

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

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

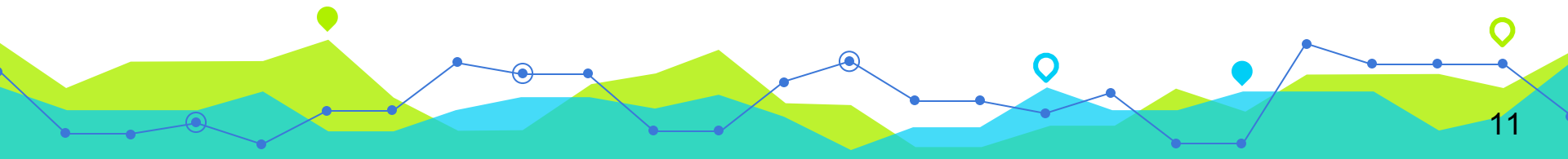
Phân loại Ràng buộc toàn vẹn

- 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	+	-	+(NgayTT)

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)

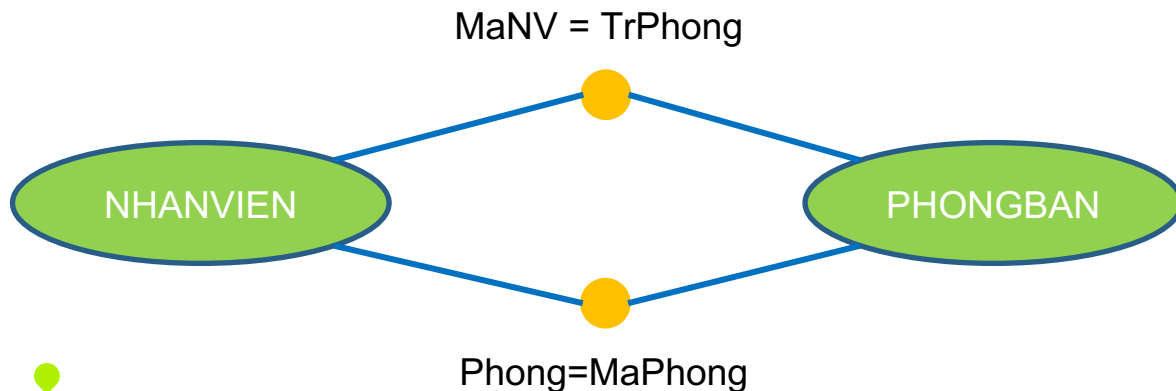
(1): Kiểm tra
TongTriGia=0

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: $\forall pb \in PHONGBAN, \exists nv \in NHANVIEN$:

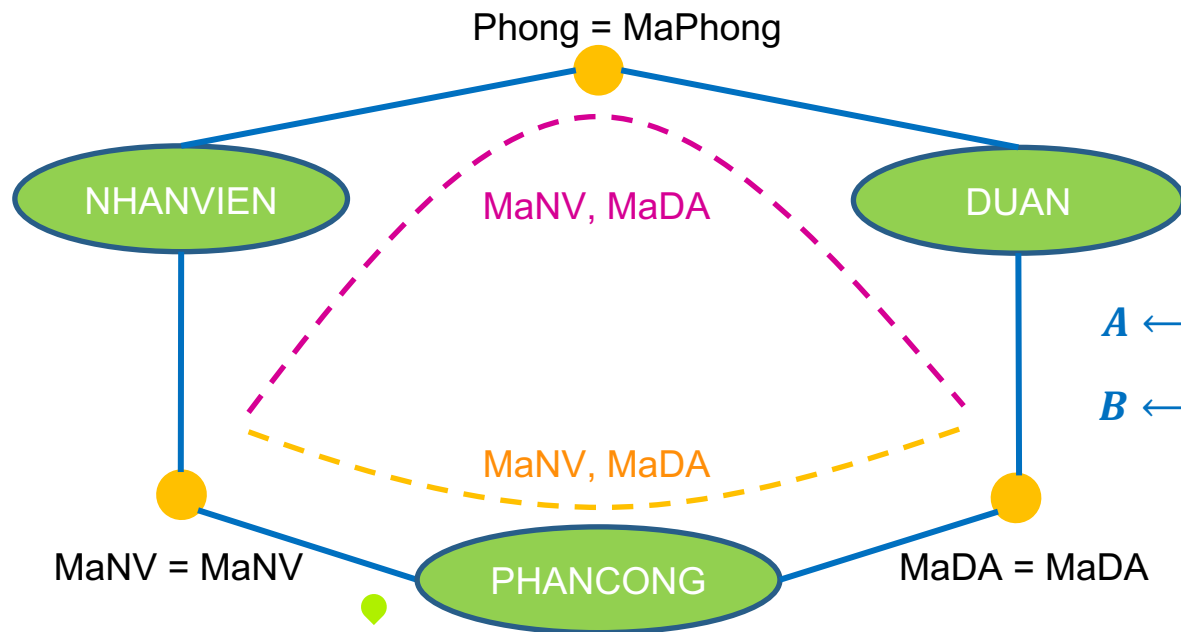
$$pb.TrPhong = nv.MaNV \wedge pb.MaPhong = nv.Phong$$

- 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



$$A \leftarrow \pi_{MaNV, MaDA}(PHANCONG)$$

$$B \leftarrow \pi_{MaNV, MaDA}(NHANVIEN \bowtie DUAN)$$

Phong = MaPhong

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 $A \equiv B$**

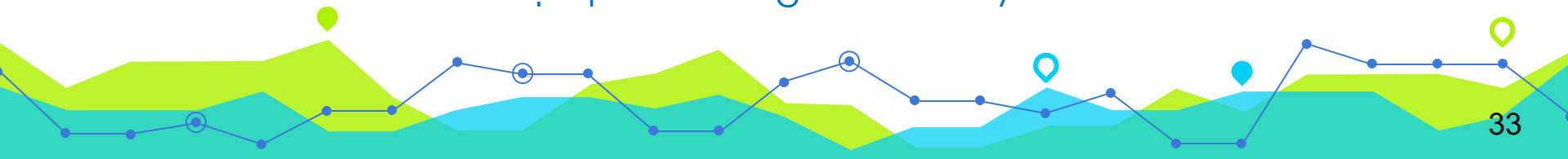
Nhân viên phải được phân công tất cả những đề án do phòng ban trực thuộc phụ trách.

- **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	+	-	- (*)

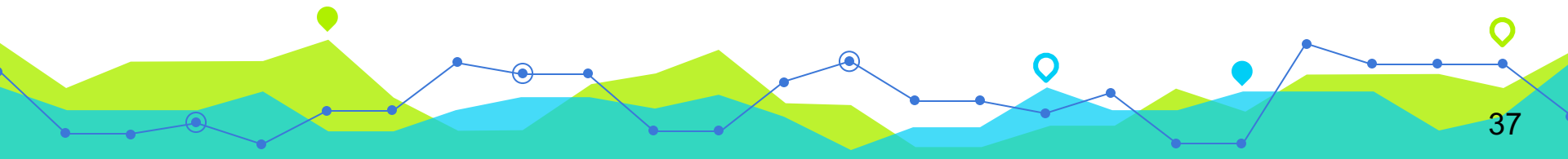
BTAH tổng hợp

- 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?

