

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP. HỒ CHÍ MINH**



**TIỂU LUẬN
CƠ SỞ DỮ LIỆU**

Mã lớp: 420300391604

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN:
LÊ HỮU HÙNG và NGUYỄN THỊ HOÀI
THỰC HIỆN BỞI NHÓM 5**

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2025

DANH SÁCH THÀNH VIÊN

STT	MSSV	HỌ VÀ TÊN	NHIỆM VỤ	MỨC ĐỘ HOÀN THIỆN
1	21063901	Hà Ngọc Thái Anh	Làm slide; lược đồ quan hệ; câu lệnh group by; phần B:7,8	100%
2	23711711	Ngô Ngọc Ánh	vẽ ER, phần B: 1,2; phần C: 6,7	100%
3	23720071	Phạm Thu Thanh	Câu truy vấn kết nối bảng, update; phần B: 3,4; phần C: 3,4	100%
4	23722811	Trịnh Quang Thoại	Lược đồ quan hệ, câu lệnh delete; phần B: 5,6; phần C: 5,7	100%
5	23722821	Nguyễn Hoài Đình Vi	Tạo database; nhập dữ liệu; 2 câu truy vấn lồng, 2 câu tự do; Phần B: 9,10,11; Phần C: 1,2; tổng hợp file	100%

MỤC LỤC

Phần A:	1
Đề 5: Quản lý lịch dạy học.....	1
Lược đồ ER	2
Lược đồ quan hệ.....	3
Tạo database	4
12 câu truy vấn	10
Phần B: bài tập chuẩn hóa cơ sở dữ liệu	14
Bài 1	14
Bài 2	16
Bài 3	16
Bài 4	17
Bài 5	18
Bài 6	19
Bài 7	21
Bài 8	21
Bài 9	22
Bài 10	24
Bài 11	26
Phần C: bài tập tổng hợp	32
Bài 1	32
Bài 2	34
Bài 3	34
Bài 4	35
Bài 5	36
Bài 6	38

Bài 7 41

MINH CHỨNG LÀM NHÓM

Bình chọn

deadline: 21h ngày 6/5/2025


Tạo bởi Đình Vi - 03/05

Chọn nhiều phương án

5 người bình chọn, 5 lượt bình chọn

☐


task 1: 2 thành viên



2

☐


Task 2: 2 thành viên



2


☒

Task 3: 1 thành viên



1

+ Thêm lựa chọn



Hủy

Xác nhận

Bình chọn

deadline thêm: bài tập tổng hợp(21h 8/5) + tổng hợp file+slide(12h 9/5)


Tạo bởi Đình Vi - 06/05

Chọn nhiều phương án

5 người bình chọn, 5 lượt bình chọn

☐


(2ng)5+6+7



2

☐


(1ng)slide



1

☒


(1ng) 1+2+ tổng hợp file (bài 1 là cái đề thôi á)



1


☐

(1ng)3+4



1

+ Thêm lựa chọn



Hủy

Xác nhận

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, nhóm 5 chúng tôi xin gửi lời cảm ơn đến Trường đại học Công Nghiệp TP.HCM đã đưa bộ môn Cơ Sở Dữ Liệu vào chương trình giảng dạy để chúng tôi có cơ hội được học tập và tiếp thu nhiều kiến thức quý giá, cung cấp cho chúng tôi nhiều tài liệu để tham khảo, thuận lợi cho việc tìm kiếm và nghiên cứu thông tin. Đặc biệt, chúng tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Lê Hữu Hùng cùng cô Nguyễn Thị Hoài đã giảng dạy tận tình, truyền đạt kiến thức cho chúng tôi bằng cả tâm huyết. Nhưng vốn kiến thức chúng tôi còn nhiều hạn chế, khó tránh sai sót trong quá trình làm tiểu luận. Chúng tôi sẽ cố gắng thực hiện bài tiểu luận tốt nhất có thể. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của thầy và cô để kiến thức của chúng tôi về bộ môn này dần hoàn thiện hơn. Cuối cùng, chúng tôi xin kính chúc thầy và cô sức khỏe, thành công và hạnh phúc.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn!

LỜI GIỚI THIỆU

Bài tiểu luận này sẽ được trình bày theo 4 nội dung chính:

Phần A: Sẽ giải quyết bài tập số 5 “Quản lý lịch dạy học”

Phần B: Giải quyết bài tập chuẩn hóa cơ sở dữ liệu

Phần C: Giải quyết bài tập tổng hợp

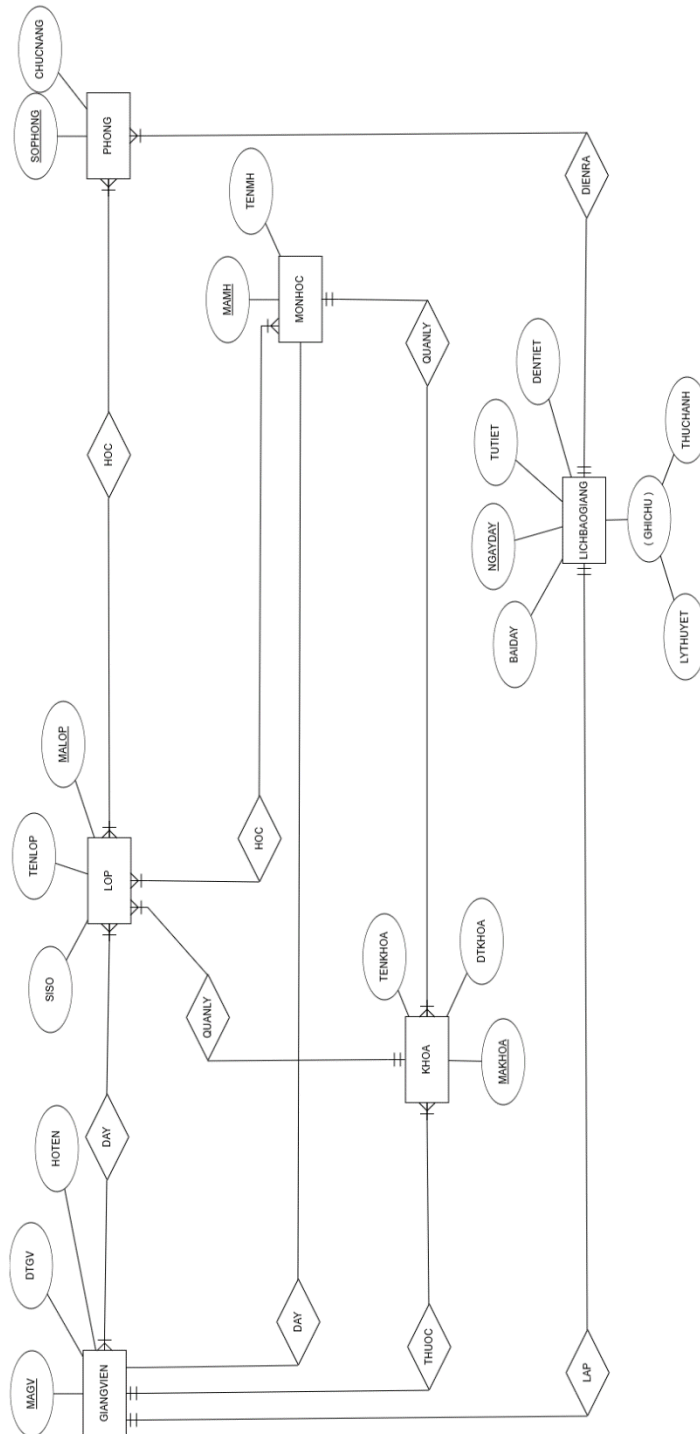
Phần D: Bài tập cá nhân

PHẦN A

ĐỀ 5 QUẢN LÝ LỊCH DẠY HỌC

Để quản lý lịch dạy của các giáo viên và lịch học của các lớp, một trường tổ chức như sau: Mỗi giáo viên có một mã số giáo viên (MAGV) duy nhất, mỗi MAGV xác định các thông tin như: họ và tên giáo viên (HOTEN), số điện thoại (DTGV). Mỗi giáo viên có thể dạy nhiều môn cho nhiều khoa nhưng chỉ thuộc sự quản lý hành chánh của một khoa nào đó. Mỗi môn học có một mã số môn học (MAMH) duy nhất, mỗi môn học xác định tên môn học (TENMH). Ung với mỗi lớp thì mỗi môn học chỉ được phân cho một giáo viên. Mỗi phòng học có một số phòng học (SOPHONG) duy nhất, mỗi phòng có một chức năng (CHUCNANG); chẳng hạn như phòng lý thuyết, phòng thực hành máy tính, phòng nghe nhìn, xưởng thực tập cơ khí,... Mỗi khoa có một mã khoa (MAKHOA) duy nhất, mỗi khoa xác định các thông tin như: tên khoa (TENKHOA), điện thoại khoa(DTKHOA). Mỗi lớp có một mã lớp (MALOP) duy nhất, mỗi lớp có một tên lớp (TENLOP), sĩ số lớp (SISO). Mỗi lớp có thể học nhiều môn của nhiều khoa nhưng chỉ thuộc sự quản lý hành chính của một khoa nào đó. Hàng tuần, mỗi giáo viên phải lập lịch báo giảng cho biết giáo viên đó sẽ dạy những lớp nào, ngày nào (NGAYDAY), môn gì?, tại phòng nào, từ tiết nào (TUTIET) đến tiết nào (DENTIET), tựa đề bài dạy (BAIDAY), ghi chú (GHICHU) về các tiết dạy này, đây là giờ dạy lý thuyết (LYTHUYET) hay thực hành - giả sử nếu LYTHUYET=1 thì đó là giờ dạy thực hành và nếu LYTHUYET=2 thì đó là giờ lý thuyết, một ngày có 16 tiết, sáng từ tiết 1 đến tiết 6, chiều từ tiết 7 đến tiết 12, tối từ tiết 13 đến 16.

