



# **CƠ SỞ DỮ LIỆU**

*Khoa Công nghệ thông tin – Đại học Sài Gòn*

*Chương 6*

# **RÀNG BUỘC TOÀN VỆN**



# Nội dung chi tiết

1. Khái niệm
2. Các đặc trưng của RBTV
3. Phân loại
4. Cài đặt

# 1. Khái niệm

- 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 không nên được thực hiện một cách tùy tiện vì có thể đưa CSDL đến một tình trạng ‘xấu’
- RBTV là một điều kiện được định nghĩa trên một hay nhiều quan hệ khác nhau
- Các RBTV là những điều kiện bất biến mà mọi thể hiện của quan hệ đều phải thỏa ở bất kỳ thời điểm nào

# 1. Khái niệm

Tại sao cần phải có RBTV?

- ✓ Bảo đảm tính kết dính của các thành phần cấu tạo nên CSDL
- ✓ Bảo đảm tính nhất quán của dữ liệu
- ✓ Bảo đảm CSDL luôn biểu diễn đúng ngữ nghĩa thực tế

*Ví dụ*

- Mức lương của một người nhân viên không được vượt quá trưởng phòng (R1)
- Người quản lý trực tiếp (của một nhân viên) phải là một nhân viên trong công ty (R2)
- Giới tính của nhân viên chỉ thuộc 1 trong 2 giá trị «Nam» hoặc «Nữ» → RBTV

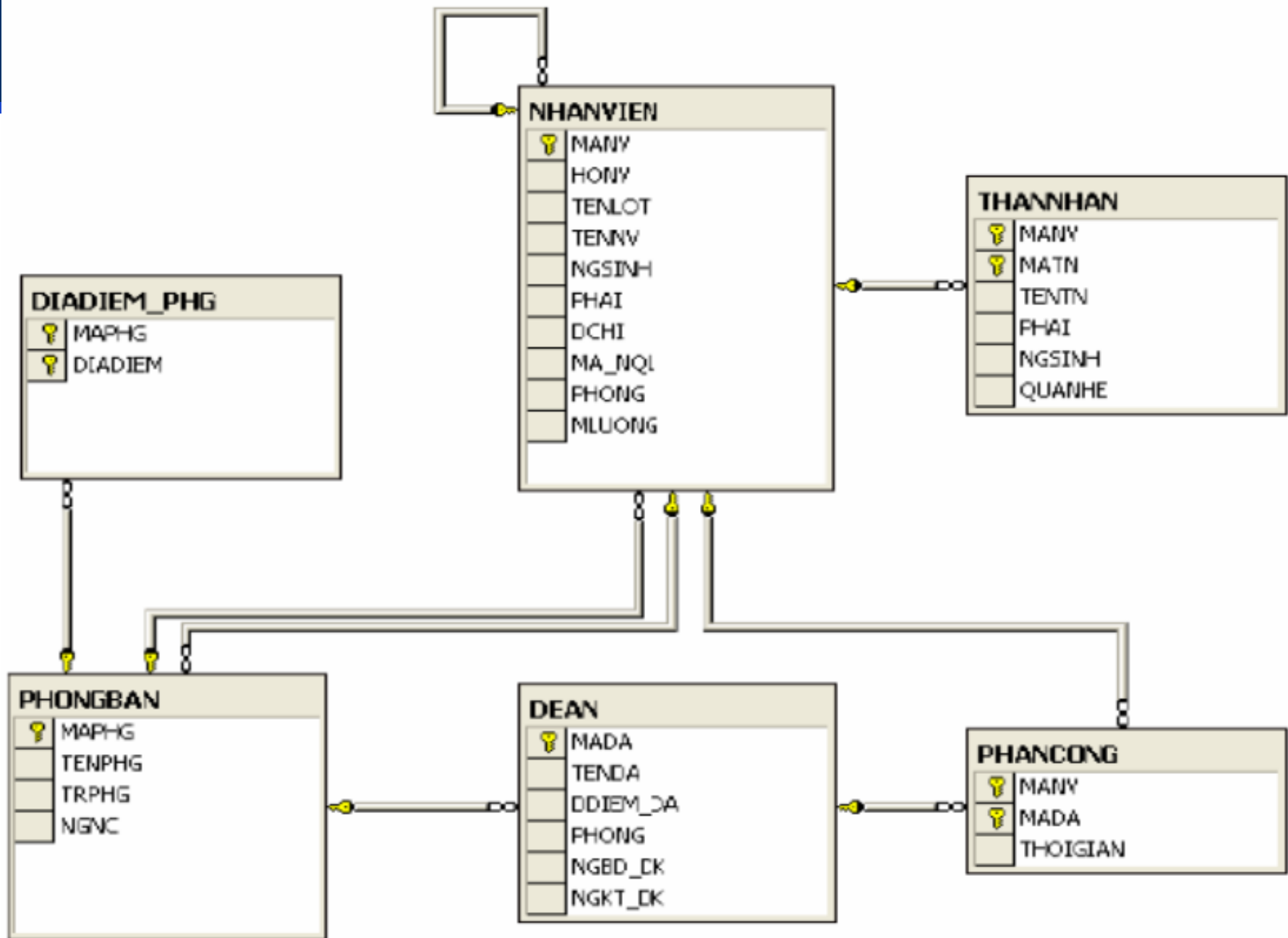
## 2. Các đặc trưng của RBTV

1. Bối cảnh
2. Nội dung
3. Bảng tầm ảnh hưởng

## a. Bối cảnh

### Bối cảnh của một RBTV

Là những **quan hệ** có khả năng bị vi phạm RBTV khi thực hiện các phép cập nhật





## a. Bối cảnh

Ví dụ (R1)

**Mức lương của một người nhân viên không được vượt quá trưởng phòng**

- Các phép cập nhật
  - Cập nhật lương cho nhân viên
  - Thêm mới một nhân viên vào một phòng ban
  - Bổ nhiệm trưởng phòng cho một phòng ban
- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN

## a. Bối cảnh

Ví dụ (R<sub>2</sub>)

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

- Các phép cập nhật
  - Cập nhật người quản lý trực tiếp của một nhân viên
  - Thêm mới một nhân viên
- Bối cảnh: NHANVIEN

