

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

-----  
**KHOA THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ**

---TM□~---



## **TIỂU LUẬN CUỐI KỲ**

**MÔN HỌC : CƠ SỞ DỮ LIỆU**

**ĐỀ TÀI : QUẢN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MỘT  
TRUNG TÂM ĐẠI HỌC**

**GVHD: LÊ HỮU HÙNG, NGUYỄN THỊ HOÀI**

**LỚP: DHTMDT19B**

**NHÓM: 1**

**TP. HỒ CHÍ MINH, NGÀY 09 THÁNG 05 NĂM 2025**

## DANH SÁCH CÁC THÀNH VIÊN NHÓM 1

Mã SV	Họ Tên	Công việc được phân công	Mức độ hoàn thành (%)
23670511	Nguyễn Thành Đạt	<p>Chuyển sang lược đồ quan hệ.</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 3, câu 7 và câu 12, Câu 6 phần tổng hợp.</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 Update, 1 Sub query</p> <p>Bài cá nhân: 4 câu bất kỳ</p> <p>Làm Word</p>	100%
23663731	Nguyễn Trọng Khải	<p>Cài đặt Cơ Sở Dữ Liệu, Tạo Database trên SSMS...,</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 9, câu 3 và câu 7 phần tổng hợp.</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 Truy vấn bảng, 1 Delete, 1 bất kỳ</p> <p>Bài cá nhân: 3 câu bất kỳ</p>	100%

		PowerPoint	
23669191	Lê Thị lành	<p>Xây dựng mô hình ER, ERD</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 2, câu 6, câu 11, câu 5 phần tổng hợp</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 group by, 1 sub query</p> <p>Bài cá nhân: 4 câu bất kỳ</p> <p>Làm PowerPoint</p>	100%
22634731	Lê Ngọc Hân	<p>Cài đặt Cơ Sở Dữ Liệu, Tạo Database trên SSMS...,</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 4 và câu 8, câu 2 phần tổng hợp</p> <p>Bài cá nhân: 3 câu bất kỳ</p> <p>Làm PowerPoint</p>	100%
23655411	Võ Thuỷ Tiên	<p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 1, câu 5, câu 10 và câu 4 phần tổng hợp</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 update, 1 delete, 1 câu bất kỳ</p>	100%

		Bài cá nhân: 3 câu bất kỳ Làm PowerPoint	
--	--	--	--

## **LỜI CẢM ƠN**

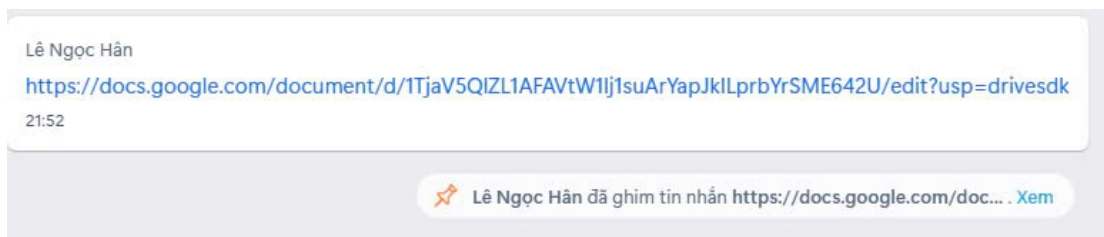
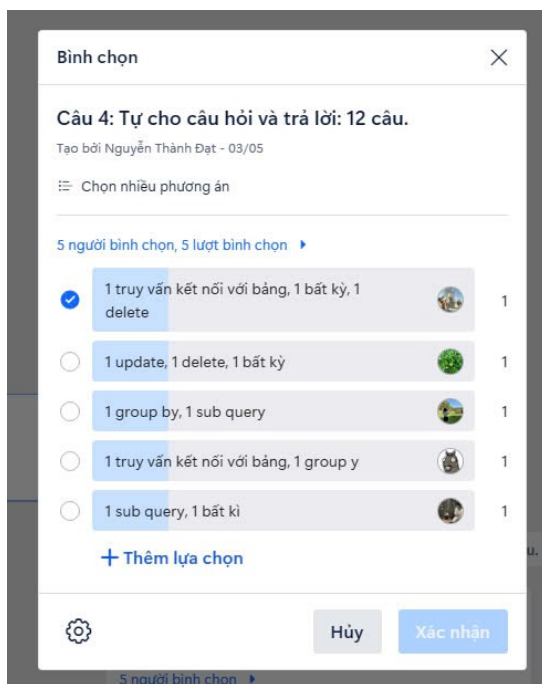
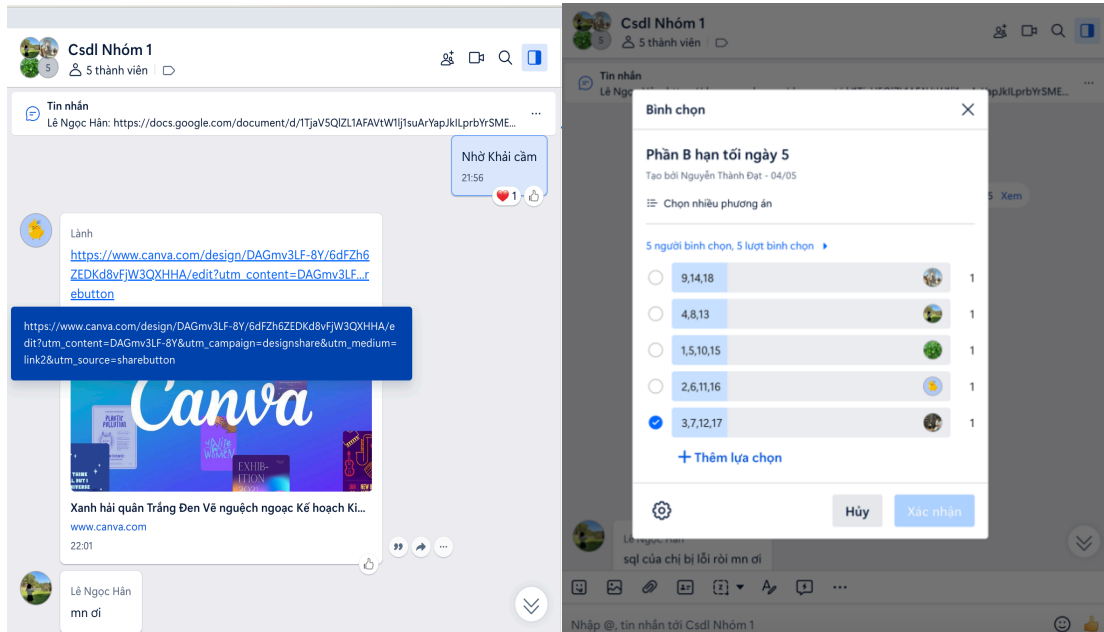
Lời đầu tiên, nhóm chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy Lê Hữu Hùng và cô Nguyễn Thị Hoài – giảng viên môn Cơ sở dữ liệu, khoa Thương Mại Du Lịch, người đã tận tình truyền đạt những kiến thức quý báu và hướng dẫn chúng em trong suốt quá trình thực hiện bài tiểu luận này. Chúng em cũng xin chân thành cảm ơn thầy đã dành thời gian đọc và xem xét bài tiểu luận, kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu từ thầy để bài viết được hoàn thiện hơn.

TP.HCM, tháng 05 năm 2025

Nhóm thực hiện

Nhóm 1

# MINH CHỨNG LÀM VIỆC NHÓM



## MỤC LỤC

<b>Phần A - Xây dựng mô hình ER Bài tập 1: Quản lý hoạt động của một trung tâm đại học.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Xây dựng mô hình ER .....</b>	<b>7</b>
<b>Hình 1.1. Sơ đồ ER.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Chuyển sang lược đồ quan hệ .....</b>	<b>8</b>
<b>Hình 1.3. Lược đồ quan hệ có tham chiếu khoá ngoại.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Cài đặt lược đồ quan hệ vào trong hệ quản trị CSDL SQL Server – nhập liệu mỗi bảng ít nhất 5 record.....</b>	<b>9</b>
<b>4. Tự cho câu hỏi và trả lời: 12 câu (2 truy vấn kết nối nhiều bảng, 2 update, 2 delete, 2 group by, 2 sub query, 2 câu bất kì). .....</b>	<b>15</b>
<b>Phần B - Chuẩn hóa dữ liệu cá nhân .....</b>	<b>18</b>
<b>Phần C - Bài cá nhân .....</b>	<b>48</b>

# Phần A - Xây dựng mô hình ER

## Bài tập 1: Quản lý hoạt động của một trung tâm đại học

Qua quá trình khảo sát, điều tra hoạt động của một trung tâm đại học ta rút ra các quy tắc quản lý sau:

- Trung tâm được chia làm nhiều **trường** và mỗi trường có 1 **hiệu trưởng** để quản lý nhà trường.
- Một trường chia làm nhiều **khoa**, mỗi khoa thuộc về một trường.
- Mỗi khoa cung cấp nhiều **môn học**. Mỗi môn học thuộc về 1 khoa (thuộc quyền quản lý của 1 khoa).
- Mỗi khoa thuê nhiều giáo viên làm việc. Nhưng mỗi **giáo viên** chỉ làm việc cho 1 khoa. Mỗi khoa có 1 chủ nhiệm khoa, đó là một giáo viên.
- Mỗi giáo viên có thể dạy nhiều nhất 4 môn học và có thể không dạy môn học nào.
- Mỗi **sinh viên** có thể học nhiều môn học, nhưng ít nhất là 1 môn. Mỗi môn học có thể có nhiều sinh viên học, có thể không có sinh viên nào.
- Một khoa quản lý nhiều sinh viên chỉ thuộc về một khoa.
- Mỗi giáo viên có thể được cử làm chủ nhiệm của lớp, lớp đó có thể có nhiều nhất 100 sinh viên.

### 1. Xây dựng mô hình ER

#### Các thực thể

- TRUNGTAM
- TRUONG
- HIEUTRUONG
- KHOA
- GIAOVIEN
- SINHVIEN
- MONHOC
- LOP

#### Các thuộc tính của thực thể

- TRUNGTAM - Thuộc tính: MaTT, TenTT, DiaChi
- TRUONG - Thuộc tính: MaTruong, TenTruong, DiaChi, MaHT, MaTT
- HIEUTRUONG - Thuộc tính: MaHT, TenHT, SDT, MaTruong
- KHOA - Thuộc tính: MaKhoa, TenKhoa, NgTLap, MaTruong,

#### ChuNhiemKhoa

- GIAOVIEN - Thuộc tính: MaGV, TenGV, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi, SDT, Luong, MaKhoa
- SINHVIEN - Thuộc tính: MaSV, HoTen, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi, SDT, MaLop, MaGV\_Chuanhiem
- MONHOC - Thuộc tính: MaMH, TenMH, SoTinChi, MaKhoa
- LOP - Thuộc tính: MaLop, TenLop, SiSo, MaGV\_Chuanhiem

#### Các quan hệ

- Quản lý - Quan hệ giữa TRUNGTAM và TRUONG (1:N)



