

CƠ SỞ DỮ LIỆU – BÀI TẬP RÀNG BUỘC TOÀN VỆN

Nguyễn Hải Đăng – 23127165 – 23CLC03

I. Xác định khóa chính, khóa ngoại

1. SINHVIEN (MASV, HOTEN, PHAI, NGÀY SINH, DCHI, MANGANH)

2. NGANH (MANGANH, TENNGANH, SOCD, TSSV)

3. CHUYENDE (MACD, TENCD, SOSVTĐ)

4. CD_NGANH (MACD, MANGANH)

5. CD_MO (MACD, HOCKY, NAM)

6. ĐANGKY (MASV, MACD, HOCKY, NAM, DIEM)

II. Ràng buộc khóa ngoại

1)

- Phát biểu: Sinh viên theo học 1 ngành hợp lệ

- Biểu diễn: $\forall s \in \text{SINHVIEN}: (s.\text{MANGANH} = \text{NULL}) \vee (\exists n \in \text{NGANH}: n.\text{MANGANH} = s.\text{MANGANH})$

- Bối cảnh: SINHVIEN, NGANH

- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-------------|
| SINHVIEN | + | - | + (MANGANH) |
| NGANH | - | + | + (MANGANH) |

2)

- Phát biểu: Chuyên đề có thể được học bởi các ngành trong trường đại học

- Biểu diễn: $\forall c \in \text{CD_NGANH}: (\exists n \in \text{NGANH}: n.\text{MANGANH} = c.\text{MANGANH})$

- Bối cảnh: CD_NGANH, NGANH

- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-------------|
| CD_NGANH | + | - | + (MANGANH) |
| NGANH | - | + | + (MANGANH) |

3)

- Phát biểu: Mỗi chuyên đề trong CD_NGANH phải tham chiếu đến chuyên đề hợp lệ trong CHUYENDE

- Biểu diễn: $\forall cn \in \text{CD_NGANH}: (\exists c \in \text{CHUYENDE}: c.\text{MACD} = cn.\text{MACD})$

- Bối cảnh: CD_NGANH, CHUYENDE

- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|----------|
| CD_NGANH | + | - | + (MACD) |
| CHUYENDE | - | + | + (MACD) |

4)

- Phát biểu: Chỉ được mở những chuyên đề có tồn tại trong trường đại học
- Biểu diễn: $\forall cm \in CD_MO: (\exists c \in CHUYENDE: c.MACD=cm.MACD)$
- Bối cảnh: $CD_MO, CHUYENDE$
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|------------|--------|--------|----------|
| CD_MO | + | - | + (MACĐ) |
| $CHUYENDE$ | - | + | + (MACĐ) |

5)

- Phát biểu: Mỗi sinh viên (MASV) trong ĐANGKY tham chiếu đến sinh viên hợp lệ (MASV) trong SINHVIEN
- Biểu diễn: $\forall d \in ĐANGKY, \exists! s \in SINHVIEN: d.MASV = s.MASV$
- Bối cảnh: $ĐANGKY, SINHVIEN$
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|------------|--------|--------|----------|
| $ĐANGKY$ | + | - | + (MASV) |
| $SINHVIEN$ | - | + | + (MASV) |

6)

- Phát biểu: Mỗi chuyên đề (MACĐ) trong ĐANGKY tham chiếu đến chuyên đề hợp lệ (MACĐ) trong CHUYENDE
- Biểu diễn: $\forall d \in ĐANGKY, \exists! c \in CHUYENDE: d.MACD = c.MACD$
- Bối cảnh: $ĐANGKY, CHUYENDE$
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|------------|--------|--------|----------|
| $ĐANGKY$ | + | - | + (MACĐ) |
| $CHUYENDE$ | - | + | + (MACĐ) |

III. Ràng buộc miền giá trị

1)

- Phát biểu: Mỗi năm có 2 học kỳ là học kỳ 1 hoặc học kỳ 2
- Biểu diễn: $\forall h \in CD_MO: h.HOCKY=1 \vee h.HOCKY=2$
- Bối cảnh: CD_MO
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-----------|
| CD_MO | + | - | + (HOCKY) |

2)

- Phát biểu: Sinh viên có phái là “Nam” hoặc “Nữ”
- Biểu diễn: $\forall s \in SINHVIEN: s.PHAI=N\text{“Nam”} \vee s.PHAI=N\text{“Nữ”}$
- Bối cảnh: $SINHVIEN$
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|------------|--------|--------|----------|
| $SINHVIEN$ | + | - | + (PHAI) |

