

## *Chương 6*

# **Ràng buộc toàn vẹn (Integrity Constraint)**

## Nội dung trình bày

- Giới thiệu
- Các yếu tố của RBTV
- Phân loại RBTV
- Cài đặt RBTV

## Giới thiệu

### ■ RBTV

- Các RBTV là những điều kiện bất biến mà mọi thể hiện của quan hệ đều phải thỏa ở bất kỳ thời điểm nào
- Xuất phát từ các qui tắc quản lý được áp đặt lên các đối tượng trong thế giới thực.
- Ví dụ: Trong CSDL quản lý nhân viên
  - Mỗi nhân viên có một mã riêng biệt để phân biệt với nhân viên khác
  - Mỗi nhân viên phải làm việc cho một phòng ban

### ■ Mục đích của RBTV

- Đảm bảo tính nhất quán của dữ liệu.
  - Người giám sát phải là một nhân viên trong công ty.
  - Dự án phải được điều phối bởi một phòng trong công ty.
- Đảm bảo ngữ nghĩa thực tế của CSDL.
  - Ngày nhận chức > Ngày sinh.
  - Lương nhân viên < Lương trưởng phòng.

## Các yếu tố của RBTV

- Nội dung.
- Bối cảnh.
- Bảng tầm ảnh hưởng.

## Nội dung của RBTV

- Được phát biểu bằng
  - Ngôn ngữ tự nhiên.
    - Đơn giản, dễ hiểu.
  - Ngôn ngữ hình thức
    - Đại số quan hệ, phép tính quan hệ, mã giả (pseudo code).
    - Có cơ sở toán học, đôi lúc khó hiểu.

## Ví dụ

- RB-1
  - Mỗi nhân viên có một mã số riêng biệt dùng để phân biệt với các nhân viên khác.
  - $\forall t_1, t_2 \in \text{NHANVIEN} (t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1.\text{MaNV} \neq t_2.\text{MaNV})$
- RB-2
  - Mỗi nhân viên phải làm việc trong một phòng ban.
  - $\text{NHANVIEN}[\text{MaPhong}] \subseteq \text{PHONGBAN}[\text{MaPB}]$
- RB-3
  - Mỗi nhân viên chỉ được phép tham gia không quá 3 dự án.
  - $\forall s \in \text{THAMGIA} (\text{card}(\{t \mid t \in \text{THAMGIA} \wedge t.\text{MaNV} = s.\text{MaNV}\}) \leq 3)$
- RB-4
  - Mỗi phòng ban phải có ít nhất một nhân viên
  - $\forall s \in \text{PHONGBAN} (\exists t \in \text{NHANVIEN} (t.\text{MaPhong} = s.\text{MaPB}))$

## Bối cảnh của RBTV

- Là những quan hệ mà RBTV có hiệu lực.
- Bối cảnh có thể là một quan hệ hoặc nhiều quan hệ.
- Ví dụ
  - [RB-1](#) có bối cảnh là NHANVIEN.
  - [RB-2, RB-4](#) có bối cảnh là NHANVIEN, PHONGBAN.
  - [RB-3](#) có bối cảnh là THAMGIA.

## Bảng tầm ảnh hưởng của RBTV (1)

- RBTV có thể bị vi phạm khi thực hiện các thao tác cập nhật trên bối cảnh
- Các phép cập nhật: Thêm, Xóa, Sửa  
Bảng tầm ảnh hưởng dùng để xác định thời điểm cần kiểm tra RBTV.

Tên RBTV	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1	+	+	-
...	...	...	...
Quan hệ k	+	-	-

Các quan hệ  
bối cảnh

+ : cần phải kiểm tra RBTV  
- : không cần kiểm tra RBTV

## Ví dụ

RB-1	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	-

RB-2	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+
PHONGBAN	-	+	-

RB-3	Thêm	Xóa	Sửa
THAMGIA	+	-	-

RB-4	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+
PHONGBAN	+	-	-

## Bảng tầm ảnh hưởng của RBTV (2)

- Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp
  - Xây dựng trên cơ sở bảng tầm ảnh hưởng của các RBTV.
  - Để xác định thời điểm kiểm tra RBTV khi một thao tác cập nhật trên một quan hệ nào đó được thực hiện.

	Tên RBTV 1			...	Tên RBTV r		
	T	X	S		T	X	S
Quan hệ 1	+	-	+	...	+	-	-
...	...	...	...	...	...	...	...
Quan hệ n	+	-	+	...			

## Ví dụ

	RB-1			RB-2			RB-3			RB-4			...
	T	X	S	T	X	S	T	X	S	T	X	S	
NHANVIEN	+	-	-	+	-	+				-	-	+	
PHONGBAN				-	+	-				+	-	-	
THAMGIA							+	-	-				
...													

## Phân loại RBTV

- Phân loại theo bối cảnh
  - Bối cảnh là một quan hệ.
  - Bối cảnh là nhiều quan hệ.
- Mục đích
  - Giúp người thiết kế phát hiện các RBTV của một CSDL.
- RBTV có bối cảnh là một quan hệ
  - RBTV miền giá trị.
  - RBTV liên thuộc tính.
  - RBTV liên bộ.
- RBTV có bối cảnh là nhiều quan hệ
  - RBTV tham chiếu.
  - RBTV liên thuộc tính - liên quan hệ
  - RBTV liên bộ - liên quan hệ.
  - RBTV thuộc tính tổng hợp.

