

# TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

## KHOA HỆ THỐNG THÔNG TIN

*Tài liệu bài giảng:*

# MÔN CƠ SỞ DỮ LIỆU

Chương 5:

## RÀNG BUỘC TOÀN VỆN

ThS. Dương Phi Long – Email: [longdp@uit.edu.vn](mailto:longdp@uit.edu.vn)

# NỘI DUNG BÀI HỌC

01



Giới thiệu

02



Các đặc trưng

03



Phân loại



# **Giới thiệu Ràng buộc toàn vẹn**

# **1**

# 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





## Các đặc trưng của Ràng buộc toàn vẹn

2

# Các đặc trưng của Ràng buộc toàn vẹn

- **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.



# Các đặc trưng của Ràng buộc toàn vẹn

- Bảng Tầm ảnh hưởng có dạng:

	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1	+	+	- (*)
Quan hệ ...			
Quan hệ n	-	-	+ (A)

Ký hiệu +            Có thể gây ra vi phạm RBTV

Ký hiệu -            Không thể gây ra vi phạm RBTV

Ký hiệu + (A)       Có thể gây ra vi phạm RBTV khi thao tác trên thuộc tính A

Ký hiệu - (\*)       Không thể gây ra vi phạm RBTV do thao tác không thực hiện được

# Các đặc trưng của Ràng buộc toàn vẹn

- Một số quy định về Bảng Tầm ảnh hưởng:
  - Những thuộc tính khóa (thuộc tính nằm trong khóa chính của quan hệ) không được phép sửa giá trị.
  - Thao tác thêm và xóa xét trên một bộ giá trị của quan hệ. Thao tác sửa xét từng thuộc tính của quan hệ.
  - Trước khi xét thao tác thực hiện có thể làm vi phạm ràng buộc hay không thì CSDL phải thỏa ràng buộc toàn vẹn trước.





# 3

## Phân loại Ràng buộc toàn vẹn

1. RBTV có bối cảnh trên 1 quan hệ
2. RBTV có bối cảnh trên nhiều quan hệ

# Phân loại Ràng buộc toàn vẹn

- RBTV có bối cảnh **trên 1 quan hệ**
- RBTV có bối cảnh **trên nhiều quan hệ**



# 1. RBTV có bối cảnh trên 1 quan hệ

- RBTV có bối cảnh **trên 1 quan hệ**
  - Miền giá trị
  - Liên bộ
  - Liên thuộc tính



# 1.1. RBTV miền giá trị

- Quy định miền giá trị của thuộc tính
- **VD1: NHANVIEN** (MaNV, HoTen, GT, SoDT, DChi)

Giới tính của nhân viên chỉ có thể Nam hoặc Nữ

- Bối cảnh: NHANVIEN
- Nội dung:  $\forall nv \in NHANVIEN: nv.GT = 'Nam' \vee nv.GT = 'Nu'$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+ (GT)

# 1.1. RBTV miền giá trị

- **VD2: KETQUA** (MaHS, MaMon, HK, NamHoc, Diem)

Điểm của học sinh trong quan hệ KETQUA là thang điểm 10

- Bối cảnh: KETQUA
- Nội dung:  $\forall kq \in KETQUA: kq.Diem \geq 0 \wedge kq.Diem \leq 10$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
KETQUA	+	-	+ (Diem)

## 1.2. RBTV Liên thuộc tính

- Ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trong cùng một quan hệ
- **VD3: DUAN** (MaDA, TenDA, DDiem\_DA, MaPH, NgBD\_DK, NgKT\_DK)

Ngày bắt đầu của dự án phải nhỏ hơn ngày kết thúc của dự án đó

- Bối cảnh: DUAN
- Nội dung:  $\forall da \in DUAN: da.NgBD\_DK < da.NgKT\_DK$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DUAN	+	-	+ (NgBD_DK, NgKT_DK)

## 1.2. RBTV Liên thuộc tính

- **VD4: NHANVIEN** (MaNV, HoTen, NgVaoLam, Luong)

Nhân viên có ngày vào làm trước năm 2005 thì lương tối thiểu là 15000000

- Bối cảnh: NHANVIEN
- Nội dung:  $\forall nv \in NHANVIEN: YEAR(nv.NgVaoLam) < 2005$

$$\Rightarrow nv.Luong \geq 15000000$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+ (NgVaoLam, Luong)

