

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ - THÔNG TIN



BÁO CÁO CUỐI KÌ

**Đề Tài: ĐỀ SỐ 8 - XÂY DỰNG MÔ HÌNH ERD VÀ LƯỢC ĐỒ QUAN
HỆ -SQL CHO BÀI TOÁN QUẢN LÝ MỘT ĐƠN VỊ**

Giảng viên hướng dẫn : ***Lê Hữu Hùng***

Nguyễn Thị Hoài

Nhóm thực hiện : ***Nhóm 8***

Lớp : ***DHTMDT19D***

Niên khoá : ***HK2 (2024 -2025)***

TP.HCM ngày 10 tháng 05 năm 2025

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh đã đưa môn học Cơ sở dữ liệu vào chương trình giảng dạy. Đặc biệt, chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giảng viên bộ môn – Cô Nguyễn Thị Hoài và Thầy Lê Hữu Hùng đã dạy dỗ, truyền đạt những kiến thức quý báu cho nhóm em trong suốt thời gian học tập vừa qua để hoàn thành bài tiểu luận của nhóm. Trong thời gian tham gia lớp học Cơ sở dữ liệu, nhóm em đã có thêm cho mình nhiều kiến thức bổ ích, tinh thần học tập hiệu quả, nghiêm túc. Đây chắc chắn sẽ là những kiến thức quý báu, là hành trang để nhóm có thể vững bước sau này.

Bộ môn Cơ sở dữ liệu là môn học thiết thực, vô cùng bổ ích và có tính thực tế cao. Đảm bảo cung cấp đủ kiến thức, gắn liền với nhu cầu thực tiễn của sinh viên. Tuy nhiên, do vốn kiến thức còn nhiều hạn chế và khả năng tiếp thu thực tế còn nhiều bỡ ngỡ. Mặc dù nhóm em đã cố gắng hết sức, nhưng trong quá trình nghiên cứu đề tài, chắc chắn còn nhiều thiếu sót, nên chúng em kính mong nhận được sự góp ý chân thành của thầy và cô để bài tiểu luận được hoàn thiện hơn.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

DANH SÁCH NHÓM

STT	Họ Và Tên	MSSV	Ghi chú
1	Phan Anh Tài	23716131	Nhóm trưởng
2	Trần Thị Ngọc Ni	23712091	Thành viên
3	Nguyễn Cao Kỳ Duyên	23725081	Thành viên
4	Nguyễn Thị Hồng Nhung	23646651	Thành viên
5	Võ Thị Kim Quyên	23716281	Thành viên

ĐỀ TÀI THỰC HIỆN

Phần A: PHẦN 1 - Xây dựng lược đồ ERD và tạo CSDL

1. Xây dựng mô hình ER
2. Chuyển đổi sang lược đồ quan hệ.
3. Cài đặt lược đồ quan hệ CSDL - Tạo database , nhập dữ liệu bộ dùng lệnh SQL và nộp file database (file backup)
4. **12 câu** (2 truy vấn kết nối nhiều bảng, 2 group by , 2 update, 2 delete, 2 sub query, 2 câu bất kỳ)

Bài 8: QUẢN LÝ BỆNH VIỆN

Một bệnh viện có nhiều khu chữa trị. Một khu chữa trị có số của khu (định danh) và tên. Bệnh nhân gồm hai loại: bệnh nhân nội trú và bệnh nhân ngoại trú. Bệnh nhân có mã bệnh nhân, tên và ngày sinh. Các bác sĩ có mã bác sĩ và tên. Bác sĩ có thể tiếp nhận hoặc điều trị bệnh nhân.

Mỗi giường bệnh có số giường, số phòng và số khu chữa trị. Thuốc men hoặc dụng cụ dùng để chữa bệnh được gọi chung là vật tư, có mã, đặc tả và đơn giá.

Các nhân viên trong bệnh viện có mã số và tên.

Một sự chữa trị là bất kỳ một cuộc xét nghiệm hoặc một công việc điều trị nào đó mà một bác sĩ thực hiện cho một bệnh nhân. Một sự chữa trị có định danh là một mã số bao gồm số và tên của sự chữa trị đó.

Mỗi nhân viên của bệnh viện làm việc trong một hoặc nhiều khu chữa trị. Mỗi khu có ít nhất một nhân viên. Bệnh viện cần thống kê số giờ làm việc trong một tuần của mỗi nhân viên tại một khu chữa trị.

Mỗi khu chữa trị có một y tá trưởng.

Bệnh nhân ngoại trú không có giường nằm. Giường có thể không có bệnh nhân. Một bệnh nhân đang được chữa trị có một bác sĩ theo dõi. Một bác sĩ có thể theo dõi nhiều bệnh nhân hoặc không theo dõi bệnh nhân nào.

Một bác sĩ có thể thực hiện nhiều lần chữa trị cho nhiều bệnh nhân. Một bệnh nhân được chữa trị nhiều lần bởi nhiều bác sĩ. Bệnh viện cần biết mỗi lần chữa trị, bệnh nhân được chữa trị bởi bác sĩ nào, ngày chữa trị, thời gian chữa trị và kết quả.

Một bệnh nhân cần nhiều thuốc men và dụng cụ. Mỗi loại thuốc men hay dụng cụ có thể được sử dụng cho nhiều bệnh nhân hoặc chưa được sử dụng. Bệnh viện cần thống kê ngày, thời gian, số lượng và tổng số tiền (số lượng x đơn giá) cho một loại thuốc men hay dụng cụ mỗi lần sử dụng cho bệnh nhân.

Phần B: Bài Tập Chuẩn hóa CSDL Cá Nhân

BẢNG ĐÁNH GIÁ THÀNH VIÊN NHÓM

Mã SV	Họ Tên	Công Việc phân công		Mức độ hoàn thành (%)	Đánh giá của giáo viên
		Phần A	Phần B		
23716131	Phan Anh Tài	+ Tạo Database + Nhập dữ liệu + Chạy code	Câu I.5 Đến Câu I.7	100%	
23712091	Trần Thị Ngọc Ni	+Soạn câu hỏi: 2 câu group by, 2 câu subquery, 2 câu bất kỳ	Câu 1 Đến Câu 4	100%	
23725081	Nguyễn Cao Kỳ Duyên	+ Vẽ lược đồ ERD	Câu I.2 Đến Câu I.4	100%	
23646651	Nguyễn Thị Hồng Nhung	+Soạn câu hỏi: 2 câu truy vấn kết nối nhiều bảng, 2 câu update, 2 câu delete	Câu 9 Đến Câu I.1	100%	
23716281	Võ Thị Kim Quyên	+ Chuyên đổi sang lược đồ quan hệ.	Câu 5 Đến Câu 8	100%	



TS 01/05/2025

18.33 KB Đã có trên máy

- file cô mới gửi là 12 câu á b @Phan Anh Tài

22:12

- Hai đội vào để quân H ở trong hố quân T CSD, SQL Server - nhận hiệu lệnh đang 1 phút 5 seconds.
- Tuy suy nghĩ về mỗi thành phần T & U chỉ suy vấn (không thông nhau) và giải đáp bằng lệnh SQL, làm chỉ dụ minh họa các câu hỏi trong bài tập 1.
- Phần 2 - phần hai số học
- Tùy theo số lượng thành viên trong nhóm - mỗi thành viên chọn 2 câu bất kỳ trong phần B để thực hiện.

