

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
KHOA HỆ THỐNG THÔNG TIN

*MÔN CƠ SỞ DỮ LIỆU - IT004*

# CHƯƠNG 5: RÀNG BUỘC TOÀN Vẹn

ThS. TẠ VIỆT PHƯƠNG  
[phuongtv@uit.edu.vn](mailto:phuongtv@uit.edu.vn)

# Nội dung

**I. Giới thiệu**

**II. Các đặc trưng**

**III. Phân loại**



# GIỚI THIỆU RÀNG BUỘC TOÀN VỆN

# Giới thiệu

- Các RBTV là **những yêu cầu** mà tất cả thể hiện của quan hệ phải thỏa.
- Nhằm đảm bảo:
  - CSDL luôn **đúng về mặt ngữ nghĩa**
  - **Tính nhất quán** của dữ liệu
- RBTV xuất phát từ:
  - Yêu cầu quản lý thực tế: điểm, ngày giao hàng/ngày đặt hàng, ...
  - Mô hình dữ liệu (quan hệ): khóa chính, khóa ngoại

# Giới thiệu

- Ràng buộc toàn vẹn (RBTV - Integrity Constraints) xuất phát từ những quy định hay điều kiện
  - ✓ Trong thực tế
  - ✓ Trong mô hình dữ liệu
- Các thao tác làm thay đổi dữ liệu có thể đưa CSDL đến tình trạng 'xấu'
- RBTV là điều kiện được định nghĩa trên một hay nhiều quan hệ khác nhau
- RBTV là những điều kiện **bất biến** mà mọi thể hiện của quan hệ đều phải thỏa ở bất kỳ thời điểm nào

# Các khái niệm

## ▪ Mục tiêu của RBTV

- ✓ Đảm bảo tính nhất quán của dữ liệu
- ✓ Đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu
- ✓ Bảo đảm CSDL luôn biểu diễn đúng ngữ nghĩa thực tế

# Ví dụ

## Bài Homework 2 – VIII – Quản lý cửa hàng hoa

**SẢN PHẨM** (MASP, TENSP, DVT, THELOAI, GIANHAP, GIABAN, MANV)

Tên từ: Lưu trữ thông tin tất cả các sản phẩm mà cửa hàng bán ra. Các thuộc tính gồm có: mã sản phẩm, tên sản phẩm, đơn vị tính, thuộc một thể loại (thể loại gồm có: chậu hoa cắm sẵn, hoa bó sẵn, hoa chậu, hoa cắt cành, hoa nhập khẩu, lá trang trí), giá nhập, giá bán và do nhà vườn nào đã cung cấp. Trong đó, giá bán phải cao hơn giá nhập từ 10% đến 40%.

**DONHANG** (MADH, NGAYBAN, TONGTIEN, DATHANHOTOAN)

Tên từ: Lưu trữ thông tin các đơn hàng của cửa hàng bán ra gồm: mã đơn hàng, ngày bán, tổng tiền của đơn hàng. Khách hàng đến mua mang về, hoặc có thể nhờ nhân viên giao hàng (đơn hàng nhờ giao phải thanh toán trước một khoản tiền (DATHANHOTOAN) nhỏ hơn hoặc bằng tổng tiền của đơn hàng; tổng tiền của đơn hàng bao gồm tổng tiền của sản phẩm trong đơn hàng đó cộng với phí ship).

# Ví dụ

## ▪ Ví dụ: Cơ sở dữ liệu quản lý học viên có các ràng buộc toàn vẹn sau

- ✓ R1: Mỗi lớp học phải có một mã số duy nhất để phân biệt với mọi lớp học khác trong trường
- ✓ R2: Mỗi lớp học phải thuộc một Khoa của trường
- ✓ R3: Mỗi học viên phải có mã số riêng biệt, duy nhất và không trùng với học viên khác

### ▪ Ví dụ: Lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý học viên

- HOCVIEN (MAHV, HO, TEN, NGSINH, GIOITINH, NOISINH, MALOP).

### Xem lại Ch2:

- Tân từ: mỗi học viên phân biệt với nhau bằng mã học viên, lưu trữ họ tên, ngày sinh, giới tính, nơi sinh, thuộc lớp nào.

- LOP (MALOP, TENLOP, TRGLOP, SISO, MAGVCN)

- Tân từ: mỗi lớp gồm có mã lớp, tên lớp, học viên làm lớp trưởng của lớp, sĩ số lớp và giáo viên chủ nhiệm.

- KHOA (MAKHOA, TENKHOA, NGTLAP, TRGKHOA)

- Tân từ: mỗi khoa cần lưu trữ mã khoa, tên khoa, ngày thành lập khoa và trưởng khoa (cũng là một giáo viên thuộc khoa).



# Ví dụ

## ▪ Cho lược đồ cơ sở dữ liệu “Quản lý kiểm định sản phẩm” như sau:

**PHANXUONG** (MaPX, TenPX, DiaChi, QuanDoc, SLCN, NgayTL)

Tên từ: Hệ thống cần lưu trữ thông tin các phân xưởng sản xuất của một nhà máy. Mỗi phân xưởng bao gồm các thông tin: Mã phân xưởng (MaPX), tên phân xưởng (TenPX), địa chỉ (DiaChi), người quản đốc của phân xưởng (QuanDoc), số lượng công nhân (SLCN), ngày thành lập (NgayTL). Người quản đốc cũng là một công nhân của phân xưởng đó.

**CONGNHAN** (MaCN, HoTen, NgaySinh, BacTho, MaPX)

Tên từ: Lưu trữ thông tin của công nhân bao gồm các thông tin: Mã công nhân (MaCN), họ tên công nhân (HoTen), ngày sinh của công nhân (NgaySinh), bậc thợ của công nhân (BacTho), phân xưởng mà công nhân đó làm việc (MaPX). Bậc thợ của công nhân có các giá trị 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Công nhân mới vào làm sẽ có bậc thợ là 1.