# 1.3. RBTV Liên bộ

- Ràng buộc giữa các bộ giá trị khác nhau trong cùng một quan hệ
- Các loại RBTV Liên bộ phổ biến:

- RBTV khóa chính

**VD5:** Mỗi dự án có một mã số để phân biệt với các dự án khác

- RBTV duy nhất (Unique)

**VD6:** Tên mỗi phòng ban phải khác nhau

- RBTV về số bộ có trong một quan hệ

**VD7:** Mỗi dự án tối đa 15 nhân viên tham gia





## 1.3. RBTV Liên bộ

- **VD5: DUAN** (MaDA, TenDA, DDiem\_DA, MaPH, NgBD\_DK, NgKT\_DK)

Mỗi dự án có một dự án để phân biệt với các dự án khác

- Bối cảnh: DUAN
- Nội dung:  $\forall da1, da2 \in DUAN: da1 \neq da2 \Rightarrow (da1.MaDA \neq da2.MaDA)$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DUAN	+	-	- (*)

## 1.3. RBTV Liên bộ

- **VD6: PHONGBAN** (MaPhong, TenPhong, TrPhong, NgayNhanChuc)

Tên mỗi phòng ban phải khác nhau

- Bối cảnh: PHONGBAN
- Nội dung:  $\forall pb1, pb2 \in PHONGBAN: pb1 \neq pb2$   
 $\Rightarrow (pb1.TenPhong \neq pb2.TenPhong)$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+ (TenPhong)

## 1.3. RBTV Liên bộ

- **VD7: PHANCONG** (MaNV, MaDA, ThoiGian)

Mỗi dự án có tối đa 15 nhân viên tham gia

- Bối cảnh: PHANCONG
- Nội dung:

$$\forall pc1 \in PHANCONG: COUNT_{(pc2 \in PHANCONG: pc1.MaDA=pc2.MaDA)}(pc2.MaNV) \leq 15$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	- (*)

## 1.3. RBTV Liên bộ

- **VD8: NHANVIEN** (MaNV, HoTen, HeSo, MucLuong)

Các nhân viên có cùng hệ số lương thì cùng mức lương

- Bối cảnh: NHANVIEN
- Nội dung:

$$\forall nv1, nv2 \in NHANVIEN: nv1.HeSo = nv2.HeSo$$

$$\Rightarrow (nv1.MucLuong = nv2.MucLuong)$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+	-	+ (HeSo, MucLuong)

## 2. RBTV có bối cảnh trên nhiều quan hệ

- RBTV có bối cảnh **trên nhiều quan hệ**
  - Khóa ngoại
  - Liên thuộc tính liên quan hệ
  - Liên bộ liên quan hệ
  - Do thuộc tính tổng hợp
  - Do chu trình



## 2.1. RBTV Khóa ngoại

- Còn được gọi là ràng buộc tham chiếu, ràng buộc tồn tại
- **VD9: NHANVIEN** (MaNV, HoTen, NgSinh, NoiSinh, GT, MaNQL, Phong)

**PHONGBAN** (MaPhong, TenPhong, TrPhong, NgayNhanChuc)

Mỗi trưởng phòng cũng là một nhân viên

- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN
- Nội dung:  $\forall pb \in PHONGBAN, \exists nv \in NHANVIEN: pb.TrPhong = nv.MaNV$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	+	-(*)
PHONGBAN	+	-	+(TrPhong)

## 2.2. RBTV Liên thuộc tính liên quan hệ

- Ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trên nhiều quan hệ
- **VD10: DATHANG** (MaDH, MaKH, NgayDH)

**GIAOHANG** (MaGH, MaDH, NgayGH)

Ngày giao hàng phải lớn hơn hoặc bằng ngày đặt hàng

- Bối cảnh: DATHANG, GIAOHANG
- Nội dung:  $\forall dh \in DATHANG, \exists! gh \in GIAOHANG:$

$$dh.MaDH = gh.MaDH \wedge gh.NgayGH \geq dh.NgayDH$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DATHANG	-	-	+(NgayDH)
GIAOHANG	+	-	+(MaDH, NgayGH)