Phần A. Xây dựng mô hình ER

Bài tập 1. Quốc gia có một độ g của một trung tâm đại học

Quá trình khảo sát về các quốc gia và một trung tâm đại học từ các quốc gia sau:

BÀI TẬP TIỂU LUẬN.pdf
231.74 KB  Đã có trên máy

file cô mới gửi là 12 câu à b @Phan Anh Tài

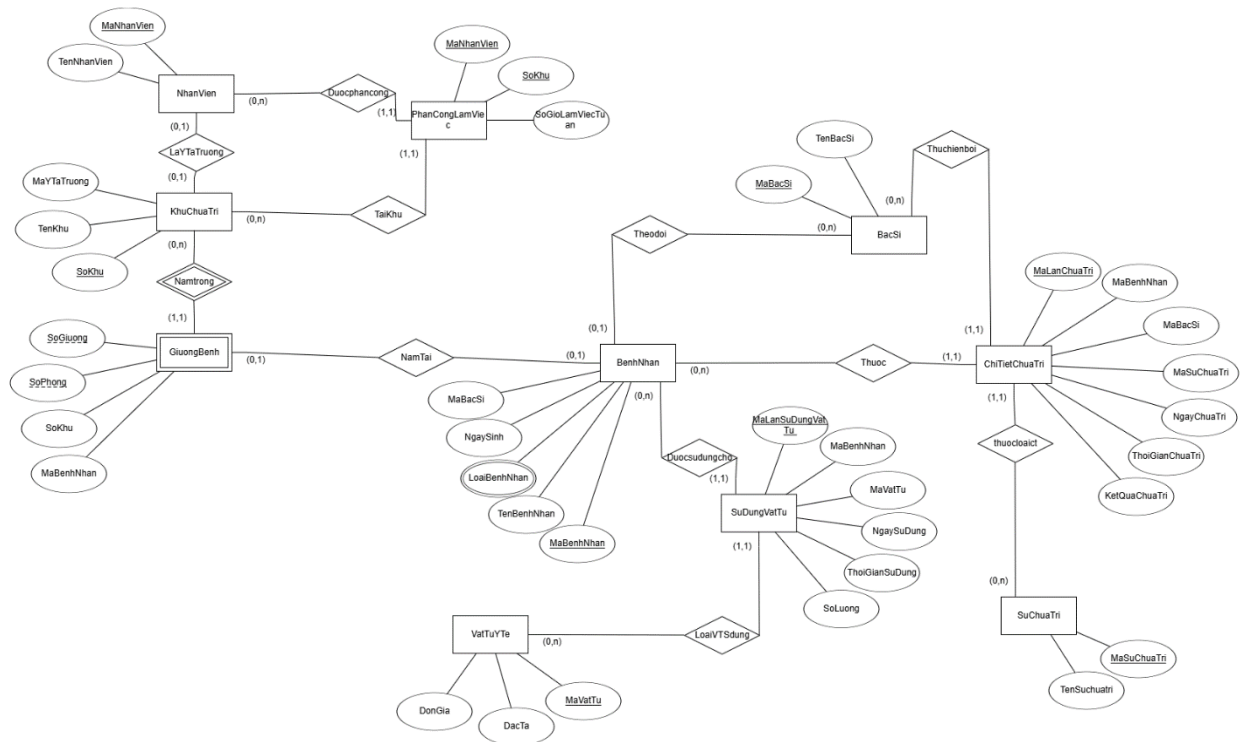
@Ngọc Nii v để t xem r sửa lại cv

22:13

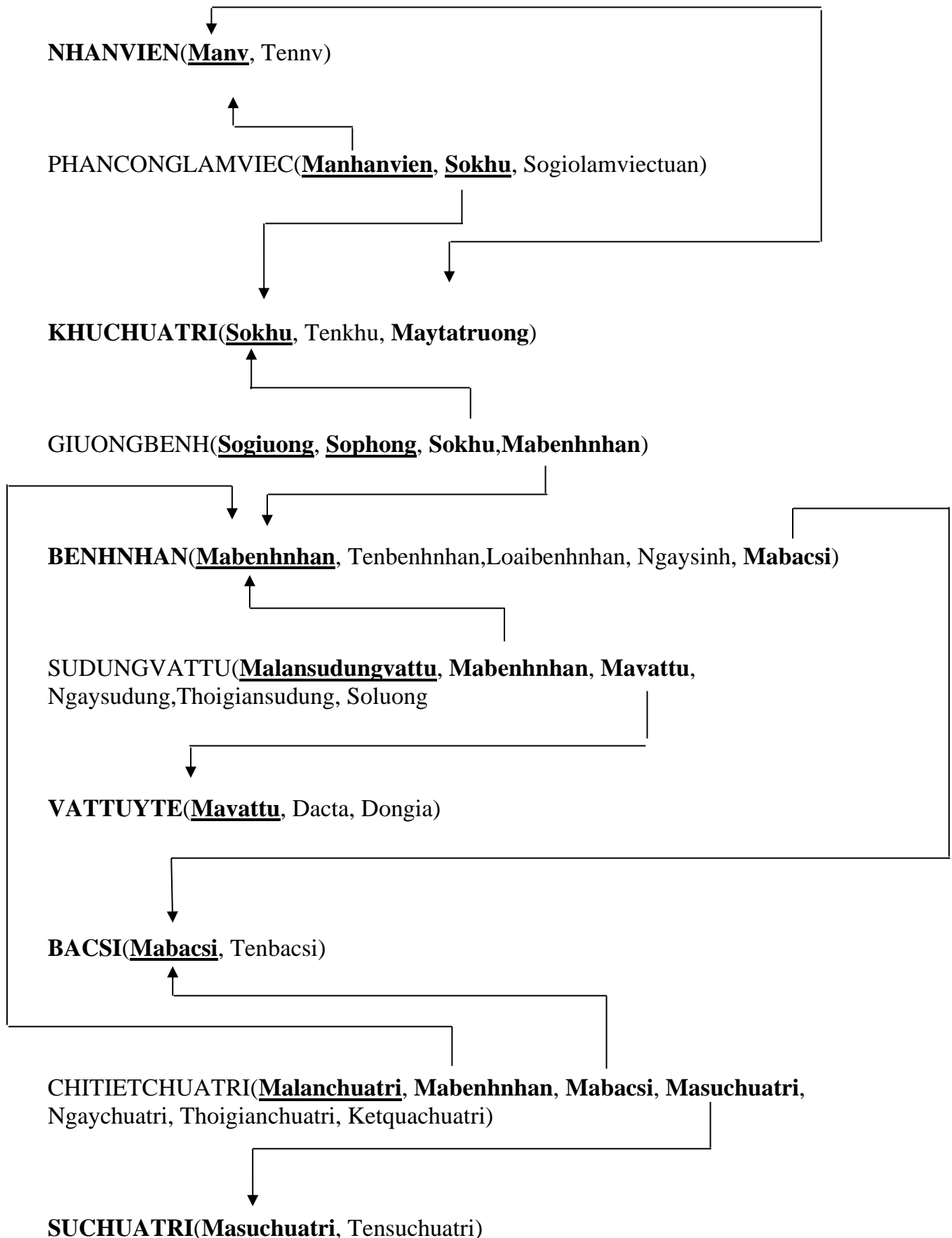
Phan Anh Tài

PHẦN A: XÂY DỰNG LƯỢT ĐỒ ERD VÀ TẠO CƠ SỞ DỮ LIỆU

1. Xây dựng mô hình ER



2. Chuyển sang lược đồ quan hệ



3. Cài đặt lược đồ quan hệ vào trong hệ quản trị CSDL SQL sever

```
create database QLBV
```

```
on primary (name = QLBvien_data, filename = 'C:\QLBV\QLBvien_Data.mdf', size = 100, maxsize = 1000, filegrowth = 1)
```

```
log on (name = QLBvien_log, filename = 'C:\QLBV\QLBvien_Log.ldf', size = 105, maxsize = 1055, filegrowth = 1)
```

```
use QLBV
```

-- Bảng KhuChuaTri

```
CREATE TABLE KhuChuaTri (  
SoKhu INT PRIMARY KEY,  
TenKhu VARCHAR(100) NOT NULL,  
MaYTaTruong INT UNIQUE NULL)
```

-- Bảng NhanVien

```
CREATE TABLE NhanVien (  
MaNhanVien INT PRIMARY KEY,  
TenNhanVien VARCHAR(150) NOT NULL)
```

