

Chương 5: Ràng buộc toàn vẹn

Nội dung chính

1. Giới thiệu ràng buộc toàn vẹn (RBTV)
2. Các đặc trưng của một RBTV
3. Phân loại RBTV

1. Giới thiệu

- ♦ Ràng buộc toàn vẹn là các quy định, điều kiện từ ứng dụng thực tế, các điều kiện này là bất biến.

⇒ Vì thế phải luôn đảm bảo cơ sở dữ liệu thoả ràng buộc toàn vẹn sau mỗi thao tác làm thay đổi tình trạng của cơ sở dữ liệu.

1. Giới thiệu

- ◆ Ví dụ về ràng buộc toàn vẹn:
 - Giới tính của học viên chỉ có thể là ‘Nam’ hoặc ‘Nu’.
 - Điểm thi của học viên phải nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

2. Các đặc trưng của một RBTV

2.1 Nội dung

2.2 Bối cảnh

2.3 Bảng tầm ảnh hưởng

2.1 Nội dung

- ◆ Mô tả chặt chẽ ý nghĩa của ràng buộc toàn vẹn.
- ◆ Nội dung được phát biểu bằng ngôn ngữ tự nhiên hoặc bằng ngôn ngữ hình thức (ngôn ngữ tân từ, đại số quan hệ, mã giả,...)
 - Ngôn ngữ tự nhiên: dễ hiểu nhưng không chặt chẽ, logic.
 - Ngôn ngữ hình thức: chặt chẽ, cô đọng.

2.2 Bối cảnh

- ♦ Là tập các quan hệ (bảng) khi thao tác trên những quan hệ đó có khả năng làm cho ràng buộc bị vi phạm.
- ♦ Đó là những quan hệ có thể vi phạm ràng buộc toàn vẹn khi thực hiện các thao tác thêm, xoá, sửa.

2.3 Bảng tầm ảnh hưởng (1)

- ◆ Nhằm xác định khi nào tiến hành kiểm tra ràng buộc toàn vẹn. Thao tác nào thực hiện có thể làm vi phạm ràng buộc toàn vẹn.
- ◆ Phạm vi ảnh hưởng của một ràng buộc toàn vẹn được biểu diễn bằng một bảng 2 chiều gọi là *bảng tầm ảnh hưởng*.

2.3 Bảng tầm ảnh hưởng (2)

Một số quy định

- ◆ Những thuộc tính khoá (những thuộc tính nằm trong khoá chính của quan hệ) không được phép sửa giá trị.
- ◆ Thao tác thêm và xoá xét trên **một** bộ của quan hệ. Thao tác sửa xét sửa từng thuộc tính trên **một** bộ của quan hệ
- ◆ Trước khi xét thao tác thực hiện có thể làm vi phạm ràng buộc hay không thì CSDL phải thoả ràng buộc toàn vẹn trước.

2.3 Bảng tầm ảnh hưởng (3)

♦ Bảng tầm ảnh hưởng của một ràng buộc

Ràng buộc Ri	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1			
.....			
Quan hệ n			

- + : thực hiện thao tác có thể làm vi phạm RBTV
- : thực hiện thao tác không làm vi phạm RBTV
- +(A) : có thể làm vi phạm RBTV khi sửa trên thuộc tính A
- (*) : không vi phạm RBTV do thao tác không thực hiện được

3. Phân loại

3.1 RBTV có bối cảnh trên 1 quan hệ

3.2 RBTV có bối cảnh trên nhiều quan hệ

3.1 RBTV có bối cảnh 1 quan hệ

3.1.1 RBTV miền giá trị.

3.1.2 RBTV liên thuộc tính

3.1.3 RBTV liên bộ

Lược đồ CSDL quản lý giáo vụ

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

3.1.1 Ràng buộc miền giá trị

- ♦ Là tập giá trị mà một thuộc tính có thể nhận.
- ♦ **R1:** Giới tính của học viên chỉ là Nam hoặc Nữ
 - Nội dung:
 $\forall hv \in HOCVIEN (hv.Gioitinh \in \{ 'Nam', 'Nữ' \})$
 - Bối cảnh: HOCVIEN
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R1	Thêm	Xóa	Sửa
HOCVIEN	+	-	+(Gioitinh)

3.1.1 Ràng buộc miền giá trị

- ♦ **R2:** Điểm thi của học viên phải nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