**LOAISP** (MaLSP, TenLSP, TinhNangNoiBat, TrangThai)

Tên từ: Lưu trữ thông tin của loại sản phẩm: Mã loại sản phẩm (MaLSP), tên loại sản phẩm (TenLSP), tính năng nổi bật (TinhNangNoiBat), trạng thái của loại sản phẩm (TrangThai). Miền giá trị của thuộc tính trạng thái: “Đang sản xuất”, “Còn hàng”, “Ngừng sản xuất”.

# CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA RBTV

## 2. Các đặc trưng

### Các đặc trưng của 1 RBTV:

- **Nội dung:** phát biểu bằng ngôn ngữ hình thức (phép tính quan hệ, đại số quan hệ, mã giả,...)
- **Bối cảnh:** là những quan hệ có khả năng làm cho RBTV bị vi phạm.
- **Tầm ảnh hưởng:** là bảng 2 chiều, xác định các thao tác ảnh hưởng (+) và thao tác không ảnh hưởng (-) lên các quan hệ nằm trong bối cảnh.

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Nội dung

- ✓ Mô tả chặt chẽ ý nghĩa của RBTV
- ✓ Nội dung của một RBTV được phát biểu:
  - **Ngôn ngữ tự nhiên**
    - ✓ Dễ hiểu nhưng thiếu tính chặt chẽ
  - **Ngôn ngữ hình thức**
    - ✓ Cô đọng, chặt chẽ nhưng đôi lúc khó hiểu
    - ✓ Biểu diễn thông qua:
      - Đại số quan hệ
      - Ngôn ngữ tân từ
      - Mã giả (pseudo code)

## 2. Các đặc trưng

Mã giả (Pseudocode): Là một phương thức diễn đạt ràng buộc sử dụng ngôn ngữ bán tự nhiên, bán kỹ thuật để dễ hiểu hơn. Thay vì các ký hiệu toán học, mã giả diễn giải các điều kiện bằng ngôn ngữ lập trình đơn giản hoặc văn bản mô tả.

## 2. Các đặc trưng

**Ví dụ:** Cho lược đồ CSDL “quản lý đề án công ty” như sau

**NHANVIEN** (MaNV, HoTen, Phai, Luong, NTNS, Ma\_NQL, MaPH)

**PHONGBAN** (MaPH, TenPH, TRPH)

**DEAN** (MaDA, TenDA, Phong, NamThucHien)

**PHANCONG** (MaNV, MaDA, ThoiGian)

MANV	HOTEN	NTNS	PHAI	MA_NQL	MaPH	LUONG
001	Vu Le Quyen	02/04/1981	Nu		QL	3.000.000
002	Nguyen Thanh Tung	05/07/1994	Nam	001	NC	2.500.000
003	Van Mai Huong	27/09/1994	Nu	001	DH	2.500.000
004	Dang Thanh An	09/01/2001	Nam	002	NC	2.200.000
005	Tran Minh Hieu	28/09/1999	Nam	003	DH	2.200.000
006	Pham Bao Khang	05/04/1999	Nam	002	NC	2.000.000
007	Nguyen Dieu Huyen	28/03/2003	Nu	002	NC	2.200.000
008	Nguyen Thao Linh	07/10/2000	Nu	004	NC	1.800.000

**NHANVIEN**

**DEAN**

MADA	TENDA	PHONG	NamThucHien
TH001	Tin hoc hoa 1	NC	2022
TH002	Tin hoc hoa 2	NC	2023
DT001	Dao tao 1	DH	2024
DT002	Dao tao 2	DH	2024

**PHONGBAN**

MAPH	TENPH	TRPH
QL	Quan Ly	001
DH	Dieu Hanh	003
NC	Nghien Cuu	002

**PHANCONG**

MANV	MADA	THOIGIAN
001	TH001	30,0
001	TH002	12,5
002	TH001	10,0
002	TH002	10,0
002	DT001	10,0
002	DT002	10,0
003	TH001	37,5
004	DT001	22,5
004	DT002	10,0
006	DT001	30,5
007	TH001	20,0
007	TH002	10,0
008	DT002	12,5

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Nội dung

#### ▪ Ví dụ 1

#### ✓ Ngôn ngữ tự nhiên

“Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty”

#### ✓ Ngôn ngữ hình thức

$\forall nv1 \in NHANVIEN, nv1.MA\_NQL \neq null \wedge \exists nv2 \in NHANVIEN: nv1.MA\_NQL = nv2.MA\_NV$



## 2. Các đặc trưng

### ❖ Nội dung

#### ▪ Ví dụ 2

#### ✓ Ngôn ngữ tự nhiên

“Mức lương của nhân viên không được vượt quá mức lương của trưởng phòng”

#### ✓ Ngôn ngữ hình thức

$\forall t \in \text{NHANVIEN},$

$\exists u \in \text{PHONGBAN}, \exists v \in \text{NHANVIEN}:$

$u.\text{TRPHG} = v.\text{MaNV} \wedge u.\text{MAPHG} = t.\text{PHG}$

$\wedge t.\text{LUONG} \leq v.\text{LUONG}$

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Bối cảnh

- Bối cảnh của một RBTV là những quan hệ có khả năng bị vi phạm RBTV khi thực hiện các thao tác cập nhật dữ liệu (thêm, xóa, sửa).
- **Ví dụ:** Mức lương của một nhân viên không được vượt quá mức lương của trưởng phòng
- Các thao tác cập nhật
  - ✓ Cập nhật lương cho nhân viên
  - ✓ Thêm mới một nhân viên vào một phòng ban
  - ✓ Bỏ nhiệm trưởng phòng cho một phòng ban
- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Bối cảnh

- Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty
- Các thao tác cập nhật
  - ✓ Cập nhật người quản lý trực tiếp của một nhân viên
  - ✓ Thêm mới một nhân viên
- Bối cảnh: NHANVIEN

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Bảng tầm ảnh hưởng

- Nhằm xác định khi nào cần tiến hành kiểm tra ràng buộc toàn vẹn. Thao tác nào thực hiện có thể làm vi phạm ràng buộc toàn vẹn.
- Phạm vi ảnh hưởng của một ràng buộc toàn vẹn được biểu diễn bằng một bảng 2 chiều gọi là **bảng tầm ảnh hưởng**

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Bảng tầm ảnh hưởng

- Bảng tầm ảnh hưởng của 1 ràng buộc R trên n quan hệ bối cảnh

Tên RB	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1	+	-	+ (thuộc tính)
Quan hệ 2	-	+	- (*)
...			
Quan hệ n	-	+	

- Dấu + : **Có thể** gây ra vi phạm RBTV
- Đối với thao tác sửa ghi thêm tên thuộc tính cần kiểm tra: +(thuộc tính): **Có thể** gây ra vi phạm RBTV khi thao tác trên thuộc tính.
- Dấu -: Không làm vi phạm RBTV
- Dấu - (\*) Không thể gây ra vi phạm RBTV do thao tác không thực hiện được

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Bảng tầm ảnh hưởng

#### ■ Một số quy định:

- ✓ Những thuộc tính khoá (những thuộc tính nằm trong khoá chính của quan hệ) không được phép sửa giá trị
- ✓ Thao tác thêm và xoá xét trên một bộ của quan hệ.
- ✓ Thao tác sửa xét sửa từng thuộc tính trên bộ của quan hệ
- ✓ Trước khi xét thao tác thực hiện có thể làm vi phạm ràng buộc hay không thì CSDL phải thoả ràng buộc toàn vẹn trước.

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Bảng tầm ảnh hưởng

- Ví dụ: “Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty”
- $\forall t \in \text{NHANVIEN}, t.\text{MA\_NQL} \neq \text{null} \wedge \exists s \in \text{NHANVIEN}: t.\text{MA\_NQL} = s.\text{MA\_NV}$
- Bối cảnh: NHANVIEN

R0-1	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+ (MA_NQL)

## 2. Các đặc trưng

### ❖ Bảng tầm ảnh hưởng

- Ví dụ: “Mức lương của nhân viên không được vượt quá mức lương của trưởng phòng”

$\forall t \in \text{NHANVIEN},$

$\exists u \in \text{PHONGBAN}, \exists v \in \text{NHANVIEN}:$

$u.\text{TRPHG} = v.\text{MaNV} \wedge u.\text{MAPHG} = t.\text{PHG}$

$\wedge t.\text{LUONG} \leq v.\text{LUONG}$

- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN

R0-2	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(LUONG)
PHONGBAN	-	-	+(TRPHG)



# PHÂN LOẠI RBTV

### 3. Phân loại

- ❖ **RBTV có bối cảnh trên một quan hệ**
  - RBTV miền giá trị
  - RBTV liên thuộc tính
  - RBTV liên bộ
- ❖ **RBTV có bối cảnh trên nhiều quan hệ**
  - RBTV tham chiếu
  - RBTV liên bộ, liên quan hệ
  - RBTV liên thuộc tính, liên quan hệ
  - RBTV do thuộc tính tổng hợp
  - RBTV do sự hiện diện của chu trình

## 3. Phân loại

### 3.1. Ràng buộc miền giá trị

- **Ràng buộc quy định các giá trị cho một thuộc tính**

- **Ví dụ:** Ngày nhận chức trưởng phòng phải là một ngày sau năm 1970

- **RBTV NOT NULL**

- **Ví dụ:** Mọi nhân viên đều phải thuộc một phòng ban (cột mã phòng của nhân viên không được phép NULL)

- **RBTV về thời gian**

- **Ví dụ:** Lương của nhân viên lúc nào cũng không được giảm

## 3. Phân loại

### 3.1. Ràng buộc miền giá trị

**Ví dụ 1:** Xét lược đồ quan hệ

- **NHANVIEN** (MANV, HONV, TENLOT, TENNV, NGSINH, PHAI, DCHI, MA\_NQL, PHONG, LUONG)

**Câu hỏi:** Phái của nhân viên chỉ có thể là 'Nam' hoặc 'Nữ'

- Nội dung:
  - $\forall n \in \text{NHANVIEN}: n.\text{PHAI} \in \{\text{'Nam'}, \text{'Nữ'}\}$
- Bối cảnh: NHANVIEN
- Bảng tầm ảnh hưởng:

R-01	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(PHAI)

# Bổ sung SQL

```
ALTER TABLE NHANVIEN  
ADD CONSTRAINT CK_Phai  
CHECK (Phai IN ('Nam', 'Nữ'));
```

## 3. Phân loại

### 3.1. Ràng buộc miền giá trị

#### ▪ Ví dụ 2:

- ✓ Nội dung: Thời gian tham gia đề án của một nhân viên không quá 60 giờ.

