

Lab06: Quản lý học viên

Cho cơ sở dữ liệu như sau:

- **HocVien** (**MSHV**, Ho, Ten, NgaySinh, Phai, MaLop): Mỗi học viên có mã số học viên (MSHV), họ và tên lót (Ho), tên (Ten), ngày sinh (NgaySinh), giới tính (Phai), và mã số lớp của học viên (MaLop).
- **Lop** (**MaLop**, TenLop, NgayKG, HocPhi, Ca, SoTiet, SoHV, MSGV): Trung tâm mở nhiều lớp đào tạo. Mỗi lớp có mã lớp (MaLop), tên lớp (TenLop), ngày khai giảng (NgayKG), học phí (HocPhi), ca học (Ca), số tiết (SoTiet), số học viên (SoHV), mã số của giáo viên dạy (MSGV).
- **GiaoVien** (**MSGV**, HoGV, TenGV, DienThoai): Thông tin của giáo viên dạy tại trung tâm gồm có: mã số giáo viên (MSGV), họ và tên lót (HoGV), tên (TenGV), điện thoại liên lạc (DienThoai).
- **CaHoc** (**Ca**, GioBatDau, GioKetThuc): Thông tin về các ca học gồm có: mã ca học (Ca), giờ bắt đầu (GioBD) và giờ kết thúc (GioKT).
- **HocPhi** (**SoBL**, MSHV, NgayThu, SoTien, NoiDung, NguoiThu): Học viên có thể nộp học phí của một lớp nhiều lần trong thời gian diễn ra lớp học. Mỗi lần nộp học viên được cấp một biên lai thu học phí có số biên lai (SoBL) duy nhất, ngày thu tiền (NgayThu), số tiền nộp (SoTien), lý do thu (NoiDung) và người thu (NguoiThu).

Bước 1: Phát hiện ràng buộc toàn vẹn

1. RBTV miền giá trị

RB1: $DOM(Phai) = \{ 'Nam', 'Nữ' \}$

RB2: Học phí > 0

RB3: Số tiết > 0

RB4: Số tiền > 0

2. RBTV liên bộ

RB5: Mỗi ca học có mã ca là duy nhất.

RB6: Mỗi giáo viên có mã giáo viên là duy nhất.

RB7: Mỗi lớp có một mã lớp duy nhất.

RB8: Mỗi học viên có một mã học viên duy nhất.

RB9: Mỗi biên lai có một số biên lai duy nhất.

3. RBTV liên thuộc tính

RB10: Giờ kết thúc một ca học không được trước giờ bắt đầu ca học đó.

4. RBTV khóa ngoại

RB11: Mỗi lớp học phải được xếp vào một ca học.

RB12: Mỗi lớp học do một giáo viên của trung tâm phụ trách dạy.

RB13: Mỗi học viên phải được xếp vào một lớp của trung tâm.

RB14: Mỗi biên lai học phí liên quan đến một học viên của trung tâm.

5. RBTV liên bộ - liên quan hệ

RB15: Mỗi học viên có ít nhất 1 lần đóng học phí.

6. RBTV liên thuộc tính - liên quan hệ

RB16: Ngày sinh của học viên phải trước ngày khai giảng lớp học mà học viên đã đăng ký.

RB17: Số tiền ghi trên biên lai học phí của 1 học viên không vượt quá học phí lớp học mà học viên đăng ký học.

7. RBTV do thuộc tính tổng hợp

RB18: Sĩ số của một lớp học phải bằng số học viên đăng ký lớp học đó.