- Nội dung:

$\forall kq \in \text{KETQUATHI} (kq.diem \geq 0 \wedge kq.diem \leq 10)$

Hoặc: $\forall kq \in \text{KETQUATHI} (kq.diem \in [0..10])$

- Bối cảnh: KETQUATHI

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R2	Thêm	Xóa	Sửa
KETQUATHI	+	-	+(diem)

3.1.2 Ràng buộc liên thuộc tính

- ♦ Là ràng buộc giữa các thuộc tính với nhau trên 1 bộ của quan hệ
- ♦ **R3:** Ngày bắt đầu (TUNGAY) giảng dạy một môn học cho một lớp luôn nhỏ hơn ngày kết thúc (DENNGAY)
 - Nội dung:
 $\forall gd \in GIANGDAY (gd.TUNGAY < gd.DENNGAY)$
 - Bối cảnh : GIANGDAY
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R3	Thêm	Xóa	Sửa
GIANGDAY	+	-	+(Tungay, Denngay)

3.1.2 Ràng buộc liên thuộc tính

- ♦ **R4:** Nếu điểm thi < 5 thì kết quả là rớt (ROT), ngược lại là đậu (DAU)

- Nội dung:

$\forall k \in \text{KETQUATHI}$

$((k.\text{diem} < 5 \rightarrow k.kqua = \text{'ROT'}) \wedge (k.\text{diem} \geq 5 \rightarrow k.kqua = \text{'DAU'}))$

- Bối cảnh : KETQUATHI

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R4	Thêm	Xóa	Sửa
KETQUATHI	+	-	+(diem, kqua)

3.1.3 Ràng buộc liên bộ

- ♦ Là ràng buộc giữa các bộ trên cùng một quan hệ (có thể liên quan đến nhiều thuộc tính).
- ♦ **R5:** Tất cả các học viên phải có mã số phân biệt với nhau
 - Nội dung:
 $\forall h_1, h_2 \in \text{HOCVIEN}$: Nếu $h_1 \neq h_2$ thì $h_1.\text{Mahv} \neq h_2.\text{Mahv}$
 - Bối cảnh: quan hệ HOCVIEN
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R5	Thêm	Xóa	Sửa
HOCVIEN	+	-	-(*)

3.1.3 Ràng buộc liên bộ

- ♦ Là ràng buộc giữa các bộ trên cùng một quan hệ (có thể liên quan đến nhiều thuộc tính).
- ♦ **R6:** Tất cả các KHOA phải có tenkhoa phân biệt với nhau
 - Nội dung:
 $\forall k_1, k_2 \in \text{KHOA} (k_1 \neq k_2 \rightarrow k_1.\text{Tenkhoa} \neq k_2.\text{Tenkhoa})$
 - Bối cảnh: KHOA
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R6	Thêm	Xóa	Sửa
KHOA	+	-	+(tenkhoa)

3.1.3 Ràng buộc liên bộ

- ♦ **R7:** Các giáo viên có cùng học vị, cùng hệ số lương thì mức lương sẽ bằng nhau

- Nội dung:

$$\forall gv_1, gv_2 \in GIAOVIEN(\\ (gv_1.Hocvi = gv_2.Hocvi) \wedge (gv_1.Heso = gv_2.Heso) \rightarrow \\ gv_1.Mucluong = gv_2.Mucluong$$

- Bối cảnh: quan hệ GIAOVIEN
- Bảng tầm ảnh hưởng:

R7	Thêm	Xóa	Sửa
GIAOVIEN	+	-	+(Hocvi, Heso, Mucluong)

3.2 RBTV có bối cảnh nhiều quan hệ

3.2.1 RBTV tham chiếu (khoá ngoại, phụ thuộc tồn tại)

3.2.2 RBTV liên thuộc tính

3.2.3 RBTV do thuộc tính tổng hợp

3.2.4 RBTV do chu trình trong lược đồ biểu diễn quan hệ

3.2.1 Ràng buộc tham chiếu

- ♦ Là 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.
- ♦ RBTV tham chiếu còn gọi là ràng buộc phụ thuộc tồn tại hay ràng buộc khóa ngoại.

3.2.1 Ràng buộc tham chiếu

- ♦ **R8:** Học viên thi một môn học nào đó thì môn học đó phải có trong danh sách các môn học.