-- Thêm ràng buộc khóa ngoại cho MaYTaTruong trong KhuChuaTri sau khi bảng NhanVien tồn tại

```
ALTER TABLE KhuChuaTri  
ADD CONSTRAINT FK_KhuChuaTri_NhanVien  
FOREIGN KEY (MaYTaTruong) REFERENCES NhanVien(MaNhanVien)
```


-- Bảng BacSi

```
CREATE TABLE BacSi (  
    MaBacSi INT PRIMARY KEY,  
    TenBacSi VARCHAR(150) NOT NULL)
```

-- Bảng BenhNhan

```
CREATE TABLE BenhNhan (  
    MaBenhNhan INT PRIMARY KEY,  
    TenBenhNhan VARCHAR(150) NOT NULL,  
    NgaySinh DATE,  
    LoaiBenhNhan VARCHAR(50) CHECK (LoaiBenhNhan IN ('Noi tru', 'Ngoai tru')),  
    MaBacSi INT NULL,  
    CONSTRAINT FK_BenhNhan_BacSi FOREIGN KEY (MaBacSi) REFERENCES  
    BacSi(MaBacSi))
```

-- Bảng GiuongBenh

```
CREATE TABLE GiuongBenh (  
    SoGiuong VARCHAR(10),  
    SoPhong VARCHAR(10),  
    SoKhu INT,  
    MaBenhNhan INT UNIQUE NULL,  
    PRIMARY KEY (SoGiuong, SoPhong, SoKhu),  
    CONSTRAINT FK_GiuongBenh_KhuChuaTri FOREIGN KEY (SoKhu) REFERENCES  
    KhuChuaTri(SoKhu),  
    CONSTRAINT FK_GiuongBenh_BenhNhan FOREIGN KEY (MaBenhNhan)  
    REFERENCES BenhNhan(MaBenhNhan))
```

-- Bảng VatTuYTe

```
CREATE TABLE VatTuYTe (  
    MaVatTu VARCHAR(50) PRIMARY KEY,  
    DacTa TEXT,  
    DonGia DECIMAL(10, 2) NOT NULL)
```

-- Bảng SuChuaTri

```
CREATE TABLE SuChuaTri (  
    MaSuChuaTri VARCHAR(50) PRIMARY KEY,  
    TenSuChuaTri VARCHAR(150) NOT NULL)
```

-- Bảng ChiTietChuaTri

```
CREATE TABLE ChiTietChuaTri (  
    MaLanChuaTri INT PRIMARY KEY,  
    MaBenhNhan INT NOT NULL,  
    MaBacSi INT NOT NULL,  
    MaSuChuaTri VARCHAR(50) NOT NULL,  
    NgayChuaTri DATE NOT NULL,  
    ThoiGianChuaTri TIME NOT NULL,  
    KetQuaChuaTri TEXT,  
    CONSTRAINT FK_ChiTietChuaTri_BenhNhan FOREIGN KEY (MaBenhNhan)  
    REFERENCES BenhNhan(MaBenhNhan),  
    CONSTRAINT FK_ChiTietChuaTri_BacSi FOREIGN KEY (MaBacSi) REFERENCES  
    BacSi(MaBacSi),  
    CONSTRAINT FK_ChiTietChuaTri_SuChuaTri FOREIGN KEY (MaSuChuaTri)  
    REFERENCES SuChuaTri(MaSuChuaTri))
```

-- Bảng PhanCongLamViec

```
CREATE TABLE PhanCongLamViec (  
    MaNhanVien INT,  
    SoKhu INT ,  
    SoGioLamViecTuan INT NOT NULL CHECK (SoGioLamViecTuan >= 0),  
    PRIMARY KEY (MaNhanVien, SoKhu),  
    CONSTRAINT FK_PhanCongLamViec_NhanVien FOREIGN KEY (MaNhanVien)  
    REFERENCES NhanVien(MaNhanVien),  
    CONSTRAINT FK_PhanCongLamViec_KhuChuaTri FOREIGN KEY (SoKhu)  
    REFERENCES KhuChuaTri(SoKhu))
```

-- Bảng SuDungVatTu

```
CREATE TABLE SuDungVatTu (  
    MaLanSuDungVatTu INT PRIMARY KEY ,  
    MaBenhNhan INT NOT NULL,  
    MaVatTu VARCHAR(50) NOT NULL,  
    NgaySuDung DATE NOT NULL,  
    ThoiGianSuDung TIME NOT NULL,  
    SoLuong INT NOT NULL CHECK (SoLuong > 0),  
    CONSTRAINT FK_SuDungVatTu_BenhNhan FOREIGN KEY (MaBenhNhan)  
    REFERENCES BenhNhan(MaBenhNhan),  
    CONSTRAINT FK_SuDungVatTu_VatTuYTe FOREIGN KEY (MaVatTu)  
    REFERENCES VatTuYTe(MaVatTu))
```

-- Nhập dữ liệu cho bảng

```
INSERT INTO NhanVien (MaNhanVien, TenNhanVien) VALUES
```

(101, 'Nguyễn Thị Minh An'),

(102, 'Trần Văn Bình'),

(103, 'Lê Thị Thu Cúc'),

(104, 'Phạm Minh Đức'),

(105, 'Hoàng Anh Giang')

INSERT INTO BacSi (MaBacSi, TenBacSi) VALUES

(201, 'Nguyễn Hữu An'),

(202, 'Trần Thị Bích'),

(203, 'Lê Văn Cường'),

(204, 'Phạm Thị Dung'),

(205, 'Hoàng Minh Hải')

INSERT INTO KhuChuaTri (SoKhu, TenKhu, MaYTaTruong) VALUES

(1, 'Khoa Nội Tổng Hợp', 101),

(2, 'Khoa Ngoại Chấn Thương', 102),

(3, 'Khoa Hồi Sức Cấp Cứu', NULL),

(4, 'Khoa Nhi', 103),

(5, 'Khoa Sản', 104)

INSERT INTO BenhNhan (MaBenhNhan, TenBenhNhan, NgaySinh, LoaiBenhNhan, MaBacSi) VALUES

(301, 'Ngô Thị Thanh Hằng', '1990-05-15', 'Noi tru', 201),

(302, 'Đinh Văn Khoa', '1985-11-20', 'Ngoai tru', 202),

(303, 'Bùi Thị Loan', '2000-01-01', 'Noi tru', 201),

(304, 'Trịnh Minh Nam', '1978-07-07', 'Ngoai tru', 203),

(305, 'Phan Thị Quyên', '1995-03-25', 'Noi tru', 204)

INSERT INTO GiuongBenh (SoGiuong, SoPhong, SoKhu, MaBenhNhan) VALUES

('G101', 'P10', 1, 301),

('G102', 'P10', 1, 303),

('G201', 'P20', 2, NULL),

('G401', 'P40', 4, 305),

('G501', 'P50', 5, 304)

INSERT INTO VatTuYTe (MaVatTu, DacTa, DonGia) VALUES

('VT001', 'Gạc y tế vô trùng', 15000.00),

('VT002', 'Bông y tế', 10000.00),

('VT003', 'Thuốc A (Paracetamol)', 50000.00),

('VT004', 'Kim tiêm 3ml', 5000.00),

('VT005', 'Dây truyền dịch', 25000.00)

INSERT INTO SuChuaTri (MaSuChuaTri, TenSuChuaTri) VALUES

('ST001', 'Khám tổng quát'),

('ST002', 'Tiêm thuốc'),

('ST003', 'Thay băng'),

('ST004', 'Xét nghiệm máu'),

('ST005', 'Siêu âm')

INSERT INTO ChiTietChuaTri (MaLanChuaTri, MaBenhNhan, MaBacSi, MaSuChuaTri, NgayChuaTri, ThoiGianChuaTri, KetQuaChuaTri) VALUES

(1, 301, 201, 'ST001', '2023-10-26', '09:00:00', 'Tình trạng ổn định'),

(2, 302, 202, 'ST004', '2023-10-26', '10:30:00', 'Kết quả bình thường'),

(3, 303, 201, 'ST002', '2023-10-26', '11:00:00', 'Đã tiêm đủ liều'),

(4, 301, 201, 'ST003', '2023-10-27', '08:00:00', 'Vết thương khô ráo'),

(5, 305, 204, 'ST005', '2023-10-27', '14:00:00', 'Không phát hiện bất thường')