## 2.2. RBTV Liên thuộc tính liên quan hệ

- **VD11:** Giả sử cho phép thanh toán tiền nhiều lần và thanh toán sau khi mua hàng

**HOADON** (MaHD, MaKH, NgayHD, TriGia)

**THANHTOAN** (MaHD, NgayTT, LanTT, SoTien)

Ngày thanh toán tiền cho một hóa đơn mua hàng phải bằng hoặc sau ngày mua hàng



## 2.2. RBTV Liên thuộc tính liên quan hệ

### - VD11:

- Bối cảnh: HOADON, THANHTOAN
- Nội dung:
  - Cách 1:  $\forall hd \in HOADON, \forall tt \in THANHTOAN: hd.MaHD = tt.MaHD$   
 $\Rightarrow tt.NgayTT \geq hd.NgayHD$
  - Cách 2:  $\forall tt \in THANHTOAN, \exists hd \in HOADON: hd.MaHD = tt.MaHD$   
 $\wedge tt.NgayTT \geq hd.NgayHD$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
HOADON	-	-	+(NgayHD)
THANHTOAN	+	-	-(*)

## 2.3. RBTV Liên bộ liên quan hệ

- Ràng buộc giữa bộ dữ liệu khác nhau trên nhiều quan hệ
- **VD12: PHONGBAN** (MaPhong, TenPhong, TrPhong, NgayNhanChuc)

**DIADIEMPHONG** (MaPhong, DiaDiem)

Mỗi phòng ban có ít nhất 1 địa điểm phòng

- Bối cảnh: PHONGBAN, DIADIEMPHONG
- Nội dung:  $\forall pb \in PHONGBAN, \exists ddp \in DIADIEMPHONG:$

$$pb.MaPhong = ddp.MaPhong$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	- (*)
DIADIEMPHONG	-	+	- (*)

## 2.3. RBTV Liên bộ liên quan hệ

- **VD13: DUAN** (MaDA, TenDA, DDiemDA, NgBD, NgKT)

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

Những dự án ở TPHCM có tối đa 20 nhân viên tham gia

- Bối cảnh: DUAN, PHANCONG
- Nội dung:  $\forall da \in DUAN: DDiemDA = 'TPHCM'$

$$\Rightarrow COUNT_{(pc \in PHANCONG: da.MaDA=pc.MaDA)}(pc.MaNv) \leq 20$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DUAN	-	-	+(DDiemDA)
PHANCONG	+	-	- (*)

## 2.4. RBTV do thuộc tính tổng hợp

- Ràng buộc về mối liên hệ giữa các thuộc tính do sự có mặt của thuộc tính tính toán
- **VD14: PHIEUXUAT** (SoPhieu, Ngay, TongTriGia)

**CTPX** (SoPhieu, MaHang, SL, DG)

Trị giá của phiếu xuất bằng tổng trị giá của các chi tiết của phiếu xuất đó



## 2.4. RBTV do thuộc tính tổng hợp

### - VD14:

- Bối cảnh: PHIEUXUAT, CTPX

- Nội dung:

- Cách 1:  $\forall px \in PHIEUXUAT, px.TongTriGia$

$$= \sum_{(ct \in CTPX \wedge px.SoPhieu = ct.SoPhieu)} (ct.SL * ct.DG)$$

- Cách 2:  $\forall px \in PHIEUXUAT, px.TongTriGia$

$$= SUM(\{ct.SL * ct.DG \mid ct \in CTPX \wedge px.SoPhieu = ct.SoPhieu\})$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHIEUXUAT	+ (1)	-	+(TongTriGia)
CTPX	+	+	+(SL, DG)