$\forall t \in \text{PHANCONG} : t.\text{THOIGIAN} \leq 60$

- ✓ Bối cảnh: **PHANCONG**

- ✓ Bảng tầm ảnh hưởng

R-02	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	+(THOIGIAN)

# Bổ sung SQL

```
ALTER TABLE PHANCONG  
ADD CONSTRAINT CK_Thoigian  
CHECK (THOIGIAN <=60);
```

## 3. Phân loại

### 3.2. Ràng buộc liên thuộc tính

- Là ràng buộc giữa các thuộc tính trong cùng một quan hệ.
- Ví dụ 1: Xét lược đồ quan hệ
  - DEAN (MADA, TENDA, DDIEM\_DA, PHONG, NGBD\_DK, NGKT\_DK)

**Câu hỏi:** Với mọi đề án, ngày bắt đầu dự kiến (NGBD\_DK) phải nhỏ hơn ngày kết thúc dự kiến (NGKT\_DK)

- **Nội dung:**  $\forall d \in \text{DEAN}, d.\text{NGBD\_DK} < d.\text{NGKT\_DK}$
- **Bối cảnh:** DEAN
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	+	-	+ (NGBD_DK, NGKT_DK)



## 3. Phân loại

### 3.2. Ràng buộc liên thuộc tính

#### ▪ Ví dụ 2:

✓ **Nội dung:** Nếu ngày sinh của nhân viên trước 1/1/1990 thì nhân viên đó phải có lương tối thiểu là 10.000.000

$\forall n \in \text{NHANVIEN} : n.\text{NGSINH} < '1/1/1990'$   
 $\Rightarrow n.\text{LUONG} \geq 10.000.000$

✓ **Bối cảnh:** NHANVIEN

✓ **Bảng tầm ảnh hưởng**

R	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+ (NGSINH, LUONG)



## 3. Phân loại

### 3.2. Ràng buộc liên thuộc tính

#### ■ Ví dụ 3:

- ✓ **Nội dung:** Ngày bắt đầu (TUNGAY) giảng dạy một môn học cho một lớp luôn nhỏ hơn ngày kết thúc (DENNGAY)

$$\forall t \in \text{GIANGDAY}: t.\text{TUNGAY} < t.\text{DENNGAY}$$

- ✓ Bối cảnh: GIANGDAY
- ✓ Bảng tầm ảnh hưởng:

R	Thêm	Xóa	Sửa
GIANGDAY	+	-	+ (TUNGAY, DENNGAY)

## 3. Phân loại

### 3.3. Ràng buộc toàn vẹn liên bộ

- ❖ Ràng buộc giữa các bộ trên cùng một quan hệ (có thể liên quan đến nhiều thuộc tính)
- ❖ Các loại RBTV liên bộ đặc trưng:
  - **RBTV khóa chính:** mỗi quan hệ có một khóa chính và các giá trị khóa chính đều phải khác null (một phần hay toàn bộ)
    - **VD:** Mỗi học viên phải có mã số phân biệt với nhau
  - **RB duy nhất (Unique)**
    - **VD:** Tên các phòng ban phải khác nhau
  - **Ràng buộc về số bộ trong một quan hệ**
    - **VD:** Mỗi dự án có tối đa 10 nhân viên tham gia

## 3. Phân loại

### 3.3. Ràng buộc toàn vẹn liên bộ

#### ▪ Ví dụ:

- ✓ **Nội dung:** Tất cả các học viên phải có mã số phân biệt với nhau

$\forall h1, h2 \in \text{HOCVIEN}: h1 \neq h2 \Rightarrow h1.\text{MaHV} \neq h2.\text{MaHV}$

- ✓ **Bối cảnh:** HOCVIEN

- ✓ **Bảng tầm ảnh hưởng**

	Thêm	Xóa	Sửa
HOCVIEN	+	-	- (*)

## 3. Phân loại

### 3.3. Ràng buộc toàn vẹn liên bộ

#### ▪ Ví dụ:

- ✓ **Nội dung:** Tên phòng ban là duy nhất  
 $\forall p1, p2 \in \text{PHONGBAN}: p1 \neq p2 \Rightarrow p1.\text{Tenphong} \neq p2.\text{Tenphong}$
- ✓ **Bối cảnh:** PHONGBAN
- ✓ **Bảng tầm ảnh hưởng**

R	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+ (Tenphong)

## 3. Phân loại

### 3.3. Ràng buộc toàn vẹn liên bộ

#### ▪ Ví dụ:

- ✓ Nội dung: Mỗi dự án có tối đa 10 nhân viên tham gia  
 $\forall t \in \text{PHANCONG: COUNT}_{(p \in \text{PHANCONG: } p.\text{MaDA}=t.\text{MaDA})} (\text{MaNV}) \leq 10$
- ✓ Bối cảnh: PHANCONG
- ✓ Bảng tầm ảnh hưởng

R	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	- (*)

### 3. Phân loại

#### ❖ Bài tập 1

##### **Cho lược đồ CSDL:**

ConNguoi (MaCN, HoTen, NamSinh, DiaChi)

KhamChuaBenh (MaKCB, NgayKCB, Trieuchung, MaBN, MaBS, TongTienThuoc)

ToaThuoc (MaKCB, Tenthuoc, Soluong, Thanh tien)

Thuoc (Tenthuoc, MoTaThanhPhan, DonViTinh, DonGia)

##### **Biểu diễn các RBTV sau:**

1. Trong mỗi lần khám bệnh thì bệnh nhân và bác sĩ phải khác nhau.
2. Trong mỗi lần khám chữa bệnh, toa thuốc không được kê quá 10 thuốc khác nhau.



### 3. Phân loại

#### ❖ Bài tập 1

- **Nội dung:** Trong mỗi lần khám bệnh thì bệnh nhân và bác sĩ phải khác nhau.