8. RBTV do chu trình

Không có ràng buộc toàn vẹn chu trình

Bước 2: Phát biểu hình thức và lập bảng tầm ảnh hưởng cho từng RBTV

1. RBTV miền giá trị

RB1:

- Phát biểu hình thức: $DOM(Phai) = \{ 'Nam', 'Nữ' \}$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB1	Insert	Delete	Update
HocVien	+	–	+ (Phai)

RB2: Học phí > 0

- Phát biểu hình thức: $\forall l \in lop : l.HocPhi > 0$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB2	Insert	Delete	Update
lop	+	–	+ (HocPhi)

RB3: Số tiết > 0

- Phát biểu hình thức: $\forall l \in lop : l.SoTiet > 0$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB3	Insert	Delete	Update
lop	+	–	+ (SoTiet)

RB4: Số tiền > 0

- Phát biểu hình thức: $\forall b \in hocphi : b.SoTien > 0$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB4	Insert	Delete	Update
hocphi	+	–	+ (SoTien)

2. RBTV liên bộ (phổ biến là RBTV khóa, duy nhất)

RB5: “Mỗi ca học có mã ca là duy nhất.”

- Phát biểu hình thức: $\forall c_1, c_2 \in \text{cahoc} : c_1 \neq c_2 \Rightarrow c_1.Ca \neq c_2.Ca$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB5	Insert	Delete	Update
cahoc	+	–	+ (Ca)

RB6: “Mỗi giáo viên có mã giáo viên là duy nhất.”

- Phát biểu hình thức: $\forall g_1, g_2 \in \text{giaovien} : g_1 \neq g_2 \Rightarrow g_1.MSGV \neq g_2.MSGV$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB6	Insert	Delete	Update
giaovien	+	–	+ (MSGV)

RB7: “Mỗi lớp có một mã lớp duy nhất.”

- Phát biểu hình thức: $\forall l_1, l_2 \in \text{lop} : l_1 \neq l_2 \Rightarrow l_1.MaLop \neq l_2.MaLop$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB7	Insert	Delete	Update
lop	+	–	+ (MaLop)

RB8: “Mỗi học viên có một mã học viên duy nhất.”

- Phát biểu hình thức: $\forall h_1, h_2 \in \text{hocvien} : h_1 \neq h_2 \Rightarrow h_1.MSHV \neq h_2.MSHV$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB8	Insert	Delete	Update
hocvien	+	–	+ (MSHV)

RB9: “Mỗi biên lai có một số biên lai duy nhất.”

- Phát biểu hình thức: $\forall b_1, b_2 \in \text{hocphi} : b_1 \neq b_2 \Rightarrow b_1.SoBL \neq b_2.SoHV$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB9	Insert	Delete	Update
hocphi	+	–	+ (SoBL)

3. RBTV liên thuộc tính

RB10: “Giờ kết thúc một ca học không được trước giờ bắt đầu ca học đó.”

- Phát biểu hình thức: $\forall c \in \text{CaHoc} : c.GioBatDau < c.GioKetThuc$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB10	Insert	Delete	Update
------	--------	--------	--------

CaHoc	+	–	+ (GioBatDau, GioKetThuc)
-------	---	---	------------------------------

9. RBTV khóa ngoại

RB11: “Mỗi lớp học phải được xếp vào một ca học.”

- Phát biểu hình thức: $\forall l \in \text{Lop}, \exists c \in \text{CaHoc} : l.\text{Ca} = c.\text{Ca}$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB11	Insert	Delete	Update
Lop	+	–	+ (Ca)
CaHoc	–	+	+ (Ca)

RB12: “Mỗi lớp học do một giáo viên của trung tâm phụ trách dạy.”

- Phát biểu hình thức: $\forall l \in \text{lop}, \exists g \in \text{giaovien} : l.\text{MSGV} = g.\text{MSGV}$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB12	Insert	Delete	Update
lop	+	–	+ (MSGV)
giaovien	–	+	+ (MSGV)

RB13: “Mỗi học viên phải được xếp vào một lớp của trung tâm.”

- Phát biểu hình thức: $\forall h \in \text{hocvien}, \exists l \in \text{lop} : h.\text{MaLop} = l.\text{MaLop}$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB13	Insert	Delete	Update
hocvien	+	–	+ (MaLop)
lop	–	+	+ (MaLop)

RB14: “Mỗi biên lai học phí liên quan đến một học viên của trung tâm.”