- Nội dung:

- $\forall k \in \text{KETQUATHI} (\exists m \in \text{MONHOC} (k.\text{Mamh} = m.\text{Mamh}))$
- Hoặc: $\text{KETQUATHI}[\text{Mamh}] \subseteq \text{MONHOC}[\text{Mamh}]$

- Bối cảnh: KETQUATHI, MONHOC

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R8	Thêm	Xóa	Sửa
KETQUATHI	+	-	-(*)
MONHOC	-	+	-(*)

-(*): Không sửa được mamh trong monhoc

3.2.1 Ràng buộc tham chiếu

- ♦ **R9:** Môn học phải do một Khoa quản lý.
 - Nội dung:
 - $\forall m \in \text{MONHOC} (\exists k \in \text{KHOA} (m.\text{makhoa} = k.\text{makhoa}))$
 - Hoặc: $\text{MONHOC}[\text{makhoa}] \subseteq \text{KHOA}[\text{makhoa}]$
 - Bối cảnh: quan hệ KHOA, MONHOC
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R9	Thêm	Xóa	Sửa
MONHOC	+	-	+(makhoa)
KHOA	-	+	-(*)

-(*): Không sửa được makhoa trong KHOA

3.2.2 Ràng buộc liên thuộc tính

- ♦ Là ràng buộc giữa các thuộc tính trên những quan hệ khác nhau.
- ♦ **R10:** Ngày giáo viên giảng dạy một môn học (TUNGAY) phải lớn hơn hoặc bằng ngày giáo viên đó vào làm.
 - Nội dung: $\forall gd \in GIANGDAY$
$$\forall gv \in GIAOVIEN(gd.Magv = gv.Magv \rightarrow$$
$$gd.TUNGAY \geq gv.NGVL)$$
 - Hoặc: $\forall gd \in GIANGDAY$
$$\neg \exists gv \in GIAOVIEN(gd.Magv = gv.Magv$$
$$\wedge (gv.NGVL > gd.TUNGAY))$$

3.2.2 Ràng buộc liên thuộc tính

- ♦ **R10:** Ngày giáo viên giảng dạy một môn học phải lớn hơn hoặc bằng ngày giáo viên đó vào làm.
 - Bối cảnh: GIANGDAY, GIAOVIEN
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R10	Thêm	Xóa	Sửa
GIANGDAY	+	-	+(Tungay, magv)
GIAOVIEN	-	-	+(Ngvl)

3.2.2 Ràng buộc liên thuộc tính

- ♦ **R11:** Ngày thi một môn học phải lớn hơn ngày kết thúc học môn học đó.
 - Nội dung:
 $\forall kq \in KETQUATHI$
Nếu $\exists gd \in GIANGDAY, \exists hv \in HOCVIEN$:
 $(gd.Malop = hv.Malop) \wedge (kq.Mamh = gd.Mamh)$ thì
 $gd.Denngay < kq.Ngthi$
 - Bối cảnh: GIANGDAY, HOCVIEN, KETQUATHI

3.2.2 Ràng buộc liên thuộc tính (3)

- Bảng tầm ảnh hưởng:

R11	Thêm	Xóa	Sửa
HOCVIEN	-	-	+(Malop)
GIANGDAY	-	-	+(Denngay)
KETQUATHI	+	-	+(Ngthi)

3.2.3 RBTV do thuộc tính tổng hợp

- ♦ Là ràng buộc giữa các thuộc tính, các bộ trên những quan hệ khác nhau.
- ♦ Thuộc tính tổng hợp là thuộc tính được tính toán từ giá trị của các thuộc tính khác, các bộ khác.
- ♦ Cho lược đồ CSDL:

HOADON(Sohd, Nghd, Makh, Trigia)

CTHD(Sohd, Masp, Soluong, Gia, Thanh tien)

- ♦ Ví dụ RBTV do thuộc tính tổng hợp:
Trị giá của một hoá đơn bằng tổng thành tiền của các chi tiết thuộc hoá đơn đó.