## b. Nội dung

Nội dung của một RBTV được phát biểu bằng

### **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
  - Phép tính quan hệ
  - Mã giả (pseudo code)

## b. Nội dung

### Ví dụ (R1)

- Ngôn ngữ tự nhiên

- Mức lương của một người nhân viên không được vượt quá trưởng phòng

- Ngôn ngữ hình thức

*Kí hiệu:  $\forall$  - với mọi*

*$\exists$  - tồn tại*

*$\subseteq$  - là tập con (chứa trong)*

$\forall t \in \text{NHANVIEN (}$   
     $\exists u \in \text{PHONGBAN (} \exists v \in \text{NHANVIEN (}$   
         $u.\text{TRPHG} = v.\text{MANV} \wedge$   
         $u.\text{MAPHG} = t.\text{PHG} \wedge$   
         $t.\text{LUONG} \leq v.\text{LUONG} ))$

# Ví dụ

$\forall t \in \text{NHANVIEN (}$   
 $\quad \exists u \in \text{PHONGBAN (} \exists v \in \text{NHANVIEN (}$   
 $\quad \quad u.\text{TRPHG} = v.\text{MANV} \wedge$   
 $\quad \quad u.\text{MAPHG} = t.\text{PHG} \wedge$   
 $\quad \quad t.\text{LUONG} \leq v.\text{LUONG} ))))$

TENPHG	MAPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988
Dieu hanh	4	987987987	01/01/1995
Quan ly	1	888665555	06/19/1981

MANV	TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHG
333445555	Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
999887777	Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
987654321	Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
987987987	Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

## b. Nội dung

### Ví dụ (R2)

- Ngôn ngữ tự nhiên

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

- Ngôn ngữ hình thức

$\forall t \in \text{NHANVIEN} (t.\text{MA\_NQL} \neq \text{null} \wedge$

$\exists s \in \text{NHANVIEN} (t.\text{MA\_NQL} = s.\text{MANV} ))$

MANV	TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHG
333445555	Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
999887777	Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
987654321	Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
987987987	Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

## c. Bảng tầm ảnh hưởng

### Bảng tầm ảnh hưởng

- Xác định thao tác cập nhật nào cần phải kiểm tra RBTV khi được thực hiện trên quan hệ bối cảnh

### Có 2 loại

- Bảng tầm ảnh hưởng cho một RBTV
- Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

# Bảng tầm ảnh hưởng một RBTV

Tên_RB	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1	+	–	+ (Thuộc tính)
Quan hệ 2	–	+	–
...			
Quan hệ n	–	+	–

(+) Vi phạm RBTV

(–) Không vi phạm RBTV



# Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

	Ràng buộc 1			Ràng buộc 2						Ràng buộc m		
	T	X	S	T	X	S	...	...	...	T	X	S
Quan hệ 1	+	-	+	+	-	+				+	-	+
Quan hệ 2	-	+	-									
Quan hệ 3	-	-	+							-	+	-
...												
Quan hệ n				-	+	-				-	-	+

## 3. Phân loại

### 3.1. Một quan hệ

3.1.1. Miền giá trị

3.1.2. Liên bộ

3.1.3. Liên thuộc tính

### 3.2. Nhiều quan hệ

3.2.1. Tham chiếu

3.2.2. Liên bộ, liên quan hệ

3.2.3. Liên thuộc tính, liên quan hệ

3.3.4. Thuộc tính tổng hợp

3.3.5. Chu trình

### 3.1.1. RBTV - Miền giá trị

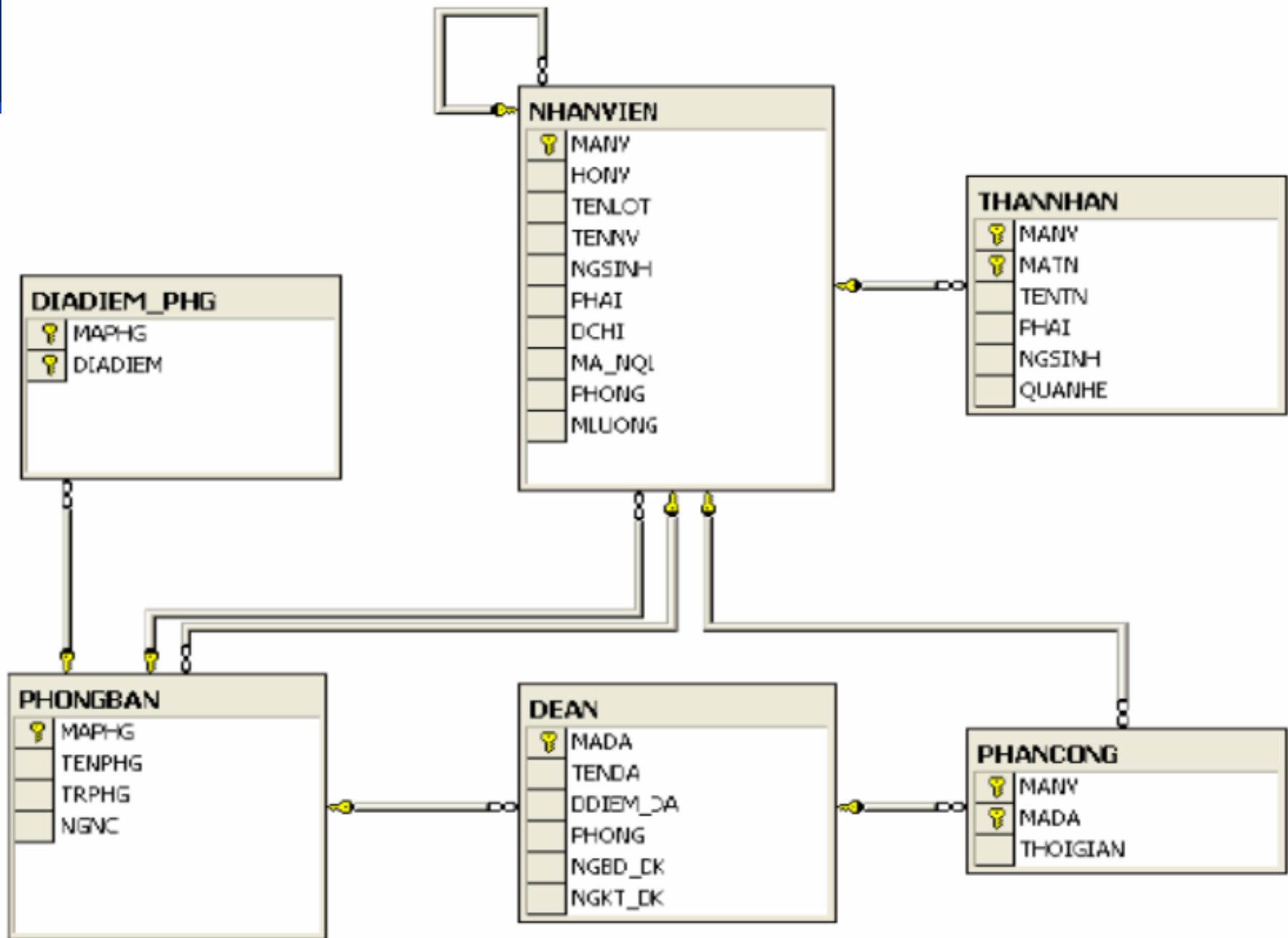
○Ràng buộc qui định các giá trị cho một thuộc tính