VỀ ER



Mô hình ER

LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ

GIAOVIEN (MAGV, HOTEN, DTGV, MAKHOA)

MONHOC (MAMH, TENMH)

KHOA (MAKHOA, TENKHOA, DTKHOA)

LOP (MALOP, TENLOP, SISO, MAKHOA)

PHONGHOC (SOPHONG, CHUCNANG)

LICHDAY (MAGV, MALOP, MAMH, NGAYDAY, TUTIET, DENTIET,
SOPHONG, BAIDAY, GHICHU, LYTHUYET)

TẠO DATABASE

--TẠO CSDL QUẢN LÝ LỊCH DẠY HỌC

CREATE DATABASE QLLDH

GO

USE QLLDH

GO

--TẠO BẢNG GIÁO VIÊN

CREATE TABLE GIAOVIEN

(

MAGV INT NOT NULL,

HOTEN NVARCHAR(30),

DTGV NVARCHAR(10),

MAKHOA INT,

CONSTRAINT PK_GV PRIMARY KEY (MAGV),

CONSTRAINT FK_GV FOREIGN KEY (MAKHOA) REFERENCES
KHOA(MAKHOA)

)

GO

--TẠO BẢNG MÔN HỌC

CREATE TABLE MONHOC

(

MAMH INT NOT NULL,

TENMH NVARCHAR(30),

CONSTRAINT PK_MH PRIMARY KEY (MAMH)

```

)
GO
--TẠO BẢNG PHÒNG HỌC
CREATE TABLE PHONGHOC
(
    SOPHONG NVARCHAR(10) NOT NULL,
    CHUCNANG NVARCHAR(30),
    CONSTRAINT PK_PH PRIMARY KEY (SOPHONG)
)
GO
--TẠO BẢNG KHOA
CREATE TABLE KHOA
(
    MAKHOA INT NOT NULL,
    TENKHOA NVARCHAR(30),
    DTKHOA NVARCHAR(10),
    CONSTRAINT PK_KHOA PRIMARY KEY (MAKHOA)
)
GO
--TẠO BẢNG LỚP
CREATE TABLE LOP
(
    MALOP INT NOT NULL,
    TENLOP NVARCHAR(30),
    SISO INT,
    MAKHOA INT,

```

```

        CONSTRAINT PK_LOP PRIMARY KEY (MALOP),
        CONSTRAINT FK_LOP FOREIGN KEY (MAKHOA)
REFERENCES KHOA(MAKHOA)
)
GO
--TẠO BẢNG LỊCH BẢO GIẢNG
CREATE TABLE LICHBAOGIANG
(
    MALICH int not null,
    MAGV INT NOT NULL,
    MALOP INT NOT NULL,
    MAMH INT NOT NULL,
    SOPHONG NVARCHAR(10) NOT NULL,
    NGAYDAY DATE NOT NULL,
    TUTIET INT NOT NULL,
    DENTIET INT NOT NULL,
    BAIDAY NVARCHAR(100),
    GHICHU NVARCHAR(100),
    LYTHUYET INT NOT NULL,
    --TẠO KHÓA CHÍNH
    CONSTRAINT PK_LICHDAY PRIMARY KEY (MALICH),
    --TẠO KHÓA NGOẠI
    CONSTRAINT FK_LICHDAY_GV FOREIGN KEY (MAGV)
REFERENCES GIANGVIEN(MAGV),
    CONSTRAINT FK_LICHDAY_LOP FOREIGN KEY (MALOP)
REFERENCES LOP(MALOP),

```

CONSTRAINT FK_LICHDAY_MH FOREIGN KEY (MAMH)
REFERENCES MONHOC(MAMH),

CONSTRAINT FK_LICHDAY_PHONG FOREIGN KEY (SOPHONG)
REFERENCES PHONGHOC(SOPHONG),

-- TẠO RÀNG BUỘC KIỂM TRA

CONSTRAINT CK_LICHDAY_TIET CHECK

(TUTIET >= 1 AND DENTIET <= 16 AND TUTIET <= DENTIET),

CONSTRAINT CK_LICHDAY_LYTHUYET CHECK

(LYTHUYET IN (1, 2))

);

--THÊM DỮ LIỆU VÀO BẢNG GIÁO VIÊN

INSERT INTO GIAOVIEN (MAGV, HOTEN, DTGV, MAKHOA)

VALUES

(1001, N'Nguyễn Văn A', '0909000001', 2101),

(1002, N'Nguyễn Văn B', '0909000002', 2102),

(1003, N'Nguyễn Văn C', '0909000003', 2103),

(1004, N'Nguyễn Văn D', '0909000004', 2104),

(1005, N'Nguyễn Văn E', '0909000005', 2105);

--THÊM DỮ LIỆU VÀO BẢNG MÔN HỌC

INSERT INTO MONHOC (MAMH, TENMH)

VALUES

(3201, N'Cơ sở dữ liệu'),

(3202, N'Lịch Sử Đảng'),

(3203, N'Kinh tế chính trị'),

(3204, N'Kinh tế vi mô'),

(3205, N'Tâm lý học');

--THÊM DỮ LIỆU VÀO BẢNG PHÒNG HỌC

INSERT INTO PHONGHOC (SOPHONG, CHUCNANG)
VALUES

('A100', N'Phòng lý thuyết'),

('B100', N'Phòng thực hành máy tính'),

('C100', N'Phòng nghe nhìn'),

('D100', N'Xưởng thực tập cơ khí'),

('E100', N'Phòng tự học');

--THÊM DỮ LIỆU VÀO BẢNG KHOA

INSERT INTO KHOA (MAKHOA,TENKHOA,DTKHOA)
VALUES

(2101, N'Công nghệ thông tin','0928112233'),

(2102, N'Điện','0928112244'),

(2103, N'Cơ khí','0928112255'),

(2104, N'Luật','0928112266'),

(2105, N'Thương Mại Du Lịch','0928112277');

--THÊM DỮ LIỆU VÀO BẢNG LỚP

INSERT INTO LOP (MALOP,TENLOP,SISO, MAKHOA)
VALUES

(4301, N'DHCNTT19C',77, 2101),

(4302, N'DHĐT19A',80, 2102),

(4303, N'DHCK19A',90, 2103),

(4304, N'DHLKT19B', 76, 2104),

(4305, N'DHTMDT19B',89, 2105);

--THÊM DỮ LIỆU VÀO BẢNG LỊCH BÁO GIẢNG

INSERT INTO LICHBAOGIANG (MALICH, MAGV,
MALOP,MAMH,SOPHONG,NGAYDAY,TUTIET,DENTIET,BAIDAY,LY
THUYET)

VALUES

(5111, 1001, 4301, 3201,'B100', '2025-02-10', 1, 6, N' Cơ sở dữ liệu',1),

(5112, 1002, 4302, 3202,'A100', '2025-01-11', 4, 6, N'Lắp mạch điện', 2),

(5113, 1003, 4303, 3203,'A100', '2025-03-12', 7, 12, N'sản xuất và lưu thông
tư bản',2),

(5114, 1004, 4304, 3205,'E100', '2025-04-13', 10, 12, N'Cảm giác và tri giác',
2),

(5115, 1005, 4305, 3204,'A100', '2025-04-14', 13, 16, N'Tổng cung và cầu',2);

12 CÂU TRUY VẤN

1 Truy vấn lồng

1a. Liệt kê lớp có học tại phòng thực hành (B100)

```
SELECT MALOP, TENLOP
FROM LOP
WHERE MALOP IN (
    SELECT MALOP
    FROM LICHBAOGIANG
    WHERE SOPHONG = 'B100')
```

1b Liệt kê môn học mà giáo viên Nguyễn Văn A đã dạy

```
SELECT MH.MAMH, MH.TENMH
FROM MONHOC AS MH
WHERE MAMH IN
    (SELECT LBG.MAMH
     FROM LICHBAOGIANG AS LBG
     WHERE MAGV = (
         SELECT GV.MAGV
         FROM GIAOVIEN AS GV
         WHERE HOTEN = N'Nguyễn Văn A'))
```

2.Delete

2a. Xóa một giáo viên cụ thể theo mã số giáo viên.

```
DELETE FROM GIAO_VIEN
WHERE MAGV = 'GV005';
```

2b. Xóa tất cả các lớp chưa có bất kỳ lịch dạy nào được lên lịch.

```
DELETE FROM LOP
WHERE MALOP NOT IN (SELECT DISTINCT MALOP
```

FROM LICH_DAY);

3. Truy vấn kết nối bảng:

3a. Danh sách giáo viên dạy vượt 10 tiết mỗi ngày

```
SELECT
    gv.HOTEN AS TenGiaoVien,
    ld.NGAYDAY,
    SUM(ld.DENTIET - ld.TUTIET + 1) AS TongSoTiet
FROM
    LICHDAY ld
JOIN GIAOVIEN gv ON ld.MAGV = gv.MAGV
GROUP BY
    gv.HOTEN, ld.NGAYDAY
HAVING
    SUM(ld.DENTIET - ld.TUTIET + 1) > 10
```

3b. Liệt kê các giáo viên và các lớp họ dạy, phân loại theo ngày học

```
SELECT
    gv.HOTEN AS TenGiaoVien,
    l.TENLOP,
    ld.NGAYDAY
FROM
    LICHDAY ld
JOIN GIAOVIEN gv ON ld.MAGV = gv.MAGV
JOIN LOP l ON ld.MALOP = l.MALOP
ORDER BY ld.NGAYDAY, gv.HOTEN
```

4.Câu lệnh update

4a. Chuẩn hóa tên lớp viết hoa toàn bộ.