3.2.3 RBTV do thuộc tính tổng hợp

- Ví dụ RBTV do thuộc tính tổng hợp:

Trị giá của một hoá đơn bằng tổng thành tiền của các chi tiết thuộc hoá đơn đó

HOADON			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1001	23/07/2006	KH01	215,000
1002	12/08/2006	KH01	420,000
1003	23/08/2006	KH02	98,000
1004	02/09/2019	KH03	0

CTHD				
SOHD	MASP	SOLUONG	GIA	THANH TIEN
1001	TV02	10	5,000	50,000
1001	ST01	5	20,000	100,000
1001	BC01	5	3,000	15,000
1001	BC02	10	4,000	40,000
1001	ST08	10	1,000	10,000
1002	BC04	20	13,000	260,000
1002	BB01	20	5,000	100,000
1002	BB02	20	3,000	60,000
1003	BB03	7	14,000	98,000

3.2.3 RBT²V do thuộc tính tổng hợp

- ♦ Cho lược đồ CSDL

SANPHAM(Masp, Tensp, Nuocsx, Gia)

KHACHHANG(Makh, Hoten, Doanhso)

HOADON(Sohd, Nghd, Makh, Trigia)

CTHD(Sohd, Masp, Soluong, Gia)

3.2.3 RBTV do thuộc tính tổng hợp

- ♦ **R12:** Doanh số của một khách hàng bằng tổng trị giá các hoá đơn của khách hàng đó.
 - Nội dung:
$$\forall kh \in KHACHHANG($$
$$kh.Doanhso = \sum_{(hd \in HOADON: hd.Makh=kh.Makh)}(hd.Trigia))$$

Hoặc

$$\forall kh \in KHACHHANG($$
$$kh.Doanhso = SUM\{hd.trigia | hd \in HOADON (hd.Makh=kh.Makh)\}$$
$$)$$

3.2.3 RBTV do thuộc tính tổng hợp

- ◆ Doanh số của một khách hàng bằng tổng trị giá các hoá đơn mà khách hàng đó đã mua
 - Bối cảnh: KHACHHANG, HOADON
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

R12	Thêm	Xóa	Sửa
KHACHHANG	+	-	+(Doanhso)
HOADON	+	+	+(Makh,Trigia)

3.2.3 RBTV do thuộc tính tổng hợp

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

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

- ♦ **R13:** Sĩ số của một lớp là số lượng học viên thuộc lớp đó.

- Nội dung:

$$\forall l \in \text{LOP}(\text{SISO} = \text{Count}_{(hv \in \text{HOCVIEN}: hv.Malop = l.Malop)}(mahv))$$

Hoặc

$$\forall l \in \text{LOP}(\text{SISO} = \text{Count}\{hv.mahv \mid hv \in \text{HOCVIEN} (hv.malop = l.malop)\})$$

3.2.3 RBTV do thuộc tính tổng hợp

- ♦ **R13:** Sĩ số của một lớp là số lượng học viên thuộc lớp đó
 - Bối cảnh: quan hệ LOP, HOCVIEN
 - Bảng tầm ảnh hưởng:

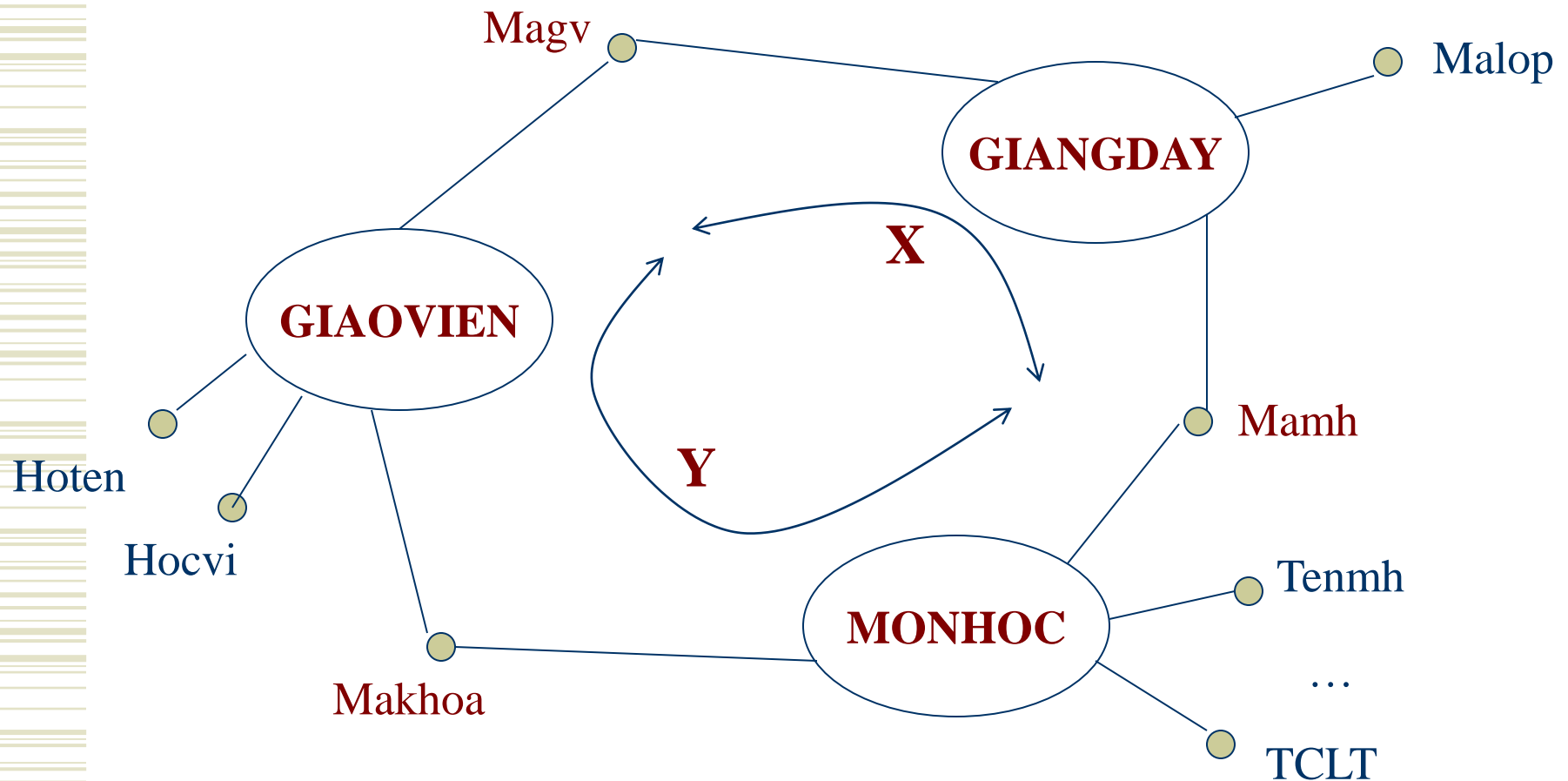
R13	Thêm	Xóa	Sửa
LOP	+	-	+(Siso)
HOCVIEN	+	+	+(Malop)

3.2.4 Do hiện diện của chu trình (1)

Biểu diễn lược đồ quan hệ dưới dạng đồ thị:

- Quan hệ được biểu diễn bằng nút tròn rộng to
- Thuộc tính được biểu diễn bằng nút tròn đặc nhỏ
- Tất cả các nút đều được chỉ rõ bằng tên của quan hệ hoặc thuộc tính. Thuộc tính thuộc một quan hệ được biểu diễn bởi một cung nối giữa nút tròn to và nút tròn nhỏ
- Nếu đồ thị biểu diễn xuất hiện một đường khép kín => lược đồ CSDL có sự hiện diện của chu trình.

3.2.4 Do hiện diện của chu trình (2)



3.2.4 Do hiện diện của chu trình (3)

- ◆ $X = \text{GIANGDAY} \underset{\text{Makhoa}}{Y} [\text{Magv}, \text{Mamh}]$
- ◆ $Y = (\text{GIAOVIEN} \bowtie \text{MONHOC}) [\text{Magv}, \text{Mamh}]$
- ◆ **Ý nghĩa:**
 - X: giáo viên và những môn học đã được phân công cho giáo viên đó giảng dạy
 - Y: giáo viên và những môn học thuộc khoa giáo viên đó phụ trách
- ◆ Mỗi quan hệ giữa X và Y trong các ràng buộc sau:

3.2.4 Do hiện diện của chu trình (4)

- ♦ **Ràng buộc 1:** giáo viên chỉ được phân công giảng dạy những môn thuộc khoa giáo viên đó phụ trách $X \subseteq Y$
- ♦ **Ràng buộc 2:** giáo viên phải được phân công giảng dạy tất cả những môn thuộc khoa giáo viên đó phụ trách $X = Y$
- ♦ **Ràng buộc 3:** có thể phân công giáo viên giảng dạy bất kỳ môn học nào $X \neq Y$