$\forall t \in \text{KHAMCHUABENH}: t.\text{MaBN} \neq t.\text{MaBS}$

- **Bối cảnh:** KHAMCHUABENH
- **Bảng tầm ảnh hưởng**

R	Thêm	Xóa	Sửa
KHAMCHUABENH	+	-	+ (MaBN, MaBS)

### 3. Phân loại

#### ❖ Bài tập 1

- **Nội dung:** Trong mỗi lần khám chữa bệnh, toa thuốc không được kê quá 10 thuốc khác nhau

$\forall t \in \text{TOATHUOC}: \text{Count}_{(p \in \text{TOATHUOC}, p.\text{MAKCB}=t.\text{MAKCB})}(\text{TENTHUOC}) \leq 10$

- **Bối cảnh:** TOATHUOC
- **Bảng tầm ảnh hưởng**

R	Thêm	Xóa	Sửa
TOATHUOC	+	-	- (*)

### 3. Phân loại

**Ràng buộc có bối cảnh trên nhiều quan hệ**

1. RBTV tham chiếu
2. RBTV liên bộ, liên quan hệ
3. RBTV liên thuộc tính, liên quan hệ
4. RBTV do thuộc tính tổng hợp
5. RBTV do sự hiện diện của chu trình

## 3. Phân loại

### 3.4. Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

- RBTV tham chiếu còn gọi là ràng buộc phụ thuộc tồn tại hay ràng buộc khóa ngoại
- 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
- Ràng buộc quy định giá trị thuộc tính trong một bộ của quan hệ R phải phụ thuộc vào sự tồn tại của một bộ trong quan hệ S.

### 3. Phân loại

#### 3.4. Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

**Ví dụ 1:** Một dự án phải do một phòng ban chủ trì

- Nội dung:  $\forall d \in \text{DEAN}, \exists p \in \text{PHONGBAN}: d.\text{PHONG} = p.\text{MaPHG}$

Hay:  $\text{DEAN}[\text{PHONG}] \subseteq \text{PHONGBAN}[\text{MAPHG}]$

- Bối cảnh: DEAN, PHONGBAN

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	+	-	+ ( <b>PHONG</b> )
PHONGBAN	-	+	-(*)

## 3. Phân loại

### 3.4. Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

**Ví dụ 3:** Dự án phân công cho nhân viên phải là một dự án của công ty

- Nội dung:  $\forall p \in \text{PHANCONG}, \exists d \in \text{DEAN}:$   
 $d.\text{MADA} = p.\text{SODA}$   
Hay:  $\text{PHANCONG}[\text{SODA}] \subseteq \text{DEAN}[\text{MADA}]$
- Bối cảnh: DEAN, PHANCONG
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	-	+	$-(*)$
PHANCONG	+	-	$-(*)$

## 3. Phân loại

### 3.4. Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

#### Bài tập:

- Nhân viên tham gia đề án (PHANCONG) phải là một nhân viên trong công ty
- Mỗi nhân viên phải thuộc về một phòng ban nào đó

### 3. Phân loại

#### 3.5. Ràng buộc liên bộ, liên quan hệ

❖ Ràng buộc xảy ra giữa các bộ trên nhiều quan hệ khác nhau.

Ví dụ:

- Nội dung: Những đề án ở TP.HCM chỉ có tối đa 10 nhân viên tham gia

$\forall d \in \text{DEAN}: d.\text{DDIEM\_DA} = \text{'TPHCM'}$

$\Rightarrow \text{COUNT}_{(p \in \text{PHANCONG}: p.\text{SoDA} = d.\text{MaDA})}(\text{MANV}) \leq 10$

- Bối cảnh: DEAN, PHANCONG
- Bảng tầm ảnh hưởng:

R	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	-	-	+(DDIEM_DA)
PHANCONG	+	-	- (*)



### 3. Phân loại

#### 3.6. Ràng buộc liên thuộc tính, liên quan hệ

❖ Ràng buộc xảy ra giữa các thuộc tính trên nhiều quan hệ khác nhau.

Ví dụ:

- Nội dung: Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhận chức.

$\forall p \in \text{PHONGBAN}, \exists n \in \text{NHANVIEN}: n.\text{MANV} = p.\text{TRUONGPHG} \wedge n.\text{NGSINH} < p.\text{NGAY\_NHANCHUC}$

- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN
- Bảng tầm ảnh hưởng:

R	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(NGAYSINH)
PHONGBAN	+	-	+(TRUONGPHG, NGAY_NHANCHUC)

### 3. Phân loại

#### 3.6. Ràng buộc liên thuộc tính, liên quan hệ

Ràng buộc xảy ra giữa các thuộc tính trên nhiều quan hệ khác nhau.

Ví dụ:

- Nội dung: Ngày thi của một môn phải lớn hơn ngày kết thúc môn học đó

$$\forall k \in \text{KETQUATHI}, \exists g \in \text{GIANGDAY}: n.\text{MAMH} = g.\text{MAMH} \wedge g.\text{DENNGAY} < k.\text{NGTHI}$$

- Bối cảnh: GIANGDAY, KETQUATHI
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
GIANGDAY	+	-	+(DENNGAY)
KETQUATHI	+	-	+(NGTHI)

## 3. Phân loại

### 3.7. Ràng buộc do thuộc tính tổng hợp

- Thuộc tính tổng hợp: là thuộc tính có giá trị được tính toán từ các thuộc tính khác của quan hệ khác.
- Khi CSDL có thuộc tính tổng hợp
  - ✓ RBTV bảo đảm quan hệ giữa thuộc tính tổng hợp và các thuộc tính nguồn
- Ví dụ:
  - SANPHAM(MaSP, TenSP, NuocSX)
  - KHACHHANG(MaKH, HoTen, DoanhSo)
  - HOADON(SoHD, NgHD, MaKH, SLMH, TriGia)
  - CTHD(SoHD, MaSP, SL, DonGia)

### 3. Phân loại

#### 3.7. Ràng buộc do thuộc tính tổng hợp

- Ví dụ:

- **Nội dung:** Thuộc tính số loại mặt hàng (SLMH) trong HOADON cho biết số loại sản phẩm có trong một hóa đơn

$$\forall h \in \text{HOADON}, h.\text{SLMH} = \text{Count}_{(\text{ct} \in \text{CTHD}: \text{ct}.\text{SoHD} = h.\text{SoHD})} (*)$$