3)

- Phát biểu: Điểm là một số thực không âm, tối đa là 10 và chính xác đến 0.1
- Biểu diễn: $\forall d \in \text{ĐANGKY}: d.\text{ĐIEM} \in [0; 10] \wedge (d.\text{ĐIEM} * 10 = \text{floor}(d.\text{ĐIEM} * 10))$
- Bối cảnh: ĐANGKY
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|--------|--------|--------|----------|
| ĐANGKY | + | - | + (ĐIEM) |

4)

- Phát biểu: Số chuyên đề mà 1 sinh viên theo học ngành có mã là MANGANH phải học phải nhiều hơn 0 và không quá 8
- Biểu diễn: $\forall ng \in \text{NGANH}: ng.\text{SOCĐ} \in \mathbb{N} \wedge ng.\text{SOCĐ} \in (0; 8]$
- Bối cảnh: NGANH
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|-------|--------|--------|----------|
| NGANH | + | - | + (SOCĐ) |

5)

- Phát biểu: Tổng số sinh viên đã từng theo học ngành này từ trước đến nay phải là số tự nhiên
- Biểu diễn: $\forall n \in \text{NGANH}: n.\text{TSSV} \in \mathbb{N}$
- Bối cảnh: NGANH
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|-------|--------|--------|----------|
| NGANH | + | - | + (TSSV) |

6)

- Phát biểu: Số sinh viên tối đa có thể chấp nhận được mỗi khi có 1 lớp mở cho chuyên đề phải là số dương
- Biểu diễn: $\forall t \in \text{CHUYENĐE}: t.\text{SOSVTĐ} \in \mathbb{N}^*$
- Bối cảnh: CHUYENĐE
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|------------|
| CHUYENĐE | + | - | + (SOSVTĐ) |

IV. Ràng buộc liên bộ

1)

- Phát biểu: Mỗi ngành có một tên ngành duy nhất
- Biểu diễn: $\forall n1 \in \text{NGANH}, \neg \exists n2 \in \text{NGANH}: (n1 \neq n2 \wedge n1.\text{TENNGANH} = n2.\text{TENNGANH})$
- Bối cảnh: NGANH
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|-------|--------|--------|--------------|
| NGANH | + | - | + (TENNGANH) |

2)

- Phát biểu: Mỗi chuyên đề có một tên duy nhất
- Biểu diễn: $\forall c1 \in \text{CHUYENDE}, \neg \exists c2 \in \text{CHUYENDE}: (c1 \neq c2 \wedge c1.\text{TENCĐ} = c2.\text{TENCĐ})$
- Bối cảnh: CHUYENDE
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-----------|
| CHUYENDE | + | - | + (TENCĐ) |

3)

- Phát biểu: Mỗi ngành học tối đa là 8 chuyên đề
- Biểu diễn: $\forall c \in \text{CĐ_NGANH}: \mathfrak{I}_{\text{COUNT}(\text{MACĐ})(\sigma_{\text{MANGANH}=c.\text{MANGANH}}(\text{CĐ_NGANH}))} \leq 8$
- Bối cảnh: CĐ_NGANH
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-------------|
| CĐ_NGANH | + | - | + (MANGANH) |

4)

- Phát biểu: Mỗi ngành phải học nhiều chuyên đề
- Biểu diễn: $\forall n \in \text{NGANH}: \mathfrak{I}_{\text{COUNT}(\text{MACĐ})(\sigma_{\text{CĐ_NGANH.MANGANH}=n.\text{MANGANH}}(\text{CĐ_NGANH} \bowtie \text{MANGANH}))} > 0$
- Bối cảnh: NGANH, CHUYENDE, CĐ_NGANH
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-------------------|
| NGANH | - | + | + (MANGANH) |
| CHUYENDE | - | + | + (MACĐ) |
| CĐ_NGANH | + | - | + (MACĐ, MANGANH) |

5)

- Phát biểu: Sinh viên chỉ được đăng ký tối đa là 3 chuyên đề trong một học kỳ.
- Biểu diễn: $\forall d \in \text{ĐANGKY}: \mathfrak{I}_{\text{COUNT}(\text{MACĐ})(\sigma_{\text{NAM}=d.\text{NAM} \wedge \text{HOCKY}=d.\text{HOCKY} \wedge \text{MASV}=d.\text{MASV}}(\text{ĐANGKY}))} \leq 3$
- Bối cảnh: ĐANGKY
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|--------|--------|--------|----------------------|
| ĐANGKY | + | - | + (MASV, HOCKY, NAM) |