3.2.4 Do hiện diện của chu trình (4)

- ♦ **R14:** giáo viên chỉ được phân công giảng dạy những môn thuộc khoa giáo viên đó phụ trách $X \subseteq Y$

R14	Thêm	Xóa	Sửa
MONHOC	-	-	+(Makhoa)
GIAOVIEN	-	-	+(Makhoa)
GIANGDAY	+	-	+(Magv)

Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp (1)

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

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

Bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp (2)

	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				-	-	+				-	-	+	+	-	+			

Trigger

- ◆ Trigger là một loại stored procedure đặc biệt được thực thi (execute) một cách tự động khi có một sự kiện thay đổi dữ liệu (data modification) xảy ra như Update, Insert hoặc Delete.
- ◆ Trigger được dùng để đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu (Data Integrity) hoặc thực hiện các quy tắc nghiệp vụ (business rules) nào đó.

Trigger

- ◆ Khi trigger được thực thi, SQL tự động tạo ra 2 bảng tạm với cùng cấu trúc với bảng mà trigger được định nghĩa trên đó.
- ◆ Bảng INSERTED chứa dữ liệu mới khi thực thi câu lệnh Insert hoặc câu lệnh Update.
- ◆ Bảng DELETED chứa dữ liệu bị xoá khi thực thi câu lệnh Delete hoặc chứa dữ liệu cũ khi thực thi câu lệnh Update.
- ◆ Hai bảng này chỉ tồn tại trong thời gian trigger xử lý và cục bộ cho mỗi trigger.

Hoạt động	Bảng INSERTED	Bảng DELETED
INSERT	dữ liệu mới được insert	không có dữ liệu
DELETE	không có dữ liệu	chứa dữ liệu bị xóa
UPDATE	chứa dữ liệu sau khi được cập nhật	chứa dữ liệu trước khi cập nhật

Trigger

- ♦ Đối với thao tác insert:

Insert into HOADON values (1004, '01/09/2006', 'KH02', 180000)

HOADON			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1001	23/07/2006	KH01	320,000
1002	12/08/2006	KH01	840,000
1003	23/08/2006	KH02	100,000
1004	01/09/2006	KH02	180,000

INSERTED			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1004	01/09/2006	KH02	180,000

DELETED			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA

1004	01/09/2006	KH02	180,000
------	------------	------	---------

Trigger

- ◆ Đối với thao tác delete

Delete from HOADON where sohhd=1004

HOADON			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1001	23/07/2006	KH01	320,000
1002	12/08/2006	KH01	840,000
1003	23/08/2006	KH02	100,000

INSERTED			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA

DELETED			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1004	01/09/2006	KH02	180,000

1004	01/09/2006	KH02	180,000
------	------------	------	---------



Trigger

- ◆ Đối với thao tác update:

Update HOADON set makh='kh07', trigia=300000 Where sohd=1004

HOADON			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1001	23/07/2006	KH01	320,000
1002	12/08/2006	KH01	840,000
1003	23/08/2006	KH02	100,000
1004	01/09/2006	KH07	300,000

INSERTED			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1004	01/09/2006	KH07	300,000
DELETED			
SOHD	NGHD	MAKH	TRIGIA
1004	01/09/2006	KH02	180,000

Trigger

◆ Cú pháp

```
CREATE TRIGGER Tên_Trigger  
ON Tên_Table  
AFTER (FOR) | INSTEAD OF INSERT, DELETE, UPDATE  
AS
```

Các _lệnh_của_Trigger

Trigger

- ◆ Có 2 loại triggers: INSTEAD OF và AFTER (FOR).
- ◆ INSTEAD OF:
 - Trigger được gọi thực hiện thay cho thao tác delete/insert/update tương ứng.
 - Trigger instead of thường được dùng để xử lý cập nhật trên view.
- ◆ AFTER (FOR):
 - Trigger được gọi thực hiện sau khi thao tác delete/ insert/ update tương ứng đã được thực hiện thành công.
 - Có thể quay lui thao tác đã thực hiện bằng lệnh *rollback transaction*.