UPDATE LOP

SET TENLOP = UPPER(TENLOP)

WHERE TENLOP <> UPPER(TENLOP)

4b.Cập nhật ghi chú nếu phòng dạy không phù hợp với loại tiết học

UPDATE LICHDAY

SET GHICHU = 'Phòng học không phù hợp với loại tiết dạy'

WHERE EXISTS (

SELECT 1

FROM PHONGHOC p

WHERE p.SOPHONG = LICHDAY.SOPHONG

AND (

(LYTHUYET = 1 AND p.CHUCNANG NOT LIKE '%thực hành%') OR

(LYTHUYET = 2 AND p.CHUCNANG NOT LIKE '%lý thuyết%')

5.Câu lệnh group by

5a.Đếm số lớp thuộc mỗi khoa

SELECT MAKHOA, COUNT(*) AS SoLuongLop

FROM LỚP

GROUP BY MAKHOA;

5b.Đếm số giáo viên mỗi khoa

SELECT MAKHOA, COUNT(*) AS SoLuongGiaoVien

FROM GIAO VIÊN

GROUP BY MAKHOA;

6.Tự chọn

6.a.TÌM TÊN LỚP VÀ TÊN MÔN HỌC MÀ GIẢNG VIÊN NGUYỄN VĂN A ĐÃ DẠY.

```
SELECT L.TENLOP, MH.TENMH
FROM LICHBAOGIANG AS LB
JOIN GIAOVIEN AS GV ON LB.MAGV = GV.MAGV
JOIN LOP AS L ON LB.MALOP = L.MALOP
JOIN MONHOC AS MH ON LB.MAMH = MH.MAMH
WHERE GV.MAGV =
    (SELECT MAGV
     FROM GIAOVIEN
     WHERE HOTEN = N'Nguyễn Văn A')
```

6b.Tìm tên các phòng học mà chưa được dạy lần nào

```
SELECT SOPHONG, CHUCNANG
FROM PHONGHOC
WHERE SOPHONG NOT IN
    (SELECT DISTINCT SOPHONG
     FROM LICHBAOGIANG)
```

PHẦN B: BÀI TẬP CHUẨN HÓA CƠ SỞ DỮ LIỆU

Bài tập 1/ Cho lược đồ CSDL

$Q(TENTA U, LOAITAU, MACbHUYEN, LUONGHANG, BENCANG, NGAY)$
 $F = \{TENTA U \rightarrow LOAITAU$

$MACHUYEN \rightarrow TENTA U, LUONGHANG$

$TENTA U, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN\}$

a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F

***Tách hàm phụ thuộc có nhiều thuộc tính ở vế trái**

$TENTA U \rightarrow LOAITAU$

$MACHUYEN \rightarrow TENTA U$

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG$

$TENTA U, NGAY \rightarrow BENCANG$

$TENTA U, NGAY \rightarrow MACHUYEN$

***Loại bỏ thuộc tính dư ở bên trái**

• $TENTA U, NGAY \rightarrow BENCANG$: tính $TENTA U, NGAY$ + mà không dùng $TENTA U, NGAY \rightarrow BENCANG$

$TENTA U, NGAY += \{ TENTA U, NGAY, MACHUYEN, LOAITAU, LUONGHANG \}$ không có BENCANG vậy $TENTA U, NGAY \rightarrow BENCANG$ không thừa

• $TENTA U, NGAY \rightarrow MACHUYEN$: tính $TENTA U, NGAY$ + mà không dùng $TENTA U, NGAY \rightarrow MACHUYEN$

$TENTA U, NGAY += \{ TENTA U, NGAY, BENCANG, LOAITAU \}$ không có MACHUYEN vậy $TENTA U, NGAY \rightarrow MACHUYEN$ không thừa

***Loại bỏ phụ thuộc hàm dư**

(1) $TENTA U \rightarrow LOAITAU$

→ Không suy được từ tập còn lại → giữ

(2) $MACHUYEN \rightarrow TENTA U$

→ Không suy được từ tập còn lại → giữ

(3) MACHUYEN → LUONGHANG

Từ (2) MACHUYEN → TENTAU

TENTAU → LOAITAU → không liên quan

→ Không suy được → giữ

(4) TENTAU,NGAY → BENCANG

-Thử bỏ TENTAU tính NGAY+ không dùng TENTAU,NGAY → BENCANG mà dùng NGAY → BENCANG

NGAY += {NGAY, BENCANG} không thấy TENTAU vậy TENTAU không thừa

-Thử bỏ NGAY tính TENTAU + không dùng TENTAU,NGAY → BENCANG mà dùng TENTAU → BENCANG

TENTAU += {TENTAU, BENCANG, LOAITAU } không thấy NGAY vậy NGAY không thừa

(5) TENTAU, NGAY → MACHUYEN

-Thử bỏ NGAY tính TENTAU + không dùng TENTAU, NGAY → MACHUYEN mà dùng TENTAU → MACHUYEN

TENTAU += {TENTAU, MACHUYEN, LUONGHANG } không thấy NGAY vậy NGAY không thừa

-Thử bỏ TENTAU tính NGAY + không dùng TENTAU, NGAY → MACHUYEN mà dùng NGAY → MACHUYEN

NGAY⁺ = {NGAY} Không suy ra MACHUYEN → **TENTAU không dư**

b) Tìm tất cả các khóa của Q

P= Q – {LOAITAU, TENTAU, LUONGHANG, BENCANG, MACHUYEN}

P= NGAY

NGAY+= {NGAY} khác Q ➔ Nên quan hệ này có nhiều hơn 1 khóa

***Xác định tập bao đóng**

(1) $TENTAU, NGAY \rightarrow \{TENTAU, NGAY, BENCANG, MACHUYEN, LUONGHANG\} = Q \rightarrow$ Đây là khóa

(2) $LOAITAU, NGAY \rightarrow \{LOAITAU, NGAY\} \neq Q \rightarrow$ Đây không phải khóa

(3) $MACHUYEN, NGAY \rightarrow \{MACHUYEN, NGAY, TENTAU, LUONGHANG, LOAITAU\} = Q \rightarrow$ Đây là khóa

(4) $LUONGHANG, NGAY \rightarrow \{LUONGHANG, NGAY\} \neq Q \rightarrow$ Đây không phải khóa

(5) $BENCANG, NGAY \rightarrow \{BENCANG, NGAY\} \neq Q \rightarrow$ Đây không phải khóa

\rightarrow Tập khóa (candidate key) của lược đồ quan hệ là: $\{TENTAU, NGAY\}$ và $\{MACHUYEN, NGAY\}$

Bài tập 2/ $Q(A, B, C, D, E, G)$ Cho

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$

$X = \{B, D\}, X^+ = ? Y = \{C, G\}, Y^+ = ?$

Bài làm

$X^+ = \{B, D, E, G, C, A\} = Q$

$Y^+ = \{C, G, B, D, E, A\} = Q$

Bài 3: Cho lược đồ quan hệ Q và tập phụ thuộc hàm F

a) $F = \{AB \rightarrow E; AG \rightarrow I; BE \rightarrow I; E \rightarrow G; GI \rightarrow H\}$ chứng minh rằng $AB \rightarrow GH$.

b) $F = \{AB \rightarrow C; B \rightarrow D; CD \rightarrow E; CE \rightarrow GH; G \rightarrow A\}$ chứng minh rằng $AB \rightarrow E$; $AB \rightarrow G$

Giải:

a) $AB \rightarrow E \Rightarrow AB^+ = \{A, B, E\}$

$E \rightarrow G \Rightarrow$ thêm $G \Rightarrow AB^+ = \{A, B, E, G\}$

AB^+ chứa A và $G \Rightarrow AG \rightarrow I \Rightarrow$ thêm $I \Rightarrow AB^+ = \{A, B, E, G, I\}$

G và I có trong $AB^+ \Rightarrow GI \rightarrow H \Rightarrow$ thêm $H \Rightarrow AB^+ = \{A, B, E, G, I, H\}$