- Phát biểu hình thức: $\forall b \in \text{hocphi}, \exists h \in \text{hocvien} : b.\text{MSHV} = h.\text{MSHV}$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB14	Insert	Delete	Update
hocphi	+	–	+ (MSHV)
hocvien	–	+	+ (MSHV)

5. RBTV liên bộ - liên quan hệ

RB15: “Mỗi học viên có ít nhất 1 lần đóng học phí.”

- Phát biểu hình thức: $\forall h \in \text{hocvien}, \exists b \in \text{hocphi} : h.\text{MSHV} = b.\text{MSHV}$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB15	Insert	Delete	Update
hocvien	+	–	+ (MSHV)
hocphi	–	+	+ (MSHV)

6. RBTV liên thuộc tính - liên quan hệ

RB16: “Ngày sinh của học viên phải trước ngày khai giảng lớp học mà học viên đã đăng ký.”

- Phát biểu hình thức:

$$\forall h \in \text{hocvien}, \exists l \in \text{lop} : (h.\text{MaLop} = l.\text{MaLop}) \wedge (h.\text{NgaySinh} < l.\text{NgayKG})$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB16	Insert	Delete	Update
hocvien	+	–	+ (MaLop, NgaySinh)
lop	–	+	+ (MaLop, NgayKG)

RB17: “Số tiền ghi trên biên lai học phí của 1 học viên không vượt quá học phí lớp học mà học viên đăng ký học.”

- Phát biểu hình thức:

$$\forall b \in \text{hocphi}, \exists h \in \text{hocvien}, \exists l \in \text{lop} :$$

$$(b.\text{MSHV} = h.\text{MSHV}) \wedge (h.\text{MaLop} = l.\text{MaLop}) \wedge (b.\text{SoTien} \leq l.\text{HocPhi})$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB17	Insert	Delete	Update
hocphi	+	–	+ (MSHV, SoTien)
hocvien	–	–	+ (MSHV, MaLop)
lop	–	+	+ (MaLop, HocPhi)

7. RBTv do thuộc tính tổng hợp

RB18: Số của một lớp học phải bằng số học viên đăng ký lớp học đó.

- Phát biểu hình thức:

$$\forall l \in \text{lop} : l.\text{SoHV} = \mathcal{F}_{\text{count}(\text{MSHV})}(\sigma_{\text{MaLop}=l.\text{MaLop}}(\text{hocvien}))$$

- Bảng tầm ảnh hưởng:

RB18	Insert	Delete	Update
hocvien	+	+	+ (MaLop)
lop	+	–	+ (MaLop, SoHV)

Bước 3: Lập bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp

QH RB	CaHoc			GiaoVien			Lop			HocVien			HocPhi		
	T	X	S	T	X	S	T	X	S	T	X	S	T	X	S
RB1										+	-	+ (Phai)			
RB2							+	-	+						
									(HocPhi)						
RB3							+	-	+						
									(SoTiet)						
RB4													+	-	+ (SoTien)
RB5	+	-	+ (Ca)												
RB6				+	-	+									
						(MSGV)									
RB7							+	-	+						
									(MaLop)						
RB8										+	-	+ (MSHV)			
RB9													+	-	+ (SoBL)
RB10	+	-	+												
			(GioBatDau, GioKetThuc)												
RB11	-	+	+ (Ca)				+	-	+ (Ca)						
RB12				-	+	+	+	-	+						
						(MSGV)			(MSGV)						
RB13							-	+	+	+	-	+ (MaLop)			
									(MaLop)						
RB14										-	+	+ (MSHV)	+	-	+ (MSHV)
RB15										+	-	+ (MSHV)	-	+	+(MSHV)
RB16							-	+	+(MaLop, NgayKG)	+	-	+ (MaLop, NgaySinh)			
RB17							-	+	+	-	-	+ (MSHV, MaLop)	+	-	+ (MSHV, SoTien)
									(MaLop, HocPhi)						
RB18							+	-	+(MaLop, SoHV)	+	+	+ (MaLop)			