- 

## 2. Chuyển sang lược đồ quan hệ

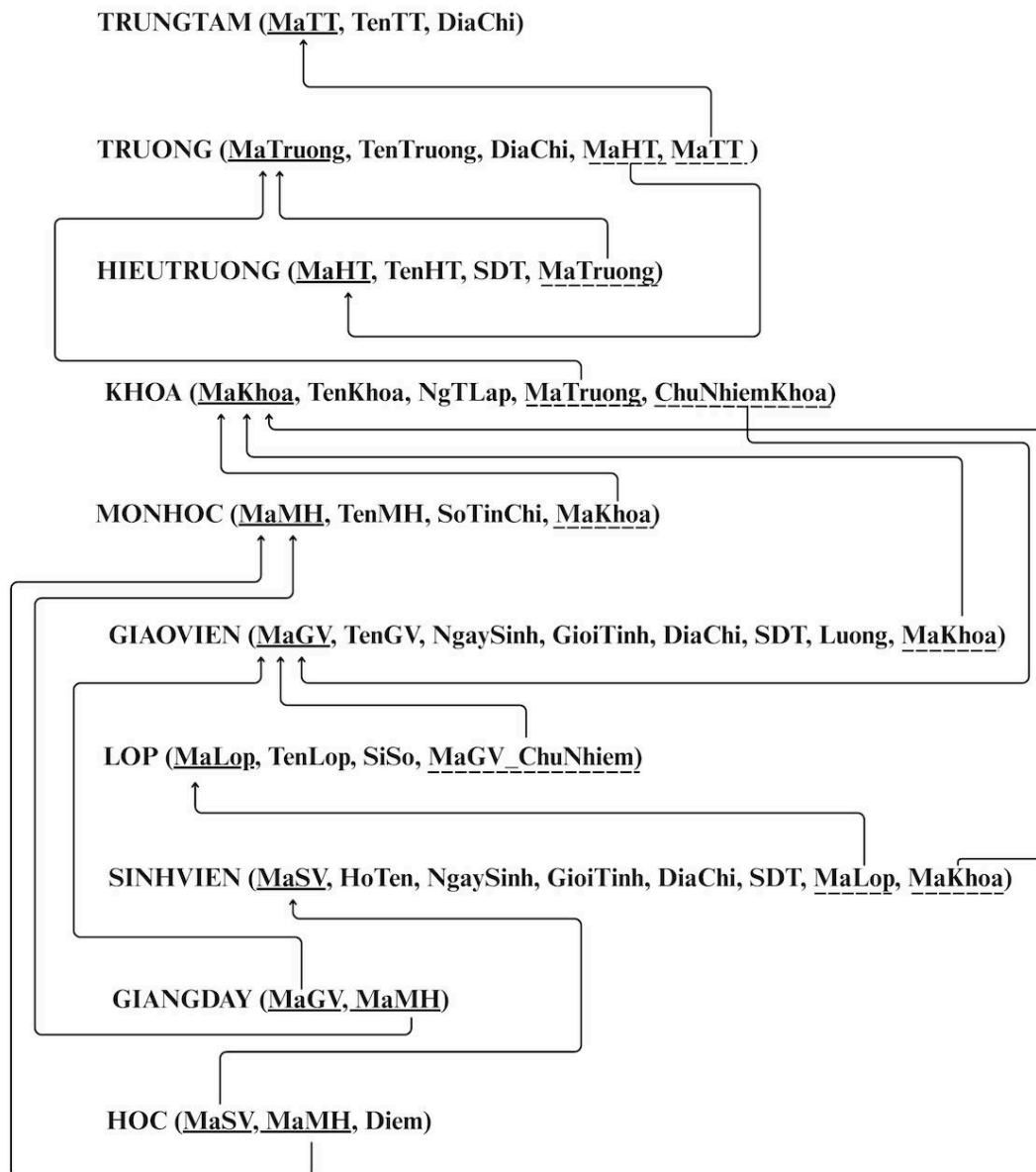
**TRUONG** (MaTruong, TenTruong, DiaChi, MaHT, MaTT)

**KHOA** (MaKhoa, TenKhoa, NgTLap, MaTruong, ChuNhiemKhoa)

**GIAOVIEN** (MaGV, TenGV, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi, SDT, Luong, MaKhoa)

**SINHVIEN** (MaSV, HoTen, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi, SDT, MaLop, MaKhoa)**GIANGDAY** (MaGV, MaMH)

**HOC** (MaSV, MaMH, Diem)



Hình 1.3. Lược đồ quan hệ có tham chiếu khoá ngoại

### 3. Cài đặt lược đồ quan hệ vào trong hệ quản trị CSDL SQL Server – nhập liệu mỗi bảng ít nhất 5 record

#### -- Tạo cơ sở dữ liệu

```

CREATE DATABASE QuanLyTrungTamDH
ON PRIMARY (
    NAME = 'QuanLyTrungTamDH_DATA',
    FILENAME = 'D:\CSDL\QuanLyTrungTamDH.mdf',
    SIZE = 4048KB,
    MAXSIZE = 10240KB,
    FILEGROWTH = 20% )
LOG ON (

```

```

NAME = 'QuanLyTrungTamDH_LOG',
FILENAME = 'D:\CSDL\QuanLyTrungTamDH_log.ldf',
SIZE = 1024KB,
MAXSIZE = 10240KB,
FILEGROWTH = 10% )
GO
USE QuanLyTrungTamDH
GO
-- 1. Tạo bảng TRUNGTAM
CREATE TABLE TRUNGTAM (
    MaTT CHAR(10) PRIMARY KEY,
    TenTT NVARCHAR(100),
    DiaChi NVARCHAR(200) )
GO
-- 2. Tạo bảng TRUONG
CREATE TABLE TRUONG (
    MaTruong CHAR(10) PRIMARY KEY,
    TenTruong NVARCHAR(100),
    DiaChi NVARCHAR(200),
    MaHT CHAR(10),
    MaTT CHAR(10),
    FOREIGN KEY (MaTT) REFERENCES TRUNGTAM(MaTT) )
GO
-- 3. Tạo bảng HIEUTRUONG
CREATE TABLE HIEUTRUONG (
    MaHT CHAR(10) PRIMARY KEY,
    TenHT NVARCHAR(100),
    SDT VARCHAR(15),
    MaTruong CHAR(10)
    FOREIGN KEY (MaTruong) REFERENCES TRUONG(MaTruong) )
GO
-- Cập nhật bảng TRUONG để thêm khóa ngoại đến HIEUTRUONG
ALTER TABLE TRUONG ADD CONSTRAINT
FK_TRUONG_HIEUTRUONG FOREIGN KEY (MaHT) REFERENCES
HIEUTRUONG(MaHT)
GO
-- 4. Tạo bảng GIAOVIEN trước vì KHOA có tham chiếu đến GIAOVIEN
(ChuNhiemKhoa)
CREATE TABLE GIAOVIEN (
    MaGV CHAR(10) PRIMARY KEY,
    TenGV NVARCHAR(100),
    NgaySinh DATE,
    GioiTinh NVARCHAR(10),
    DiaChi NVARCHAR(200),
    SDT VARCHAR(15),
    Luong DECIMAL(18,2),

```

```

        MaKhoa CHAR(10) )
GO
-- 5. Tạo bảng KHOA
CREATE TABLE KHOA (
    MaKhoa CHAR(10) PRIMARY KEY,
    TenKhoa NVARCHAR(100),
    NgTLap DATE,
    MaTruong CHAR(10),
    ChuNhiemKhoa CHAR(10),
    FOREIGN KEY (MaTruong) REFERENCES TRUONG(MaTruong),
    FOREIGN KEY (ChuNhiemKhoa) REFERENCES GIAOVIEN(MaGV) )
GO
-- Cập nhật GIAOVIEN để thêm khóa ngoại MaKhoa sau khi KHOA đã
được tạo
ALTER TABLE GIAOVIEN ADD CONSTRAINT FK_GIAOVIEN_KHOA
FOREIGN KEY (MaKhoa) REFERENCES KHOA(MaKhoa)
GO
-- 6. Tạo bảng MONHOC
CREATE TABLE MONHOC (
    MaMH CHAR(10) PRIMARY KEY,
    TenMH NVARCHAR(100),
    SoTinChi INT,
    MaKhoa CHAR(10)
    FOREIGN KEY (MaKhoa) REFERENCES KHOA(MaKhoa) )
GO
-- 7. Tạo bảng LOP
CREATE TABLE LOP (
    MaLop CHAR(10) PRIMARY KEY,
    TenLop NVARCHAR(100),
    SiSo INT,
    MaGV_ChuCnhiem CHAR(10),
    FOREIGN KEY (MaGV_ChuCnhiem) REFERENCES GIAOVIEN (MaGV) )
GO
-- 8. Tạo bảng SINHVIEN
CREATE TABLE SINHVIEN (
    MaSV CHAR(10) PRIMARY KEY,
    HoTen NVARCHAR(100),
    NgaySinh DATE,
    GioiTinh NVARCHAR(10),
    DiaChi NVARCHAR(200),
    SDT VARCHAR(15),
    MaLop CHAR(10),
    MaKhoa CHAR(10),
    FOREIGN KEY (MaLop) REFERENCES LOP(MaLop),
    FOREIGN KEY (MaKhoa) REFERENCES Khoa (MaKhoa))
GO

```

**-- 9. Tạo bảng GIANGDAY (bảng liên kết nhiều-nhiều giữa GIAOVIEN và MONHOC)**

```
CREATE TABLE GIANGDAY (  
    MaGV CHAR(10),  
    MaMH CHAR(10),  
    PRIMARY KEY (MaGV, MaMH),  
    FOREIGN KEY (MaGV) REFERENCES GIAOVIEN(MaGV),  
    FOREIGN KEY (MaMH) REFERENCES MONHOC(MaMH) )  
GO
```

**-- 10. Tạo bảng HOC**

```
CREATE TABLE HOC (  
    MaSV CHAR(10) NOT NULL,  
    MaMH CHAR(10) NOT NULL,  
    Diem DECIMAL(4,2),  
    PRIMARY KEY (MaSV, MaMH),  
    FOREIGN KEY (MaSV) REFERENCES SINHVIEN(MaSV),  
    FOREIGN KEY (MaMH) REFERENCES MONHOC(MaMH) )  
GO
```

**-- Chèn dữ liệu vào các bảng trong cơ sở dữ liệu QuanLyTrungTamDH**

**-- 1. Thông tin TRUNG TAM**

```
INSERT INTO TRUNG TAM (MaTT, TenTT, DiaChi) VALUES  
( 'TT01', N'Trung tâm Đào tạo Công nghệ', N'12 Nguyễn Văn Bảo, TP.HCM'),  
( 'TT02', N'Trung tâm Đào tạo Kinh tế', N'254 Nguyễn Trãi, Hà Nội'),  
( 'TT03', N'Trung tâm Giáo dục và Phát triển', N'45 Lê Lợi, Đà Nẵng'),  
( 'TT04', N'Trung tâm Nghiên cứu Khoa học', N'67 Hùng Vương, Huế'),  
( 'TT05', N'Trung tâm Sư phạm', N'89 Trần Hưng Đạo, Cần Thơ')  
GO
```

**-- 2. Thông tin HIEU TRUONG**

```
INSERT INTO HIEU TRUONG (MaHT, TenHT, SDT, MaTruong) VALUES  
( 'HT01', N'ThS. Trần Quốc Việt', '0911111111', NULL),  
( 'HT02', N'TS. Lê Thị Kim Oanh', '0922222222', NULL),  
( 'HT03', N'PGS. Nguyễn Văn Hòa', '0933333333', NULL),  
( 'HT04', N'TS. Phạm Hồng Sơn', '0944444444', NULL),  
( 'HT05', N'ThS. Đỗ Thị Minh Thư', '0955555555', NULL)  
GO
```

**-- 3. Thông tin TRUONG**

```
INSERT INTO TRUONG (MaTruong, TenTruong, DiaChi, MaHT, MaTT)  
VALUES  
( 'T01', N'DH Công nghiệp TP.HCM', N'12 Nguyễn Văn Bảo, TP.HCM', 'HT01',  
    'TT01'),  
( 'T02', N'DH Kinh tế Quốc dân', N'254 Nguyễn Trãi, Hà Nội', 'HT02', 'TT02'),  
( 'T03', N'DH Sư phạm Đà Nẵng', N'45 Lê Lợi, Đà Nẵng', 'HT03', 'TT03'),  
( 'T04', N'DH Khoa học Huế', N'67 Hùng Vương, Huế', 'HT04', 'TT04'),  
( 'T05', N'DH Cần Thơ', N'89 Trần Hưng Đạo, Cần Thơ', 'HT05', 'TT05')  
GO
```