INSERT INTO PhanCongLamViec (MaNhanVien, SoKhu, SoGioLamViecTuan)
VALUES

(101, 1, 40),

(102, 2, 40),

(103, 4, 35),

(104, 5, 38),

(105, 1, 20)

INSERT INTO SuDungVatTu (MaLanSuDungVatTu, MaBenhNhan, MaVatTu,
NgaySuDung, ThoiGianSuDung, SoLuong) VALUES

(1, 301, 'VT001', '2023-10-26', '09:15:00', 2),

(2, 303, 'VT004', '2023-10-26', '11:05:00', 1),

(3, 301, 'VT003', '2023-10-26', '15:00:00', 1),

(4, 305, 'VT002', '2023-10-27', '07:30:00', 3),

(5, 303, 'VT005', '2023-10-27', '09:00:00', 1)

**---Câu hỏi truy vấn: 2 câu group by + 2 câu update + 2 câu delete + 2 câu sub query +
2 câu kết nối truy vấn nhiều bảng và giải đáp bằng lệnh + 2 câu bất kỳ**

--- 2 câu Group by

**--Cho biết số lượng bệnh nhân mà mỗi bác sĩ đã chữa trị, bao gồm họ và tên bác sĩ và
sắp xếp kết quả theo số bệnh nhân từ cao đến thấp**

```
select bs.MaBacSi, bs.TenBacSi, count(distinct(ct.MaBenhNhan)) as Soluongbenhnhan
from BacSi bs
join chitietchuatri ct on ct.MaBacSi = bs.MaBacSi
group by bs.MaBacSi, bs.TenBacSi
order by Soluongbenhnhan desc
```

--Cho biết số lượng giường bệnh trong mỗi khu chữa trị, gồm tên khu, và chỉ liệt kê những khu có từ 1 giường trở lên

```
select kct.TenKhu, count(*) as Soluonggiuong
from KhuChuaTri kct
join GiuongBenh gb on gb.SoKhu = kct.SoKhu
group by kct.TenKhu
having count(*) >=1
```

---2 câu sub query

--Tìm tên các nhân viên đồng thời là y tá trưởng của ít nhất một khu nào đó.

```
select TenNhanVien
from NhanVien
where MaNhanVien in(
select Maytatruong
from KhuChuaTri
where MaYTatruong is not null)
```

--Tìm tên các bệnh nhân đã sử dụng vật tư y tế có mã 'VT002'.

```
select TenBenhNhan
```

```
from BenhNhan

where MaBenhNhan IN (

select MaBenhNhan

from SuDungVatTu

where MaVatTu = 'VT002')
```

---2 câu bất kỳ

--Liệt kê thông tin các giường bệnh hiện đang có bệnh nhân nằm, bao gồm số giường, số phòng, số khu và tên của bệnh nhân đang nằm trên giường đó

```
select gb.SoGiuong, gb.SoPhong, gb.SoKhu, bn.TenBenhNhan

from GiuongBenh gb

JOIN BenhNhan bn ON gb.MaBenhNhan = bn.MaBenhNhan
```

--Cho biết mỗi bác sĩ đã thực hiện bao nhiêu lần chữa trị và sắp xếp số lần chữa trị giảm dần

```
select bs.MaBacSi, bs.TenBacSi, COUNT(*) AS SoLanChuaTri

from bacsi bs

join ChiTietChuaTri ctt on bs.MaBacSi = ctt.MaBacSi

group by bs.MaBacSi, bs.TenBacSi

order by SoLanChuaTri desc
```

---2 câu truy vấn kết nối nhiều bảng

-- Liệt kê tên nhân viên, tên khu chữa trị mà họ làm việc và số giờ làm việc hàng tuần tại khu đó.

```
select nv.TenNhanVien,kct.TenKhu,pclv.SoGioLamViecTuan

from NhanVien nv

join PhanCongLamViec pclv on nv.MaNhanVien = pclv.MaNhanVien
```


join KhuChuaTri kct on pclv.SoKhu = kct.SoKhu

-- Liệt kê mã lần chữa trị, ngày giờ thực hiện, tên của bệnh nhân đã được chữa trị và tên của bác sĩ đã thực hiện lần chữa trị đó và sắp xếp ngày chữa trị giảm dần

```
Select
ctt.MaLanChuaTri,bn.TenBenhNhan,bs.TenBacSi,ctt.NgayChuaTri,ctt.ThoiGianChuaTri
from ChiTietChuaTri ctt
join BenhNhan bn ON ctt.MaBenhNhan = bn.MaBenhNhan
join BacSi bs ON ctt.MaBacSi = bs.MaBacSi
ORDER BY ctt.NgayChuaTri DESC
```

---2 câu UPDATE:

--Cập nhật đơn giá của vật tư y tế có mã 'VT001' thành 120,000.00

```
update VatTuYTe
set DonGia = 120000.00
where MaVatTu = 'VT001'
```

--Cập nhật loại bệnh nhân của bệnh nhân có mã 205 thành 'Ngoại trú' (Giả sử bệnh nhân này đang là 'Nội trú' và cần chuyển)

```
update BenhNhan
set LoaiBenhNhan = 'Ngoai tru'
where MaBenhNhan = 205
```

---2 câu DELETE:

--Xóa thông tin phân công làm việc của nhân viên có mã 103 tại khu có số 4

```
Delete from PhanCongLamViec
where MaNhanVien = 103 and SoKhu = 8
```

--Xóa giường chưa có bệnh nhân nào nằm

DELETE FROM GiuongBenh

WHERE MaBenhNhan IS NULL

PHẦN B: CHUẨN HÓA DỮ LIỆU CÁ NHÂN

1/ Cho lược đồ CSDL

$Q(\text{TENTA U}, \text{LOAITAU}, \text{MACHUYEN}, \text{LUONGHANG}, \text{BENCANG}, \text{NGAY})$

$F = \{\text{TENTA U} \rightarrow \text{LOAITAU}$

$\text{MACHUYEN} \rightarrow \text{TENTA U}, \text{LUONGHANG}$

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

a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F

b) Tìm tất cả các khóa của Q

Giải:

a. Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F

B1: Loại khỏi F các PTH có VT dư thừa:

PTH có VT là 1 thuộc tính thì PTH đó gọi là PTH đầy đủ. Vì vậy: $\text{TENTA U} \rightarrow \text{LOAITAU}$,

$\text{MACHUYEN} \rightarrow \text{TENTA U}, \text{LUONGHANG}$ là các PTH đầy đủ nên ta không loại chúng ra khỏi F

Xét từng PTH có VT nhiều hơn 1 thuộc tính: $\text{TENTA U}, \text{NGAY} \rightarrow \text{BENCANG}, \text{MACHUYEN}$, ta xem xét chúng có VT dư thừa hay không

+ Đối với $\text{TENTA U}, \text{NGAY} \rightarrow \text{BENCANG}, \text{MACHUYEN}$, ta xem xét liệu có hay không $\text{TENTA U} \rightarrow \text{BENCANG}, \text{MACHUYEN}$ và $\text{NGAY} \rightarrow \text{BENCANG}, \text{MACHUYEN}$

$TENTAU^+ = \{TENTAU, LOAITAU\}$, nên không có $TENTAU \rightarrow BENCANG, MACHUYEN$

$NGAY^+ = \{NGAY\}$, nên không có $NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN$

Kết quả B1, ta có tập PTH vẫn không thay đổi là

$F = \{TENTAU \rightarrow LOAITAU$

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG$

$TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN\}$

B2: Tách các PTH có VP có hơn 1 thuộc tính thành PTH có VP có 1 thuộc tính

Ta xét $F = F1tt = \{TENTAU \rightarrow LOAITAU$

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU,$

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG,$

$TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG,$

$TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\}$

+ Thử loại $TENTAU \rightarrow LOAITAU$ ra khỏi $F1tt$, ta xem xét có thể suy diễn $TENTAU \rightarrow LOAITAU$ là thành viên của $\{MACHUYEN \rightarrow TENTAU, MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG, TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG,$

$TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\}$ hay không?