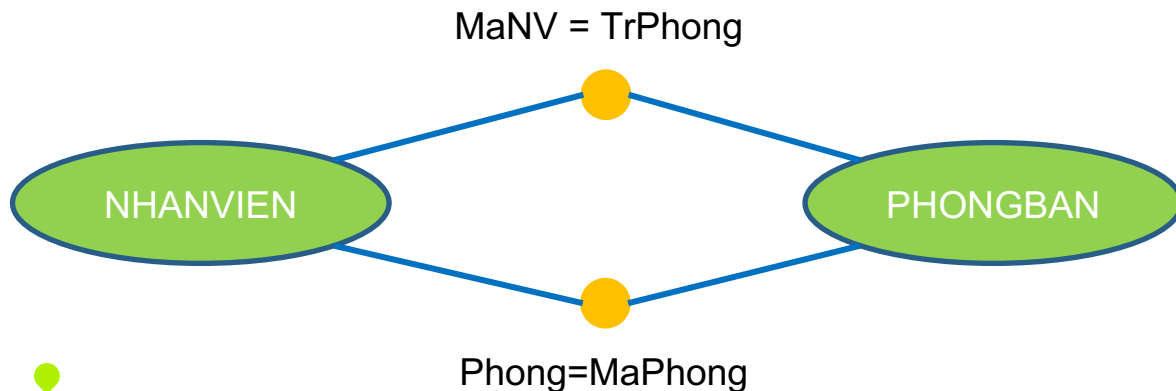
(1): Kiểm tra  
TongTriGia=0

## 2.5. RBTV do sự hiện diện của chu trình

- Ràng buộc do sự có mặt của chu trình
- **VD15: NHANVIEN** (MaNV, HoTen, NgSinh, NoiSinh, GT, MaNQL, Phong)

**PHONGBAN** (MaPhong, TenPhong, TrPhong, NgayNhanChuc)

Trưởng phòng là một nhân viên của chính phòng đó



## 2.5. RBTV do sự hiện diện của chu trình

### - VD15:

- Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN
- Nội dung:  $\forall pb \in PHONGBAN, \exists nv \in NHANVIEN$ :

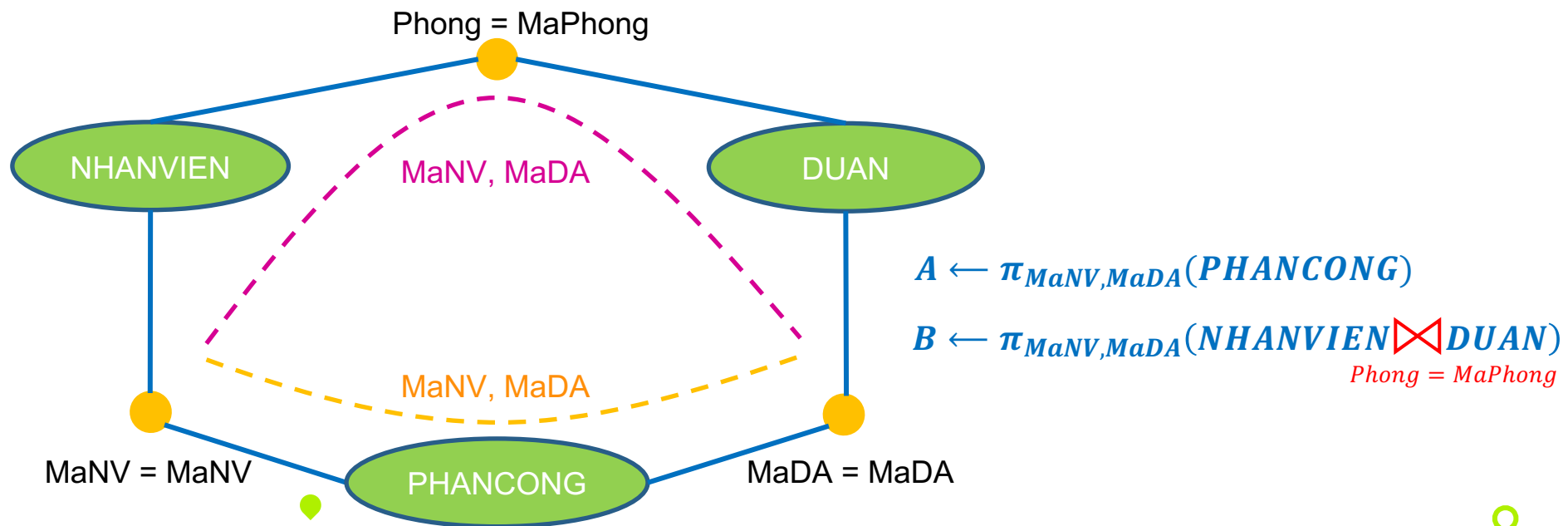
$$pb.TrPhong = nv.MaNV \wedge pb.MaPhong = nv.Phong$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+(Phong)
PHONGBAN	+	-	+(TrPhong)