6)

- Phát biểu: Sinh viên chỉ được đăng ký chuyên đề được mở
- Biểu diễn: $\forall d \in \text{ĐANGKY}, \exists c \in \text{CĐ_MO}: d.\text{MACĐ} = c.\text{MACĐ} \wedge d.\text{HOCKY} = c.\text{HOCKY} \wedge d.\text{NAM} = c.\text{NAM}$
- Bối cảnh: ĐANGKY, CĐ_MO
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|--------|--------|--------|----------------------|
| ĐANGKY | + | - | + (MASV, HOCKY, NAM) |
| CĐ_MO | - | + | + (MACĐ, HOCKY, NAM) |

V. Ràng buộc về thuộc tính tổng hợp

1)

- Phát biểu: Tổng số sinh viên trong ngành phải bằng tổng số sinh viên đã từng theo học ngành đó từ trước đến nay

- Biểu diễn: $\forall n \in \text{NGANH}: \mathfrak{I}_{\text{COUNT}(\text{MASV})}(\sigma_{n.\text{MANGANH} = \text{MANGANH}}(\text{SINHVIEN})) = n.\text{TSSV}$

- Bối cảnh: NGANH, SINHVIEN

- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-------------------|
| NGANH | + | - | + (TSSV, MANGANH) |
| SINHVIEN | + | + | + (MANGANH) |

2)

- Phát biểu: SOSVTĐ là số sinh viên tối đa có thể chấp nhận khi có lớp mở chuyên đề có MACĐ.

- Biểu diễn: $\forall c \in \text{CHUYENDE}: c.\text{SOSVTĐ} \geq \mathfrak{I}_{\text{COUNT}(\text{MASV})}(\sigma_{\text{ĐANGKY}.\text{MACĐ} = c.\text{MACĐ}}(\text{CĐ_MO} \bowtie \text{ĐANGKY}))$

- Bối cảnh: CHUYENDE, CĐ_MO, ĐANGKY

- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|----------------------------|
| CHUYENDE | - | - | + (SOSVTĐ, MACĐ) |
| CĐ_MO | + | + | + (MACĐ, HOCKY, NAM) |
| ĐANGKY | + | - | + (MASV, MACĐ, HOCKY, NAM) |

3)

- Phát biểu: Số chuyên đề mà 1 sinh viên theo học ngành có mã là MANGANH phải học phải bằng số lượng chuyên đề trong CĐ_NGANH có mã là MANGANH

- Biểu diễn: $\forall n \in \text{NGANH}: \mathfrak{I}_{\text{COUNT}(\text{MACĐ})}(\sigma_{n.\text{MANGANH} = \text{MANGANH}}(\text{CĐ_NGANH})) = n.\text{SOCĐ}$

- Bối cảnh: NGANH, CĐ_NGANH

- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|-------------------|
| NGANH | + | - | + (SOCĐ, MANGANH) |
| CĐ_NGANH | + | + | + (MANGANH) |

VI. Ràng buộc chu trình

1)

- Phát biểu: Sinh viên chỉ được đăng ký chuyên đề thuộc ngành học của sinh viên đang học

- Biểu diễn: $\forall s \in \text{SINHVIEN}: \prod_{\text{MACĐ}}(\sigma_{s.\text{MASV} = \text{MASV}}(\text{ĐANGKY})) \subseteq \prod_{\text{MACĐ}}(\sigma_{s.\text{MANGANH} = \text{MANGANH}}(\text{CĐ_NGANH}))$

- Bối cảnh: SINHVIEN, ĐANGKY, CĐ_NGANH

- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|----------|--------|--------|----------------|
| SINHVIEN | - | - | + (MANGANH) |
| ĐANGKY | + | - | + (MACĐ, MASV) |
| CĐ_NGANH | - | + | + |

VII. Ràng buộc giá trị theo thời gian

1)

- Phát biểu: TSSV trong NGANH là tổng số sinh viên đã từng học ngành này luôn không giảm.
- Biểu diễn: $\forall n \in \text{NGANH}: n.\text{TSSV}(\text{cũ}) \leq n.\text{TSSV}(\text{mới})$
- Bối cảnh: NGANH
- Tầm ảnh hưởng:

| | Insert | Delete | Update |
|-------|--------|--------|----------|
| NGANH | - | - | + (TSSV) |

