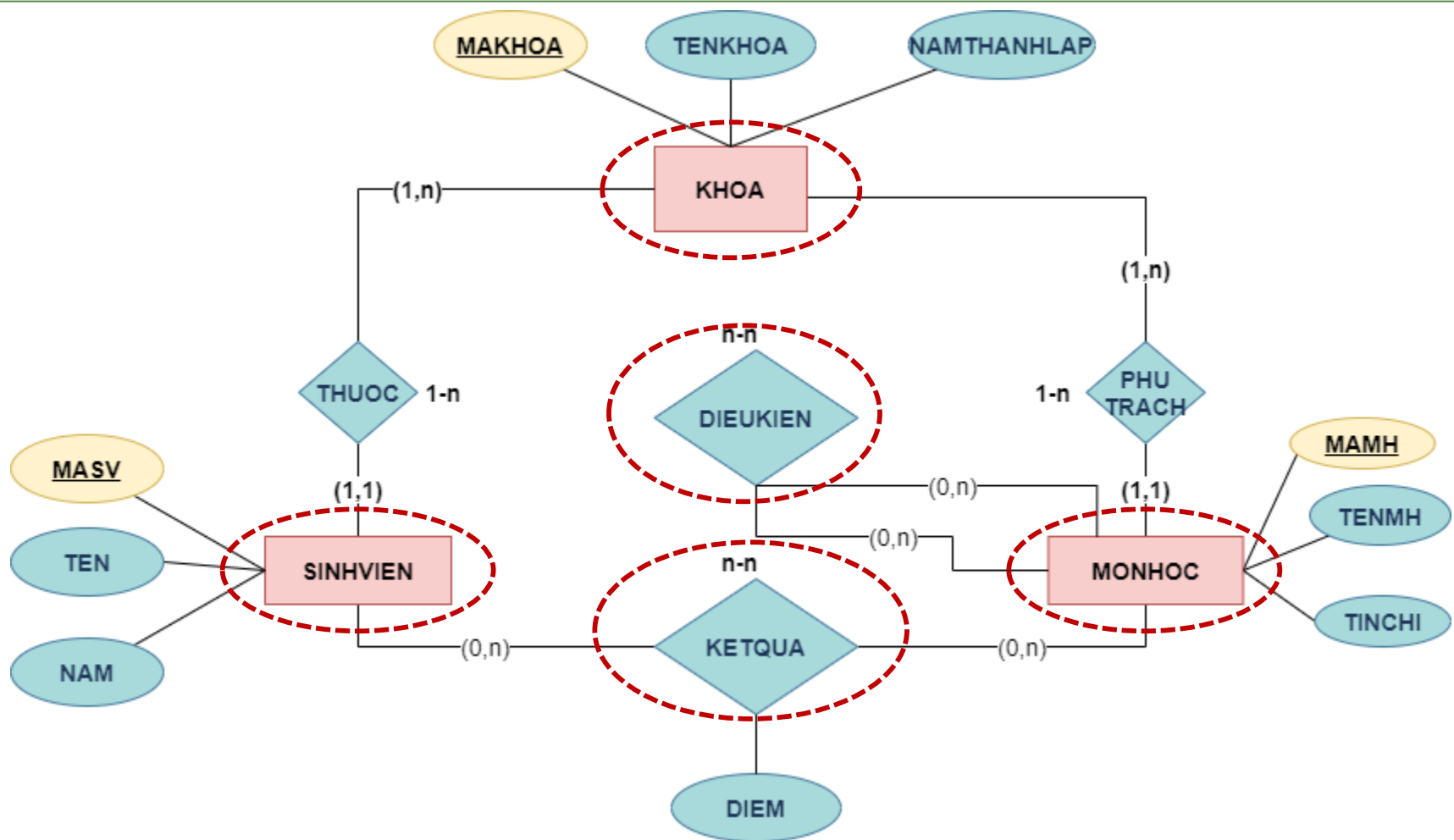
ERD

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



RDM

- Quan hệ thực thể
- Khóa ngoại
- Quan hệ với 2 khóa ngoại
- Quan hệ với n khóa ngoại
- Thuộc tính
- Tập các thuộc tính đơn
- Quan hệ với khóa ngoại
- Miền giá trị
- Khóa chính



KHOA (MAKHOA, TENKHOA, NAMTHANHLAP)

SINHVIEN (MASV, TEN, NAM, MAKHOA)

MONHOC (MAMH, TENMH, TINCHI, MAKHOA)

KETQUA (MASV, MAMH, DIEM)

DIEUKIEN (MAMH, MAMH TRUOC)

<u>MASV</u>	<u>MAMH</u>	DIEM
001	3001	8
001	2001	9
002	3001	9

6. Các ràng buộc dữ liệu

36

- **Một quan hệ**
 - ✦ Miền giá trị
 - ✦ Liên bộ
 - ✦ Liên thuộc tính
- **Nhiều quan hệ**
 - ✦ Tham chiếu
 - ✦ Liên bộ, liên quan hệ
 - ✦ Liên thuộc tính, liên quan hệ