**-- Cập nhật MaTruong cho HIEU TRUONG**

```

UPDATE HIEUTRUONG SET MaTruong = 'T01' WHERE MaHT = 'HT01'
UPDATE HIEUTRUONG SET MaTruong = 'T02' WHERE MaHT = 'HT02'
UPDATE HIEUTRUONG SET MaTruong = 'T03' WHERE MaHT = 'HT03'
UPDATE HIEUTRUONG SET MaTruong = 'T04' WHERE MaHT = 'HT04'
UPDATE HIEUTRUONG SET MaTruong = 'T05' WHERE MaHT = 'HT05'
GO

```

#### -- 4. Thông tin GIAOVIEN chủ nhiệm khoa

```

INSERT INTO GIAOVIEN (MaGV, TenGV, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi, SDT,
Luong, MaKhoa) VALUES
('GV01', N'ThS. Nguyễn Văn Tùng', '1980-05-12', N'Nam', N'TP.HCM',
'0901111111', 20000000, NULL),
('GV02', N'ThS. Phạm Thị Hạnh', '1982-03-10', N'Nữ', N'Hà Nội', '0902222222',
19000000, NULL),
('GV03', N'TS. Trần Quốc Cường', '1979-07-19', N'Nam', N'Đà Nẵng', '0903333333',
21000000, NULL),
('GV04', N'ThS. Đinh Thị Trang', '1985-11-11', N'Nữ', N'Huế', '0904444444',
18500000, NULL),
('GV05', N'PGS. Vũ Hồng Quân', '1981-09-09', N'Nam', N'Cần Thơ', '0905555555',
22000000, NULL)
GO

```

#### -- 5. Thông tin KHOA

```

INSERT INTO KHOA (MaKhoa, TenKhoa, NgTLap, MaTruong,
ChuNhiemKhoa) VALUES
('K01', N'Công nghệ Thông tin', '2000-01-01', 'T01', 'GV01'),
('K02', N'Kinh tế', '2001-03-03', 'T02', 'GV02'),
('K03', N'Ngoại ngữ', '2002-05-05', 'T03', 'GV03'),
('K04', N'Kỹ thuật', '2003-07-07', 'T04', 'GV04'),
('K05', N'Sư phạm', '2004-09-09', 'T05', 'GV05')
GO

```

#### -- Thông tin GIAOVIEN giảng dạy

```

INSERT INTO GIAOVIEN (MaGV, TenGV, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi, SDT,
Luong, MaKhoa) VALUES
('GV06', N'ThS. Lê Thị Thu Hà', '1986-06-01', N'Nữ', N'TP.HCM', '0906666666',
18000000, 'K01'),
('GV07', N'ThS. Nguyễn Minh Nhật', '1984-08-20', N'Nam', N'Hà Nội',
'0907777777', 18500000, 'K02'),
('GV08', N'ThS. Bùi Thanh Tâm', '1987-10-15', N'Nữ', N'Đà Nẵng', '0908888888',
18200000, 'K03'),
('GV09', N'TS. Hồ Văn Dũng', '1983-12-12', N'Nam', N'Huế', '0909999999',
19000000, 'K04'),
('GV10', N'ThS. Võ Thị Kim Ngân', '1990-04-04', N'Nữ', N'Cần Thơ', '0910000000',
17500000, 'K05')
GO

```

#### -- Cập nhật MaKhoa cho GIAOVIEN chủ nhiệm

```

UPDATE GIAOVIEN SET MaKhoa = 'K01' WHERE MaGV = 'GV01'
UPDATE GIAOVIEN SET MaKhoa = 'K02' WHERE MaGV = 'GV02'

```

```

UPDATE GIAOVIEN SET MaKhoa = 'K03' WHERE MaGV = 'GV03'
UPDATE GIAOVIEN SET MaKhoa = 'K04' WHERE MaGV = 'GV04'
UPDATE GIAOVIEN SET MaKhoa = 'K05' WHERE MaGV = 'GV05'
GO

```

#### **-- 6. Thông tin MONHOC**

```

INSERT INTO MONHOC (MaMH, TenMH, SoTinChi, MaKhoa) VALUES
('MH01', N'Lập trình C++', 3, 'K01'),
('MH02', N'Kinh tế học vi mô', 3, 'K02'),
('MH03', N'Giao tiếp tiếng Anh', 2, 'K03'),
('MH04', N'Cơ học công trình', 3, 'K04'),
('MH05', N'Tâm lý học giáo dục', 2, 'K05')
GO

```

#### **-- 7. Thông tin LOP**

```

INSERT INTO LOP (MaLop, TenLop, SiSo, MaGV_Chuanhien) VALUES
('L01', N'Lớp CNTT 1', 45, 'GV06'),
('L02', N'Lớp Kinh tế 1', 40, 'GV07'),
('L03', N'Lớp Ngoại ngữ 1', 38, 'GV08'),
('L04', N'Lớp Kỹ thuật 1', 35, 'GV09'),
('L05', N'Lớp Sư phạm 1', 42, 'GV10')
GO

```

#### **-- 8. Thông tin SINHVIEN**

```

INSERT INTO SINHVIEN (MaSV, HoTen, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi, SDT,
MaLop, MaKhoa) VALUES
('SV01', N'Nguyễn Văn A', '2003-01-01', N'Nam', N'TP.HCM', '0981111111', 'L01',
'K01'),
('SV02', N'Trần Thị B', '2003-02-02', N'Nữ', N'Hà Nội', '0982222222', 'L02', 'K02'),
('SV03', N'Lê Văn C', '2003-03-03', N'Nam', N'Đà Nẵng', '0983333333', 'L03',
'K03'),
('SV04', N'Phạm Thị D', '2003-04-04', N'Nữ', N'Huế', '0984444444', 'L04', 'K04'),
('SV05', N'Đỗ Văn E', '2003-05-05', N'Nam', N'Cần Thơ', '0985555555', 'L05', 'K05')
GO

```

#### **-- 9. Thông tin GIANGDAY**

```

INSERT INTO GIANGDAY (MaGV, MaMH) VALUES
('GV06', 'MH01'),
('GV07', 'MH02'),
('GV08', 'MH03'),
('GV09', 'MH04'),
('GV10', 'MH05')
GO

```

#### **-- 10. Thông tin HOC**

```

INSERT INTO HOC (MaSV, MaMH, Diem) VALUES
('SV01', 'MH01', 8.5),
('SV02', 'MH02', 7.0),
('SV03', 'MH03', 9.0),
('SV04', 'MH04', 6.5),
('SV05', 'MH05', 8.0)

```

GO

-- Kiểm tra thông tin các bảng

SELECT \* FROM TRUNG TAM

SELECT \* FROM TRUONG

SELECT \* FROM HIEUTRUONG

SELECT \* FROM GIAOVIEN

SELECT \* FROM KHOA

SELECT \* FROM MONHOC

SELECT \* FROM LOP

SELECT \* FROM SINHVIEN

SELECT \* FROM GIANGDAY

SELECT \* FROM HOC

**4. Tự cho câu hỏi và trả lời: 12 câu (2 truy vấn kết nối nhiều bảng, 2 update, 2 delete, 2 group by, 2 sub query, 2 câu bất kì).**

-- Câu 1: Liệt kê các khoa có từ 2 giáo viên trở lên, gồm MaKhoa, TenKhoa, và số lượng giáo viên.

SELECT K.MaKhoa, K.TenKhoa, COUNT(GV.MaGV) AS SoLuongGV  
FROM KHOA K

JOIN GIAOVIEN GV

ON K.MaKhoa = GV.MaKhoa

GROUP BY K.MaKhoa, K.TenKhoa

HAVING COUNT(GV.MaGV) >= 2

GO

-- Câu 2: Tìm các giáo viên có giảng dạy ít nhất 1 môn thuộc khoa Công nghệ Thông tin, gồm MaGV, TenGV.

SELECT GV.MaGV, GV.TenGV

FROM GIAOVIEN GV

WHERE EXISTS ( SELECT GD.MaGV FROM GIANGDAY GD

JOIN MONHOC MH ON GD.MaMH = MH.MaMH

JOIN KHOA K ON MH.MaKhoa = K.MaKhoa

WHERE GD.MaGV = GV.MaGV AND K.TenKhoa =

N'Công nghệ Thông tin')

GO

-- Câu 3: Tìm các giáo viên có mức lương cao hơn mức lương trung bình của khoa mà họ đang giảng dạy.

SELECT GV.MaGV, GV.TenGV, GV.Luong, K.TenKhoa

FROM GIAOVIEN GV

JOIN KHOA K ON GV.MaKhoa = K.MaKhoa

WHERE GV.Luong > (SELECT AVG(Luong)

FROM GIAOVIEN

WHERE MaKhoa = GV.MaKhoa )

ORDER BY K.TenKhoa ASC, GV.Luong DESC

GO

-- Câu 4: Cập nhật số điện thoại cho hiệu trưởng của trường Đại học Công nghiệp TP.HCM.



```

UPDATE HIEUTRUONG
SET SDT = N'09666666666'
WHERE MaHT IN (
    SELECT HT.MaHT
    FROM HIEUTRUONG HT
    JOIN TRUONG T ON HT.MaHT = T.MaHT
    WHERE T.TenTruong = N'DH Công nghiệp TP.HCM')
GO

```

**-- Câu 5: Liệt kê sinh viên Nam thuộc khoa Công nghệ thông tin học lớp CNTT 1.**

```

SELECT SV.MaSV, SV.HoTen, SV.NgaySinh, SV.DiaChi, SV.SDT, L.TenLop,
K.TenKhoa
FROM SINHVIEN SV
JOIN LOP L ON SV.MaLop = L.MaLop
JOIN KHOA K ON SV.MaKhoa = K.MaKhoa
WHERE SV.GioiTinh = N'Nam'
AND K.TenKhoa = N'Công nghệ Thông tin'
AND L.TenLop = N'Lớp CNTT 1'
GO

```

**-- Câu 6: Cho biết tên các khoa không có giảng viên nào dạy trên 10 lớp**

```

SELECT K.TenKhoa, K.MaKhoa
FROM KHOA K
WHERE K.MaKhoa NOT IN ( SELECT DISTINCT GV.MaKhoa
                        FROM GIAOVIEN GV
                        JOIN GIANGDAY GD ON GV.MaGV = GD.MaGV
                        GROUP BY GV.MaGV, GV.MaKhoa
                        HAVING COUNT(GD.MaMH) > 10 )

ORDER BY K.TenKhoa
GO

```

**-- Câu 7: Xóa các trường không có khoa nào quản lý.**

```

DELETE FROM TRUONG
WHERE MaTruong NOT IN ( SELECT DISTINCT MaTruong
                        FROM KHOA
                        WHERE MaTruong IS NOT NULL )

AND MaTruong IN ( SELECT T.MaTruong
                  FROM TRUONG T
                  LEFT JOIN KHOA K ON T.MaTruong = K.MaTruong
                  GROUP BY T.MaTruong
                  HAVING COUNT(K.MaKhoa) = 0 )
GO

```

**-- Câu 8: Cập nhật lương tăng 10% cho giáo viên là chủ nhiệm khoa và dạy môn có số tín chỉ >= 3 tại các trường ở TP.HCM.**

```

UPDATE GIAOVIEN
SET Luong = Luong * 1.1
WHERE MaGV IN ( SELECT GV.MaGV FROM GIAOVIEN GV
                JOIN KHOA K ON GV.MaGV = K.ChuNhiemKhoa

```

```

JOIN TRUONG T ON K.MaTruong = T.MaTruong
JOIN GIANGDAY GD ON GV.MaGV = GD.MaGV
JOIN MONHOC MH ON GD.MaMH = MH.MaMH
WHERE T.DiaChi LIKE N'%TP.HCM%'
AND MH.SoTinChi >= 3 )