AB^+ chứa G và $H \Rightarrow AB \rightarrow GH$

b) $AB \rightarrow C \Rightarrow AB^+ = \{A, B, C\}$

$B \rightarrow D \Rightarrow$ thêm $D \Rightarrow AB^+ = \{A, B, C, D\}$

Có CD trong $AB^+ \Rightarrow CD \rightarrow E \Rightarrow$ thêm E $\Rightarrow AB^+ = \{A, B, C, D, E\}$

$\Rightarrow AB \rightarrow E$

Tiếp tục từ $AB^+ = \{A, B, C, D, E\}$

Có C và E $\Rightarrow CE \rightarrow GH \Rightarrow$ thêm G và H $\Rightarrow AB^+ = \{A, B, C, D, E, G, H\}$

$\Rightarrow AB \rightarrow G$

Bài 4: Cho quan hệ r

A	B	C	D
x	u	x	Y
y	x	z	x
z	y	y	y
y	z	w	z

Trong các phụ thuộc hàm sau đây, PTH nào không thỏa $A \rightarrow B$; $A \rightarrow C$; $B \rightarrow A$; $C \rightarrow D$; $D \rightarrow C$; $D \rightarrow A$

Giải:

- $A \rightarrow B$:

Xét các hàng có cùng A:

$A = y \rightarrow B = x, z \Rightarrow$ không đồng nhất \Rightarrow không thỏa

- $A \rightarrow C$:

$A = y \rightarrow C = z, w \Rightarrow$ không đồng nhất \Rightarrow không thỏa

- $B \rightarrow A$:

$B = x \rightarrow A = y$

$B = y \rightarrow A = z$

$B = z \rightarrow A = y$

$B = u \rightarrow A = x$

\Rightarrow Mỗi giá trị B xác định một giá trị A \Rightarrow thỏa

- $C \rightarrow D$:

$C = x \rightarrow D = y$

$C = z \rightarrow D = x$

$C = y \rightarrow D = y$

$$C = w \rightarrow D = z$$

\Rightarrow Mỗi C xác định đúng 1 D \Rightarrow thỏa

- $D \rightarrow C$:

$D = y \rightarrow C = x, y \Rightarrow$ không đồng nhất \Rightarrow không thỏa

- $D \rightarrow A$:

$D = y \rightarrow A = x, z \Rightarrow$ không đồng nhất \Rightarrow không thỏa

Kết luận:

Các phụ thuộc hàm không thỏa là:

$A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow C, D \rightarrow A$

Bài 5/ Hãy tìm tất cả các khóa cho lược đồ quan hệ sau:

Q(BROKER,OFFICE,STOCK,QUANTITY,INVESTOR,DIVIDENT)

F={STOCK \rightarrow DIVIDENT

INVESTOR \rightarrow BROKER

INVESTOR,STOCK \rightarrow QUANTITY

BROKER \rightarrow OFFICE }

Giải

-Những thuộc tính không xuất hiện ở vế phải: STOCK,INVESTOR

Từ (INVESTOR,STOCK)+ = {INVESTOR,STOCK}

Từ STOCK \rightarrow DIVIDENT \Rightarrow (INVESTOR,STOCK)

+ = {INVESTOR,STOCK,DIVIDENT }

Từ INVESTOR \rightarrow BROKER \Rightarrow (INVESTOR,STOCK)

+ ={INVESTOR,STOCK,DIVIDENT,BROKER }

Từ {INVESTOR,STOCK} \rightarrow QUANTITY \Rightarrow (INVESTOR,STOCK)

+ = {INVESTOR,STOCK,DIVIDENT,BROKER,QUANTITY }

Từ BROKER \rightarrow OFFICE \Rightarrow (INVESTOR,STOCK)

+ = {INVESTOR,STOCK,DIVIDENT,BROKER,QUANTITY, OFFICE }

Suy ra : tập bao đóng của (INVESTOR, STOCK) bao gồm tất cả các thuộc tính trong lược đồ quan hệ, tức là (INVESTOR, STOCK) là một khóa của lược đồ quan hệ.

Vì (INVESTOR, STOCK) là một khóa và nó không thể được rút gọn thêm nữa (vì bất

kỳ thuộc tính nào khác cũng không thể xác định được tất cả các thuộc tính còn lại), nên đây là khóa duy nhất của lược đồ quan hệ này

6/ Xét lược đồ quan hệ và tập phụ thuộc dữ liệu:

Q(C,T,H,R,S,G)

$f = \{ f_1: C \rightarrow T; f_2: HR \rightarrow C; f_3: HT \rightarrow R;$

$f_4: CS \rightarrow G; f_5: HS \rightarrow R \}$

Tìm phủ tối thiểu của F

Giải:

Bước 1: Tách các phụ thuộc hàm có vế phải là một thuộc tính.

Tất cả các phụ thuộc hàm trong F đều có vế phải là một thuộc tính Do đó tập phụ thuộc hàm hiện tại là:

$f = \{ C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R \}$

Bước 2: Loại bỏ các thuộc tính dư thừa ở vế trái của mỗi phụ thuộc hàm.

$HR \rightarrow C:$

Kiểm tra $H \rightarrow C$: Tính bao đóng của H (H^+). $H^+ = \{H\}$ (không chứa C). $\Rightarrow H$ không là thuộc tính thừa.

Kiểm tra $R \rightarrow C$: Tính bao đóng của R (R^+). $R^+ = \{R\}$ (không chứa C). $\Rightarrow R$ không là thuộc tính thừa.

Vậy $HR \rightarrow C$ không có thuộc tính thừa.

$HT \rightarrow R:$

Kiểm tra $H \rightarrow R$: Tính bao đóng của H (H^+). $H^+ = \{H\}$ (không chứa R).

$\Rightarrow H$ không là thuộc tính thừa.

Kiểm tra $T \rightarrow R$: Tính bao đóng của T (T^+). Từ $C \rightarrow T$, ta có $T^+ = \{T\}$ (không chứa R).

\Rightarrow T không là thuộc tính thừa.

Vậy $HT \rightarrow R$ không có thuộc tính thừa.

$HS \rightarrow R$:

Kiểm tra $H \rightarrow R$: Tính bao đóng của H (H^+). $H^+ = \{H\}$ (không chứa R).

\Rightarrow H không là thuộc tính thừa.

Kiểm tra $S \rightarrow R$: Tính bao đóng của S (S^+). $S^+ = \{S\}$ (không chứa R). $\Rightarrow S$ không là thuộc tính thừa.

Vậy $HS \rightarrow R$ không có thuộc tính thừa.

Bước 3: Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa trong F.

Xét từng phụ thuộc hàm trong F :

$C \rightarrow T$:

Tính bao đóng của C (C^+): $C^+ = \{C\}$. (không chứa T). Vậy $C \rightarrow T$ không dư thừa.

$HR \rightarrow C$:

Tính bao đóng của HR (HR^+): $HR^+ = \{H, R\}$. (không chứa C). Vậy $HR \rightarrow C$ không dư thừa.

$HT \rightarrow R$:

Tính bao đóng của HT (HT^+): $HT^+ = \{H, T, C\}$. (không chứa R). Vậy $HT \rightarrow R$ không dư thừa.

$CS \rightarrow G$:

Tính bao đóng của CS (CS^+): $CS^+ = \{C, S, T\}$. (không chứa G). Vậy $CS \rightarrow G$ không dư thừa.

$HS \rightarrow R$:

Tính bao đóng của HS (HS^+): $HS^+ = \{H, S\}$. (không chứa R). Vậy $HS \rightarrow R$ không dư thừa.

Vậy, phủ tối thiểu của F là chính F :

$\{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$

7/ $Q(A,B,C,D,E,H)$ $F=\{A \rightarrow E; C \rightarrow D; E \rightarrow DH\}$ Chứng minh $K=\{A,B,C\}$ là khóa duy nhất của Q

Giải

$A \rightarrow E$: Với A , ta có thể xác định được E .

$C \rightarrow D$: Với C , ta có thể xác định được D .

$E \rightarrow DH$: Với E , ta có thể xác định được D và H .

$\{A, B\}$: Không thể xác định được C, D, E, H . Do đó, không phải khóa.

$\{A, C\}$: Không thể xác định được B, E, H . Do đó, không phải khóa.

$\{B, C\}$: Không thể xác định được A, D, E, H . Do đó, không phải khóa.

Suy ra $K = \{A, B, C\}$ là khóa duy nhất.

8/ $Q(A,B,C,D)$ $F=\{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$

Hãy tìm tất cả các khóa của Q

Giải

$AB \rightarrow C$

$D \rightarrow B$

$C \rightarrow A, B, D$

$C \rightarrow A, B, D \rightarrow C$ có thể là khóa

Thử A^+ :

Không có phụ thuộc bắt đầu từ $A \rightarrow A^+ = \{A\} \rightarrow$ Không đủ

Thử D^+ :

$D \rightarrow B$

Từ $B \rightarrow$ (không có gì)

$D^+ = \{D, B\} \rightarrow$ Không đủ

Thử B^+ :

Không có gì \rightarrow Không đủ

Thử AB^+ :

$AB \rightarrow C$

$C \rightarrow A, B, D$

$\rightarrow AB^+ = \{A, B, C, D\} \rightarrow AB$ cũng là khóa, nhưng AB là tập con của C^+ , mà C một mình đã đủ, nên AB không tối thiểu

Suy ra khóa duy nhất của quan hệ Q là $\{C\}$

9/ $Q(A,B,C,D,E,G)$

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow G\}$

Hãy tìm tất cả các khóa của Q .