## RBTV miền giá trị (1)

### ■ RB-5

- Lương của nhân viên không thấp hơn 10.000.
- $\forall t \in \text{NHANVIEN} (t.\text{Luong} \geq 10.000)$

RB-5	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+

## RBTV miền giá trị (2)

### ■ RB-6

- Giả sử quan hệ NHANVIEN có thêm thuộc tính ngày xếp lương. Khi mức lương thay đổi, thì giá trị của ngày xếp lương phải luôn tăng.  
 $\tau: \text{NHANVIEN} \rightarrow \text{NHANVIEN}$
- $\forall t \in \text{NHANVIEN} (t.\text{NgXepLuong} < \tau(t).\text{NgXepLuong})$

RB-6	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+

## RBTV liên thuộc tính

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

- RB-7

- Ngày xếp lương phải lớn hơn ngày sinh của nhân viên.

∀t ∈ NHANVIEN (t.NgSinh < t.NgXepLuong)

RB-7	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+

- RB-8

- Một nhân viên không được giám sát chính mình.

∀t ∈ NHANVIEN (t.MaGSat ≠ t.MaNV)

RB-8	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+

## 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

- T.hợp đặc biệt: Ràng buộc về khóa chính, Unique

- Ví dụ:

- RB-6:

- Tên phòng là duy nhất
    - ∀t1, t2 ∈ PHONGBAN (t1 ≠ t2 ⇒ t1.TENPB ≠ t2.TENPB)

RB-6	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+



## 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
- Trường hợp đặc biệt: Ràng buộc khóa ngoại

## RBTV tham chiếu (1)

- RB-9
    - Chỉ có nhân viên của công ty mới được tham gia vào dự án của công ty.
    - Sự tồn tại của một bộ  $t \in \text{THAMGIA}$  phụ thuộc vào sự tồn tại của một bộ  $u \in \text{NHANVIEN}$  và một bộ  $v \in \text{DUAN}$ .
- $\forall t \in \text{THAMGIA} (\exists u \in \text{NHANVIEN}, \exists v \in \text{DUAN} (u.\text{MaNV} = t.\text{MaNV} \wedge v.\text{MaDA} = t.\text{MaDA}))$

RB-9	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	+	-
DUAN	-	+	-
THAMGIA	+	-	-

## RBTV tham chiếu (2)

### ■ RB-10

- Mọi thân nhân phải có mối quan hệ họ hàng với nhân viên của công ty.
- Sự tồn tại của bộ một  $t \in \text{THANNHAN}$  phụ thuộc vào sự tồn tại của một bộ  $u \in \text{NHANVIEN}$ .

$\forall t \in \text{THANNHAN} (\exists u \in \text{NHANVIEN} (u.\text{MaNV} = t.\text{MaNV}))$

RB-10	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	+	-
THANNHAN	+	-	-

## RBTV tham chiếu (3)

### ■ RB-11

- Người giám sát trực tiếp (nếu có) phải là một nhân viên trong công ty.
- Sự tồn tại của bộ một  $t \in \text{NHANVIEN}$  phụ thuộc vào sự tồn tại của một bộ  $u \in \text{NHANVIEN}$ .

$\forall t \in \text{NHANVIEN} (t \neq \text{null} \wedge \exists u \in \text{NHANVIEN} (u.\text{MaNV} = t.\text{MaGS}))$

RB-11	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	+	+

### ■ Nhận xét

- RBTV tham chiếu có thể có bối cảnh là một quan hệ.

## RBTV liên thuộc tính - liên quan hệ

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

### RB-12

- Ngày nhận chức của trưởng phòng phải lớn hơn ngày sinh.

$\forall t \in \text{PHONGBAN} (\exists u \in \text{NHANVIEN} (u.\text{MaNV} = t.\text{TrPhong} \wedge u.\text{NgSinh} < t.\text{NgNhanChuc}))$

RB-12	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+
PHONGBAN	+	-	+

## RBTV liên bộ - liên quan hệ

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

### RB-13

- Lương của nhân viên không được cao hơn lương trưởng phòng.

$\forall t \in \text{NHANVIEN} (\exists u \in \text{PHONGBAN} (\exists v \in \text{NHANVIEN} (v.\text{MaNV} = u.\text{TrPhong} \wedge u.\text{MaPB} = t.\text{MaPhong} \wedge v.\text{Luong} > t.\text{Luong})))$

RB-13	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+
PHONGBAN	+	-	+

## RBTV thuộc tính tổng hợp

- Thuộc tính của lược đồ này được tính toán từ các thuộc tính hoặc các bộ của các lược đồ khác.

- RB-14

- Giả sử PHONGBAN có thêm thuộc tính lưu tổng số lương của phòng. Khi đó tổng số lương của phòng phải bằng tổng các giá trị lương nhân viên thuộc phòng đó.

$\forall t \in \text{PHONGBAN} (t.\text{TongLuong} = \text{sum}(\{u.\text{Luong} \mid u \in \text{NHANVIEN} \wedge u.\text{MaPhong} = t.\text{MaPB}\}))$

RB-14	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	+	+
PHONGBAN	+	-	+

## Cài đặt RBTV

- Các RBTV được cài đặt bởi
  - Primary key
  - Foreign key
  - Check constraint
  - Assertion
  - Trigger
  - Stored Procedure

## Bài tập

- Hãy xác định các RBTV trong lược đồ CSDL quan hệ bán hàng như sau:
- KHACH(MaKH,Hoten,Diachi,Dienthoai)
- HOADON(SoHD,NgaylapHD,Ngaygiaohang,MaKH)
- DONGHOADON(SoHD,MaH,SLBAN)
- HANG(MaH,TenHang,Dongia,DVT,MaNH)
- NHOM(MaNH,Tennhom)