R	A	B	C	D
	$\alpha$	$\alpha$	1	1
	$\alpha$	$\beta$	5	7
	$\beta$	$\beta$	12	3
	$\beta$	$\beta$	23	9

$\beta \in \{0, 1, \dots, 10\}$

○Miền giá trị

- Liên tục
- Rời rạc



## Ví dụ 3

**Thời gian tham gia đề án của một nhân viên không quá 60 giờ**

- Bối cảnh:

**PHANCONG**

- Biểu diễn:

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

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	+ (THOIGIAN)

## Ví dụ 4

### Giới tính của nhân viên là 'Nam' hoặc 'Nu'

- Bối cảnh:

**NHANVIEN**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{NHANVIEN} ( t.\text{PHAI} \in \{ \text{'Nam'}, \text{'Nu'} \} )$

hay

$\text{DOM(PHAI)} = \{ \text{'Nam'}, \text{'Nu'} \}$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R4	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+ (PHAI)

### 3.1.2. RBTV - Liên bộ

○ Sự tồn tại của một hay nhiều bộ phụ thuộc vào sự tồn tại của một hay nhiều bộ khác trong cùng quan hệ

R	A	B	C	D
	$\alpha$	$\alpha$	1	1
	$\alpha$	$\beta$	5	7
	$\beta$	$\beta$	12	3
	$\beta$	$\beta$	23	9

○ Trường hợp đặc biệt

- RB khóa chính
- RB duy nhất (unique)

## Ví dụ 5

### Tên phòng là duy nhất

- Bối cảnh:

**PHONGBAN**

MAPB	TEN PB
p1	ngiên cứu
p2	đào tạo
p3	thực hành

- Biểu diễn:

$\forall t1, t2 \in \text{PHONGBAN} ( t1 \neq t2 \wedge t1.TENPHG \neq T2.TENPHG )$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R5	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+ (TENPHG)



## Ví dụ 6

**Một nhân viên được tham gia tối đa 5 đề án**

- Bối cảnh:

**PHANCONG**

- Biểu diễn:

$$\forall t \in \text{PHANCONG} ( \sum(\{ s \in \text{PHANCONG} \mid s.\text{MA\_NVIEN} = t.\text{MA\_NVIEN} \}) \leq 5 )$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>6</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	+ (MA_VIEN, SODA)

# Ví dụ 7

THIDAU(NGAY, GIO, DOI, SOBAN)

**Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội**

- Bối cảnh:

THIDAU

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{THIDAU} ( \exists ! s \in \text{THIDAU} ( t \neq s \wedge t.\text{NGAY} = s.\text{NGAY} \wedge t.\text{GIO} = s.\text{GIO} ) )$


- Bảng tầm ảnh hưởng

R7	Thêm	Xóa	Sửa
THIDAU	+	+	+ (NGAY, GIO, DOI)

ngày	gio	doi	so ban
15/12	3	1	0
15/12	3	3	1
15/12	4	5	
15/12	4	2	
15/12	5	1	
15/12	5	3	

### 3.1.3. RBTV - Liên thuộc tính

Là ràng buộc giữa các thuộc tính trong cùng quan hệ



R	A	B	C	D
	$\alpha$	$\alpha$	1	1
	$\alpha$	$\beta$	5	7
	$\beta$	$\beta$	12	3
	$\beta$	$\beta$	23	9

# Ví dụ 8

## Một nhân viên không quản lý trực tiếp chính mình

- Bối cảnh:

**NHANVIEN**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{NHANVIEN} ( t.MA\_NQL \neq t.MANV \vee t.MA\_NQL = \text{null} )$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R8	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+ (MA_NQL)

Ở thời điểm thêm 1 bộ vào NHANVIEN, MA\_NQL là null

## Ví dụ 9

KHOAHOC(MAKH, TENKH, BDAU, KTHUC)

**Mỗi khóa học kéo dài ít nhất 3 tháng**

- Bối cảnh:

**KHOAHOC**

- Biểu diễn:

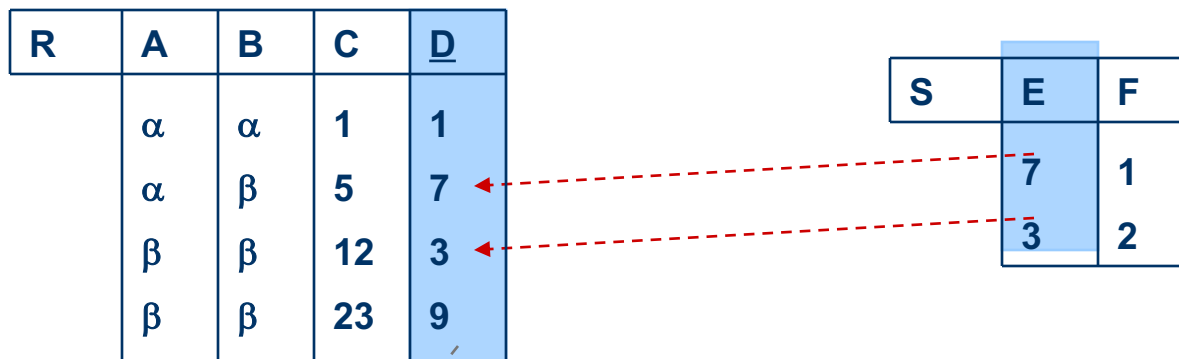
$$\forall t \in \text{KHOAHOC} \ (t.\text{KTHUC} - t.\text{BDAU} \geq 3)$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>9</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
KHOAHOC	+	-	+ (BDAU, KTHUC)