Ta có $TENTAU^+ = \{TENTAU, LOAITAU\}$ cho nên không có $TENTAU \rightarrow LOAITAU$

+ Tương tự, thử loại $MACHUYEN \rightarrow TENTAU$ ra khỏi $F1tt$

Ta có: $MACHUYEN^+ = \{MACHUYEN, LUONGHANG\}$ cho nên không có

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU$

+ Tương tự, thử loại $MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG$ ra khỏi $F1tt$

Ta có: $MACHUYEN^+ = \{MACHUYEN, TENTAU, LOAITAU\}$ cho nên không có

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG$

+ Tương tự, thử loại $TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG$ ra khỏi $F1tt$

Ta có: $(TENTAU, NGAY)^+ = \{TENTAU, NGAY, MACHUYEN, LOAITAU, LUONGHANG\}$ cho nên không có $TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG$

+Tương tự, thử loại $TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN$ ra khỏi F1tt

Ta có: $(TENTAU, NGAY)^+ = \{TENTAU, NGAY, BENCANG, LOAITAU, LUONGHANG\}$ cho nên không có $TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN$

Vậy không có phụ thuộc hàm nào bị loại bỏ, tập phủ tối thiểu

$F_{min} = \{ TENTAU \rightarrow LOAITAU$

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU,$

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG,$

$TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG,$

$TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\}$

b.Tìm tất cả các khóa của Q

Trái = $\{TENTAU, MACHUYEN, NGAY\}$

Phải = $\{LOAITAU, TENTAU, LUONGHANG, BENCANG, MACHUYEN\}$

TN = $\{NGAY\}$

TG = $\{TENTAU, MACHUYEN\}$

Gọi Xi là các tập con của TG

Xi	$(TN \cup Xi)$	$(TN \cup Xi)^+$	Siêu khó a	Khó a
\emptyset	NGAY	NGAY		
TENTAU	TENTAU,NGAY	TENTAU,NGAY, LOAITAU,BENCANG, MACHUYEN,LOAIHANG	X	X
MACHUYEN	MACHUYEN,NGAY	MACHUYEN,NGAY, TENTAU,LUONGHANG, BENCANG,LOAITAU	X	X

TENTAU,MACHUYEN	TENTAU,MACHUYEN,NGAY		X	
-----------------	----------------------	--	---	--

Vậy tất cả các khóa của Q là: {TENTAU,NGAY}, {MACHUYEN,NGAY}

2/ Q(A,B,C,D,E,G)

Cho F={AB→C;C→A;BC→D;ACD→B;D→EG;BE→C;CG→BD;CE → AG}

X={B,D}, X⁺=?

Y={C,G}, Y⁺=?

Giải:

X= {B,D}, X⁺ = ?

Ta có: F={f1: AB→C; f2: C→A; f3: BC→D; f4: ACD→B; f5: D→EG; f6: BE→C; f7: CG→BD; f8: CE → AG}

X₀ = BD

Xét f5 vì D ⊆ X₀ → X₁ = BDEG, loại f5

Xét f6 vì BE ⊆ X₁ → X₂ = BCDEG, loại f6

Xét f7 vì CG ⊆ X₂ → X₃ = BCDEG, loại f7

Xét f8 vì CE ⊆ X₃ → X₄ = ABCDEG, loại 8

X⁺ = X₄ = {ABCDEG} là bao đóng của X

Y={C,G}, Y⁺=?

Ta có: F={f1: AB→C; f2: C→A; f3: BC→D; f4: ACD→B; f5: D→EG; f6: BE→C; f7: CG→BD; f8: CE → AG}

Y₀ = CG

Xét f2 vì C ⊆ Y₀ → Y₁ = ACG, loại f2

Xét f7 vì CG ⊆ Y₁ → Y₂ = ABCDG, loại f7

Xét f1 vì AB ⊆ Y₂ → Y₃ = ABCDG, loại f1

Xét f3 vì $BC \subseteq Y3 \rightarrow Y4 = ABCDG$, loại f3

Xét f4 vì $ACD \subseteq Y4 \rightarrow Y5 = ABCDG$, loại f4

Xét f5 vì $D \subseteq Y5 \rightarrow Y6 = ABCDEG$, loại f5

Xét f6 vì $BE \subseteq Y6 \rightarrow Y7 = ABCDEG$, loại f6

Xét f8 vì $CE \subseteq Y7 \rightarrow Y8 = ABCDEG$

$Y^+ = Y8 = \{ABCDEG\}$ là bao đóng của Y

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

Ta có:

(1). $AB \rightarrow E$ (gt)

(2). $E \rightarrow G$ (gt)

(3). $AB \rightarrow G$ (Bắc cầu 1,2)

(4). $AB \rightarrow E$ (gt)

(5). $AB \rightarrow BE$ (thêm B vào 4)

(6). $BE \rightarrow I$ (gt)

(7). $AB \rightarrow I$

(8). $AB \rightarrow GI$ (Hợp 3,7)

(9). $GI \rightarrow H$ (gt)

(10). $GI \rightarrow GH$ (thêm G vào 9)

(11). $AB \rightarrow GH$ (Bắc cầu 8,10)

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

+ Chứng minh rằng $AB \rightarrow E$

(1). $AB \rightarrow B$ (phản xạ)

(2). $B \rightarrow D$ (gt)

(3). $AB \rightarrow D$ (bắc cầu 1,2)

(4). $AB \rightarrow C$ (gt)

(5). $AB \rightarrow CD$ (hợp 3,4)

(6) $CD \rightarrow E$ (gt)

(7). $AB \rightarrow E$ (bắc cầu 5,6)

+ Chứng minh rằng $AB \rightarrow G$

(1). $AB \rightarrow C$ (gt)

(2). $AB \rightarrow E$ (cmt)

(3). $AB \rightarrow CE$ (hợp 1,2)

(4). $CE \rightarrow GH$ (gt)

(5). $AB \rightarrow GH$ (bắc cầu 3,4)

(6). $AB \rightarrow G$ (chiếu 5)

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

CM PTH hàm nào không thỏa

$A \rightarrow B$

$A \rightarrow C$

$B \rightarrow A$

$C \rightarrow D$

$D \rightarrow C$

$D \rightarrow A$

Giải

$A \rightarrow B$: không thỏa vì $A_2(y) = A_4(y)$ nhưng $B_2(x) \neq B_4(z)$

$A \rightarrow C$: không thỏa vì $A_2(y) = A_4(y)$ nhưng $C_2(z) \neq C_4(w)$

$B \rightarrow A$: thỏa vì mỗi giá trị của B xác định một giá trị duy nhất của A

$B = u \rightarrow A = x$

$B = x \rightarrow A = y$

$B = y \rightarrow A = z$

$B = z \rightarrow A = y$

$C \rightarrow D$ thỏa vì mỗi giá trị của C xác định duy nhất một giá trị của D

$C = x \rightarrow D = y$

$C = z \rightarrow D = x$

$C = y \rightarrow D = y$

$C = w \rightarrow D = z$

$D \rightarrow C$ không thỏa vì $D_1(y) = D_3(y)$ nhưng $C_1(x) \neq C_3(y)$

$D \rightarrow A$ không thỏa vì $D_1(y) = D_3(y)$ nhưng $A_1(x) \neq A_3(z)$

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

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

F={STOCK \rightarrow DIVIDENT INVESTOR \rightarrow BROKER INVESTOR,STOCK \rightarrow QUANTITY BROKER \rightarrow OFFICE }

Giải

Khóa duy nhất của lược đồ quan hệ Q là {STOCK,INVESTOR}.