Giải:

$TN = \text{rỗng}$

$TG = \{ABCDEG\}$

STT	X_i	$X_i \cup TN$	$(X_i \cup TN)^+$	SIÊU KHÓA	KHÓA
1	\emptyset	\emptyset	\emptyset		
2	A	A	A		
3	B	B	B		
4	C	C	CA		
5	D	D	DEG		
6	E	E	E		
7	G	G	G		
8	AB	AB	ABCDEG	AB	AB
9	AC	AC	AC		
10	AD	AD	ADEG		
11	AE	AE	AE		
12	AG	AG	AG		
13	BC	BC	BCADEG	BC	BC
14	BD	BD	BDEGCD	BD	BD
15	BE	BE	BECADG	BE	BE
16	BG	BG	BG		
17	CD	CD	CDABEG	CD	CD
18	CE	CE	CEAGBD	CE	CE
19	CG	CG	CGABDE	CG	CG

20	DE	DE	DEG		
21	DG	DG	DGE		
22	EG	EG	EG		
23	ABC	ABC	ABCDEG	ABC	
24	ABD	ABD	ABDCEG	ABD	
25	ABE	ABE	ABECDG	ABE	
26	ABG	ABG	ABGCDE	ABG	
27	ACD	ACD	ACDBEG	ACD	
28	ACE	ACE	ACEG		
29	ACG	ACG	ACGBDE	ACG	
30	ADE	ADE	ADEG		
31	ADG	ADG	ADGE		
32	AEG	AEG	AEG		
33	BCD	BCD	BCDAGE	BCD	
34	BCE	BCE	BCEDAG	BCE	
35	BCG	BCG	BCGDEA	BCG	
36	BDE	BDE	BDEGCA	BDE	
37	BDG	BDG	BDGECA	BDG	
38	BEG	BEG	BEGCAD	BEG	
39	CDE	CDE	CDEABG	CDE	
40	CDG	CDG	CDGEAB	CDG	
41	CEG	CEG	CEGABD	CEG	
42	DEG	DEG	DEG		
43	ABCD	ABCD	ABCDEG	ABCD	
44	ABCE	ABCE	ABCEDG	ABCE	
45	ABCG	ABCG	ABCGDE	ABCG	
46	ABDE	ABDE	ABDECG	ABDE	
47	ABDG	ABDG	ABDGCE	ABDG	
48	ABEG	ABEG	ABEGCD	ABEG	
49	ACDE	ACDE	ACDEBG	ACDE	
50	ACDG	ACDG	ACDGBG	ACDG	
51	ACEG	ACEG	ACEGBD	ACEG	
52	ADEG	ADEG	ADEG		
53	BCDE	BCDE	BCDEAG	BCDE	
54	BCDG	BCDG	BCDGAE	BCDG	
55	BCEG	BCEG	BCEGAD	BCEG	

56	BDEG	BDEG	BDEGCA	BDEG	
57	CDEG	CDEG	CDEGAB	CDEG	
58	ABCDE	ABCDE	ABCDEG	ABCDE	
59	ABCDG	ABCDG	ABCDGE	ABCDG	
60	ABCEG	ABCEG	ABCEGD	ABCEG	
61	ABDEG	ABDEG	ABDEGC	ABDEG	
62	ACDEG	ACDEG	ACDEGB	ACDEG	
63	BCDEG	BCDEG	BCDEGA	BCDEG	
64	ABCDEG	ABCDEG	ABCDEG	ABCDEG	

Vậy khóa của Q là AB, BC, BD, BE, CD, CE và CG

10/ Xác định phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm sau:

a) $Q(A,B,C,D,E,G)$,

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$

Bước 1: tách vế phải phụ thuộc hàm

$AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C;$

$CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G$

Bước 2: Xóa thuộc tính dư thừa ở vế trái

- $AB \rightarrow C$:
 $AB^+ = \{AB\}$ không có C vậy $AB \rightarrow C$ không thừa
- $C \rightarrow A$:
 $C^+ = \{C\}$ không có A vậy $C \rightarrow A$ không thừa
- $BC \rightarrow D$:
 $BC^+ = \{BCA\}$ không có D vậy $BC \rightarrow D$ không thừa
- $ACD \rightarrow B$:
 $ACD^+ = \{ABCDEG\}$ có B vậy $AB \rightarrow C$ thừa nên loại bỏ

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$

- $D \rightarrow E$:
 $D^+ = \{DG\}$ không có E vậy $D \rightarrow E$ không thừa
- $D \rightarrow G$:
 $D^+ = \{DE\}$ không có G vậy $D \rightarrow G$ không thừa

- $BE \rightarrow C$:
 $BE^+ = \{BE\}$ không có C vậy $BE \rightarrow C$ không thừa
- $CG \rightarrow B$:
 $CG^+ = \{CGAD\}$ không có B vậy $CG \rightarrow B$ không thừa
- $CG \rightarrow D$:
 $CG^+ = \{CGABDEG\}$ có D vậy $CG \rightarrow D$ thừa nên loại bỏ

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$

- $CE \rightarrow A$:
 $CE^+ = \{CEAG\}$ có A vậy $CE \rightarrow A$ thừa nên loại bỏ

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CE \rightarrow G\}$

- $CE \rightarrow G$:
 $CE^+ = \{CEA\}$ không có G vậy $CE \rightarrow G$ không thừa

Bước 3: Xóa các phụ thuộc hàm dư thừa:

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CE \rightarrow G\}$

- $AB \rightarrow C$:
 - Tính A^+ kiểm tra B thừa:
 $A^+ = \{A\}$ không có C nên B không thừa
 - Tính B^+ kiểm tra A thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có C nên A không thừa
- $BC \rightarrow D$:
 - Tính B^+ kiểm tra C thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có D nên C không thừa
 - Tính C^+ kiểm tra B thừa:
 $C^+ = \{CA\}$ không có D nên B không thừa
- $BE \rightarrow C$:
 - Tính B^+ kiểm tra E thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có C nên E không thừa
 - Tính E^+ kiểm tra B thừa:
 $E^+ = \{E\}$ không có C nên B không thừa
- $CG \rightarrow B$:
 - Tính C^+ kiểm tra G thừa:
 $C^+ = \{CA\}$ không có B nên G không thừa
 - Tính G^+ kiểm tra C thừa:
 $G^+ = \{G\}$ không có B nên C không thừa

- $CE \rightarrow G$
 - Tính $C+$ kiểm tra E thừa:
 $C+ = \{CA\}$ không có G nên E không thừa
 - Tính $E+$ kiểm tra C thừa:
 $E+ = \{E\}$ không có G nên C không thừa

Kết luận, phủ tối thiểu của F là

$$F' = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CE \rightarrow G\}$$

b) $Q(A, B, C)$ $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow A, B \rightarrow C\}$

Bước 1: tách vế phải phụ thuộc hàm

$$A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow A, B \rightarrow C$$

Bước 2: Xóa thuộc tính dư thừa ở vế trái

- $A \rightarrow B$:
 $A+ = \{AC\}$ không có B vậy $A \rightarrow B$ không thừa
- $A \rightarrow C$:
 $A+ = \{ABC\}$ có C vậy $A \rightarrow C$ thừa

$$F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, C \rightarrow A, B \rightarrow C\}$$

- $B \rightarrow A$:
 $B+ = \{BCA\}$ có A vậy $B \rightarrow A$ thừa

$$F = \{A \rightarrow B, C \rightarrow A, B \rightarrow C\}$$

- $C \rightarrow A$:
 $C+ = \{C\}$ không có A vậy $C \rightarrow A$ không thừa
- $B \rightarrow C$:
 $B+ = \{B\}$ không có C vậy $B \rightarrow C$ không thừa

Kết luận, phủ tối thiểu của F là $F' = \{A \rightarrow B, C \rightarrow A, B \rightarrow C\}$

11/ Xác định phủ tối thiểu của các tập phụ thuộc hàm sau:

a) $Q1(ABCDEFGH)$ $F_1 = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

Bước 1: tách vế phải phụ thuộc hàm (giữ nguyên)

$$A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B$$

Bước 2: Xóa thuộc tính dư thừa ở vế trái

- $A \rightarrow H$:
 $A^+ = \{A\}$ không có H vậy $A \rightarrow H$ không thừa
- $AB \rightarrow C$:
 $AB^+ = \{ABH\}$ không có C vậy $AB \rightarrow C$ không thừa
- $BC \rightarrow D$:
 $BC^+ = \{BC\}$ không có D vậy $BC \rightarrow D$ không thừa
- $G \rightarrow B$:
 $G^+ = \{G\}$ không có B nên $G \rightarrow B$ không thừa

Bước 3: Xóa các phụ thuộc hàm dư thừa:

- $AB \rightarrow C$:
 - Tính A^+ kiểm tra B thừa:
 $A^+ = \{AH\}$ không có C nên B không thừa
 - Tính B^+ kiểm tra A thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có C nên A không thừa
- $BC \rightarrow D$:
 - Tính B^+ kiểm tra C thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có D nên C không thừa
 - Tính C^+ kiểm tra B thừa:
 $C^+ = \{C\}$ không có D nên B không thừa

Kết luận: phủ tối thiểu của F_1 là $F_1' = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

b) Q2(ABCSXYZ) $F_2 = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

Bước 1: tách vế phải phụ thuộc hàm (giữ nguyên)

$S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X$

Bước 2: Xóa thuộc tính dư thừa ở vế trái

- $S \rightarrow A$:
 $S^+ = \{SB\}$ không có A vậy $S \rightarrow A$ không thừa
- $AX \rightarrow B$:
 $AX^+ = \{AX\}$ không có B vậy $AX \rightarrow B$ không thừa
- $S \rightarrow B$:
 $S^+ = \{SA\}$ không có B vậy $S \rightarrow B$ không thừa
- $BY \rightarrow C$:
 $BY^+ = \{BY\}$ không có C vậy $BY \rightarrow C$ không thừa

- $CZ \rightarrow X$:
 $CZ += \{CZ\}$ không có X nên $CZ \rightarrow X$ không thừa

Bước 3: Xóa các phụ thuộc hàm dư thừa:

- $AX \rightarrow B$:
 - Tính $A+$ kiểm tra X thừa:
 $A += \{A\}$ không có B nên X không thừa
 - Tính $X+$ kiểm tra A thừa:
 $X += \{X\}$ không có B nên A không thừa
- $BY \rightarrow C$:
 - Tính $B+$ kiểm tra Y thừa:
 $B += \{B\}$ không có C nên Y không thừa
 - Tính $Y+$ kiểm tra B thừa:
 $Y += \{Y\}$ không có C nên B không thừa
- $CZ \rightarrow X$:
 - Tính $C+$ kiểm tra Z thừa:
 $C += \{C\}$ không có X nên Z không thừa
 - Tính $Z+$ kiểm tra C thừa:
 $Z += \{Z\}$ không có X nên C không thừa

Kết luận: phủ tối thiểu của F_2 là $F_2' = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

c) Q3(ABCDEFGHIJ) $F_3 = \{BG \rightarrow D; G \rightarrow J; AI \rightarrow C; CE \rightarrow H; BD \rightarrow G; JH \rightarrow A; D \rightarrow I\}$

Bước 1: tách vế phải phụ thuộc hàm (giữ nguyên)

$BG \rightarrow D; G \rightarrow J; AI \rightarrow C; CE \rightarrow H; BD \rightarrow G; JH \rightarrow A; D \rightarrow I$

Bước 2: Xóa thuộc tính dư thừa ở vế trái

- $BG \rightarrow D$:
 $BG += \{BG\}$ không có D vậy $BG \rightarrow D$ không thừa
- $G \rightarrow J$:
 $G += \{G\}$ không có J vậy $G \rightarrow J$ không thừa
- $AI \rightarrow C$:

- $AI \rightarrow C$:
 $AI^+ = \{AI\}$ không có C vậy $AI \rightarrow C$ không thừa
- $CE \rightarrow H$:
 $CE^+ = \{CE\}$ không có H vậy $CE \rightarrow H$ không thừa
- $BD \rightarrow G$:
 $BD^+ = \{BDI\}$ không có G vậy $BD \rightarrow G$ không thừa
- $JH \rightarrow A$:
 $JH^+ = \{JH\}$ không có A vậy $JH \rightarrow A$ không thừa
- $D \rightarrow I$:
 $D^+ = \{D\}$ không có I vậy $D \rightarrow I$ không thừa

Bước 3: Xóa các phụ thuộc hàm dư thừa:

- $BG \rightarrow D$:
 - Tính B^+ kiểm tra G thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có D nên G không thừa
 - Tính G^+ kiểm tra B thừa:
 $G^+ = \{GJ\}$ không có D nên B không thừa
- $AI \rightarrow C$:
 - Tính A^+ kiểm tra I thừa:
 $A^+ = \{A\}$ không có C nên I không thừa
 - Tính I^+ kiểm tra A thừa:
 $I^+ = \{I\}$ không có C nên A không thừa
- $CE \rightarrow H$:
 - Tính C^+ kiểm tra E thừa:
 $C^+ = \{C\}$ không có H nên E không thừa
 - Tính G^+ kiểm tra B thừa:
 $G^+ = \{GJ\}$ không có H nên H không thừa
- $BD \rightarrow G$:
 - Tính B^+ kiểm tra D thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có G nên D không thừa
 - Tính D^+ kiểm tra B thừa:
 $D^+ = \{DI\}$ không có G nên B không thừa
- $JH \rightarrow A$
 - Tính J^+ kiểm tra H thừa:
 $J^+ = \{J\}$ không có A nên H không thừa
 - Tính H^+ kiểm tra J thừa:
 $H^+ = \{H\}$ không có A nên B không thừa

Kết luận: phủ tối thiểu của F_3 là

$$F_3' = \{BG \rightarrow D; G \rightarrow J; AI \rightarrow C; CE \rightarrow H; BD \rightarrow G; JH \rightarrow A; D \rightarrow I\}$$

d.Q4(ABCDEFGHIJ) $F_4 = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

Bước 1: tách vế phải phụ thuộc hàm (giữ nguyên)

$$BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H$$

Bước 2: Xóa thuộc tính dư thừa ở vế trái

- $BH \rightarrow I$:
 $BH^+ = \{BH\}$ không có I vậy $BH \rightarrow I$ không thừa
- $GC \rightarrow A$:
 $GC^+ = \{GC\}$ không có A vậy $GC \rightarrow A$ không thừa
- $I \rightarrow J$:
 $I^+ = \{IH\}$ không có J vậy $I \rightarrow J$ không thừa
- $AE \rightarrow G$:
 $AE^+ = \{AE\}$ không có G vậy $AE \rightarrow G$ không thừa
- $D \rightarrow B$:
 $D^+ = \{D\}$ không có B vậy $D \rightarrow B$ không thừa
- $I \rightarrow H$:
 $I^+ = \{IJ\}$ không có H nên $I \rightarrow H$ không thừa

Bước 3: Xóa các phụ thuộc hàm dư thừa:

- $BH \rightarrow I$:
 - Tính B^+ kiểm tra H thừa:
 $B^+ = \{B\}$ không có I nên H không thừa
 - Tính H^+ kiểm tra B thừa:
 $H^+ = \{H\}$ không có I nên B không thừa
- $GC \rightarrow A$:
 - Tính G^+ kiểm tra C thừa:
 $G^+ = \{G\}$ không có A nên C không thừa
 - Tính C^+ kiểm tra G thừa:
 $C^+ = \{C\}$ không có A nên G không thừa
- $AE \rightarrow G$:
 - Tính A^+ kiểm tra E thừa:

$A^+ = \{A\}$ không có G nên E không thừa

- Tính E^+ kiểm tra A thừa:
 $E^+ = \{E\}$ không có G nên A không thừa

Kết luận: phủ tối thiểu F4 là $F4' = \{$
 $BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

PHẦN C: BÀI TẬP TỔNG HỢP

1/ Cho biết dạng chuẩn của các lược đồ quan hệ sau:

a) $Q(ABCDEG); F=\{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, E \rightarrow G\}$

$TN=\{A\}$

$A+=ABCDEG=Q$

Q có khóa là A (vì bao đóng của A chứa toàn bộ thuộc tính)

- Xét BC:

Không đạt vì $E \rightarrow G$ có vế trái không là siêu khóa

- Xét 3NF:

$C \rightarrow DE$ có C không là siêu khóa và D,E cũng không phải là tập con của khóa nên Q không đạt chuẩn 3NF

- Xét 2NF:

Lược đồ Q có 1 khóa là A và có duy nhất 1 thuộc tính nên mọi thuộc tính không khóa đều phụ thuộc vào khóa

Vậy Q đạt chuẩn 2NF

b) $Q(ABCDEFGH); F=\{C \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow G\}$

$TN=\{CDH\}$

$CDH+=CDHABEG=Q$

Q có khóa là CDH

- Xét chuẩn BC:

không đạt vì $C \rightarrow AB$ có C không là siêu khóa

- Xét 3NF:

$B \rightarrow G$, B không phải siêu khóa và G không thuộc khóa. Vậy không đạt chuẩn 3NF

- Xét 2NF:

$C \rightarrow ABC$, C là một phần của khóa nhưng ABC là thuộc tính không khóa nên vi phạm 2NF

Vậy Q đạt chuẩn 1NF

c) **Q(ABCDEFGH) F={A→BC, D→E, H→G}**

TN={ADH}

ADH+=ADHBCEG=Q

Q có khóa là ADH

- Xét chuẩn BC:

Không đạt vì A→BC, A không là siêu khóa

- Xét chuẩn 3NF:

Không đạt vì A→BC trong đó A không phải siêu khóa và B,C cũng không thuộc khóa

- Xét chuẩn 2NF:

Không đạt vì, xét A→BC, A thuộc khóa nhưng BC là thuộc tính không khóa

Vậy Q đạt chuẩn 1NF

d) **Q(ABCDEFG); F={AB→C, C→B, ABD→E, G→A}**

Thử GBD+=GBDACE=Q

GBD là khóa của Q

Xét chuẩn BC:

Không đạt vì, xét C→B thì C không là siêu khóa

- Xét chuẩn 3NF:

Không đạt vì, xét G→A thì G không là siêu khóa, A không thuộc khóa

- Xét chuẩn 2NF:

Không đạt vì, xét G→A thì G là một phần của khóa, A là thuộc tính không khóa

Vậy Q đạt chuẩn 1NF

e) **Q(ABCDEFGHI);**

F={AC→B, BI→ACD, ABC→D, H→I, ACE→BCG, CG→AE}

Thử HBEG+=HBEGIACD=Q

HBEG là khóa của Q

Xét Chuẩn BC:

Không đạt vì, xét AC→B, AC không phải siêu khóa

- Xét chuẩn 3NF:

không đạt vì, xét ABC→D thì ABC không là siêu khóa, D không thuộc khóa

- Xét chuẩn 2NF:

Không đạt vì, $H \rightarrow I$ thì H thuộc khóa, I là thuộc tính không khóa

Vậy Q đạt chuẩn 1NF

2/ Kiểm tra dạng chuẩn Q(C,S,Z) $F=\{CS \rightarrow Z; Z \rightarrow C\}$

Giải:

TN={S}

TG={CZ}

X_i	$X_i \cup TN$	$(X_i \cup TN)^+$	Siêu khóa	khóa
\emptyset	S	S		
C	CS	CSZ	CS	CS
Z	ZS	ZSC	ZS	ZS
CZ	CZS	CZS	CZS	

Q có 2 khóa là CS, ZS

- Xét chuẩn BC: không thỏa

$CS \rightarrow Z$: CS là siêu khóa --) thỏa

$Z \rightarrow C$: Z không phải là siêu khóa--) không thỏa

- Xét 3NF: thỏa

$CS \rightarrow Z$: CS là siêu khóa, Z thuộc khóa--) thỏa

$Z \rightarrow C$: Z không là siêu khóa--) không thỏa

- Xét chuẩn 2NF:thỏa vì trong Q không có thuộc tính không khóa nào

Vậy Q đạt chuẩn 2NF, 1NF

Bài 3: Cho lược đồ CSDL

Kehoach(NGAY,GIO,PHONG,MONHOC,GIAOVIEN)

$F=\{NGAY,GIO,PHONG \rightarrow MONHOC \text{ MONHOC},NGAY \rightarrow GIAOVIEN$

$NGAY,GIO,PHONG \rightarrow GIAOVIEN \text{ MONHOC} \rightarrow GIAOVIEN\}$ a) Xác

định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach.

Giải:

Tập phụ thuộc hàm F:

- (1) $NGAY, GIO, PHONG \rightarrow MONHOC$
- (2) $MONHOC, NGAY \rightarrow GIAOVIEN$
- (3) $NGAY, GIO, PHONG \rightarrow GIAOVIEN$
- (4) $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$

Phân tích:

- Ta có:
 $NGAY, GIO, PHONG \rightarrow MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$
 $\Rightarrow NGAY, GIO, PHONG \rightarrow GIAOVIEN$

Khóa của quan hệ:

- Từ $NGAY, GIO, PHONG \rightarrow MONHOC$, kết hợp với $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$ thì $\rightarrow GIAOVIEN$
 \Rightarrow Khóa là $\{NGAY, GIO, PHONG\}$

Kiểm tra chuẩn:

1NF: Có (giả định dữ liệu nguyên tử)

2NF: Vì khóa là $NGAY, GIO, PHONG$ và không có phụ thuộc nào vi phạm 2NF (không có phụ thuộc bộ phận khóa) \Rightarrow Đạt

3NF: Xét $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$:

- $MONHOC$ không là khóa hoặc siêu khóa
- $GIAOVIEN$ không là thuộc tính khóa \Rightarrow Vi phạm 3NF

BCNF: Phụ thuộc hàm $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$ vi phạm vì $MONHOC$ không là siêu khóa \Rightarrow Không đạt BCNF

Bài 4: Cho lược đồ quan hệ $Q(A,B,C,D)$ và tập phụ thuộc hàm F

$F = \{A \rightarrow B; B \rightarrow C; D \rightarrow B\}$ $C = \{Q_1(A,C,D); Q_2(B,D)\}$

a) Xác định các F_i (những phụ thuộc hàm F được bao trong Q_i)

Giải:

$Q_1(A,C,D)$

Xét các phụ thuộc trong F :

- $A \rightarrow B$: Không thuộc vì B không có trong Q_1
- $B \rightarrow C$: Không thể tồn tại trong Q_1
- $D \rightarrow B$: Không thuộc, vì B không có trong Q_1

$\rightarrow F_1 = \emptyset$

$Q_2(B,D)$:

- $A \rightarrow B$: Không thuộc (A không có)
- $B \rightarrow C$: Không thuộc (C không có)
- $D \rightarrow B$: Thuộc, vì cả D và B đều có trong Q_2

$$\rightarrow F_2 = \{D \rightarrow B\}$$

Kết luận:

Các F_i :

- F_1 (trên Q_1) = \emptyset
- F_2 (trên Q_2) = $\{D \rightarrow B\}$

5/ Giả sử ta có lược đồ quan hệ $Q(C,D,E,G,H,K)$ và tập phụ thuộc hàm F như sau;

$$F = \{CK \rightarrow H; C \rightarrow D; E \rightarrow C; E \rightarrow G; CK \rightarrow E\}$$

a) Từ tập F , hãy chứng minh $EK \rightarrow DH$

1. $E \rightarrow C$ (giả thuyết)
2. $EK \rightarrow CK$ (tăng trưởng 1)
3. $CK \rightarrow H$ (giả thuyết)
4. $EK \rightarrow H$ (bắt cầu 2&3)
5. $CK \rightarrow E$ (giả thuyết)
7. $EK \rightarrow E$ (bắt cầu 2&5)
8. $EK \rightarrow C$ (bắt cầu 1&7)
9. $C \rightarrow D$ (giả thuyết)
10. $EK \rightarrow D$ (bắt cầu 8&9)
11. $EK \rightarrow DH$ (hợp 4&10)

b) Tìm tất cả các khóa của Q

Bao đóng

K (K^+): $K^+ = \{K\}$

CK (CK^+): $CK^+ = \{C, K, H, E, G, D\}$ (chứa tất cả thuộc tính) \Rightarrow là một khóa

C (C^+): $C^+ = \{C, D\}$

E (E^+): $E^+ = \{E, C, G, D\}$

EK (EK^+): $EK^+ = \{E, K, D, H, G, C\}$ (chứa tất cả thuộc tính) \Rightarrow là một khóa

Vậy: Các khóa của Q là $\{CK, EK\}$

c) xác định dạng chuẩn của Q

Xét 1NF

Không vi phạm do các thuộc tính là nguyên tố.

Q đạt 1NF.

Xét 2NF

$C \rightarrow D$ vi phạm 2NF vì C là một phần của khóa CK nhưng vẫn xác định D.

Q không đạt 2NF.

Xét 3NF

$C \rightarrow D$ và $E \rightarrow G$ vi phạm 3NF vì vế trái không là siêu khóa và vế phải không thuộc khóa.

Q không đạt 3NF.

Xét BCNF

$C \rightarrow D$, $E \rightarrow C$, và $E \rightarrow G$ vi phạm BCNF do vế trái không là siêu khóa.

Q không đạt BCNF.

6/ Cho lược đồ quan hệ

Q(S,I,D,M)

F = {f₁:SI → DM; f₂:SD → M; f₃:D → M}

a) Tính bao đóng D⁺, SD⁺, SI⁺

b) Tìm tất cả các khóa của Q

c) Tìm phủ tối thiểu của F

d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

Giải:

a) D⁺ = { D, M }

SD⁺ = { S, D, M }

SI⁺ = { S, I, D, M }

b) SI⁺ = { S, I, D, M } ⇒ SI là siêu khóa, có thể là khóa

Thử tập nhỏ hơn (ví dụ bỏ S hoặc bỏ I)

S⁺ = { S } → Không áp dụng được gì

I⁺ = { I } → Không áp dụng được gì

SD⁺ = { S, D, M } → còn thiếu I → không phải

ID⁺ = { I, D, M } → còn thiếu S → không phải

c) Tách vế phải

SI → D

SI → M

SD → M

D → M

SI → D

Loại bỏ các vế dư thừa

→ Kiểm tra S có dư thừa không?

Xét: SI → D

Thử loại S → xét I → D

I⁺ = { I } → không dẫn tới D ⇒ S không dư thừa

→ Giữ nguyên SI → D

Xét: SI → M

→ Kiểm tra S có dư thừa không?

Thử loại $S \rightarrow$ xét $I \rightarrow M$

$I^+ = \{I\} \rightarrow$ không dẫn tới $M \Rightarrow S$ không dư thừa

\rightarrow Giữ nguyên $SI \rightarrow M$

Xét: $SD \rightarrow M$

\rightarrow Kiểm tra S có dư thừa không?

