



ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA HỆ THỐNG THÔNG TIN



Chương 5

Ràng buộc toàn vẹn

Nội dung

1. Các khái niệm về ràng buộc toàn vẹn (RBTV)
2. Các đặc trưng của RBTV
3. **Phân loại RBTV**

Phân loại RBTV

- ▶ RBTV có bối cảnh trên một quan hệ
 - ▶ RBTV miễn giá trị
 - ▶ RBTV liên thuộc tính
 - ▶ RBTV liên bộ
- ▶ **RBTV có bối cảnh trên nhiều quan hệ**
 - ▶ RBTV tham chiếu
 - ▶ RBTV liên bộ, liên quan hệ
 - ▶ RBTV liên thuộc tính, liên quan hệ
 - ▶ RBTV do thuộc tính tổng hợp
 - ▶ RBTV do sự hiện diện của chu trình

3.4 RBTV tham chiếu

- ▶ RBTV tham chiếu còn gọi là ràng buộc phụ thuộc tồn tại hay ràng buộc khóa ngoại
- ▶ 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
- ▶ Ràng buộc quy định giá trị thuộc tính trong một bộ của quan hệ R phải phụ thuộc vào sự tồn tại của một bộ trong quan hệ S.

3.4 RBTV tham chiếu (tt)

Ví dụ R9

- ▶ Nội dung

- ▶ Một dự án do một phòng ban chủ trì.

$\forall d \in \text{DEAN}, \exists p \in \text{PHONGBAN} : d.\text{PHONG} = p.\text{MAPHG}$

Hay: $\text{DEAN}[\text{PHONG}] \subseteq \text{PHONGBAN}[\text{MAPHG}]$

- ▶ Bối cảnh: PHONGBAN, DEAN

- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R9	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	+	-	+(Phong)
PHONGBAN	-	+	-(*)

3.4 RBTV tham chiếu (tt)

Ví dụ R10

- ▶ Nội dung

- ▶ Dự án phân công cho nhân viên phải là một dự án của công ty

$\forall p \in \text{PHANCONG}, \exists d \in \text{DEAN} : p.\text{SODA} = d.\text{MADA}$

Hay: $\text{PHANCONG}[\text{SODA}] \subseteq \text{DEAN}[\text{MADA}]$

- ▶ Bối cảnh: DEAN, PHANCONG

- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R10	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	-(*)
DEAN	-	+	-(*)

3.4 RBTV tham chiếu (tt)

- ▶ Ví dụ R11: Một thân nhân phải có mối quan hệ với một nhân viên trong công ty.
- ▶ Ví dụ R12: Học viên thi một môn học nào đó thì môn học đó phải có trong danh sách các môn học.

3.5 RBTV liên bộ, liên quan hệ

- ▶ Ràng buộc xảy ra giữa các bộ trên nhiều quan hệ khác nhau.

Ví dụ R13

- ▶ Nội dung
 - ▶ Những đề án ở TP.HCM chỉ có tối đa 10 nhân viên tham gia

$\forall d \in \text{DEAN}: d.\text{DDIEM_DA} = \text{'TP.HCM'}$

$\Rightarrow \text{COUNT}_{(p \in \text{PHANCONG} : p.\text{SoDA} = d.\text{SoDA})} (\text{MANV}) \leq 10$

- ▶ Bối cảnh: DEAN, PHANCONG
- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R13	Thêm	Xóa	Sửa
PHANCONG	+	-	-(*)
DEAN	-	-	+(Ddiem_DA)

3.6 RBTV liên thuộc tính, liên quan hệ

- ▶ Ràng buộc xảy ra giữa các thuộc tính trên nhiều quan hệ khác nhau.

Ví dụ R14

- ▶ Nội dung
 - ▶ Ngày sinh của trưởng phòng phải nhỏ hơn ngày nhận chức

$\forall p \in \text{PHONGBAN}, \exists n \in \text{NHANVIEN} :$
 $n.\text{MANV} = p.\text{TRPHG} \wedge n.\text{NGSINH} < p.\text{NGAY_NHANCHUC}$

- ▶ Bối cảnh: PHONGBAN, NHANVIEN
- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R14	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+(Ngày_NhanChuc,TrPhg)
NHANVIEN	-	-	+(NgSinh)

3.6 RBTV liên thuộc tính, liên quan hệ

Ví dụ R15

- ▶ Nội dung
 - ▶ Ngày thi một môn học phải lớn hơn ngày kết thúc học môn học đó.