### 3.2.1. RBTV - Tham chiếu

- 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



Bắt buộc phải tồn tại trước

- Trường hợp đặc biệt
  - RB khóa ngoại

## Ví dụ 10

**Mọi thân nhân phải có mối quan hệ gia đình với một nhân viên trong công ty**

- Bối cảnh:

**THANNHAN, NHANVIEN**

- Biểu diễn:

$\forall t \in \text{THANNHAN} ( \exists s \in \text{NHANVIEN} ( s.\text{MANV} = t.\text{MA\_NVIEN} ) )$

hay

**THANNHAN.MA\_NVIEN  $\subseteq$  NHANVIEN.MANV**

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>10</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	–	+	+ (MANV)
THANNHAN	+	–	+ (MA_NVIEN)



manv	tennv
1	a
20	b
3	c

manv	tentn
1	h
20	m
1	k

## 3.2.1. RBTV - Tham chiếu

Còn gọi là phụ thuộc tồn tại

Thường có bối cảnh là hai quan hệ

- Nhưng có trường hợp suy biến thành một quan hệ
- Ví dụ (R2)
  - **Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty**
  - Bối cảnh: **NHANVIEN**
  - Biểu diễn:

$$\forall t \in \text{NHANVIEN} ( t.MA\_NQL \neq \text{null} \wedge \\ \exists s \in \text{NHANVIEN} (t.MA\_NQL = s.MANV) )$$

- Bảng tầm ảnh hưởng

R2	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	+	+ (MANV, MA_NQL)

### 3.2.2. RBTV - Liên bộ, liên quan hệ

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

R	A	B	C	D
$\alpha$	$\alpha$	1	1	
$\alpha$	$\beta$	5	7	
$\beta$	$\beta$	12	3	
$\beta$	$\beta$	23	9	

S	A	B	C
$\alpha$	2	7	
$\alpha$	4	7	
$\beta$	2	3	
$\gamma$	2	10	

# Ví dụ 11

HOADON(SOHD, MAKH, NGÀYHD)

CTHD(SOHD, MAHH, DGIA, SLG)

**Mỗi hóa đơn phải có ít nhất một chi tiết hóa đơn**

- Bối cảnh:

**HOADON, CTHD**

- Biểu diễn:

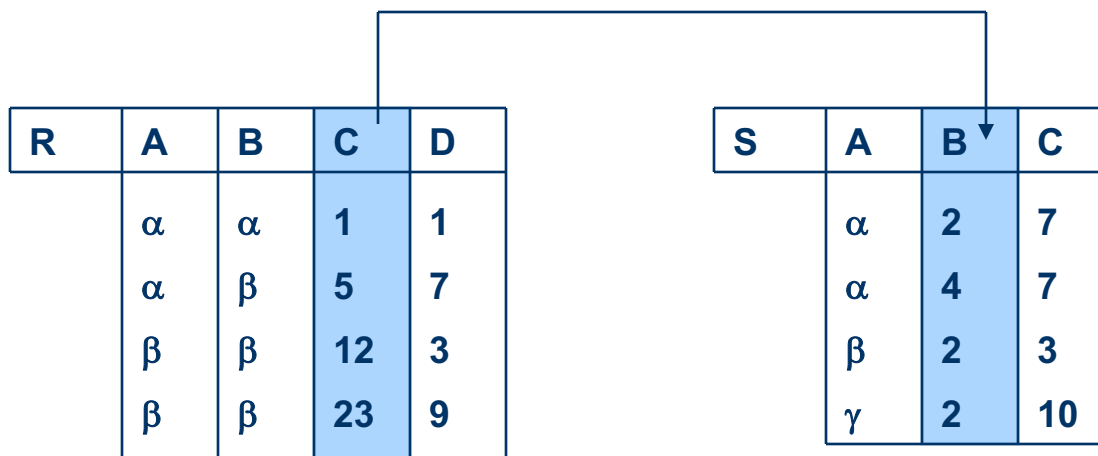
$\forall t \in \text{HOADON} ( \exists s \in \text{CTHD} ( t.\text{SOHD} = s.\text{SOHD} ) )$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R11	Thêm	Xóa	Sửa
HOADON	+	+	+(SOHD)
CTHD	+	+	+(SOHD)

### 3.2.3. RBTV - Liên thuộc tính, liên quan hệ

Là ràng buộc xảy ra giữa các thuộc tính trên nhiều quan hệ khác nhau



## Ví dụ 12

### Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhận chức

- Bối cảnh:

**NHANVIEN, PHONGBAN**

- Biểu diễn:

$$\forall t \in \text{PHONGBAN} ( \exists s \in \text{NHANVIEN} ( \\ s.\text{MANV} = t.\text{TRPHG} \wedge \\ t.\text{NG\_NHANCHUC} > s.\text{NGSINH} ))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>12</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	–	+	+ (NGSINH, MANV)
PHONGBAN	+	–	+ (NG_NHANCHUC, TRPHG)

## 3.2.4. RBTV - Thuộc tính tổng hợp

### ○Thuộc tính tổng hợp

- Là thuộc tính có giá trị được tính toán từ các thuộc tính 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 13

**PHONGBAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NG\_NHANCHUC, SO\_NV)**

**Số nhân viên của một phòng ban phải bằng tổng số lượng nhân viên thuộc phòng đó**

- Bối cảnh:
- Biểu diễn: **NHANVIEN, PHONGBAN**

$$\forall t \in \text{PHONGBAN} ( \\ t.\text{SO\_NV} = \sum \{ s \in \text{NHANVIEN} \mid s.\text{PHG} = t.\text{MAPHG} \} )$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>13</sub>	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	+	+ (PHG)
PHONGBAN	–	–	+ (SO_NV, MAPHG)