Thử loại $S \rightarrow$ xét $D \rightarrow M$

$D \rightarrow M$ đã có sẵn trong tập $\Rightarrow S$ là dư thừa

\rightarrow Loại bỏ $SD \rightarrow M$

Loại bỏ phụ thuộc dư thừa

1. Kiểm tra $SI \rightarrow D$ (Có dư thừa không?)

Giả sử ta loại bỏ $SI \rightarrow D$

\rightarrow Xem tập còn lại có thể suy diễn $SI \rightarrow D$ không

Tập còn lại: $\{ SI \rightarrow M ; D \rightarrow M \}$

Thử bao đóng của SI

$SI^+ = \{S, I\}$

$SI \rightarrow M \Rightarrow$ thêm M

Không có gì khác để áp dụng

$\rightarrow SI^+ = \{S, I, M\} \rightarrow$ Không có D

$\rightarrow SI \rightarrow D$ không suy diễn được từ tập còn lại

\rightarrow Không dư thừa \rightarrow Giữ lại

2. Kiểm tra $SI \rightarrow M$ (Có dư thừa không?)

Giả sử ta loại bỏ $SI \rightarrow M$

\rightarrow Xem tập còn lại có thể suy diễn $SI \rightarrow M$ không

Tập còn lại: $\{ SI \rightarrow D ; D \rightarrow M \}$

Thử bao đóng của SI

$SI^+ = \{S, I\}$

$SI \rightarrow D \Rightarrow$ thêm $D \rightarrow SI^+ = \{S, I, D\}$

$D \rightarrow M \Rightarrow$ thêm $M \rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\}$

$\rightarrow SI \rightarrow M$ vẫn suy diễn được từ $\{ SI \rightarrow D ; D \rightarrow M \}$

$\rightarrow SI \rightarrow M$ dư thừa \rightarrow Loại bỏ

3. Kiểm tra $D \rightarrow M$ (Có dư thừa không?)

Giả sử ta loại bỏ $D \rightarrow M$

\rightarrow Xem tập còn lại có thể suy diễn $D \rightarrow M$ không

Tập còn lại: $\{ SI \rightarrow D \}$

Thử bao đóng của D

$D^+ = \{D\} \rightarrow$ Không có gì áp dụng $\rightarrow D^+ = \{D\}$

\rightarrow Không ra M

$\rightarrow D \rightarrow M$ không suy diễn được

\rightarrow Không dư thừa \rightarrow Giữ lại

Phủ tối thiểu cuối cùng:

$F_m = \{ SI \rightarrow D ; D \rightarrow M \}$

d) 1NF — Đạt

2NF

Khóa chính = SI

\rightarrow Các bộ phận khóa là S hoặc I (một thuộc tính trong SI)

Xét các phụ thuộc:

$SI \rightarrow D$

\rightarrow Vế trái là toàn bộ khóa $SI \rightarrow OK$ (không vi phạm)

$D \rightarrow M$

\rightarrow Vế trái là D (không phải bộ phận khóa mà là thuộc tính không khóa)

\rightarrow Đây là phụ thuộc bắc cầu, không phải phụ thuộc bộ phận khóa

\rightarrow Kết luận 2NF: ĐẠT

3NF

$SI \rightarrow D$ (không vấn đề gì)

$D \rightarrow M \rightarrow$ Đây là phụ thuộc bắc cầu (D là không khóa \rightarrow M là không khóa)

- Vi phạm 3NF
- Dạng chuẩn cao nhất là 2NF

7/ Kiểm Tra Dạng Chuẩn

a) $Q(A,B,C,D)$ $F=\{CA \rightarrow D; A \rightarrow B\}$

Giải:

Tính bao đóng từng tập:

$$CA^+ = \{C, A\}$$

$$CA \rightarrow D \Rightarrow \text{thêm } D$$

$$A \rightarrow B \Rightarrow \text{thêm } B$$

$$\rightarrow CA^+ = \{A, B, C, D\} = \text{toàn bộ thuộc tính}$$

$$\rightarrow \text{Khóa} = CA$$

$$\rightarrow \text{Thuộc tính không khóa} = B, D$$

Kiểm tra các chuẩn

1NF

$$\rightarrow \text{Đạt (giả định dữ liệu nguyên tử)}$$

2NF

➤ Không có phụ thuộc bộ phận khóa

$$\text{Khóa} = CA$$

$$\rightarrow \text{Bộ phận khóa} = C \text{ hoặc } A$$

$$F = \{ CA \rightarrow D ; A \rightarrow B \}$$

$$CA \rightarrow D \rightarrow \text{Vế trái} = \text{toàn bộ khóa} \rightarrow \text{OK}$$

$$A \rightarrow B$$

$$\rightarrow \text{Vế trái là } A \text{ (bộ phận khóa)}$$

$$\rightarrow \text{Vi phạm 2NF}$$

Kết luận câu a)

1NF: Đạt

2NF: Không đạt

→ Dạng chuẩn cao nhất là 1NF

b) Q(S,D,I,M) F={SI→D;SD→M}

Xác định khóa

Tập thuộc tính = {S, D, I, M}

Tính bao đóng từng tập:

$SI^+ = \{S, I\}$

$SI \rightarrow D \Rightarrow$ thêm D

→ $SI^+ = \{S, I, D\} \rightarrow$ chưa đủ

$SI + SD \rightarrow$ có thể ghép

→ S, I, D đã có → Xét $SD \rightarrow M$

$SD \rightarrow M \Rightarrow$ thêm M

→ $SI^+ = \{S, I, D, M\} =$ toàn bộ thuộc tính

→ Khóa = SI

Xác định thuộc tính không khóa

Khóa = SI

→ Thuộc tính không khóa = D, M

Kiểm tra các chuẩn

1NF → Đạt

2NF

➤ Không có phụ thuộc bộ phận khóa

$F = \{ SI \rightarrow D ; SD \rightarrow M \}$

$SI \rightarrow D \rightarrow$ vế trái = toàn bộ khóa → OK

$SD \rightarrow M$

→ Vế trái = SD (không trùng khóa chính SI)

→ SD không phải bộ phận của SI, nên không vi phạm 2NF

3NF

➤ Không có phụ thuộc bắc cầu

$SI \rightarrow D \rightarrow OK$

$SD \rightarrow M \rightarrow$ Vế trái là SD (không phải thuộc tính không khóa đơn lẻ)

\rightarrow Không có phụ thuộc bắc cầu

BCNF

➤ Với mọi $X \rightarrow Y$, X phải là siêu khóa

$SI \rightarrow D$

\rightarrow SI là khóa chính $\rightarrow OK$

$SD \rightarrow M$

$\rightarrow SD = \{S, D\}$

\rightarrow Có phải siêu khóa không?

Tính SD^+

$= \{S, D\}$

$SD \rightarrow M \Rightarrow$ thêm M

$\rightarrow SD^+ = \{S, D, M\} \rightarrow$ chưa đủ

\rightarrow SD không phải siêu khóa \rightarrow Vi phạm BCNF

Kết luận câu b)

1NF: Đạt

2NF: Đạt

3NF: Đạt

BCNF: Không đạt

Dạng chuẩn cao nhất là 3NF

c) $Q(N, G, P, M, GV)$ $F = \{N, G, P \rightarrow M; M \rightarrow GV\}$

$NGP \rightarrow M$

$NGP(NGP^+): NGP^+ = \{N, G, P, M\}$

$M \rightarrow GV$

$M(M^+):M^+ = \{N, G, P, M, GV\}$

Do $NGP \rightarrow M, M \rightarrow GV$

$\Rightarrow \{N, G, P\}$ là khóa duy nhất

Kiểm tra dạng chuẩn

Xét 1NF

Không vi phạm do các thuộc tính là nguyên tố.

Lược đồ Q đạt 1NF.

Xét 2NF

$N, G, P \rightarrow M$ là phụ thuộc đầy đủ.

$M \rightarrow GV$ không liên quan đến một phần khóa.

Lược đồ Q đạt 2NF.

Xét 3NF

$M \rightarrow GV$ vi phạm do vế trái không phải là siêu khóa và vế phải không thuộc khóa.

Lược đồ Q không đạt 3NF.

Xét BCNF

$M \rightarrow GV$ vi phạm do vế trái không phải là siêu khóa.

Lược đồ Q không đạt BCNF.

$\Rightarrow Q$ đạt 2NF

d) $Q(S, N, D, T, X)$ $F = \{S \rightarrow N; S \rightarrow D; S \rightarrow T; S \rightarrow X\}$

S xác định toàn bộ thuộc tính còn lại do đó S là khóa chính

$S(S^+):S^+ = \{S, N, D, T, X\}$

Kiểm tra dạng chuẩn **Xét 1NF**

Không vi phạm do các thuộc tính là nguyên tố.

Lược đồ Q đạt 1NF.

Xét 2NF

Khóa chính là S (đơn thuộc tính) nên không thể có phụ thuộc vào một phần khóa.

Lược đồ Q đạt 2NF.

Xét 3NF

Tất cả phụ thuộc đều có vế trái là khóa chính.
Lược đồ Q đạt 3NF.

Xét BCNF

Tất cả phụ thuộc đều có vế trái là siêu khóa.
Lược đồ Q đạt BCNF.

=>Q đạt 1NF, 2NF, 3NF và BCNF.