```

GO

-- Câu 9: Tìm giáo viên có lương cao nhất mỗi khoa.

```

SELECT K.TenKhoa, GV.TenGV, GV.Luong
FROM GIAOVIEN GV
JOIN KHOA K ON GV.MaKhoa = K.MaKhoa
WHERE GV.Luong = ( SELECT MAX(Luong)
                   FROM GIAOVIEN
                   WHERE MaKhoa = GV.MaKhoa )
ORDER BY GV.Luong DESC

```

GO

-- Câu 10: Hãy liệt kê mã và tên giáo viên kèm theo tên môn học họ đang giảng dạy.

```

SELECT GV.MaGV, GV.TenGV, MH.TenMH
FROM GIAOVIEN GV
JOIN GIANGDAY GD ON GV.MaGV = GD.MaGV
JOIN MONHOC MH ON GD.MaMH = MH.MaMH

```

GO

-- Câu 11: Xóa các môn học không có giáo viên nào giảng dạy.

```

DELETE FROM MONHOC
WHERE MaMH NOT IN (SELECT DISTINCT MaMH FROM GIANGDAY)

```

GO

-- Câu 12: Tìm mã và tên các khoa có số lượng sinh viên có ít nhất 1 người.

```

SELECT K.MaKhoa, K.TenKhoa
FROM KHOA K
JOIN GIAOVIEN GV ON GV.MaKhoa = K.MaKhoa
JOIN LOP L ON L.MaGV_ChuanNhiem = GV.MaGV
JOIN SINHVIEN SV ON SV.MaLop = L.MaLop
GROUP BY K.MaKhoa, K.TenKhoa
HAVING COUNT(SV.MaSV) >= 1

```

GO

-- Câu hỏi cuối kỳ Cơ sở dữ liệu (Thầy cho)

-- Câu 1: Tìm giáo viên chưa dạy môn nào

```

SELECT GV.MaGV, GV.TenGV
FROM GIAOVIEN GV
WHERE GV.MaGV NOT IN (SELECT MaGV FROM GIANGDAY)

```

GO

```

SELECT * FROM GIAOVIEN

```

```

SELECT * FROM GIANGDAY

```

GO

-- Câu 2: Tìm giáo viên dạy nhiều môn nhất

```

SELECT GV.MaGV, GV.TenGV, COUNT(GD.MaMH) AS SoMonDay

```

FROM GIAOVIEN GV  
 JOIN GIANGDAY GD ON GV.MaGV = GD.MaGV  
 GROUP BY GV.MaGV, GV.TenGV  
 ORDER BY COUNT(GD.MaMH) DESC  
 GO

## Phần B - Chuẩn hóa dữ liệu cá nhân

**Bài cá nhân: Lê Thị Lành**

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

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

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

$AB \rightarrow C$ : Có B không có A  $\Rightarrow$  không dùng được  $AB \rightarrow C$

$C \rightarrow A$ : Không có B, D  $\Rightarrow$  không dùng được  $C \rightarrow A$

$BC \rightarrow D$ : Có B không có C  $\Rightarrow$  không dùng được  $BC \rightarrow D$

$ACD \rightarrow B$ : Có D không có A, C  $\Rightarrow$  không dùng được  $ACD \rightarrow B$

$D \rightarrow EG$ : Có D  $\Rightarrow$  thêm E, G  $\Rightarrow X^+ = \{B,D,E,G\}$

$BE \rightarrow C$ : Có B, E  $\Rightarrow$  thêm C  $\Rightarrow X^+ = \{B,C,D,E,G\}$

$CG \rightarrow BD$ : Có C, G  $\Rightarrow$  thêm B, D mà B, D đã có

$CE \rightarrow AG$ : Có C, E  $\Rightarrow$  thêm A, G mà G có rồi thêm A  $\Rightarrow X^+ = \{A,B,C,D,E,G\}$

*Không còn gì mới để thêm*

Vậy  $X^+ = \{A,B,C,D,E,G\}$

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

$AB \rightarrow C$ : Không có A, B  $\Rightarrow$  không dùng được  $AB \rightarrow C$

$C \rightarrow A$ : Có C  $\Rightarrow$  thêm A  $\Rightarrow Y^+ = \{A, C, G\}$

$BC \rightarrow D$ : Có C không có B  $\Rightarrow$  không dùng được  $BC \rightarrow D$

$ACD \rightarrow B$ : Có A, C không có D  $\Rightarrow$  không dùng được  $ACD \rightarrow B$

$D \rightarrow EG$ : Không có D  $\Rightarrow$  không dùng được  $D \rightarrow EG$

$BE \rightarrow C$ : Không có B, E  $\Rightarrow$  không dùng được  $BE \rightarrow C$

$CG \rightarrow BD$ : Có C, G  $\Rightarrow$  thêm B, D  $\Rightarrow Y^+ = \{A, B, C, D, G\}$

$CE \rightarrow AG$ : Không có E  $\Rightarrow$  không dùng được  $CE \rightarrow AG$

*Lập lại vì có thêm thuộc tính mới*

$AB \rightarrow C$ : Có A, B  $\Rightarrow$  thêm C  $\Rightarrow$  đã có C

$BC \rightarrow D$ : Có B, C  $\Rightarrow$  thêm D  $\Rightarrow$  đã có D

$ACD \rightarrow B$ : Có A, B, C  $\Rightarrow$  thêm B  $\Rightarrow$  đã có B

$D \rightarrow EG$ : Có D  $\Rightarrow$  thêm E, G mà G có rồi nên thêm E  $\Rightarrow Y^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

*Không còn gì mới để thêm*

**Vậy  $Y^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$**

**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**

Loại khỏi F các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa.

F thỏa:  $F = \{ f_1: C \rightarrow T; f_2: HR \rightarrow C; f_3: HT \rightarrow R; f_4: CS \rightarrow G; f_5: HS \rightarrow R \}$

Xét:

Loại  $f_1: C \rightarrow T$ ,  $F' = \{ f_2: HR \rightarrow C; f_3: HT \rightarrow R; f_4: CS \rightarrow G; f_5: HS \rightarrow R \}$

$C^+ = \{C\}$ ;  $C$  không sinh ra  $T$  trong  $F' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $f_2: HR \rightarrow C$ ,  $F' = \{ f_1: C \rightarrow T; f_3: HT \rightarrow R; f_4: CS \rightarrow G; f_5: HS \rightarrow R \}$

$HR^+ = \{H, R\}$ ;  $HR$  không sinh ra  $C$  trong  $F' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $f_3: HT \rightarrow R$ ,  $F' = \{ f_1: C \rightarrow T; f_2: HR \rightarrow C; f_4: CS \rightarrow G; f_5: HS \rightarrow R \}$

$HT^+ = \{H, T\}$   $HT$  không sinh ra  $R$  trong  $F' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $f_4: CS \rightarrow G$ ,  $F' = \{ f_1: C \rightarrow T; f_2: HR \rightarrow C; f_3: HT \rightarrow R; f_5: HS \rightarrow R \}$

$CS^+ = \{C, S, T\}$   $CS$  không sinh ra  $G$  trong  $F' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $f_5: HS \rightarrow R$ ,  $F' = \{ f_1: C \rightarrow T; f_2: HR \rightarrow C; f_3: HT \rightarrow R; f_4: CS \rightarrow G \}$

$HS^+ = \{H, S\}$   $HS$  không sinh ra  $R$  trong  $F' \Rightarrow$  Không loại được

Vậy phủ tối thiểu của  $F$  là  $F_{min} = \{ f_1: C \rightarrow T; f_2: HR \rightarrow C; f_3: HT \rightarrow R; f_4: CS \rightarrow G; f_5: HS \rightarrow R \}$

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

### a) $Q1(ABCDEFGH)$

$F_1 = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

Loại  $A \rightarrow H$ ,  $F_1' = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

$A^+$  không sinh ra  $H$  trong  $F_1' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $AB \rightarrow C$ ,  $F_1' = \{A \rightarrow H, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

$AB^+ = \{A, B, H\}$ ;  $AB$  không sinh ra  $C$  trong  $F_1' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $BC \rightarrow D$ ,  $F_1' = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, G \rightarrow B\}$

$BC^+ = \{B, C\}$ ; BC không sinh ra D trong  $F_1' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $G \rightarrow B$ ,  $F_1' = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D\}$

$G^+$  không sinh ra B trong  $F_1' \Rightarrow$  Không loại được

Vậy phủ tối thiểu là  $F_1'_{min} = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

### **b) Q2(ABCSXYZ)**

$F_2 = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

Loại  $S \rightarrow A$ ,  $F_2' = \{AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

$S^+ = \{S, B\}$ ; S không sinh ra A trong  $F_2' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $AX \rightarrow B$ ,  $F_2' = \{S \rightarrow A; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

$AX^+ = \{A, X\}$ ; AX không sinh ra B trong  $F_2' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $S \rightarrow B$ ,  $F_2' = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

$S^+ = \{S, A\}$ ; S không sinh ra B trong  $F_2' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $BY \rightarrow C$ ,  $F_2' = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; CZ \rightarrow X\}$

$BY^+ = \{B, Y\}$ ; BY không sinh ra C trong  $F_2' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $CZ \rightarrow X$ ,  $F_2' = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C\}$

$CZ^+ = \{C, Z\}$ ; CZ không sinh ra X trong  $F_2' \Rightarrow$  Không loại được

Vậy phủ tối thiểu là  $F_2_{min} = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

### **c) Q3(ABCDEFGHJIJ)**

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

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

$BC^+ = \{B,C\}$ ; BC không sinh ra D trong  $F_3' \Rightarrow$  Không loại được

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

$G^+ = \{G\}$ ; G không sinh ra J trong  $F_3' \Rightarrow$  Không loại được

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

$AI^+ = \{A,I\}$ ; AI không sinh ra C trong  $F_3' \Rightarrow$  Không loại được

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

$CE^+ = \{C,E\}$ ; CE không sinh ra H trong  $F_3' \Rightarrow$  Không loại được

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

$BD^+ = \{B,D,I\}$ ; BD không sinh ra G trong  $F_3' \Rightarrow$  Không loại được

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

$JH^+ = \{B,H\}$ ; JH không sinh ra A trong  $F_3' \Rightarrow$  Không loại được

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

$D^+ = \{D\}$ ; D không sinh ra I trong  $F_3' \Rightarrow$  Không loại được

Vậy phủ tối thiểu là  $F_{3min} = \{BG \rightarrow D; G \rightarrow J; AI \rightarrow C; CE \rightarrow H; BD \rightarrow G; JH \rightarrow A; D \rightarrow I\}$

#### **d) Q4(ABCDEFGHIJ)**

$F_4 = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

Loại  $BH \rightarrow I$ ,  $F_4' = \{GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

$BH^+ = \{B,H\}$ ; BH không sinh ra I trong  $F_4' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $GC \rightarrow A$ ,  $F_4' = \{BH \rightarrow I; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

$GC^+ = \{G,C\}$ ; GC không sinh ra A trong  $F_4' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $I \rightarrow J$ ,  $F_4' = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

$I^+ = \{I, H\}$ ;  $I$  không sinh ra  $J$  trong  $F_4' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $AE \rightarrow G$ ,  $F_4' = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

$AE^+ = \{A, E\}$ ;  $AE$  không sinh ra  $G$  trong  $F_4' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $D \rightarrow B$ ,  $F_4' = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; I \rightarrow H\}$

$D^+ = \{D\}$ ;  $D$  không sinh ra  $B$  trong  $F_4' \Rightarrow$  Không loại được

Loại  $I \rightarrow H$ ,  $F_4' = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B\}$