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

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

f={ f₁: C \rightarrow T; f₂: HR \rightarrow C; f₃: HT \rightarrow R; f₄: CS \rightarrow G; f₅: HS \rightarrow R }

Tìm phủ tối thiểu của F

Giải

Phủ tối thiểu chính là f
f min= { 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}

Giải

Bước 1: Tính bao đóng của {A, B, C}

{A, B, C}
 \rightarrow A \rightarrow E \Rightarrow {A, B, C, E}
 \rightarrow C \rightarrow D \Rightarrow {A, B, C, E, D}
 \rightarrow E \rightarrow D H \Rightarrow {A, B, C, E, D, H}
 \rightarrow {A, B, C}⁺ = {A, B, C, D, E, H} = thuộc tính toàn bộ lược đồ Q
 \Rightarrow {A, B, C} là siêu khóa

Bước 2: Kiểm tra tính tối thiểu

{A, C}⁺ = {A, C, D, E, H} \rightarrow thiếu B

{B, C}⁺ = {B, C, D} \rightarrow thiếu A, E, H

{A, B}⁺ = {A, B, E} \rightarrow thiếu C, D, H

\Rightarrow Không tập con nào của $\{A, B, C\}$ là khóa

$\{A, B, C\}$ là khóa duy nhất của Q.

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

Bước 1: Xác định thuộc tính không phụ thuộc vào thuộc tính nào khác (cần có trong khóa)

A, B, D đều có thể suy ra từ $C \rightarrow ABD$

$\Rightarrow C$ là thuộc tính quyết định (cần kiểm tra có thể là khóa)

Bước 2: Tính bao đóng của $\{C\}$

$C \rightarrow A B D \Rightarrow \{C, A, B, D\}$

$AB \rightarrow C \Rightarrow$ đã có A, B \rightarrow có lại C

$\rightarrow \{C\}^+ = \{A, B, C, D\} \Rightarrow$ bao đóng là toàn bộ thuộc tính

$\Rightarrow \{C\}$ là khóa

Tập khóa duy nhất của Q là: $\{C\}$

9. Tìm tất cả các khóa của Q(A,B,C,D,E,G)

Cho: 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}

Giải

Phân tích:

- AB $^+$: $AB \rightarrow C \rightarrow (C \rightarrow A) \rightarrow BC \rightarrow D \rightarrow D \rightarrow EG \rightarrow \Rightarrow AB^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

$\Rightarrow AB$ là khóa.

- BC $^+$: $BC \rightarrow D \rightarrow D \rightarrow EG \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow \Rightarrow BC^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

$\Rightarrow BC$ là khóa.

- AC, A, B, C,... không tạo ra đủ thuộc tính.

Kết luận: Các khóa của Q là: AB, BC.

10. Xác định phủ tối thiểu

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

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

(b) $Q(A,B,C)$

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

Giải

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

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

Tách vế phải:

- $D \rightarrow EG \rightarrow D \rightarrow E, D \rightarrow G$
- $CG \rightarrow BD \rightarrow CG \rightarrow B, CG \rightarrow D$
- $CE \rightarrow AG \rightarrow CE \rightarrow A, CE \rightarrow G$

Phủ tối thiểu gồm:

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

(b) $Q(A,B,C)$

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

- $B \rightarrow C$ là dư vì $B \rightarrow A \rightarrow C$.
- $C \rightarrow A$ là dư vì $A \rightarrow C \rightarrow C \rightarrow A$ không cần.

Phủ tối thiểu: $\{A \rightarrow B; A \rightarrow C; B \rightarrow A\}$

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

(a) $Q1(ABCDEFGH)$

$F1 = \{A \rightarrow H; AB \rightarrow C; BC \rightarrow D; G \rightarrow B\}$

Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là $F1$.

(b) $Q2(ABCSXYZ)$

$F2 = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là $F2$.

(c) Q3(ABCDEFGHIJ)

$$F3 = \{BG \rightarrow D; G \rightarrow J; AI \rightarrow C; CE \rightarrow H; BD \rightarrow G; JH \rightarrow A; D \rightarrow I\}$$

Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là F3.

(d) Q4(ABCDEFGHIJ)

$$F4 = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$$

Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là F4.

I Bài tập tổng hợp

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

a) Q(ABCDEFG);

$$F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, E \rightarrow G\}$$

b) Q(ABCDEFGH);

$$F = \{C \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow G\}$$

c) Q(ABCDEFGH)

$$F = \{A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G\}$$

d) Q(ABCDEFG);

$$F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B, ABD \rightarrow E, G \rightarrow A\}$$

e) Q(ABCDEFGHI)

Giải

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

1. Tìm khóa:

$A \rightarrow BC \rightarrow$ từ A suy ra B, C

$C \rightarrow DE \rightarrow$ từ C suy ra D, E

$E \rightarrow G \rightarrow$ từ E suy ra G

$\Rightarrow A^+ = ABCDEG \rightarrow A$ là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:

- 1NF: Giả định thỏa mãn (quan hệ quan hệ có thuộc tính nguyên tố).

- 2NF: A là khóa đơn, không có phụ thuộc bộ phận \rightarrow đạt.

- 3NF:

$C \rightarrow DE$ (C không phải khóa, D, E không phải thuộc tính khóa) \rightarrow vi phạm 3NF.

$E \rightarrow G$ (E không phải khóa, G không phải thuộc tính khóa) \rightarrow vi phạm 3NF.

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 2NF.

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

1. Tìm khóa:

$C \rightarrow AB$

$D \rightarrow E$

$B \rightarrow G$

$C^+ = ABC$

$D^+ = DE$

$B^+ = BG$

$CDH^+ = ABCDEGH \rightarrow C, D, H$ là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:

- 1NF: Giả định thỏa mãn.

- 2NF:

$C \rightarrow AB$, mà C là bộ phận của CDH \rightarrow vi phạm 2NF.

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

c) Q(ABCDEFGH); F = {A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G}

1. Tìm khóa:

$A \rightarrow BC$

$D \rightarrow E$

$H \rightarrow G$

$A^+ = ABC$

$D^+ = DE$

$H^+ = HG$

$ADH^+ = ABCDEGH \rightarrow A, D, H$ là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:

- 1NF: Giả định thỏa mãn.

- 2NF:

$A \rightarrow BC$, mà A là bộ phận của ADH \rightarrow vi phạm 2NF.

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

d) Q(ABCDEG); F = {AB \rightarrow C, C \rightarrow B, ABD \rightarrow E, G \rightarrow A}

1. Tìm khóa:

$AB \rightarrow C$

$C \rightarrow B$

$ABD \rightarrow E$

$G \rightarrow A$

$G^+ = A$

$GAB \rightarrow$ từ $G \rightarrow A, AB \rightarrow C, ABD \rightarrow E \rightarrow GAB^+ = ABCDEG \rightarrow GAB$ là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:

- 1NF: Giả định thỏa mãn.

- 2NF:

$AB \rightarrow C$, AB là bộ phận của $GAB \rightarrow$ vi phạm 2NF.

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

e) $Q(ABCDEFGHI); F = \{AC \rightarrow B, BI \rightarrow ACD, ABC \rightarrow D, H \rightarrow I, ACE \rightarrow BCG, CG \rightarrow AE\}$

1. Tìm khóa:

$AC \rightarrow B$

$BI \rightarrow ACD$

$ABC \rightarrow D$

$H \rightarrow I$

$ACE \rightarrow BCG$

$CG \rightarrow AE$

$BI \rightarrow ACD$

$ACE \rightarrow BCG$

$CG \rightarrow AE$

$BI + E \rightarrow$ đủ \rightarrow khóa là BIE.

2. Xét dạng chuẩn:

- 1NF: Giả định thỏa mãn.

- 2NF:

$BI \rightarrow ACD$, BI là bộ phận của BIE \rightarrow vi phạm 2NF.