RBTV – Miền giá trị

37

- ❖ Ràng buộc qui định các giá trị cho một thuộc tính
- ❖ Ví dụ:
 - Thời gian tham gia đề án của một nhân viên không quá 60 giờ
 - Giới tính của nhân viên là 'Nam' hoặc 'Nu'

RBTV – Liên bộ

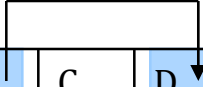
38

- ❖ Sự tồn tại của một hay nhiều bộ phụ thuộc vào sự tồn tại của một hay nhiều bộ khác trong cùng quan hệ
- ❖ Trường hợp đặc biệt: Ràng buộc khóa chính (duy nhất), ràng buộc duy nhất (unique)
- ❖ Ví dụ:
 - Tên phòng là duy nhất
 - Mức lương của trưởng phòng cao hơn lương của NV thuộc phòng đó.

RBTV - Liên thuộc tính

39

- Là ràng buộc giữa các thuộc tính trong cùng quan hệ



R	A	B	C	D
	α	α	1	1
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	9

- Ví dụ:

○ KHOAHOC(MAKH, TENKH, BDAU, KTHUC) → Ngày
BDAU ≤ KTHUC

RBTV nhiều quan hệ - Tham chiếu

40

- Giá trị xuất hiện tại các thuộc tính trong một quan hệ nào đó phải tham chiếu đến giá trị khóa chính của một quan hệ khác cho trước

R	A	B	C	<u>D</u>
	α	α	1	1
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	9

S	<u>E</u>	F
	7	1
	3	2

Bắt buộc phải tồn tại trước

- Trường hợp đặc biệt
 - RB khóa ngoại

RBTV nhiều quan hệ - Liên bộ, liên quan hệ

41

- Là ràng buộc xảy ra giữa các bộ trên nhiều quan hệ khác nhau

R	A	B	C	D
	α	α	1	1
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	9

S	A	B	C
→ α	2	7	
α	4	7	
→ β	2	3	
→ γ	2	10	

Ví dụ:

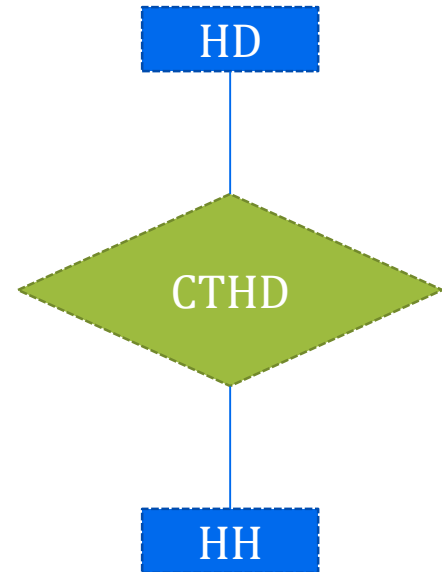
- HOADON(SOHD, MAKH, NGAYHD)
- CTHD(SOHD, MAHH, DGIA, SLG)
- Mỗi hóa đơn phải có ít nhất một chi tiết hóa đơn

HOADON

<u>SOHD</u>	NGAYXUAT
001	18/9/2021		
002			

CTHD

<u>SOHD</u>	<u>MAHH</u>		
001	HH001		
001	HH002		



RBTV nhiều quan hệ - Liên thuộc tính, liên quan hệ

43

- Là ràng buộc xảy ra giữa các thuộc tính trên nhiều QH khác nhau

R	A	B	C	D
	α	α	1	1
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	9

S	A	B	C
	α	2	7
	α	4	7
	β	2	3
	γ	2	10

- Ví dụ:
 - Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhận chức

Thiết kế chi tiết cho các bảng

44

KHOA (MAKHOA, TENKHOA, NAMTHANHLAP)
SINHVIEN (MASV, TEN, NAM, *MAKHOA*)
MONHOC (MAMH, TENMH, TINCHI, *MAKHOA*)
KETQUA (MASV, MAMH, DIEM)
DIEUKIEN (MAMH, MAMH TRUOC)

Bảng KETQUA

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu	Độ rộng	Định dạng	Ràng buộc
MASV	Mã sinh viên	char	12		PK, FK
MAMH	Mã môn học	char	100		PK, FK
DIEM	Điểm	int			

Thiết kế chi tiết cho các bảng

45

Bảng SINHVIEN

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu	Độ rộng	Định dạng	Ràng buộc
MASV	Mã sinh viên	char	12	SVXXXXXX	Khóa chính
TEN	Họ tên sinh viên	nvarchar	100		NOT NULL
NAM	Năm	int			NAM={1,2,3,4}
MAKHOA	Mã khoa	Varchar	6	MKxxxxx	FK, NOT NULL