## 2.5. RBTV do sự hiện diện của chu trình

- **VD16:** Nhân viên chỉ được phân công vào những dự án do phòng của nhân viên đó chủ trì





## 2.5. RBTV do sự hiện diện của chu trình

- **VD16:** Có các trường hợp sau:

- **Hai con đường của chu trình mang cùng ý nghĩa  $A \equiv B$**

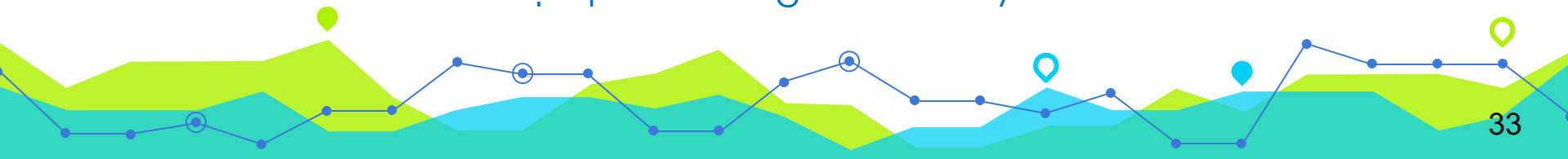
Nhân viên phải được phân công tất cả những đề án do phòng ban trực thuộc phụ trách.

- **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  $A \not\supseteq B$ . Không có sự RBTV**

Nhân viên có thể được phân công vào bất kỳ đề án nào.



## 2.5. RBTV do sự hiện diện của chu trình

### - VD16:

- Bối cảnh: NHANVIEN, DUAN, PHANCONG

- Nội dung:

- Cách 1:  $\forall pc \in PHANCONG$

$$(\exists nvda \in NVDA: nvda.MaNV = pc.MaNV \wedge nvda.MaDA = pc.MaDA)$$

Với:  $NVDA \leftarrow NHANVIEN \bowtie DUAN$

*Phong = MaPhong*

- Cách 2:  $\forall pc \in PHANCONG, \exists nv \in NHANVIEN, \exists da \in DUAN:$

$$nv.Phong = da.MaPhong \wedge nv.MaNV = pc.MaNV \wedge da.MaDA = pc.MaDA$$

## 2.5. RBTV do sự hiện diện của chu trình

### - VD16:

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	-	-	+(Phong)
DUAN	-	-	+(MaPhong)
PHANCONG	+	-	- (*)

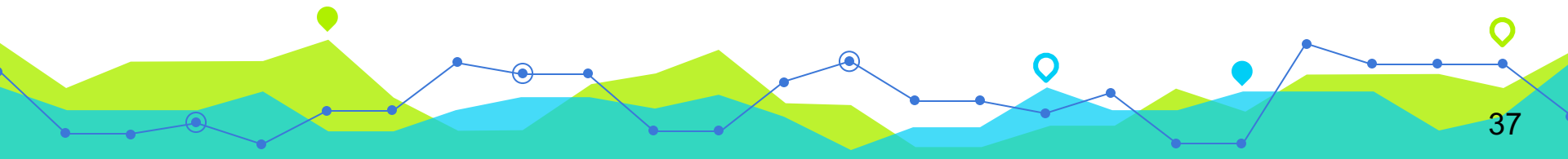
# BTAH tổng hợp

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

	QH1			QH2			...	QHn		
	T	X	S	T	X	S	...	T	X	S
R1										
R2										
...										
Rm										

# Cài đặt RBTV

- Khi nào cần kiểm tra RBTV?
- RBTV trên 1 quan hệ: sử dụng constraint
- RBTV trên nhiều quan hệ: sử dụng trigger



# Tổng kết chương



## Giới thiệu

RBTV là gì?



## Các đặc trưng

- Bối cảnh
- Nội dung
- Bảng tầm ảnh hưởng



## Phân loại

1. RBTV có bối cảnh trên 1 quan hệ
2. RBTV có bối cảnh trên nhiều quan hệ



# THANKS!

**Any questions?**