- **Bối cảnh:** HOADON, CTHD

- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R	Thêm	Xóa	Sửa
HOADON	+ (1)	-	+(SLMH)
CTHD	+	+	-(*)

- (1): Kiểm tra số lượng mặt hàng = 0

### 3. Phân loại

#### 3.7. Ràng buộc do thuộc tính tổng hợp

- **Ví dụ:**

- **Nội dung:** Trị giá của một hoá đơn bằng tổng thành tiền của các chi tiết thuộc hoá đơn đó

$$\forall h \in \text{HOADON}, h.\text{TriGia} = \sum_{(ct \in \text{CTHD}: ct.\text{SoHD}=h.\text{SoHD})} (ct.\text{SL} * ct.\text{DonGia})$$

- **Bối cảnh:** HOADON, CTHD

- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R	Thêm	Xóa	Sửa
HOADON	+ (1)	-	+(TriGia)
CTHD	+	+	+(SL,DONGIA)

- **(1): Kiểm tra Trigia= 0**

## 3. Phân loại

### 3.7. Ràng buộc do thuộc tính tổng hợp

- **Ví dụ:** Doanh số của một khách hàng bằng tổng trị giá các hoá đơn mà khách hàng đó đã mua.
- **Ví dụ:** Số của một lớp là số lượng học viên thuộc lớp đó.

## 3. Phân loại

### 3.7. Ràng buộc do thuộc tính tổng hợp

- **Ví dụ:** Biểu diễn RBTV: “Trị giá của một hoá đơn bằng tổng thành tiền của các chi tiết thuộc hoá đơn đó”
- Cho lược đồ cơ sở dữ liệu sau:

SANPHAM(MaSP, TenSP, NuocSX, **DonGia**)



KHACHHANG(MaKH, HoTen, DoanhSo)

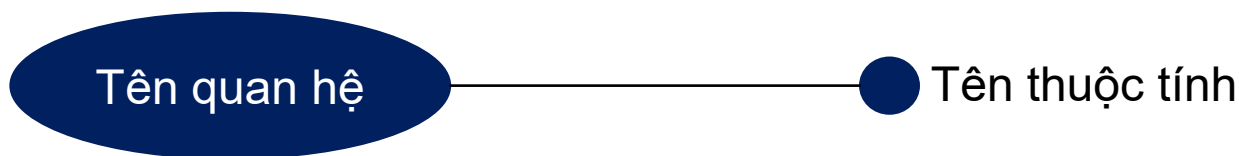
HOADON(SoHD, NgHD, MaKH, SLMH, TriGia)

CTHD(SoHD, MaSP, SL)

## 3. Phân loại

### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

- RBTV do sự hiện diện của chu trình trên đồ thị biểu diễn lược đồ CSDL
- Lược đồ CSDL có thể được biểu diễn bằng đồ thị:
  - Quan hệ:  Tên quan hệ
  - Thuộc tính:  Tên thuộc tính
  - Thuộc tính thuộc 1 quan hệ được biểu diễn



Nếu đồ thị biểu diễn xuất hiện một đường khép kín  
=> lược đồ CSDL có sự hiện diện của chu trình



## 3. Phân loại

### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

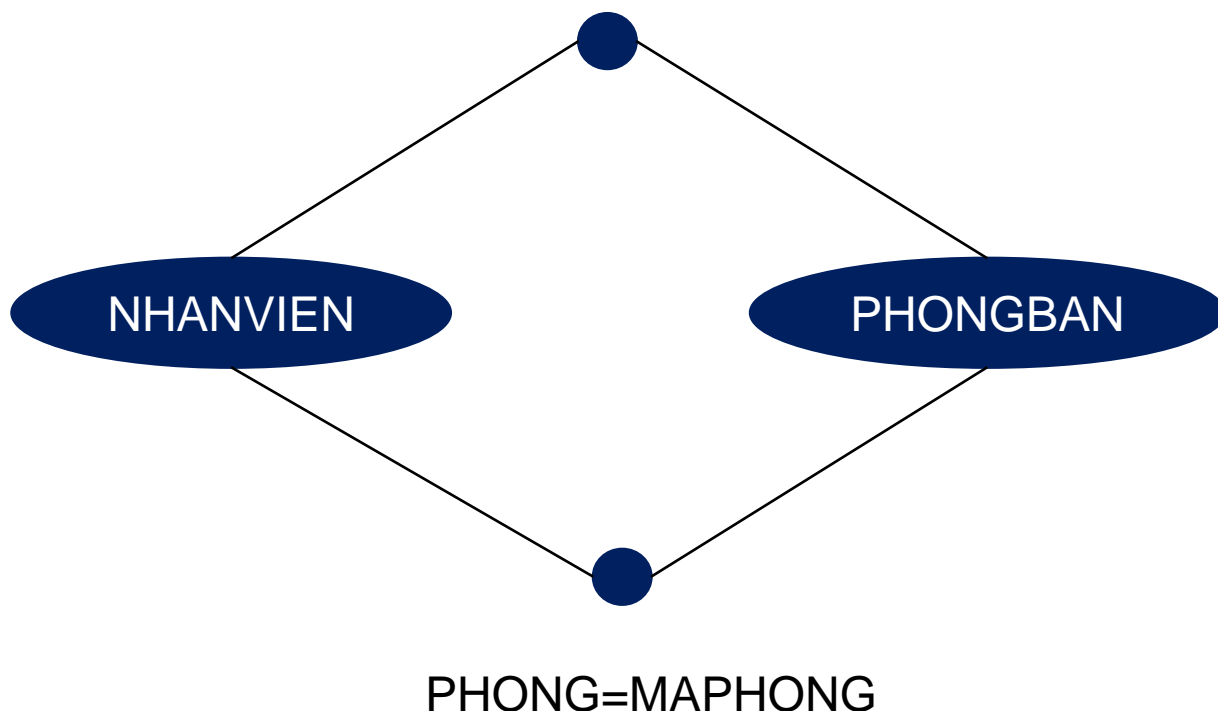
Là một dạng RBTV trong cơ sở dữ liệu, xuất hiện khi có các mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa các bảng, tạo thành một chu trình (circular dependency) hoặc vòng lặp. Điều này có nghĩa là các bảng phụ thuộc vào nhau để duy trì tính toàn vẹn của dữ liệu, nhưng các mối quan hệ này quay lại chính bảng ban đầu, tạo thành một vòng tuần hoàn.