$\forall k \in \text{KETQUATHI}, \exists g \in \text{GIANGDAY} :$
 $k.\text{MAMH} = g.\text{MAMH} \wedge g.\text{DENNGAY} < k.\text{NGTHI}$

- ▶ Bối cảnh: GIANGDAY, KETQUATHI
- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R15	Thêm	Xóa	Sửa
GIANGDAY	-	-	+(DenNgay)
KETQUATHI	+	-	+(NgThi)

3.7 RBTV do thuộc tính tổng hợp

- ▶ Thuộc tính tổng hợp: là thuộc tính có giá trị được tính toán từ các thuộc tính khác của quan hệ 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:
 - SANPHAM(MaSP, TenSP, NuocSX)
 - KHACHHANG(MaKH, HoTen, DoanhSo)
 - HOADON(SoHD, NgHD, MaKH, SLMH, TriGia)
 - CTHD(SoHD, MaSP, SL, DonGia)

3.7 RBTV do thuộc tính tổng hợp (tt)

Ví dụ R16

- ▶ Nội dung
 - ▶ Thuộc tính SLMH trong HOADON cho biết số loại sản phẩm có trong một hóa đơn.

$$\forall h \in \text{HOADON}, \\ h.\text{SLMH} = \text{COUNT}_{(ct \in \text{CTHD} : ct.\text{SoHD} = h.\text{SoHD})} (*)$$

- ▶ Bối cảnh: HOADON, CTHD
- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R16	Thêm	Xóa	Sửa
HOADON	+ (1)	-	+(SLMH)
CTHD	+	+	-(*)

- ▶ (1): Kiểm tra SLMH=0

3.7 RBTV do thuộc tính tổng hợp (tt)

Ví dụ R17

- ▶ Nội dung
 - ▶ Trị giá của một hoá đơn bằng tổng thành tiền của các chi tiết thuộc hoá đơn đó.

$\forall h \in \text{HOADON},$

$$h.\text{TriGia} = \sum_{(ct \in \text{CTHD} : ct.\text{SoHD} = h.\text{SoHD})} (ct.\text{SL} * ct.\text{DonGia})$$

- ▶ Bối cảnh: HOADON, CTHD
- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R17	Thêm	Xóa	Sửa
HOADON	+ (1)	-	+(TriGia)
CTHD	+	+	+(SL, DonGia)

- ▶ (1): Kiểm tra TriGia=0

3.7 RBTV do thuộc tính tổng hợp (tt)

- ▶ Ví dụ R18: Doanh số của một khách hàng bằng tổng trị giá các hoá đơn mà khách hàng đó đã mua
- ▶ Ví dụ R19: Sĩ số của một lớp là số lượng học viên thuộc lớp đó

3.7 RBTV do thuộc tính tổng hợp (tt)

- ▶ Ví dụ R17i: Biểu diễn RBTV: “Trị giá của một hoá đơn bằng tổng thành tiền của các chi tiết thuộc hoá đơn đó” với lược đồ.

SANPHAM(MaSP, TenSP, NuocSX, DonGia)

KHACHHANG(MaKH, HoTen, DoanhSo)

HOADON(SoHD, NgHD, MaKH, SLMH, TriGia)

CTHD(SoHD, MaSP, SL)

3.8 RBTV do có chu trình

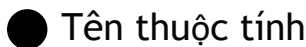
- ▶ RBTV do sự hiện diện của chu trình trên đồ thị biểu diễn lược đồ CSDL
- ▶ Lược đồ CSDL có thể được biểu diễn bằng đồ thị:

- ▶ Quan hệ



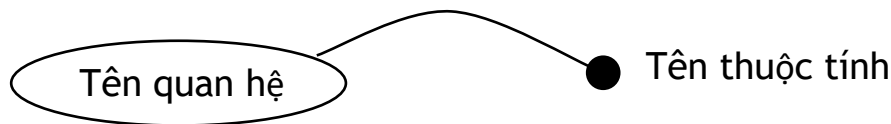
Tên quan hệ

- ▶ Thuộc tính



● Tên thuộc tính

- ▶ Thuộc tính thuộc một quan hệ được biểu diễn

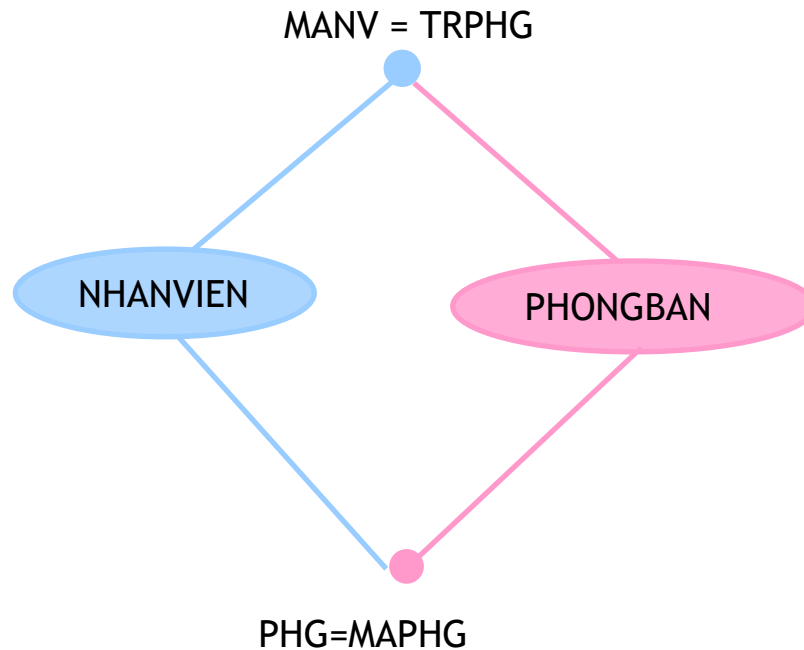


- ▶ Nếu đồ thị biểu diễn xuất hiện một đường khép kín

=> lược đồ CSDL có sự hiện diện của chu trình

3.8 RBTV do có chu trình (tt)

- ▶ Ví dụ R20: Trưởng phòng là một trong các nhân viên thuộc phòng



3.8 RBTV do có chu trình (tt)

Ví dụ R20

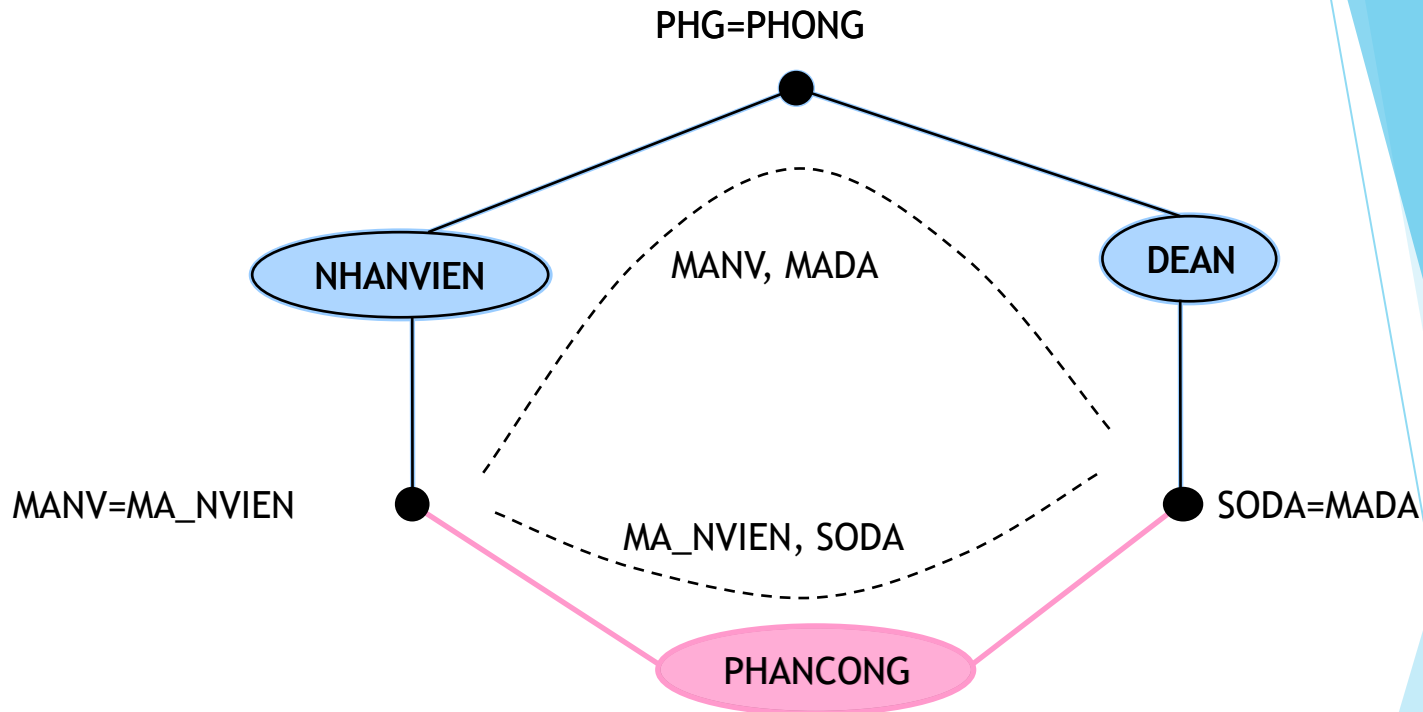
- ▶ Nội dung
 - ▶ Trưởng phòng là một trong các nhân viên thuộc phòng.

