

## Cơ sở dữ liệu cơ bản phần 1

### Khái niệm

- RBTV (Ràng buộc toàn vẹn - Integrity Constraints)
- RBTV xuất phát từ những qui 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
- Là những điều kiện **bất biến** đối với mọi quan hệ

# Khái niệm (tt)

- 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 mức lương của trưởng phòng (R1)
  - Người quản lý trực tiếp (của một nhân viên) phải là một nhân viên trong công ty (R2)

## Nội dung (tt)

- Ví dụ (R<sub>1</sub>)

- Ngôn ngữ tự nhiên

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

- Ngôn ngữ hình thức

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

### NHANVIEN

MANV	HOTEN	PHG	LUONG
1	Tùng	1	45000
2	Tiến	3	50000
3	Trang	4	15000
4	Trung	3	60000
5	Thủy	1	20000
6	Tuấn	4	35000
7	Trường	4	45000

### PHONGBAN

MAPHG	TENPHG	TRPHG
1	Điều Hành	1
3	Nghiên cứu	2
4	Kinh Doanh	7



Có vi phạm ràng buộc toàn vẹn?

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

## Nội dung (tt)

- Ví dụ (R<sub>2</sub>)
  - Ngôn ngữ tự nhiên
    - Người quản lý trực tiếp phải là một nhân viên trong công ty
  - Ngôn ngữ hình thức

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

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

## NHANVIEN

MANV	HOTEN	PHG	LUONG	MA_NQL
1	Tùng	1	45000	null
2	Tiến	3	50000	1
3	Trang	4	15000	null
4	Trung	3	60000	3
5	Thủy	1	20000	4
6	Tuấn	4	35000	null
7	Trường	4	45000	6
8	Thanh	4	45000	9



vi phạm RBTV

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

## 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	–	+	–

(+) Có vi phạm RBTV

(–) Không vi phạm RBTV



## Bảng tầm ảnh hưởng

- Phái của nhân viên phải là Nam hoặc Nữ

- Bối cảnh: NHANVIEN

- Nội dung:

$\forall t \in \text{NHANVIEN} \ ( \ t.\text{PHAI} = \text{'Nam'} \vee t.\text{PHAI} = \text{'Nu'} \vee$   
 $t.\text{PHAI} = \text{NULL} \ )$   
hoặc

$\forall t \in \text{NHANVIEN} \ ( \ t.\text{PHAI} \neq \text{NULL} \rightarrow t.\text{PHAI} = \text{'Nam'} \vee$   
 $t.\text{PHAI} = \text{'Nu'} \ )$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(PHAI)



## Bảng tầm ảnh hưởng

- Phòng của nhân viên phải là một trong những phòng của phòng ban

– Bối cảnh: PHONGBAN, NHANVIEN

– Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(PHG)
PHONGBAN	-	+	+ (MAPHG)

## Bảng tầm ảnh hưởng

- Người quản lý trực tiếp của nhân viên nếu có thì phải là một nhân viên trong công ty


– Bối cảnh:

– Bảng tầm ảnh hưởng:

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

# Bảng tầm ảnh hưởng

- Cho lược đồ:  
NHANVIEN (MANV, HOTEN, PHAI, TUOIVEHUU)
- RBTV: Tuổi về hưu của nhân viên Nam là 60, của nhân viên nữ là 55.
  - Bối cảnh:
  - Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+ 	-	+ (PHAI, TUOIVEHUU)

- 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
  - Thuộc tính tổng hợp
  - Chu trình

## PHÂN LOẠI

# Phân loại RBTV

## Trên một quan hệ

Miền giá trị

Liên bộ

Liên thuộc tính

## Trên nhiều quan hệ

Tham chiếu

Liên bộ  
Liên quan hệ

Liên thuộc tính  
Liên quan hệ

Thuộc tính  
tổng hợp

Chu trình

## 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

- Miền giá trị

- Liên tục
- Rời rạc

## 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

$\beta \in \{\alpha, \beta, \gamma\}$

- Miền giá trị

- Liên tục
- Rời rạc

## 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

**9**  $\in$  {1..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:

$\forall t \in \text{PHANCONG} \ (t.\text{THOIGIAN} \leq 60 \wedge 0 \leq t.\text{THOIGIAN})$

– Bảng tầm ảnh hưởng:

R3	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

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

– Bảng tầm ảnh hưởng:

R4	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	–	+ (PHAI)



## 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)

## 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 quản hệ**

R	A	B	C	D
<div></div>	$\alpha$	$\alpha$	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

- **R5**: Tên phòng là duy nhất

– Bối cảnh: PHONGBAN

– Biểu diễn:

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

hoặc

$$\forall t \in \text{PHONGBAN} ( \neg \exists u \in \text{PHONGBAN} ( u \neq t \wedge \\ u.\text{TENPHG} = t.\text{TENPHG} ) )$$

– Bảng tầm ảnh hưởng:

R5	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+(TENPHG)

## Ví dụ 6

- **R6**: Một nhân viên được tham gia tối đa 5 đề án

– Bối cảnh: PHANCONG

– Biểu diễn:

```

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

```

– Bảng tác động:

R6	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	+(MA_VIEN)

## Ví dụ 7

THIDAU(NGAY, GIO, DOI, SOBAN)

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

– Bối cảnh: THIDAU

– Biểu diễn:

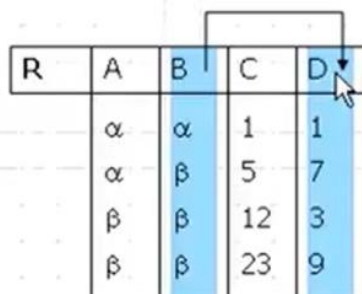
$$\forall t \in \text{THIDAU} \ ( \exists! s \in \text{THIDAU} \ ($$
$$t \neq s \wedge t.\text{NGAY} = s.\text{NGAY} \wedge t.\text{GIO} = s.\text{GIO} ) )$$

– Bảng tầm ảnh hưởng

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

## 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:

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

– Bảng tầm ảnh hưởng:

R8	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+(MA_NQL)



## Ví dụ 9

KHOAHOC(MAKH, TENKH, BDAU, KTHUC)

- Mỗi khóa học kéo dài ít nhất 3 tháng

– Bối cảnh: KHOAHOC

– Biểu diễn:

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

– Bảng tầm ảnh hưởng:

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

# Phân loại RBTV

## Trên một quan hệ

Miền giá trị

Liên bộ

Liên thuộc tính

## Trên nhiều quan hệ

Tham chiếu

Liên bộ  
Liên quan hệ

Liên thuộc tính  
Liên quan hệ

Thuộc tính  
tổng hợp

Chu trình