## 3.2.5. RBTV – Chu trình

Lược đồ CSDL có thể được biểu diễn bằng đồ thị

- **Đỉnh**

- Quan hệ



- Thuộc tính



- **Cạnh**

- Đường nối một đỉnh quan hệ với một đỉnh thuộc tính trong lược đồ CSDL

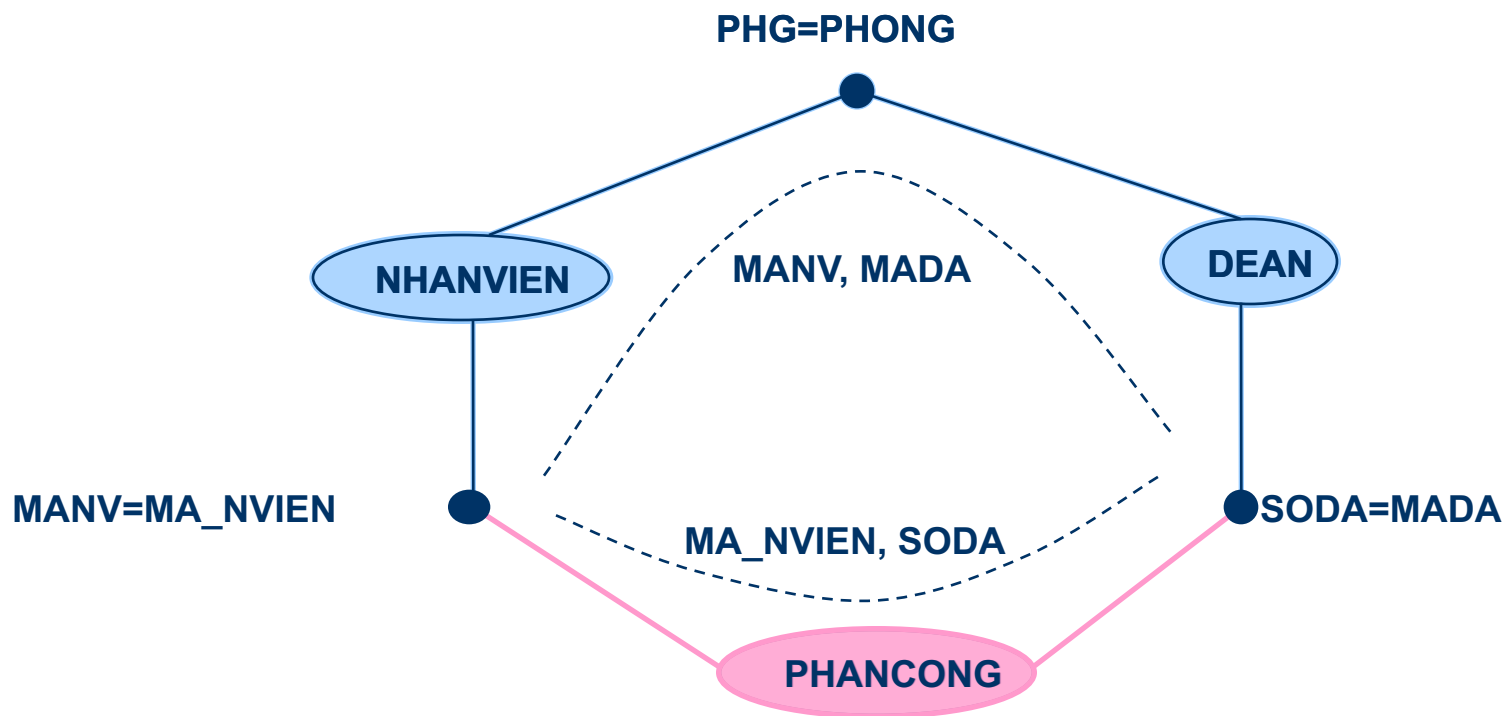


### Chu trình

- Đồ thị xuất hiện đường đi khép kín ~ Lược đồ CSDL có chu trình

## Ví dụ 14

Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách



# Ví dụ 14

**Nhân viên chỉ được phân công vào các đề án do phòng ban của mình phụ trách**

- Bối cảnh: **NHANVIEN, DEAN, PHANCONG**
- Biểu diễn:

**NVDA  $\leftarrow$  NHANVIEN  $\bowtie$  PHG=PHONG DEAN**

**$\forall t \in \text{PHANCONG} ( \exists s \in \text{NVDA} ($   
 **$t.\text{MA\_NVIEN} = s.\text{MANV} \wedge t.\text{MADA} = s.\text{SODA} ) )$****

- Bảng tầm ảnh hưởng:

<b>R14</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
<b>NHANVIEN</b>	–	–	<b>+ (MANV,PHG)</b>
<b>DEAN</b>	–	–	<b>+ (MADA,PHONG)</b>
<b>PHANCONG</b>	<b>+</b>	–	<b>+ (MA_NVIEN,SODA)</b>

## 4. Cài đặt

1. Assertion
2. Trigger
3. Transaction (giao tác)
4. Stored Procedure (thủ tục lưu trữ nội)

## 4. Cài đặt

○ Các RBTV được cài đặt bởi

- Primary key
- Foreign key
- Check constraint
- Assertion
- Trigger
- Transaction

# Sửa bài

## •PHONGBAN (MAPHG, TENPHG, TRPHG, NGNC)

*Mỗi phòng ban: tên, mã phòng duy nhất. Trưởng phòng là nhân viên của công ty. Ngày nhận chức phải lớn hơn ngày sinh của nhân viên đó.*

## •DIADIEM\_PHG (MAPHG, DIADIEM)

*Mỗi phòng ban có thể có nhiều địa điểm khác nhau.*

## •DEAN (MADA, TENDA, DDIEM\_DA, PHONG, NGBD\_DK, NGKT\_DK)

*Mỗi đề án: tên, mã duy nhất. Ngày bắt đầu phải nhỏ hơn ngày kết thúc dự kiến của đề án.*

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

*Phái phải là nam hoặc nữ. Lương của nhân viên phải nhỏ hơn lương của người quản lý*

## •PHANCONG (MANV, MADA, THOIGIAN)

*Mỗi nhân viên chỉ có thể tham gia không quá 3 đề án và các đề án phải do phòng của mình chủ trì. Tổng thời gian tham gia đề án của mỗi NV không quá 40h*

## •THANNHAN (MANV, MATN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)

*Mỗi thân nhân phải có quan hệ với nhân viên trong công ty, và chỉ có thể là quan hệ Vợ chồng hoặc Con*

## •PHONGBAN (MAPHG, TENPHG, TRPHG, NGNC)

*Mỗi phòng ban: tên, mã phòng duy nhất. Trưởng phòng là nhân viên của công ty. Ngày nhận chức phải lớn hơn ngày sinh của nhân viên đó.*