Chu trình sẽ gây ra các vấn đề trong việc chèn, cập nhật và xóa dữ liệu vì các bảng không thể tồn tại độc lập với nhau mà không vi phạm tính toàn vẹn của dữ liệu.

## 3. Phân loại

### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

- **Ví dụ:** Trưởng phòng là một trong các nhân viên thuộc phòng  
MANV=TRUONGPHONG



### 3. Phân loại

#### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

##### ❖ Ví dụ:

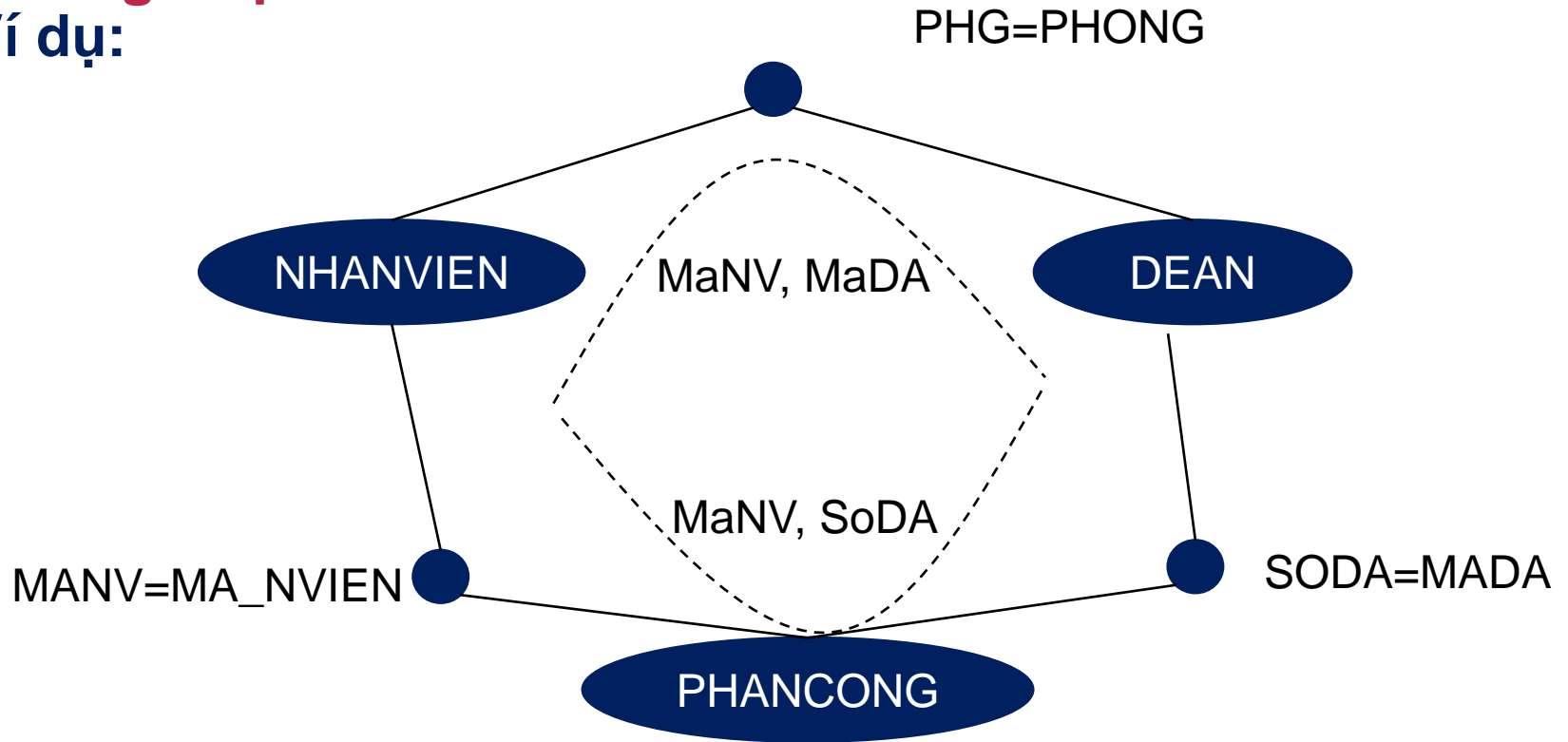
- **Nội dung:** Trưởng phòng là một trong các nhân viên thuộc phòng  
 $\forall p \in \text{PHONGBAN}, \exists n \in \text{NHANVIEN}: p.\text{TRPHG}=n.\text{MaNV} \wedge p.\text{MAPHG} = n.\text{PHG}$
- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN
- Bảng tầm ảnh hưởng:

R	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+(PHG)
PHONGBAN	+	-	+(TRPHG)

### 3. Phân loại

#### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

❖ Ví dụ:



❖  $A \leftarrow \pi_{MA\_NVIENT, SODA}(PHANCONG)$

❖  $B \leftarrow \pi_{MANV, MADA}(NHANVIEN * DEAN)$

## 3. Phân loại

### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

#### ❖ Có thể có các trường hợp sau:

- Hai con đường của chu trình mang cùng ý nghĩa  $A \equiv B$ 
  - Nhân viên phải được phân công tất cả những đề án do phòng ban trực thuộc phụ trách
- Con đường A phụ thuộc vào B:  $A \subseteq B$ 
  - Nhân viên chỉ được phân công vào những đề án do phòng ban trực thuộc phụ trách
- Hai con đường độc lập nhau:  $A \not\subseteq B$  và  $B \not\subseteq A$ . Không có sự RBTV
  - Nhân viên có thể được phân công vào bất kỳ đề án nào.