$I^+ = \{I, J\}$ ;  $I$  không sinh ra  $H$  trong  $F_4' \Rightarrow$  Không loại được

Vậy phủ tối thiểu là  $F_{4min} = \{BH \rightarrow I; GC \rightarrow A; I \rightarrow J; AE \rightarrow G; D \rightarrow B; I \rightarrow H\}$

**7/ (Câu tổng hợp) 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  $EK \rightarrow DH$**

Ta có

$E \rightarrow C$  và  $C \rightarrow D \Rightarrow E \rightarrow D$  (Bắc cầu)

$E \rightarrow D \Rightarrow EH \rightarrow DH$  (chèn  $H$ )

$CK \rightarrow E$  và  $CK \rightarrow H \Rightarrow CK \rightarrow EH$  (Hợp)

$E \rightarrow C \Rightarrow EK \rightarrow CK$  (chèn  $K$ )

$CK \rightarrow EH$  và  $EH \rightarrow DH \Rightarrow CK \rightarrow DH$  (Bắc cầu)

$EK \rightarrow CK$  và  $CK \rightarrow DH \Rightarrow EK \rightarrow DH$  (Bắc cầu)

**b) Tìm tất cả các khóa của  $Q$ .**



Vế trái: CK,C,E

Vế phải: H,D,C,G,E

TN = {K}

TG = {C, E}

Thử với K

$K^+ = \{K\}$ : Không sinh gì thêm  $\rightarrow$  không phải khóa

Thử với {K,C}

$KC^+ = \{K,C,D,H,E,G\} \rightarrow \{K,C\}$  là một khóa

Thử với {K,E}

$KE^+ = \{K,E,C,G,D,H\} \rightarrow \{K,E\}$  là một khóa

Kết luận: Khóa của Q là {K,C} và {K,E}

### c) Xác định dạng chuẩn của Q.

- Kiểm tra chuẩn BCNF: Một quan hệ ở dạng BCNF nếu mọi phụ thuộc hàm đều là khóa ứng viên

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

$CK \rightarrow H$ : CK là khóa

$C \rightarrow D$ : C không là khóa

$E \rightarrow C$ : E không là khóa

$E \rightarrow G$ : E không là khóa

$CK \rightarrow E$ : CK là khóa

Khóa của Q là {K,C} và {K,E}

Có 5 phụ thuộc hàm nhưng chỉ có 2 khóa  $\rightarrow$  Q không đạt BCNF

- Kiểm tra chuẩn 3NF: Nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A$  với  $A \notin X$  đều có X là siêu khóa hoặc A là thuộc tính khoá

$CK \rightarrow H$ : CK là siêu khóa

$C \rightarrow D$ : C không là khóa

D không nằm trong khóa  $\{K, C\}$  hay  $\{K, E\}$

$E \rightarrow C$ : E không là khóa

C nằm trong khóa  $\{K, C\}$  hay  $\{K, E\}$

$E \rightarrow G$ : E không là khóa

G không nằm trong khóa  $\{K, C\}$  hay  $\{K, E\}$

$CK \rightarrow E$ : CK là siêu khóa

Có 5 phụ thuộc hàm nhưng chỉ có 3 phụ thuộc thỏa điều kiện  $\rightarrow$  Q không đạt 3NF

- Kiểm tra chuẩn 2NF: Nếu có bao đóng S+ chứa thuộc tính không khóa thì

Q không đạt chuẩn 2. Ngược lại thì Q đạt chuẩn 2

Khóa của Q là  $\{K, C\}$  và  $\{K, E\}$

Các phụ thuộc hàm bên trái

$C \rightarrow D$  có C là 1 phần trong khóa  $\{K, C\}$

$E \rightarrow C$  có E là 1 phần trong khóa  $\{K, E\}$

$E \rightarrow G$  có E là 1 phần trong khóa  $\{K, E\}$

$\rightarrow$  Q không đạt chuẩn 2NF

Do đó rút ra kết luận: Dạng chuẩn của Q là 1NF

## **Bài tập cá nhân: Võ Thủy Tiên**

**1/ Cho lược đồ CSDL**

**Q(TENTAU, LOAITAU, MACHUYEN, LUONGHANG, BENCANG, NGAY)**

**F = {TENTAU → LOAITAU  
MACHUYEN → TENTAU, LUONGHANG  
TENTAU, NGAY → BENCANG, 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

- Tách các phụ thuộc hàm sao cho vế phải chỉ có 1 thuộc tính:

$F_1 = \{ \text{TENTAU} \rightarrow \text{LOAITAU},$   
 $\text{MACHUYEN} \rightarrow \text{TENTAU},$   
 $\text{MACHUYEN} \rightarrow \text{LUONGHANG},$   
 $\text{TENTAU,NGAY} \rightarrow \text{BENCANG},$   
 $\text{TENTAU,NGAY} \rightarrow \text{MACHUYEN} \}$

- Loại bỏ các thuộc tính dư thừa bên trái:

$\text{TENTAU} \rightarrow \text{LOAITAU}$ : Vế trái chỉ có một thuộc tính, không có thuộc tính thừa.

MACHUYEN  $\rightarrow$  TENTAU: Vế trái chỉ có một thuộc tính, không có thuộc tính thừa.

MACHUYEN  $\rightarrow$  LUONGHANG: Vế trái chỉ có một thuộc tính, không có thuộc tính thừa.

TENTAU, NGAY  $\rightarrow$  BENCANG:

- Xét tập phụ thuộc hàm  $F' - \{TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG\} = \{TENTAU \rightarrow LOAITAU, MACHUYEN \rightarrow TENTAU, MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG, TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\}$ . Bao đóng của  $\{NGAY\}$  theo tập này là  $\{NGAY\}$ , không chứa BENCANG. Vậy TENTAU là cần thiết.
- Xét tập phụ thuộc hàm  $F' - \{TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG\} = \{TENTAU \rightarrow LOAITAU, MACHUYEN \rightarrow TENTAU, MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG, TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\}$ . Bao đóng của  $\{TENTAU\}$  theo tập này là  $\{TENTAU, LOAITAU\}$ , không chứa BENCANG. Vậy NGAY là cần thiết.
- Vậy không có thuộc tính thừa ở vế trái của TENTAU, NGAY  $\rightarrow$  BENCANG

TENTAU, NGAY  $\rightarrow$  MACHUYEN:

- Xét tập phụ thuộc hàm  $F' - \{TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\} = \{TENTAU \rightarrow LOAITAU, MACHUYEN \rightarrow TENTAU, MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG, TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG\}$ . Bao đóng của  $\{NGAY\}$  theo tập này là  $\{NGAY\}$ , không chứa MACHUYEN. Vậy TENTAU là cần thiết.
- Xét tập phụ thuộc hàm  $F' - \{TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\} = \{TENTAU \rightarrow LOAITAU, MACHUYEN \rightarrow TENTAU, MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG, TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG\}$ . Bao đóng của  $\{TENTAU\}$  theo tập này là  $\{TENTAU, LOAITAU\}$ , không chứa MACHUYEN. Vậy NGAY là cần thiết.
- Vậy không có thuộc tính thừa ở vế trái của TENTAU, NGAY  $\rightarrow$  MACHUYEN.

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

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU,$

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG,$

$TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG,$

TENTAU, NGAY  $\rightarrow$  MACHUYEN }

b) Tìm tất cả các khóa của Q

- Tập thuộc tính nguồn là:

$TN = Q - R = \{TENTAU, LOAITAU, MACHUYEN, LUONGHANG, BENCANG, NGAY\} - \{LOAITAU, TENTAU, LUONGHANG, BENCANG, MACHUYEN\} = \{NGAY\}$

- Tập thuộc tính trung gian là:

$TG = L \cap R = \{TENTAU, MACHUYEN, NGAY\} \text{ giao } \{LOAITAU, TENTAU, LUONGHANG, BENCANG, MACHUYEN\} = \{TENTAU, MACHUYEN\}$

Ta có:  $(TN)^+ = \{NGAY\} \neq Q^+$

<b>Xi</b>	<b>TN <math>\cup</math> Xi</b>	<b>(TN <math>\cup</math> Xi)<sup>+</sup></b>	<b>Siêu khóa</b>	<b>Khóa</b>
$\emptyset$	NGAY	NGAY		
TENTAU	NGAY, TENTAU	NGAY, TENTAU, BENCANG, MACHUYEN, LOAITAU, LUONGHANG	NGAY, TENTAU	NGAY, TENTAU
MACHUYEN	NGAY, MACHUYEN	NGAY, MACHUYEN, TENTAU, LUONGHANG, BENCANG, LOAITAU	NGAY, MACHUYEN	NGAY, MACHUYEN

TENTAU, MACHUYEN	NGAY, TENTAU, MACHUYEN	NGAY, TENTAU, MACHUYEN, BENCANG, LOAITAU, LUONGHANG	NGAY, TENTAU, MACHUYEN	
---------------------	------------------------------	--	------------------------------	--

⇒ Vậy các khóa của Q là: {TENTAU, NGÀY}, {NGÀY, MACHUYEN}

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

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

F = {STOCK → DIVIDENT

INVESTOR → BROKER

INVESTOR, STOCK → QUANTITY

BROKER → OFFICE }

- Xác định thuộc tính không xuất hiện bên phải (không bị phụ thuộc):

Các thuộc tính này bắt buộc phải có trong khóa:

- INVESTOR (không xuất hiện bên phải bất kỳ phụ thuộc hàm nào)
- STOCK (không xuất hiện bên phải bất kỳ phụ thuộc hàm nào)

- Tính bao đóng của {INVESTOR, STOCK}:

{INVESTOR, STOCK}+:

- Bắt đầu: {INVESTOR, STOCK}
- Áp dụng INVESTOR → BROKER: {INVESTOR, STOCK, BROKER}
- Áp dụng BROKER → OFFICE: {INVESTOR, STOCK, BROKER, OFFICE}

· Áp dụng STOCK  $\rightarrow$  DIVIDENT: {INVESTOR, STOCK, BROKER, OFFICE, DIVIDENT}

· Áp dụng INVESTOR, STOCK  $\rightarrow$  QUANTITY: {INVESTOR, STOCK, BROKER, OFFICE, DIVIDENT, QUANTITY}

$\rightarrow$  Bao đóng chứa tất cả thuộc tính  $\rightarrow$  {INVESTOR, STOCK} là siêu khóa

- Kiểm tra tính tối thiểu:

- {INVESTOR} $^+$  = {INVESTOR, BROKER, OFFICE} (thiếu STOCK, DIVIDENT, QUANTITY)
- {STOCK} $^+$  = {STOCK, DIVIDENT} (thiếu nhiều thuộc tính)

$\rightarrow$  Không thể bỏ INVESTOR hoặc STOCK  $\rightarrow$  {INVESTOR, STOCK} là khóa

- Kiểm tra các tập khác có thể là khóa:

- Các thuộc tính khác đều có thể được suy ra từ {INVESTOR, STOCK}
- Không có tập con nào nhỏ hơn có thể sinh ra tất cả thuộc tính

$\Rightarrow$  Lược đồ Q chỉ có một khóa duy nhất: {INVESTOR, STOCK}

**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}**

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

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

**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}**

Ta có:

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

Xét  $ACD \rightarrow B$

Vì  $A^+ = \{A\}, C^+ = \{A, C\}, D^+ = \{D, E, G\}$

$(AC)^+ = \{A, C\}, (AD)^+ = \{A, E, G\}, (CD)^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

$\rightarrow$  FD  $ACD \rightarrow B$  có A dư thừa

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

Vậy  $F_{min} = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$

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

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

- Loại bỏ phụ thuộc dư thừa:

·  $A \rightarrow C$ : Xét tập  $F' - \{A \rightarrow C\} = \{A \rightarrow B; B \rightarrow A; C \rightarrow A; B \rightarrow C\}$ , bao đóng của A:  $A^+ = \{A\}$

$A \rightarrow B$ :  $A^+ = \{A, B\}$

$B \rightarrow C$ :  $A^+ = \{A, B, C\}$

Vì bao đóng của A chứa C, nên  $A \rightarrow C$  có thể suy diễn từ  $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$ .  
Vậy,  $A \rightarrow C$  là dư thừa

·  $B \rightarrow A$ : Xét tập này trừ  $B \rightarrow A$ :  $\{A \rightarrow B; C \rightarrow A; B \rightarrow C\}$ , bao đóng của B:  $B^+ = \{B\}$

$B \rightarrow C$ :  $B^+ = \{B, C\}$

$C \rightarrow A$ :  $B^+ = \{B, C, A\}$



Vì bao đóng của B chứa A, nên  $B \rightarrow A$  có thể suy diễn từ  $\{B \rightarrow C, C \rightarrow A\}$ .  
Vậy,  $B \rightarrow A$  là dư thừa

·  $B \rightarrow C$ : Xét tập này trừ  $B \rightarrow C$ :  $\{A \rightarrow B; C \rightarrow A\}$ . Tính bao đóng của B:  $B^+ = \{B\}$

$A \rightarrow B$  (không áp dụng được)

$C \rightarrow A$  (không áp dụng được)

Bao đóng của B chỉ là  $\{B\}$ , không chứa C. Vậy,  $B \rightarrow C$  là cần thiết.