$\forall p \in \text{PHONGBAN}, \exists n \in \text{NHANVIEN} :$
 $p.\text{TRPHG} = n.\text{MANV} \wedge p.\text{MAPHG} = n.\text{PHG}$

- ▶ Bối cảnh: PHONGBAN, NHANVIEN
- ▶ Bảng tầm ảnh hưởng

R20	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+(TrPhg)
NHANVIEN	-	-	+(Phg)

RBTV do có chu trình (tt)



$$A \leftarrow \pi_{MA_NVIENT, SODA} (PHANCONG)$$

$$B \leftarrow \pi_{MANV, MADA} (NHANVIEN * DEAN)$$

3.8 RBTV do có chu trình (tt)

- ▶ Có thể 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 $B \not\subseteq A$. Không có sự RBTV
 - ▶ Nhân viên có thể được phân công vào bất kỳ đề án nào.

3.8 RBTV do có chu trình (tt)

Ví dụ R21

► Nội dung

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

$\forall p \in \text{PHANCONG}, \exists n \in \text{NHANVIEN}, \exists d \in \text{DEAN} :$
 $n.\text{PHG} = d.\text{PHONG} \wedge p.\text{MA_NVIEN} = n.\text{MANV}$
 $\wedge p.\text{SODA} = d.\text{MADA}$

► Bối cảnh: DEAN, NHANVIEN, PHANCONG

► Bảng tầm ảnh hưởng

R21	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	-	-	+(Phong)
NHANVIEN	-	-	+(Phg)
PHANCONG	+	-	-(*)

3.8 RBTV do có chu trình (tt)

Ví dụ R22

► Nội dung

► Ví dụ R22: giảng viên chỉ được phân công dạy những môn do khoa trực thuộc phụ trách.

$\forall g \in \text{GIANGDAY}, \exists gv \in \text{GIAOVIEN}, \exists m \in \text{MONHOC} :$
 $g.MAGV = gv.MAGV \wedge g.MAMH = m.MAMH$
 $\wedge gv.MAKHOA = m.MAKHOA$

► Bối cảnh: GIAOVIEN, GIANGDAY, MONHOC

► Bảng tầm ảnh hưởng

R22	Thêm	Xóa	Sửa
MONHOC	-	-	+(MaKhoa)
GIAOVIEN	-	-	+(MaKhoa)
GIANGDAY	+	-	+(MaGV)

Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

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

[illegible]

Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

	HOCVIEN			GIAOVIEN			LOP			MONHOC			GIANGDAY			KETQUA THI		
	T	X	S	T	X	S	T	X	S	T	X	S	T	X	S	T	X	S
R1	+	-	+															
R2													+	-	+			
R3	+	-	_*															
R4				+	-	+												
R5										-	+	_*				+	-	_*
R6				-	-	+							+	-	+			
R7	-	-	+										-	-	+	+	-	+
R8	+	+	+				+	-	+									
R9				-	-	+				-	-	+	+	-	+			

Bài tập minh họa

► Cho lược đồ CSDL:

ConNguoi (MaCN, HoTen, NamSinh, DiaChi)

KhamChuaBenh (MaKCB, NgayKCB, Trieuchung, MaBN, MaBS, TongTienThuoc)

ToaThuoc (MaKCB, Tenthuoc, Soluong, Thanh tien)

Thuoc (Tenthuoc, MoTaThanhPhan, DonViTinh, DonGia)

► Biểu diễn các RBTV sau:

1. Bệnh nhân và bác sĩ không được phép cùng địa chỉ.
2. Tổng tiền thuốc của mỗi lần khám bệnh là tổng thành tiền các toa thuốc tương ứng.

Lược đồ CSDL quản lý giáo vụ

HOCVIEN (MAHV, HO, TEN, NGSINH, GIOITINH, NOISINH, MALOP)

LOP (MALOP, TENLOP, TRGLOP, SISO, MAGVCN)

KHOA (MAKHOA, TENKHOA, NGTLAP, TRGKHOA)

MONHOC (MAMH, TENMH, TCLT, TCTH, MAKHOA)

DIEUKIEN (MAMH, MAMH_TRUOC)

GIAOVIEN(MAGV,HOTEN,HOCVI,HOCHAM,GIOITINH,NGSINH, NGVL, HESO, MUCLUONG, MAKHOA)

GIANGDAY(MALOP,MAMH,MAGV,HOCKY, NAM,TUNGAY,DENNGAY)

KETQUATHI (MAHV, MAMH, LANTHI, NGTHI, DIEM, KQUA)