## 3. Phân loại

### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

#### ❖ Ví dụ

❖ **Nội dung:** Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách.

❖  $\forall p \in \text{PHANCONG}, \exists n \in \text{NHANVIEN}, \exists d \in \text{DEAN} : n.\text{PHG} = d.\text{PHONG} \wedge p.\text{MANV} = n.\text{MANV} \wedge p.\text{SODA} = d.\text{MADA}$

❖ Bối cảnh: NHANVIEN, PHANCONG, DEAN

❖ Bảng tầm ảnh hưởng

R	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+(PHG)
PHANCONG	+	-	-(*)
DEAN	-	-	+(PHONG)

### 3. Phân loại

**Cho lược đồ CSDL quản lý giáo vụ:**

HOCVIEN (MAHV, HO, TEN, NGSINH, GIOITINH, NOISINH, MALOP)

LOP (MALOP, TENLOP, TRGLOP, SISO, MAGVCN)

KHOA (MAKHOA, TENKHOA, NGTLAP, TRGKHOA)

MONHOC (MAMH, TENMH, TCLT, TCTH, MAKHOA)

DIEUKIEN (MAMH, MAMH\_TRUOC)

GIAOVIEN(MAGV,HOTEN,HOCVI,HOCHAM,GIOITINH,NGSINH, NGVL, HESO, MUCLUONG, MAKHOA)

GIANGDAY(MALOP,MAMH, MAGV, HOCKY, NAM, TUNGAY, DENNGAY)

KETQUATHI (MAHV,MAMH,LANTHI, NGTHI, DIEM, KQUA)

### 3. Phân loại

#### 3.8. Ràng buộc do có chu trình

##### ❖ Ví dụ

❖ **Nội dung:** giảng viên chỉ được phân công dạy những môn do khoa trực thuộc phụ trách

$\forall g \in \text{GIANGDAY}, \exists gv \in \text{GIAOVIEN}, \exists m \in \text{MONHOC} : g.MAGV = gv.MAGV \wedge g.MAMH = m.MAMH \wedge gv.MAKHOA = m.MAKHOA$

❖ Bối cảnh: GIAOVIEN, GIANGDAY, MONHOC

❖ Bảng tầm ảnh hưởng

	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	-	-	+(MaKhoa)
GIANGDAY	+	-	+(MAGV)
MONHOC	-	-	+(MAGV)



### 3. Phân loại

#### ❖ Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp của m ràng buộc trên n quan hệ bối cảnh

	QH <sub>1</sub>			QH <sub>2</sub>			...	QH <sub>n</sub>		
	T	X	S	T	X	S	...	T	X	S
R1										
R2										
...										
Rm										

### 3. Phân loại

#### ❖ Bài tập minh họa

##### Cho lược đồ CSDL:

ConNguoi (MaCN, HoTen, NamSinh, DiaChi)

KhamChuaBenh (MaKCB, NgayKCB, Trieuchung, MaBN, MaBS, TongTienThuoc)

ToaThuoc (MaKCB, Tenthuoc, Soluong, ThanhTien)

Thuoc (Tenthuoc, MoTaThanhPhan, DonViTinh, DonGia)

##### ❖ Biểu diễn các RBTV sau:

- Bệnh nhân và bác sĩ không được phép cùng địa chỉ.
- Tổng tiền thuốc của mỗi lần khám bệnh là tổng thành tiền các toa thuốc tương ứng.

### 3. Phân loại

❖ **Nội dung:** Bệnh nhân và bác sĩ không được phép cùng địa chỉ.

$\forall k \in \text{KHAMCHUABENH},$

$\exists bn \in \text{CONNGUOI},$

$\exists bs \in \text{CONNGUOI}: k.MaBN=bn.MaCN \wedge k.MaBS=bs.MaCN \Rightarrow$   
 $bn.Diachi \neq bs.Diachi$

❖ Bối cảnh: CONNGUOI, KHAMCHUABENH

❖ Bảng tầm ảnh hưởng

R	Thêm	Xóa	Sửa
CONNGUOI	-	-	+(DIACHI)
KHAMCHUABENH	+	-	+(MaBS, MaBN)

### 3. Phân loại

❖ **Nội dung:** Tổng tiền thuốc của mỗi lần khám bệnh là tổng thành tiền các toa thuốc tương ứng.

$\forall k \in \text{KHAMCHUABENH}$ :

$k.\text{TongTienThuoc} = \text{Sum}_{(t \in \text{TOATHUOC} : \text{T.MaKCB} = k.\text{MaKCB})}(\text{TOATHUOC})$


❖ Bối cảnh: TOATHUOC, KHAMCHUABENH

❖ Bảng tầm ảnh hưởng

R	Thêm	Xóa	Sửa
TOATHUOC	+	+	+(Soluong,Thanhtien)
KHAMCHUABENH	+	-	+(TongTienThuoc)

## 4. Kết luận

- Hiểu rõ các ràng buộc toàn vẹn
- Phát biểu được các ràng buộc toàn vẹn cho một quan hệ RBTV trên 1 quan hệ: sử dụng constraint (có ngoại lệ)
- RBTV trên nhiều quan hệ: sử dụng trigger (có ngoại lệ)



# THANK YOU!

## Q & A

**ThS. TẠ VIỆT PHƯƠNG**  
**[phuongtv@uit.edu.vn](mailto:phuongtv@uit.edu.vn)**