·  $A \rightarrow B$ : Xét tập này trừ  $A \rightarrow B$ :  $\{C \rightarrow A; B \rightarrow C\}$ , bao đóng của A:  $A^+ = \{A\}$

Không có phụ thuộc hàm nào có vế trái là A. Bao đóng của A chỉ là  $\{A\}$ , không chứa B. Vậy,  $A \rightarrow B$  là cần thiết.

·  $C \rightarrow A$ : Xét tập này trừ  $C \rightarrow A$ :  $\{A \rightarrow B; B \rightarrow C\}$ , bao đóng của C:  $C^+ = \{C\}$

Không có phụ thuộc hàm nào có vế trái là C. Bao đóng của C chỉ là  $\{C\}$ , không chứa A. Vậy,  $C \rightarrow A$  là cần thiết.

$\Rightarrow$  Sau khi loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa, chúng ta còn lại tập:

$F_{\min} = \{A \rightarrow B; C \rightarrow A; B \rightarrow C\}$

#### 4/ (Bài tập tổng hợp )

**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  $Q_i$ )**

- Xét  $Q_1(A, C, D)$ :

Các thuộc tính của  $Q_1$  là A, C, D.

- $A \rightarrow B$ : Thuộc tính B không có trong Q1. Vậy  $A \rightarrow B$  không được bảo toàn trong Q1.
- $B \rightarrow C$ : Thuộc tính B không có trong Q1. Vậy  $B \rightarrow C$  không được bảo toàn trong Q1.
- $D \rightarrow B$ : Thuộc tính B không có trong Q1. Vậy  $D \rightarrow B$  không được bảo toàn trong Q1.

Vậy,  $F_1$  (những phụ thuộc hàm F được bao trong Q1) =  $\emptyset$  (tập rỗng).

- Xét Q2(B, D):

Các thuộc tính của Q2 là B, D.

- $A \rightarrow B$ : Thuộc tính A không có trong Q2. Vậy  $A \rightarrow B$  không được bảo toàn trong Q2.
- $B \rightarrow C$ : Thuộc tính C không có trong Q2. Vậy  $B \rightarrow C$  không được bảo toàn trong Q2.
- $D \rightarrow B$ : Các thuộc tính D và B đều có trong Q2. Vậy  $D \rightarrow B$  được bảo toàn trong Q2.

Vậy,  $F_2$  (những phụ thuộc hàm F được bao trong Q2) =  $\{D \rightarrow B\}$ .

=> Kết luận:  $F_1 = \emptyset$ ;  $F_2 = \{D \rightarrow B\}$

**Bài cá nhân: Lê Ngọc Hân**

**Câu 4: Cho quan hệ r(A, B, C, D) với dữ liệu như sau:**

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

Các phụ thuộc hàm đã cho là:  $A \rightarrow B$ ;  $A \rightarrow C$ ;  $B \rightarrow A$ ;  $C \rightarrow D$ ;  $D \rightarrow C$ ;  $D \rightarrow A$ .

**Giải:**

Ta kiểm tra từng phụ thuộc hàm bằng cách đối chiếu các dòng có cùng giá trị về trái xem giá trị về phải có giống nhau không.

- $A \rightarrow B$ : Dòng 2 và 4 có  $A = y$ , nhưng B lần lượt là x và z  $\rightarrow$  không thỏa.  
 $\rightarrow$  Phụ thuộc này sai.
- $A \rightarrow C$ : Dòng 2 và 4 có  $A = y$ , nhưng C là z và w  $\rightarrow$  không thỏa.  
 $\rightarrow$  Phụ thuộc này sai.
- $B \rightarrow A$ : Dòng 2 và 3 có  $B = x$ , nhưng A là y và z  $\rightarrow$  không thỏa.  
 $\rightarrow$  Phụ thuộc này sai.
- $C \rightarrow D$ : Dòng 1 và 2 có  $C = x$ , nhưng D là Y và x  $\rightarrow$  không thỏa.  
 $\rightarrow$  Phụ thuộc này sai.
- $D \rightarrow C$ : Dòng 3 và 4 có  $D = y$  và z  $\rightarrow$  ứng với C là y và w  $\rightarrow$  không thỏa.  
 $\rightarrow$  Phụ thuộc này sai.
- $D \rightarrow A$ : Dòng 2 và 4 có  $D = x$  và z  $\rightarrow$  A là y và y  $\rightarrow$  vẫn là y  $\rightarrow$  nhưng vì D khác nhau nên không liên quan.  
 $\rightarrow$  Không đủ điều kiện kiểm chứng.

=>Không có phụ thuộc nào trong câu thoả mãn

**8/ Đa  $F=\{AB\rightarrow C; D\rightarrow B; C\rightarrow ABD\}$ . Hãy tìm tất cả các khoá của Q**

**Giải:**

Cho quan hệ  $Q(A, B, C, D)$  với tập phụ thuộc hàm  $F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$ .

Xét  $C$ : ta có  $C \rightarrow ABD$ , tức là  $C^+ = \{A, B, C, D\} \rightarrow C$  là khóa.

Xét  $DA$ : Ta có  $D \rightarrow B$  nên  $DA^+ = \{A, D, B\}$ , sau đó  $AB \rightarrow C$  nên  $DA^+ = \{A, B, C, D\} \rightarrow DA$  cũng là khóa.

Vậy tập tất cả các khóa của quan hệ  $Q$  là:  $C$  và  $AD$ .

**Câu 2:( Bài tập tổng hợp) Kiểm tra dạng chuẩn  $Q(C,S,Z)$**

**$F=\{CS\rightarrow Z; Z\rightarrow C\}$**

**Giải:**

Cho quan hệ  $Q(C, S, Z)$  với tập phụ thuộc hàm  $F = \{CS \rightarrow Z; Z \rightarrow C\}$ .

- Ta có  $CS$ :  
 $CS \rightarrow Z \Rightarrow CS^+ = \{C, S, Z\}$   
 $Z \rightarrow C \Rightarrow Z^+ = \{Z, C\}$   
 $\rightarrow CS^+ = \{C, S, Z\} =$  toàn bộ thuộc tính  $\Rightarrow$   **$CS$  là khóa**
- Vì các thuộc tính trong quan hệ đều là thuộc tính đơn (không lặp), nên  $Q$  đạt chuẩn 1NF.
- Xét chuẩn 2NF: Khóa là  $CS$ , không có phụ thuộc nào từ một phần khóa ( $C$  hoặc  $S$  riêng lẻ) đến thuộc tính không khóa  $\Rightarrow$  đạt 2NF.
- Xét chuẩn 3NF: Có phụ thuộc  $Z \rightarrow C$ , trong đó  $Z$  không phải khóa hoặc siêu khóa, và  $C$  không phải thuộc tính khóa  $\Rightarrow$  vi phạm 3NF.

=>Quan hệ  $Q$  đạt **chuẩn 1NF, 2NF**, nhưng **không đạt 3NF**.

**Bài cá nhân: Nguyễn Thành Đạt**

**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  $AB \rightarrow E$ ;  
 $AB \rightarrow G$**

Trả lời:

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

- 1)  $AB \rightarrow E$  (Từ F)
- 2)  $E \rightarrow G$  (Từ F)
- 3)  $AB \rightarrow G$  ( Tính bắc cầu (1)+(2) )
- 4)  $AB \rightarrow AG$  (Tính tăng trưởng thêm A cho (3))
- 5)  $AG \rightarrow I$  (Từ F)
- 6)  $AB \rightarrow I$  ( Tính bắc cầu (4)+(5))
- 7)  $AB \rightarrow GI$  ( Tính kết hợp (3)+(6))
- 8)  $GI \rightarrow H$  (Từ F)
- 9)  $AB \rightarrow H$  (Tính bắc cầu (7)+(8))
- 10)  $AB \rightarrow GH$  (Tính kết hợp (3)+(9))

**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  $AB \rightarrow E$**

- 1)  $B \rightarrow D$  (Từ F)
- 2)  $AB \rightarrow AD$  (Tính tăng trưởng thêm A cho (1))
- 3)  $AB \rightarrow C$  (từ F)
- 4)  $AB \rightarrow ACD$  (Tính kết hợp (2)+(3))
- 5)  $CD \rightarrow E$  (Từ F)
- 6)  $ACD \rightarrow AE$  (Tính tăng trưởng thêm A cho (5))
- 7)  $AB \rightarrow AE$  (Tính bắc cầu (4)+(6))
- 8)  $AB \rightarrow E$  ( Tính phân rã (7))

**Chứng minh  $AB \rightarrow G$**

- 9) Từ bước trên, ta có  $AB \rightarrow C$  (từ F) và  $AB \rightarrow E$  (Từ (8))
- 10)  $AB \rightarrow CE$  ( Tính kết hợp (9))
- 11)  $CE \rightarrow GH$  (Từ F)
- 12)  $AB \rightarrow GH$  ( Tính bắc cầu (10),(11))
- 13)  $AB \rightarrow G$  (Tính phân rã (12))

**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.**

**\* Tìm khóa bằng phương pháp loại bỏ thuộc tính**

Ta có:  $(A, B, C)^+ = \{A, B, C\}$

Với  $A \rightarrow E$  thì thêm E;  $C \rightarrow D$  thì thêm D;  $E \rightarrow DH$  thì thêm D và H

$\Rightarrow (A, B, C)^+ = \{A, B, C, D, E, H\} = Q$

Thử  $(A, B)^+ = \{A, B, D, E, H\} \rightarrow$  thiếu C  $\Rightarrow$  Loại

Thử  $(A, C)^+ = \{A, C, D, E, H\} \rightarrow$  thiếu B  $\Rightarrow$  Loại

Thử  $(B, C)^+ = \{B, C, D\} \rightarrow$  thiếu A, B  $\Rightarrow$  Loại

$\Rightarrow K = \{A, B, C\}$  là khóa duy nhất của Q.