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

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

Giải

Để kiểm tra dạng chuẩn của một tập hợp thuộc tính $Q(C, S, Z)$ với tập luật chức năng

$F = \{CS \rightarrow Z, Z \rightarrow C\}$, ta cần xác định xem $Q(C, S, Z)$ có thỏa mãn các điều kiện sau không:

Q bao gồm tất cả các thuộc tính xuất hiện trong F : C, S, Z ($Q(C, S, Z)$ chứa tất cả các thuộc tính)

Q không được chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào:

- $CS \rightarrow Z$. Q không chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào vì Z đã xuất hiện trong Q.
- $Z \rightarrow C$. Q cũng không chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào vì C đã xuất hiện trong Q.

Vì vậy, dạng chuẩn Q(C, S, Z) với $F = \{CS \rightarrow Z, Z \rightarrow C\}$ đã được kiểm tra và không chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào.

- $TN = \{S\}$, $TG = \{CZ\}$

Bảng Siêu Khóa và Khóa

Xi	$Xi \cup TN$	$(Xi \cup TN)^+$	Siêu khóa (Superkey)	Khóa (Key)
\emptyset	S	C, S, $C^+ = SC$	SC	SC
Z	SZ	C, Z, $C^+ = CZ$	CZ	CZ
CZ	SCZ	C, S, Z, $C^+ = CSZ$	CSZ	CSZ

- Kết quả khóa của lược đồ quan hệ trên là SC và CZ. $K = \{SC, CZ\}$
- Tất cả các thuộc tính đều là thuộc tính khóa
- Vậy Q đạt 3NF

3/ Cho lược đồ CSDL

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

$F = \{NGAY,GIO,PHONG \rightarrow MONHOC$

$MONHOC,NGAY \rightarrow GIAOVIEN$

$NGAY,GIO,PHONG \rightarrow GIAOVIEN$

$MONHOC \rightarrow GIAOVIEN\}$

Xác định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach

Giải

Bước 1: Xác định khóa của lược đồ

Xét tập thuộc tính $\{NGAY,GIO,PHONG\}$:

Ta có bao đóng tập thuộc tính $\{NGAY,GIO,PHONG\}^+ = \{NGAY,GIO,PHONG\}$

Từ phụ thuộc hàm F ta có:

$NGAY, GIO, PHONG \rightarrow MONHOC: \{NGAY, GIO, PHONG, MONHOC\}$

$NGAY, GIO, PHONG \rightarrow GIAOVIEN: \{NGAY, GIO, PHONG, MONHOC, GIAOVIEN\}$
Vậy, $\{NGAY, GIO, PHONG\}$ là một siêu khóa.

Kiểm tra tính tối thiểu bằng cách xét các tập con của $\{NGAY, GIO, PHONG\}$:

$\{NGAY, GIO\}^+$: Không thể suy ra PHONG hoặc MONHOC.

$\{NGAY, PHONG\}^+$: Không thể suy ra GIO hoặc MONHOC.

$\{GIO, PHONG\}^+$: Không thể suy ra NGAY hoặc MONHOC. Do đó,
 $\{NGAY, GIO, PHONG\}$ là khóa chính duy nhất của lược đồ K_{ehoach} .

Bước 2: Xác định dạng chuẩn

Dạng chuẩn 1NF: Lược đồ K_{ehoach} ở dạng chuẩn 1 vì tất cả các thuộc tính đều là đơn trị.

Dạng chuẩn 2NF: Không thỏa mãn vì phụ thuộc hàm $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$ vi phạm dạng chuẩn 2 do vế trái MONHOC không phải là khóa và không phải là tập con của khóa, thuộc tính không khóa GIAOVIEN phụ thuộc vào một thuộc tính không khóa khác.

\Rightarrow Lược đồ có dạng chuẩn cao nhất là 1NF

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

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

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

Giải

Để tìm các tập phụ thuộc hàm F_i được bao trong mỗi Q_i , ta sẽ duyệt qua từng phụ thuộc hàm trong F và kiểm tra xem các thuộc tính của nó có nằm trong tập thuộc tính của Q_i hay không.

Theo đề ta có:

Các phụ thuộc hàm F:

$A \rightarrow B$

$B \rightarrow C$

$D \rightarrow B$

Tập các quan hệ $Q_1(A, C, D); Q_2(B, D)$

Xác định phụ thuộc hàm F_i :

Đối với $Q_1(A, C, D)$ có các thuộc tính A, C, D, các phụ thuộc hàm có thể ảnh hưởng tới Q_1 là:

$A \rightarrow B$: Thuộc tính B không nằm trong Q_1 do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q_1 .

$B \rightarrow C$: Thuộc tính B không nằm trong Q_1 do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q_1 .

$D \rightarrow B$: Thuộc tính B không nằm trong Q_1 do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q_1 .

Vậy tập phụ thuộc hàm F_1 được bao trong Q_1 , ký hiệu là F_1 , là $F_1 = \{ \}$

Đối với $Q_2(B, D)$ có các thuộc tính B, D, các phụ thuộc hàm có thể ảnh hưởng tới Q_2 là:

$A \rightarrow B$: Thuộc tính A không có trong Q_2 . Do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q_2 .

$B \rightarrow C$: Thuộc tính C không có trong Q_2 . Do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q_2 .

$D \rightarrow B$: Cả hai thuộc tính D và B đều có trong Q_2 . Do đó, phụ thuộc hàm này được bao trong Q_2 .

Vậy tập các phụ thuộc hàm được bao trong Q_2 , ký hiệu là F_2 , là $F_2 = \{B \rightarrow D\}$

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 $EK \rightarrow DH$

b) Tìm tất cả các khóa của Q . c) Xác định dạng chuẩn của Q

Giải

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

$E \rightarrow C$ (Giả thiết)

$EK \rightarrow CK$ (Tính tăng trưởng F_2)

$CK \rightarrow H$ (Giả thiết)

$EK \rightarrow H$ (Tính tựa bắc cầu F6)

$C \rightarrow D$ (Giả thiết)

$E \rightarrow D$ (Luật bắc cầu F3)

$EK \rightarrow DK$ (Tính tăng trưởng F2)

$EK \rightarrow D$ (Luật phân rã F5)

$EK \rightarrow DH$ (Tính kết hợp F4 từ (4) và (8))

b) Tìm tất cả các khóa của Q

Sử dụng thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính để tìm tất cả các khóa của Q

+ Bao đóng E:

- $X(0) = \{E\}$

- $E \rightarrow C \Rightarrow X(1) = \{E, C\}$

- $E \rightarrow G \Rightarrow X(2) = \{E, C, G\}$

- $C \rightarrow D \Rightarrow X(3) = \{E, C, G, D\}$

- Không còn PTH nào áp dụng được. $E^+ = \{E, C, G, D\}$. Không phải là khóa.

+ Bao đóng CK:

- $X(0) = \{C, K\}$

- $CK \rightarrow H \Rightarrow X(1) = \{C, K, H\}$

- $C \rightarrow D \Rightarrow X(2) = \{C, K, H, D\}$

- $CK \rightarrow E \Rightarrow X(3) = \{C, K, H, D, E\}$

- $E \rightarrow G \Rightarrow X(4) = \{C, K, H, D, E, G\} = Q^+$

Vì mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào CK nên CK là một khóa.

+ Bao đóng EK:

- $X(0) = \{E, K\}$

- $E \rightarrow C \Rightarrow X(1) = \{E, K, C\}$

$$-E \rightarrow G \Rightarrow X(2) = \{E, K, C, G\}$$

$$-CK \rightarrow H \Rightarrow X(3) = \{E, K, C, G, H\} \text{ (Vì } C, K \in X(2))$$

$$-C \rightarrow D \Rightarrow X(4) = \{E, K, C, G, H, D\} = Q +$$

Vì mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào CK nên CK là một khóa.

Vậy các khóa của Q là CK và EK.

c) Xác định dạng chuẩn của Q

-Xét dạng chuẩn BC

Tách F về các phụ thuộc hàm về phải 1 thuộc tính

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

Ta thấy $CK \rightarrow H$ có H không là siêu khóa nên không đạt chuẩn BC.

-Xét dạng chuẩn 3

Ta thấy $CK \rightarrow H$ có H không là siêu khóa và cũng không là thuộc tính khóa nên không đạt dạng chuẩn 3.