Trigger

- ♦ **KHACHHANG** (MAKH, HOTEN, NGSINH, NGDK)
- ♦ **HOADON** (SOHD, NGHD, MAKH, TRIGIA)
- ♦ Ngày mua hàng (NGHD) của một khách hàng thành viên sẽ lớn hơn hoặc bằng ngày khách hàng đó đăng ký thành viên (NGDK).

	THÊM	XÓA	SỬA
KHACHHANG	-	-	+ (NGDK)
HOADON	+	-	+ (NGHD, MAKH)

Trigger

```
CREATE TRIGGER nghd_ngdk_hoadon_insert
ON hoadon
AFTER INSERT
AS
    DECLARE @ng_muahang    smalldatetime
    DECLARE @ng_dangky      smalldatetime
    SELECT    @ng_muahang=nghd, @ng_dangky=ngdk
    FROM      khachhang, inserted
    WHERE     khachhang.makh=inserted.makh
    IF @ng_muahang< @ng_dangky
    BEGIN
        rollback transaction
        print 'ngay mua hang phai lon hon ngay dang ky'
    END;
```

Trigger

♦ HOẶC:

```
CREATE TRIGGER nghd_hoadon_insert
ON hoadon
AFTER INSERT
AS
    IF (EXISTS (SELECT *
                FROM inserted i JOIN khachhang kh ON i.makh=kh.makh
                WHERE i.nghd<kh.ngdk))
    BEGIN
        rollback transaction
        print 'ngày mua hàng phải lớn hơn ngày đăng ký'
    END
```

Trigger

```
CREATE TRIGGER nghd_ngdk_hoadon_update
ON hoadon
AFTER UPDATE
AS
IF (UPDATE (makh) OR UPDATE (nghd))
BEGIN
    DECLARE @ng_muahang      smalldatetime
    DECLARE @ng_dangky       smalldatetime
    SELECT @ng_muahang=nghd, @ng_dangky=ngdk
    FROM khachhang, inserted
    WHERE khachhang.makh=inserted.makh
    IF @ng_muahang< @ng_dangky
    BEGIN
        rollback transaction
        print 'ngay mua hang phai lon hon ngay dang ky'
    END
END;
END;
```

Trigger

HOẶC:

```
CREATE TRIGGER nghd_hoadon_update
ON hoadon
AFTER UPDATE
AS
IF (UPDATE (makh) OR UPDATE (nghd))
BEGIN
    IF (EXISTS (SELECT *
                FROM inserted i JOIN khachhang kh ON i.makh=kh.makh
                WHERE i.nghd<kh.ngdk))
    BEGIN
        rollback transaction
        print 'ngay mua hang phai lon hon ngay dang ky'
    END
END
END
```

Trigger

```
CREATE TRIGGER nghd_ngdk_khachhang_update
ON kháchhang
AFTER UPDATE
AS
    DECLARE    @ng_dangky  smalldatetime, @makhhang char(4)
    SELECT      @ng_dangky=ngdk, @makhhang=makh
    FROM        inserted
    IF (UPDATE (ngdk))
    BEGIN
        IF (EXISTS (SELECT *
                     FROM    hoadon
                     WHERE   makh=@makhhang AND @ng_dangky>nghd))
        BEGIN
            rollback transaction
            print 'thao tac sua ngay dang ky phai nho hon ngay hoa don'
        END
    END
END;
```

Trigger

HOẶC:

```
CREATE TRIGGER nghd_hoadon_update
ON hoadon
AFTER UPDATE
AS
IF (UPDATE (makh) OR UPDATE (nghd))
BEGIN
    IF (EXISTS (SELECT *
                FROM inserted i JOIN khachhang kh ON i.makh=kh.makh
                WHERE i.nghd<kh.ngdk))
    BEGIN
        rollback transaction
        print 'ngay mua hang phai lon hon ngay dang ky'
    END
END
END
```


Bài tập

1. Trưởng lớp phải là học viên của lớp.
2. Học viên chỉ được thi lại một môn (lần thi >1) khi điểm của lần thi trước đó dưới 5.
3. Ngày thi của lần thi sau phải lớn hơn ngày thi của lần thi trước (cùng học viên, cùng môn học).
4. Mỗi năm học chỉ được giảng dạy tối đa 10 lớp
5. Mỗi học kỳ của một năm học, một lớp chỉ được dạy tối đa 3 môn.