**1/ ( Câu tổng hợp): 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);**

**F={AC $\rightarrow$ B, BI $\rightarrow$ ACD, ABC $\rightarrow$ D, H $\rightarrow$ I, ACE $\rightarrow$ BCG, CG $\rightarrow$ AE}**

**Bài làm**

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

**Bước 1: Kiểm 1NF**

Giả sử không có lặp lại nhóm thuộc tính hay giá trị lặp lại hay nhóm dữ liệu nào

$\Rightarrow$  Q đạt chuẩn 1NF

**Bước 2: Kiểm 2NF**

TN = Q – R = ABCDEG – BCDEG = A

TG = L  $\cap$  R = ACE  $\cap$  BCDEG = CE

<b>Xi</b>	<b>TN <math>\cup</math> Xi</b>	<b>(TN <math>\cup</math> Xi)<sup>+</sup></b>	<b>Siêu khóa</b>	<b>Khóa</b>
$\emptyset$	A	ABCDEFG	A	A

C	AC	ABCDEG	AC	
E	AE	ABCDEG	AE	
CE	ACE	ABCDEG	ACE	

Vậy khóa là của Q là: {A}

Vì khóa chính A là 1 thuộc tính duy nhất nên không thể có phụ thuộc từng phần

=> Q đạt chuẩn 2NF

### Bước 3: Kiểm 3NF

Phân rã về phải có:  $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, C \rightarrow D, C \rightarrow E, E \rightarrow G\}$

Các thuộc tính không khóa không được phụ thuộc bắc cầu vào khóa

- D và E phụ thuộc vào C (không phải khóa), và C phụ thuộc vào A → Vi phạm 3NF

- G phụ thuộc vào E (không phải khóa), và E phụ thuộc vào A → Vi phạm 3NF

=> Q không đạt chuẩn 3NF

**Kết luận:** Lược đồ Q chỉ đạt chuẩn 2NF.

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

### Bước 1: Kiểm 1NF

Giả sử không có thuộc tính lồng nhau Q đạt chuẩn 1NF.

### Bước 2: Kiểm 2NF

$TN = ABCDEGH - ABEG = CDH$

$TG = CDB \cap ABEG = B$

Xi	$TN \cup Xi$	$(TN \cup Xi)^+$	Siêu khóa	Khóa
∅	CDH	ABCDEHG	CDH	CDH
B	BCDH	ABCDEHG	BCDH	

Vậy khóa của Q là: {C, D, H}

Vì C, D là tập con của CDH, mà  $C \rightarrow AB$ ,  $D \rightarrow E$  và A, B, E đều là thuộc tính không khóa

=> Q không đạt chuẩn 2NF

**Kết luận:** Lược đồ Q chỉ đạt chuẩn 1NF

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

### Bước 1: Kiểm 1NF

Giả sử không có thuộc tính đa trị Q đạt chuẩn 1NF

**Bước 2: Kiểm 2NF**

$$TN = ABCDEGH - BCEG = ADH$$

$$TG = ADH \cap BCEG = \emptyset$$

<b>Xi</b>	<b>TN <math>\cup</math> Xi</b>	<b>(TN <math>\cup</math> Xi)+</b>	<b>Siêu khóa</b>	<b>Khóa</b>
$\emptyset$	ADH	ABCDEGH	ADH	ADH

Vậy khóa của Q là: {A, D, H}

- B, C phụ thuộc vào A (một phần khóa)  $\rightarrow$  Vi phạm 2NF
  - E phụ thuộc vào D (một phần khóa)  $\rightarrow$  Vi phạm 2NF
  - G phụ thuộc vào H (một phần khóa)  $\rightarrow$  Vi phạm 2NF
- $\Rightarrow$  Q không đạt chuẩn 2NF

**Kết luận:** Q chỉ đạt 1NF

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

**Bước 1: Kiểm 1NF**

Giả sử không có thuộc tính đa trị Q đạt chuẩn 1NF

**Bước 2: Kiểm 2NF**

$$TN = ABCDEG - CBEA = DG$$

$$TG = ABCDG \cap CBEA = ABC$$

<b>Xi</b>	<b>TN <math>\cup</math> Xi</b>	<b>(TN <math>\cup</math> Xi)+</b>	<b>Siêu khóa</b>	<b>Khóa</b>
$\emptyset$	DG	ADG		
A	ADG	ADG		
B	BDG	ABCDEG	BDG	BDG
C	CDG	ABCDEG	CDG	CDG
AB	ABDG	ABCDEG	ABDG	
AC	ACDG	ABCDEG	ACDG	
BC	BCDG	ABCDEG	BCDG	
ABC	ABCDG	ABCDEG	ABCDG	

Vậy khóa của Q là: {B, D, G}, {C, D, G}

Vì G là tập con của BCD và CDG, mà  $G \rightarrow A$  và A đều là thuộc tính không khóa quy phạm nguyên tắc đạt chuẩn 2NF

$\Rightarrow$  Q không đạt chuẩn 2NF

**Kết luận:** Q chỉ đạt 1NF



e)  $Q(ABCDEFGHI)$ ;

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

**Bước 1: Kiểm 1NF**

Giả sử không có thuộc tính lặp hoặc đa trị  $Q$  đạt chuẩn 1NF

**Bước 2: Kiểm 2NF**

$TN = ABCDEGHI - BACDIGE = H$

$TG = ACBIHEG \cap BACDIGE = ABCEGI$

$X_i$	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
$\emptyset$	H	HI		
A	AH	AHI		
B	BH	ABCDHI		
C	CH	CHI		
AB	ABH	ABCDHI		
AC	ACH	ABCDHI		
AE	AEH	AEHI		
AG	AGH	AGHI		
AI	AHI	AHI		
BC	BCH	ABCDHI		
BE	BEH	ABCDEGHI	BEH	BEH
BG	BGH	ABCDEGHI	BGH	BGH
BI	BHI	ABCDHI		
CE	CEH	CEHI		
CG	CGH	ABCDEGHI	CGH	CGH
CI	CHI	CHI		
EG	EGH	EGHI		
EI	EHI	EHI		
GI	GHI	GHI		
...				

Vậy khóa của  $Q$  là:  $\{B, E, H\}$ ,  $\{B, G, H\}$ ,  $\{C, G, H\}$

Vì B, E, G, H là tập con của khoá Q, mà  $H \rightarrow I$  mà I là thuộc tính không khoá  
 quy phạm nguyên tắc 2NF  
 $\Rightarrow$  Q không đạt chuẩn 2NF

**Kết luận:** Q chỉ đạt 1NF

**6/ ( Bài tập tổng hợp): Cho lược đồ quan hệ Q(S, I, D, M)**

$F = \{f_1: SI \rightarrow DM; f_2: SD \rightarrow M; f_3: D \rightarrow M\}$

- Tính bao đóng  $D^+$ ,  $SD^+$ ,  $SI^+$
- Tìm tất cả các khóa của Q
- Tìm phủ tối thiểu của F
- Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

### Bài làm

**a) Tính bao đóng của  $D^+$ ,  $SD^+$ ,  $SI^+$**

**- Bao đóng của  $D^+$  là:**

$D^+ = \{D\}$

Vì  $D \rightarrow M$  (theo F3)  $D^+ = \{D, M\}$

**- Bao đóng của  $SD^+$  là:**

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

Vì  $SD \rightarrow M$  (theo F2)  $SD^+ = \{S, D, M\}$

Vì  $D \rightarrow M$  (theo F3), đã có M rồi.  $SD^+ = \{S, D, M\}$

**- Bao đóng của  $SI^+$ :**

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

Vì  $SI \rightarrow DM$  (theo F1)  $SI^+ = \{S, I, D, M\}$

**b) Tìm tất cả các khóa của Q**

$TN = SIDM - DM = SI$

$TG = SID \cap DM = \emptyset$

Xi	$TN \cup Xi$	$(TN \cup Xi)^+$	Siêu khóa	Khóa
$\emptyset$	SI	SIDM	SI	SI

**Kết luận:** Khóa duy nhất của Q là SI.

**c) Tìm phủ tối thiểu của F**

**Xét từng phụ thuộc hàm sau khi phân rã về phải:**

1.  $SI \rightarrow D$ :

Vì  $S^+ = \{S\}$ ,  $I^+ = \{I\}$ ,  $SI^+ = \{S, I\} \Rightarrow$  PTH  $SI \rightarrow D$  không dư thừa

2.  $SI \rightarrow M$ :

Vì  $S^+ = \{S\}$ ,  $I^+ = \{I\}$ ,  $SI^+ = \{S, I\} \Rightarrow$  PTH  $SI \rightarrow M$  không dư thừa

3.  $SD \rightarrow M$ :

Vì  $S^+ = \{S\}$ ,  $D^+ = \{D\}$ ,  $SD^+ = \{S, D, M\} \Rightarrow$  PTH  $SD \rightarrow M$  dư thừa loại

4.  $D \rightarrow M$ :

Vì  $D^+ = \{D\} \Rightarrow D \rightarrow M$  không dư thừa.

Vậy  $F_{\min} = \{SI \rightarrow D, SI \rightarrow M, D \rightarrow M\}$

#### d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

**Kiểm tra 1NF:** Giả sử Q có mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố Q đạt chuẩn 1NF

**Kiểm tra 2NF:**

Vì S là tập con của SI mà  $SD \rightarrow M$  với M không phải là thuộc tính khóa Không đạt 2NF

Vậy dạng chuẩn cao nhất của Q là 1NF.

#### Bài cá nhân: Nguyễn Trọng Khải

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.**

#### Bài làm

$TN = Q - R = ABCDEG - CADBEG = \emptyset$

$TG = L \cap R = ABCDEG \cap CADBEG = ABCDEG$

**Kiểm tra:**  $(TN)^+ = \emptyset \neq Q^+$

$X_i$	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$		

A	A	A		
B	B	B		
C	C	AC		
D	D	DEG		
E	E	E		
G	G	G		
AB	AB	ABCDEG	AB	AB
AC	AC	AC		
AD	AD	ADEG		
AE	AE	AE		
AG	AG	AG		
BC	BC	ABCDEG	BC	BC
BD	BD	ABCDEG	BD	BD
BE	BE	ABCDEG	BE	BE
BG	BG	BG		
CD	CD	ABCDEG	CD	CD
CE	CE	ABCDEG	CE	CE
CG	CG	ABDCEG	CG	CG
DE	DE	DEG		

DG	DG	DEG		
EG	EG	EG		
...	...	...	...	...

⇒ Vậy khóa của Q là:  $\{A, B\}, \{B, C\}, \{B, D\}, \{B, E\}, \{C, D\}, \{C, E\}, \{C, G\}$

### 3/ (Bài tập tổng hợp) Cho lược đồ CSDL

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

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

$\text{MONHOC, NGAY} \rightarrow \text{GIAOVIEN}$

$\text{NGAY, GIO, PHONG} \rightarrow \text{GIAOVIEN}$

$\text{MONHOC} \rightarrow \text{GIAOVIEN} \}$

a) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach

#### Bài làm

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

Tập phụ thuộc hàm F:

1.  $\text{NGAY, GIO, PHONG} \rightarrow \text{MONHOC}$
2.  $\text{MONHOC, NGAY} \rightarrow \text{GIAOVIEN}$
3.  $\text{NGAY, GIO, PHONG} \rightarrow \text{GIAOVIEN}$
4.  $\text{MONHOC} \rightarrow \text{GIAOVIEN}$

**Bước 1:** Giả sử Kehoach đã đạt chuẩn 1NF

Giả sử mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố  $\Rightarrow$  Kehoach đạt chuẩn 1NF

**Bước 2:** Kiểm tra 2NF

$TN = \{ \text{NGAY, GIO, PHONG, MONHOC, GIAOVIEN} \} - \{ \text{MONHOC, GIAOVIEN} \} = \{ \text{NGAY, GIO, PHONG} \}$

$TG = \{ \text{NGAY, GIO, PHONG, MONHOC} \} \text{ giao } \{ \text{MONHOC, GIAOVIEN} \} = \{ \text{MONHOC} \}$

$X_i$	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
-------	---------------	-------------------	-----------	------

$\emptyset$	NGAY, GIO, PHONG	NGAY, GIO, PHONG, MONHOC, GIAOVIEN	NGAY, GIO, PHONG	NGAY, GIO, PHONG
MONHOC	NGAY, GIO, PHONG, MONHOC	NGAY, GIO, PHONG, MONHOC, GIAOVIEN	NGAY, GIO, PHONG, MONHOC	