### 1. Tên phòng ban duy nhất:

$$\forall t1, t2 \in \text{PHONGBAN} ( t1 \neq t2 \wedge t1.\text{TENPHG} \neq t2.\text{TENPHG} )$$

### 2. Trưởng phòng là NV của công ty:

$$\forall t \in \text{PHONGBAN} ( t1 \neq t2 \wedge t1.\text{TENPHG} \neq t2.\text{TENPHG} )$$

### 3. Ngày nhận chức phải lớn hơn ngày sinh:

$$\forall t \in \text{PHONGBAN} ( \exists s \in \text{NHANVIEN} ( s.\text{MANV} = t.\text{TRPHG} \\ \wedge t.\text{NGNC} > s.\text{NGSINH} ) )$$

•DEAN (MADA, TENDA, DDIEM\_DA, PHONG, NGBD\_DK, NGKT\_DK)

*Mỗi đề án: tên, mã duy nhất. Ngày bắt đầu phải nhỏ hơn ngày kết thúc dự kiến của đề án.*

4. Tên đề án duy nhất:

$$\forall t1, t2 \in \text{DEAN} ( t1 \neq t2 \wedge t1.\text{TENDA} \neq t2.\text{TENDA} )$$

5. Ngày bắt đầu nhỏ hơn ngày kết thúc:

$$\forall t \in \text{DEAN} ( t.\text{NGBD\_DK} < t.\text{NGKT\_DK} )$$



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

*Phái phải là nam hoặc nữ. Lương của nhân viên phải nhỏ hơn lương của người quản lý*

6. Phái phải là nam hoặc là nữ:

$$\forall t \in \text{NHANVIEN} ( t.\text{PHAI} \in \{ \text{'Nam'}, \text{'Nu'} \} )$$

7. Lương NV nhỏ hơn lương của người quản lý:

$$\forall t \in \text{NHANVIEN} ( \exists s \in \text{NHANVIEN} ( t.\text{MA\_NQL} = s.\text{MANV} \wedge t.\text{LUONG} < s.\text{LUONG} ) )$$

## •PHANCONG (MANV, MADA, THOIGIAN)

*Mỗi nhân viên chỉ có thể tham gia không quá 3 đề án và các đề án phải do phòng của mình chủ trì. Tổng thời gian tham gia đề án của mỗi NV không quá 40h*

### 8. NV tham gia không quá 3 đề án:

$$\forall t \in \text{PHANCONG} \left( \sum (\{ s \in \text{PHANCONG} \mid s.\text{MANV} = t.\text{MANV} \}) \leq 3 \right)$$

### 9. NV tham gia đề án do phòng mình chủ trì:

$$\begin{aligned} & \text{NVDA} \leftarrow \text{NHANVIEN} \bowtie_{\text{PHG}=\text{PHONG}} \text{DEAN} \\ & \forall t \in \text{PHANCONG} \left( \exists s \in \text{NVDA} \left( t.\text{MANV} = s.\text{MANV} \wedge t.\text{MADA} = s.\text{SODA} \right) \right) \end{aligned}$$

### 10. Tổng thời gian tham gia đề án không quá 40h

$$\forall t \in \text{PHANCONG} \left( \exists s \in \text{PHANCONG} \left( s.\text{MANV} = t.\text{MANV} \wedge \sum s.\text{THOIGIAN} \leq 40 \right) \right)$$

• **THANNHAN (MANV, MATN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)**

*Mỗi thân nhân phải có quan hệ với nhân viên trong công ty, và chỉ có thể là quan hệ Vo chong hoặc Con*

**11. Thân nhân phải có quan hệ với NV:**

$\forall t \in \text{THANNHAN} (\exists s \in \text{NHANVIEN} (s.\text{MANV} = t.\text{MANV}))$

**12. Quan hệ chỉ có thể là Vo chong hoặc Con:**

$\forall t \in \text{THANNHAN} (t.\text{QUANHE} \in \{\text{'Vochong'}, \text{'Con'}\})$

# Bài tập – Xác định PK, FK, RBTV

- KHOA (MAKHOA, TENKHOA, NAMTHANHLAP)**

*Tên khoa không trùng lặp nhau.*

- SVIEN (MASV, TEN, NAM, MAKH)**

*Năm học là một trong các năm từ 1 đến 4.*

- MHOC ( MAMH, TENMH, TINCHI, MAKH)**

*Tên môn học không trùng lặp nhau. Số tín chỉ từ 1 đến 5*

- DKIEN (MAMH, MAMH\_TRUOC)**

*Mỗi môn học có ít nhất một môn học bắt buộc phải học trước*

- HPHAN (MAHP, MAMH, HOCKY, NAM, GV)**

*Mỗi học phần chỉ có thể mở tối đa 2 học kì trong cùng 1 năm học*

- KQUA (MASV, MAHP, DIEM)**

*Sinh viên chỉ theo học các khóa học mở môn học thuộc về khoa mà sinh viên đang theo học. Ứng với một khóa học mà sinh viên theo học, sinh viên có một điểm số duy nhất (DIEM) từ 0 đến 10 điểm*

## a. Assertion

- Là một biểu thức SQL luôn mang giá trị TRUE tại mọi thời điểm

Người sử dụng cần cho biết cái gì phải đúng

- Cú pháp

```
CREATE ASSERTION <Tên_assertion> CHECK (<Điều_kiện>)
```

```
DROP ASSERTION <Tên_assertion>
```

- Rất khó cài đặt Assertion hiệu quả, do đó một số HQT không có Assertion.