-Xét dạng chuẩn 2

+Xét khóa CK:

$$C^+ = C, D$$

Ta thấy D không là thuộc tính khóa nên không đạt dạng chuẩn 2.

+Xét khóa EK:

$$E^+ = E, C, G$$

Ta thấy C và G không là thuộc tính khóa nên không đạt dạng chuẩn 2.

+Xét dạng chuẩn 1

Ta thấy các thuộc tính trong F' đều là nguyên tố (không phân nhỏ ra được nữa) nên F' đạt dạng chuẩn 1.

Vậy Q đạt dạng chuẩn 1.

6/ Cho lược đồ quan hệ $Q(S,I,D,M)$ $F = \{f_1:SI \rightarrow DM; f_2:SD \rightarrow M; f_3:D \rightarrow M\}$

- 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) Tính bao đóng D^+, SD^+, SI^+

+ Bao đóng D^+ :

$$-X(0)=\{D\}$$

$$-D \rightarrow M \Rightarrow X(1)=\{D,M\}$$

$$\rightarrow D^+=\{D,M\}$$

+ Bao đóng SD^+ :

$$-X(0)=\{S,D\}$$

$$-SD \rightarrow M \Rightarrow X(1)=\{S,D,M\}$$

$$-D \rightarrow M \text{ (đã có M)}$$

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

+ Bao đóng SI^+ :

$$-X(0)=\{S,I\}$$

$$-SI \rightarrow DM \Rightarrow X(1)=\{S,I,D,M\}=Q^+$$

$$-D \rightarrow M \text{ (đã có M)}$$

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

b) Tìm tất cả các khóa của Q

+ Từ câu a) ta có thể thấy được tất cả các thuộc tính đều phụ thuộc vào khóa nên SI là một khóa.

+ Kiểm tra các tập thuộc tính khác:

- $D^+ = \{D, M\}$

- $SD^+ = \{S, D, M\}$

Có thể thấy rằng các tập thuộc tính khác không phụ thuộc hết vào khóa, nên Q chỉ có 1 khóa duy nhất là SI

c) Tìm phủ tối thiểu của F

Phủ tối thiểu là 1 tập phụ thuộc hàm $F(\min)$ tương đương với F ($F(\min)^+ = F^+$) thỏa mãn 3 điều kiện:

Vế phải của mọi PTH trong $F(\min)$ chỉ có một thuộc tính.

Không tồn tại PTH $X \rightarrow A$ trong $F(\min)$ mà $F(\min) - \{X \rightarrow A\}$ vẫn tương đương với $F(\min)$. (Không có PTH dư thừa).

Không tồn tại PTH $X \rightarrow A$ trong $F(\min)$ và thuộc tính $Z \in X$ sao cho $(F(\min) - \{X \rightarrow A\}) \cup \{(X-Z) \rightarrow A\}$ vẫn tương đương với $F(\min)$. (Không có thuộc tính dư thừa ở vế trái).

Áp dụng vào $F = \{SI \rightarrow DM; SD \rightarrow M; D \rightarrow M\}$, ta được

+ $F1 = \{SI \rightarrow D; SI \rightarrow M; SD \rightarrow M; D \rightarrow M\}$

+ Loại bỏ PTH dư thừa:

- Xét $SI \rightarrow D$: Tính $(SI)^+$ trong $F1 - \{SI \rightarrow D\} = \{SI \rightarrow M; SD \rightarrow M; D \rightarrow M\}$.

$(SI)^+ = \{S, I\}$. Không chứa D. Vậy $SI \rightarrow D$ không dư thừa.

- Xét $SI \rightarrow M$: Tính $(SI)^+$ trong $F1 - \{SI \rightarrow M\} = \{SI \rightarrow D; SD \rightarrow M; D \rightarrow M\}$.

$(SI)^+ = \{S, I\}$. $SI \rightarrow D \Rightarrow \{S, I, D\}$. $D \rightarrow M \Rightarrow \{S, I, D, M\}$. Chứa M.

Vậy $SI \rightarrow M$ là dư thừa. Loại bỏ nó. $F2 = \{SI \rightarrow D; SD \rightarrow M; D \rightarrow M\}$

- Xét $SD \rightarrow M$: Tính $(SD)^+$ trong $F2 - \{SD \rightarrow M\} = \{SI \rightarrow D; D \rightarrow M\}$.

$(SD)^+ = \{S, D\}$. $D \rightarrow M \Rightarrow \{S, D, M\}$. Chứa M.

Vậy $SD \rightarrow M$ là dư thừa. Loại bỏ nó. $F3 = \{SI \rightarrow D; D \rightarrow M\}$

- Xét $D \rightarrow M$: Tính $(D)^+$ trong $F3 - \{D \rightarrow M\} = \{SI \rightarrow D\}$.

$(D)^+ = \{D\}$. Không chứa M. Vậy $D \rightarrow M$ không dư thừa.

+ Loại bỏ thuộc tính dư thừa ở vế trái:

- Xét $SI \rightarrow D$:

Thuộc tính S: Tính $(I)^+$ trong $F_3 = \{SI \rightarrow D; D \rightarrow M\}$. $(I)^+ = \{I\}$. Không chứa D. S không dư thừa.

Thuộc tính I: Tính $(S)^+$ trong $F_3 = \{SI \rightarrow D; D \rightarrow M\}$. $(S)^+ = \{S\}$. Không chứa D. I không dư thừa.

-Xét $D \rightarrow M$: Về trái chỉ có 1 thuộc tính, không thể loại bỏ.

Vậy phủ tối thiểu của F là $F(\min) = \{SI \rightarrow D; D \rightarrow M\}$.

d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

-Xét $D \rightarrow M$:

D không là siêu khóa (vì $D^+ = \{D, M\}$ khác Q^+).

=> Không đạt BCNF.

-Xét $D \rightarrow M$:

D không là siêu khóa.

M không phải là thuộc tính khóa (khóa là SI).

=> Không đạt 3NF.

-Xét khóa SI:

Kiểm tra các tập con thực sự của khóa: S, I.

$S^+ = \{S\}$ (không chứa thuộc tính không khóa D, M).

$I^+ = \{I\}$ (không chứa thuộc tính không khóa D, M).

Vì không có thuộc tính không khóa nào phụ thuộc vào một phần của khóa (S hoặc I).

=> Đạt 2NF.

Câu 7: Kiểm Tra Dạng Chuẩn

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

b) $Q(S, D, I, M)$ $F = \{SI \rightarrow D; SD \rightarrow M\}$

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

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

Giải

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

- $CA \rightarrow D$: Không có vấn đề vì CA là khóa chính (tổ hợp của CA duy nhất xác định một giá trị cho D).

- $A \rightarrow B$: Không có vấn đề vì A không phải là khóa chính.

=> Đây là dạng chuẩn.

b) $Q(S,D,I,M)$, $F=\{SI \rightarrow D; SD \rightarrow M\}$:

- $SI \rightarrow D$: Không có vấn đề vì SI là khóa chính.

- $SD \rightarrow M$: Có vấn đề vì SD không phải là khóa chính. M không đầy đủ phụ thuộc vào khóa chính.

=> Không phải dạng chuẩn.

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

- $NGP \rightarrow M$: Không có vấn đề vì NGP là khóa chính.

- $M \rightarrow GV$: Không có vấn đề vì M không phải là khóa chính.

=> Đây là dạng chuẩn.

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

- $S \rightarrow N, S \rightarrow D, S \rightarrow T, S \rightarrow X$: Có vấn đề vì không có một tập con của S nào duy nhất xác định một giá trị duy nhất cho N, D, T, và X. Điều này chỉ xảy ra nếu S là khóa chính và không có phụ thuộc phần bổ sung nào.

- Các phụ thuộc hàm này vi phạm khái niệm về phụ thuộc hàm (một thuộc tính không thể xác định nhiều thuộc tính khác).

=> Không phải dạng chuẩn.