# Ví dụ 12

**Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhận chức**

```
CREATE ASSERTION R12 CHECK
```

```
(
```

```
    NOT EXISTS (
```

```
        SELECT *
```

```
        FROM NHANVIEN, PHONGBAN
```

```
        WHERE MANV=TRPHG
```

```
        AND NGSINH > NGAY_NHANCHUC )
```

```
)
```

# Ví dụ 15

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

```
CREATE ASSERTION R15 CHECK
(
    NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM NHANVIEN, PHONGBAN
        WHERE MANV=TRPHG
        AND LUONG < 50000 )
)
```

## Ví dụ 15

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

**ALTER TABLE PHONGBAN**

**(**

**Check Constraint**

**TENPB VARCHAR(20) UNIQUE,**

**MAPHG INT NOT NULL,**

**TRPHG CHAR(9),**

**NG\_NHANCHUC DATETIME,**

**CONSTRAINT CHK\_PB\_LUONGTRPHG CHECK (**

**TRPHG NOT IN (SELECT MANV FROM NHANVIEN**

**WHERE LUONG < 50000 ))**

**)**



# Ví dụ 16

**Số lượng nhân viên của mỗi phòng ban không quá 20 người**

```
CREATE ASSERTION R16 CHECK
```

```
(
```

```
    20 >= ALL ( SELECT COUNT(MANV)
```

```
                FROM NHANVIEN
```

```
                GROUP BY PHG )
```

```
)
```

## Ví dụ 16

**Số lượng nhân viên của mỗi phòng ban không quá 20 người**

Check Constraint

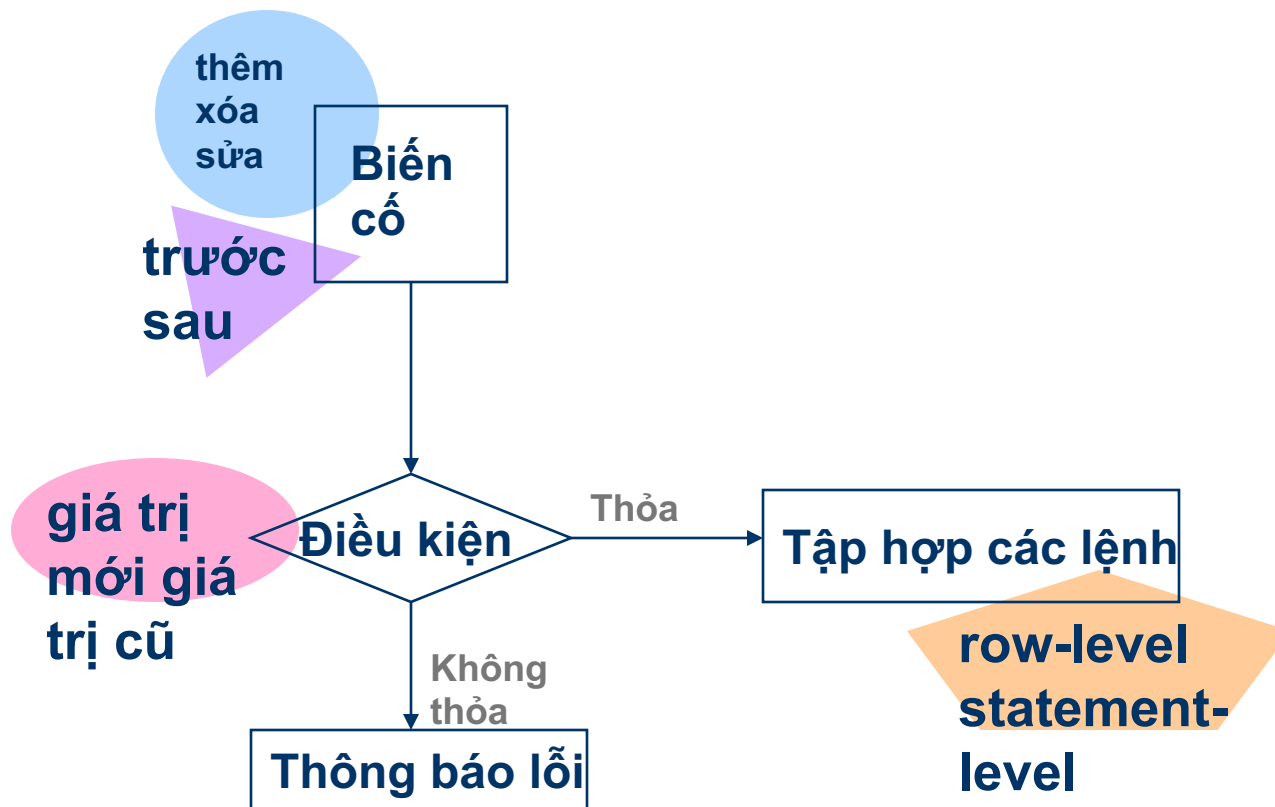
```
ALTER TABLE NHANVIEN ADD  
CONSTRAINT CHK_NV_SLNVPB CHECK  
(  
    20 >= ALL ( SELECT COUNT(MANV) FROM NHANVIEN  
                GROUP BY PHG )  
)
```

# **ASSERTION HAY CHECK CONSTRAINT ?**



## b. Trigger

Là tập hợp các lệnh được thực hiện tự động khi xuất hiện một biến cố nào đó



## b. Trigger

### Cú pháp

```
CREATE TRIGGER <Tên_trigger>  
AFTER|BEFORE INSERT|UPDATE|DELETE ON <Tên_bảng>  
REFERENCING  
    NEW ROW|TABLE AS <Tên_1>  
    OLD ROW|TABLE AS <Tên_2>  
FOR EACH ROW | FOR EACH STATEMENT  
WHEN (<Điều kiện>  
    <Tập_lệnh_SQL>
```

```
DROP TRIGGER <Tên_trigger>
```

# Trigger – FOR

**CREATE TRIGGER** TênTrigger **ON** Tên Bảng  
**FOR** Hành động cập nhật  
**AS**

Khai báo biến ...

Nhận dữ liệu từ bảng trung gian ...

Các kiểm tra ....

**GO**

# Ví dụ 15

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

```
CREATE TRIGGER TR_PB_UPD
AFTER UPDATE OF TRPHG ON PHONGBAN
REFERENCING
    NEW ROW AS NewTuple
FOR EACH ROW
WHEN (50000 >= (SELECT LUONG
                FROM NHANVIEN
                WHERE MANV=NewTuple.TRPHG)
)
```

Thông báo lỗi cho người dùng

# Ví dụ 15 – cách 1

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

```
CREATE TRIGGER TR_PB_UPD
AFTER UPDATE OF TRPHG ON PHONGBAN
REFERENCING
    NEW ROW AS NewTuple
    OLD ROW AS OldTuple
FOR EACH ROW
WHEN (50000 >= (SELECT LUONG
                FROM NHANVIEN
                WHERE MANV=NewTuple.TRPHG))

UPDATE PHONGBAN
SET TRPHG=OldTuple.TRPHG
WHERE TRPHG=NewTuple.TRPHG
```



## Ví dụ 15 – cách 2

**Lương của trưởng phòng phải lớn hơn 50000**

```
CREATE TRIGGER TR_PB_UPD
AFTER UPDATE OF LUONG ON NHANVIEN
REFERENCING
    NEW ROW AS NewTuple
    OLD ROW AS OldTuple
FOR EACH ROW
WHEN (NewTuple.LUONG <= 50000 AND NewTuple.MANV IN (
    SELECT TRPHG FROM PHONGBAN ))

UPDATE NHANVIEN
SET LUONG=OldTuple.LUONG
WHERE LUONG=NewTuple.LUONG
```

## c. Transaction

Là tập các lệnh thực hiện một xử lý nào đó trong một ứng dụng CSDL, sao cho

- Hoặc là tất cả các lệnh đều được thực hiện thành công
- Hoặc là không có lệnh nào được thực hiện

Ví dụ: xử lý chuyển tiền trong ngân hàng

**Giao tác Chuyển\_tiền**

**Giảm tiền trong tài khoản người gửi**

**Tăng tiền trong tài khoản người nhận**

**Nếu tất cả đều thành công thì hoàn tất giao tác**

**Ngược lại quay lui giao tác**

**Cuối giao tác**

## c. Transaction

- Giao tác phải đảm bảo
  - Tính nguyên tử (atomicity)
  - Tính nhất quán của CSDL (consistency)
    - Các RBTV không bị vi phạm
      - Trong khi thực hiện giao tác
      - Trước và sau khi thực hiện giao tác

# Ví dụ 7

**Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội**

**Giao tác Thêm\_trận\_đấu(t, s)**

Thêm t vào THIDAU

Thêm s vào THIDAU

Nếu có một thao tác thất bại thì

**Quay lui giao tác**

Ngược lại

**Hoàn tất giao tác**

Cuối nếu

**Cuối giao tác**

# Ví dụ 7

**Giao tác Xóa\_trận\_đầu(ngay, gio)**

Với mọi  $s \in \text{THIDAU}$  ( $s.\text{NGAY} = \text{ngay} \wedge s.\text{GIO} = \text{gio}$ )

**Xóa s khỏi THIDAU**

Cuối với mọi

Nếu có một thao tác thất bại thì

**Quay lui giao tác**

Ngược lại

**Hoàn tất giao tác**

Cuối nếu

**Cuối giao tác**

# Ví dụ 11

**Mỗi hóa đơn phải có ít nhất một chi tiết hóa đơn**

**Giao tác Thêm\_hóa\_đơn**

**Thêm HOADON**

**Thêm chi tiết thứ 1 vào CTHD**

**Thêm chi tiết thứ 2 vào CTHD**

**...**

**Nếu có một thao tác thêm thất bại thì**

**Quay lui giao tác**

**Ngược lại**

**Hoàn tất giao tác**

**Cuối nếu**

**Cuối giao tác**

# Ví dụ 11

**Giao tác Thêm\_hóa\_đơn**

**Thêm HOADON**

**Thêm chi tiết thứ 1 vào CTHD**

**Thêm chi tiết thứ 2 vào CTHD**

...

**Nếu có một thao tác thêm thất bại thì**

**Quay lui giao tác**

**Ngược lại**

**Hoàn tất giao tác**

**Cuối nếu**

**Cuối giao tác**

## d. Stored Procedure

Các DBMS thương mại cung cấp cách thức lưu trữ các hàm hay thủ tục

- Được lưu trữ trong lược đồ CSDL
- Được sử dụng trong các câu lệnh SQL

Cú pháp

```
CREATE PROCEDURE <Tên_thủ_tục> <DS_tham_số>  
AS  
    Khai báo biến cục bộ  
    Thân chương trình  
GO  
EXEC <Tên_thủ_tục> <DS_tham_số>
```



# Ví dụ 7

## Mỗi trận đấu là cuộc thi đấu của đúng 2 đội

```
CREATE PROCEDURE Thêm_trận_đấu
t THIDAU , s THIDAU
AS
    begin tran
        Thêm t vào THIDAU
        If @@error<>0 rollback tran

        Thêm s vào THIDAU
        If @@error<>0  rollback tran
    commit tran
GO

EXEC Thêm_trận_đấu x, y
```

## DBMS sẽ kiểm tra RBTV

- Sau khi một thao tác cập nhật diễn ra trên CSDL
- Cuối mỗi giao tác

## Nên cài đặt RBTV ở đâu ???

- DBMS
- Application

➤ **Trigger quá nhiều → hệ thống chậm chạp**

➤ **Stored Procedure → hiệu quả cao**

***Thank you!***



Cho cơ sở dữ liệu quan hệ quản lý hướng dẫn thực tập của sinh viên như sau

**KHOA** (MAKHOA, TENKHOA, DIENTHOAI)

*Mô tả:* Mỗi khoa có một mã khoa duy nhất, xác định tên khoa, số điện thoại của khoa.

**GIANGVIEN** (MAGV, HOTENGV, PHAI, NAMSINH, HOCVI, MAKHOA)

*Mô tả:* Mỗi giảng viên có một mã giảng viên duy nhất, xác định họ tên giảng viên, phái của giảng viên, và học vị của giảng viên (học vị của giảng viên kiểu chuỗi gồm Thạc sĩ hoặc Tiến sĩ). Mỗi giảng viên thuộc về một khoa duy nhất.

**SINHVIENT** (MASV, HOTENSV, NAMSINH, NAMNHAPHOC, QUEQUAN, MAKHOA)

*Mô tả:* Mỗi sinh viên có một mã sinh viên duy nhất, xác định họ tên sinh viên, năm sinh, năm nhập học, quê quán của sinh viên. Mỗi sinh viên thuộc về một khoa duy nhất.

**DETAI** (MADT, TENDT, KINHPhi, NOITHUCTAP, MAGV)

*Mô tả:* Mỗi đề tài có một mã đề tài, xác định tên đề, kinh phí thực hiện, nơi thực tập và được hướng dẫn bởi một giảng viên duy nhất

**THUCTAP** (MASV, MADT, DIEM)

*Mô tả:* Mỗi sinh viên thực tập một đề tài và có một điểm thực tập.

1 Hãy xác định khoá chính, khoá ngoại cho lược đồ quan hệ trên.

2 Mô tả ràng buộc toàn vẹn “Sinh viên từ 18 tuổi trở lên”, yêu cầu ghi rõ mô tả, bảng tầm ảnh hưởng