Vậy khóa của Kehoach là: {NGAY, GIO, PHONG}

Vì MONHOC, GIAOVIEN đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa {NGAY, GIO, PHONG}

⇒ Kehoach đạt chuẩn 2NF

**Bước 3:** Kiểm tra 3NF

Vì phụ thuộc hàm MONHOC, NGÀY → GIAOVIEN và MONHOC → GIAOVIEN không có siêu khóa về trái hoặc một thuộc tính khóa về phải

⇒ Kehoach không đạt chuẩn 3NF

**Kết luận:** Dạng chuẩn cao nhất của Kehoach là 2NF

## 7/ (Bài tập tổng hợp)

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

### Bài làm

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

**Bước 1:** Kiểm 1NF:

Giả sử Q có mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố  $\Rightarrow$  Q đạt chuẩn 1NF

**Bước 2:** Kiểm 2NF:

$$TN = ABCD - DB = AC$$

$$TG = CA \cap DB = \emptyset$$

$X_i$	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
$\emptyset$	AC	ABCD	AC	AC

Vậy khóa của Q là: {A, C}

Vì A là tập con của AC mà  $A \rightarrow B$  với B là thuộc tính không khóa

$\Rightarrow$  Q không đạt chuẩn 2NF

**Kết luận:** Q đã đạt chuẩn 1NF.

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

**Bước 1:** Kiểm 1NF:

Giả sử Q có mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố Q đạt chuẩn 1NF

**Bước 2:** Kiểm 2NF:

$$TN = SDIM - DM = SI$$

$$TG = SID \cap DB = D$$

$X_i$	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
$\emptyset$	SI	SIDM	SI	SI
D	SID	SIDM	SID	

Vậy khóa của Q là: {S, I}

Vì S là tập con của SI mà  $SD \rightarrow M$  với M là thuộc tính không khóa  
 $\Rightarrow Q$  không đạt chuẩn 2NF

**Kết luận:** Q đã đạt chuẩn 1NF.

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

**Bước 1:** Kiểm 1NF:

Giả sử Q có mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố  $\Rightarrow Q$  đạt chuẩn 1NF

**Bước 2:** Kiểm 2NF:

$$TN = \{N, G, P, M, GV\} - \{M, GV\} = \{N, G, P\}$$

$$TG = \{N, G, P, M\} \cap \{M, GV\} = M$$

Xi	$TN \cup Xi$	$(TN \cup Xi)^+$	Siêu khóa	Khóa
$\emptyset$	N, G, P	N, G, P, M, GV	N, G, P	N, G, P
M	N, G, P, M	N, G, P, M, GV	N, G, P, M	

Vậy khóa của Q là:  $\{N, G, P\}$

Vì không có thuộc tính không khóa nào phụ thuộc vào một phần khóa  
 $\Rightarrow Q$  đạt chuẩn 2NF

**Bước 3:** Kiểm 3NF:

Vì  $M \rightarrow GV$  có vế trái không phải siêu khóa và vế phải cũng không là thuộc tính khóa  $\Rightarrow Q$  không đạt chuẩn 3NF

**Kết luận:** Q đã đạt chuẩn 2NF.

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

**Bước 1:** Kiểm 1NF:

Giả sử Q có mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố  $\Rightarrow Q$  đạt chuẩn 1NF

**Bước 2:** Kiểm 2NF:



$$TN = S \cap NDTX = S$$

$$TG = S \cap NDTX = \emptyset$$

$X_i$	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
$\emptyset$	S	SNDTX	S	S

Vậy khóa của Q là: {S}

Vì Q chỉ có một khóa là S nên mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa

⇒ Q đạt chuẩn 2NF

**Bước 3:** Kiểm 3NF:

Vì mọi phụ thuộc hàm đều có vế phải một thuộc tính và vế trái là siêu khóa

⇒ Q đạt chuẩn 3NF

**Bước 4:** Kiểm BCNF:

Vì mọi phụ thuộc hàm đều có vế phải một thuộc tính và vế trái là siêu khóa

⇒ Q đạt chuẩn BCNF

**Kết luận:** Q đã đạt chuẩn 3NF và BCNF.

## Phần C - Bài cá nhân

### Bài cá nhân: Lê Ngọc Hân

-- Câu1: Liệt kê tên giảng viên nữ và tên các môn học mà họ giảng dạy.

```
SELECT GV.TenGV, MH.TenMH
FROM GIAOVIEN GV
JOIN GIANGDAY GD ON GV.MaGV = GD.MaGV
JOIN MONHOC MH ON GD.MaMH = MH.MaMH
WHERE GV.GioiTinh = N'Nữ'
GO
```

-- Câu 2: Liệt kê tên tất cả các trung tâm và địa chỉ của chúng

```
SELECT TenTT, DiaChi
```

FROM TRUNGTAM

GO

-- **Câu 3: Tìm tên và ngày thành lập của các khoa có trưởng khoa là nam giới.**

SELECT K.TenKhoa, K.NgTlap

FROM KHOA K

JOIN GIAOVIEN GV ON K.ChuNhiemKhoa = GV.MaGV

WHERE GV.GioiTinh = N'Nam'

GO

**Bài cá nhân: Nguyễn Thành Đạt**

-- **Câu 1: Tìm ra khoa có ít nhất 1 lớp và có điểm trung bình của sinh viên trên 7.**

SELECT K.MaKhoa, K.TenKhoa, COUNT(DISTINCT L.MaLop) AS

SoLuongLop, AVG(H.Diem) AS DiemTrungBinh

FROM KHOA K

JOIN GIAOVIEN GV ON K.MaKhoa = GV.MaKhoa

JOIN LOP L ON L.MaGV\_Chuanhiem = GV.MaGV

JOIN SINHVIEN SV ON SV.MaLop = L.MaLop

JOIN HOC H ON H.MaSV = SV.MaSV

GROUP BY K.MaKhoa, K.TenKhoa

HAVING COUNT(DISTINCT L.MaLop) >= 1 AND AVG(H.Diem) > 7

GO

-- **Câu 2: Liệt kê tên sinh viên và lớp của những sinh viên học với giáo viên có tên là 'TS. Hồ Văn Dũng'.**

SELECT SV.HoTen, L.TenLop

FROM SINHVIEN SV

JOIN LOP L ON SV.MaLop = L.MaLop

WHERE L.MaGV\_Chuanhiem = ( SELECT MaGV

FROM GIAOVIEN

WHERE TenGV = N'TS. Hồ Văn Dũng')

GO

-- **Câu 3: Tính mức lương trung bình của giáo viên theo từng trường và sắp xếp theo mức lương giảm dần**

SELECT T.MaTruong, T.TenTruong, AVG(GV.Luong) AS LuongTrungBinh

```

FROM GIAOVIEN GV
JOIN KHOA K ON GV.MaKhoa = K.MaKhoa
JOIN TRUONG T ON K.MaTruong = T.MaTruong
GROUP BY T.MaTruong, T.TenTruong
ORDER BY LuongTrungBinh DESC
GO

```

**-- Câu 4: Tìm giảng viên có ít nhất 2 sinh viên học môn họ giảng dạy, sắp xếp theo số lượng sinh viên giảm dần.**

```

SELECT GV.MaGV, GV.TenGV, COUNT(DISTINCT H.MaSV) AS
SoLuongSinhVien
FROM GIAOVIEN GV
JOIN GIANGDAY GD ON GV.MaGV = GD.MaGV
JOIN HOC H ON GD.MaMH = H.MaMH
GROUP BY GV.MaGV, GV.TenGV
HAVING COUNT(DISTINCT H.MaSV) >= 2
ORDER BY SoLuongSinhVien DESC
GO

```

**Bài cá nhân: Lê Thị Lành**

**-- Câu 1. Liệt kê các giảng viên khoa B dạy môn cơ sở dữ liệu**

```

SELECT GV.MAGV, GV.TENGV, MH.TENMH, MH.MAMH
FROM GIAOVIEN GV
JOIN KHOA K ON GV.MAKHOA = K.MAKHOA
JOIN GIANGDAY GD ON GV.MAGV = GD.MAGV
JOIN MONHOC MH ON GD.MAMH = MH.MAMH
GO

```

**-- Câu 2. Cho biết tên sinh viên học trên 4 môn học**

```

SELECT SV.HoTen, SV.MaSV, COUNT(H.MaMH) AS SoMonHoc
FROM SINHVIEN SV
JOIN HOC H ON SV.MaSV = H.MaSV
GROUP BY SV.MaSV, SV.HoTen
HAVING COUNT(H.MaMH) > 4
ORDER BY SoMonHoc DESC, SV.HoTen
GO

```

**-- Câu 3. Liệt kê danh sách các khoa có ít hơn 1000 sinh viên**

```

SELECT K.TenKhoa, K.MaKhoa, COUNT(SV.MaSV) AS SoLuongSinhVien
FROM KHOA K
LEFT JOIN LOP L ON K.MaKhoa = L.MaKhoa
LEFT JOIN SINHVIEN SV ON L.MaLop = SV.MaLop
GROUP BY K.MaKhoa, K.TenKhoa
HAVING COUNT(SV.MaSV) < 1000
ORDER BY SoLuongSinhVien DESC, K.TenKhoa
GO

```

-- **Câu 4. Liệt kê các giảng viên khoa B không dạy môn cơ sở dữ liệu.**

```

SELECT GV.MAGV, GV.TENGV
FROM GIANGVIEN GV
JOIN KHOA K ON GV.MAKHOA = K.MAKHOA
WHERE K.TENKHOA = 'B'
AND GV.MAGV NOT IN ( SELECT GD.MAGV
                      FROM GIANGDAY GD
                      JOIN MONHOC MH ON GD.MAMH = MH.MAMH
                      WHERE MH.TENMH = 'CƠ SỞ DỮ LIỆU' )
GO

```

## **Bài cá nhân: Võ Thuỷ Tiên**

-- **Câu 1. Đếm số lượng giáo viên trong mỗi khoa, chỉ hiển thị khoa có từ 2 giáo viên trở lên ( Thêm )**

```

SELECT K.TenKhoa, COUNT(GV.MaGV) AS 'Số giáo viên'
FROM KHOA K
JOIN GIAOVIEN GV ON K.MaKhoa = GV.MaKhoa
GROUP BY K.TenKhoa
HAVING COUNT(GV.MaGV) >= 2
GO

```

-- **Câu 2. Hiển thị danh sách giáo viên cùng với thông tin khoa và trường mà họ làm việc**

```

SELECT GV.MaGV, GV.TenGV, K.TenKhoa, T.TenTruong
FROM GIAOVIEN GV
JOIN KHOA K ON GV.MaKhoa = K.MaKhoa

```

```
JOIN TRUONG T ON K.MaTruong = T.MaTruong
GO
```

-- **Câu 3. Lấy 3 giáo viên có lương cao nhất**

```
SELECT TOP 3 TenGV, Luong
FROM GIAOVIEN
ORDER BY Luong DESC
GO
```

**Bài cá nhân: Nguyễn Trọng Khải**

-- **Câu 1: Liệt kê mã và họ tên sinh viên, tên lớp, đồng thời chỉ hiển thị những sinh viên đang học lớp có sĩ số lớn hơn 30.**

```
SELECT SV.MaSV, SV.HoTen, L.TenLop
FROM SINHVIEN SV
JOIN LOP L ON SV.MaLop = L.MaLop
WHERE L.MaLop IN ( SELECT MaLop
                    FROM SINHVIEN
                    WHERE MaLop IS NOT NULL
                    GROUP BY MaLop
                    HAVING COUNT(*) > 30 )
GO
```

-- **Câu 2: Liệt kê họ tên giáo viên và mã khoa của những giáo viên dạy tất cả các môn học thuộc khoa của họ.**

```
SELECT GV.TenGV, GV.MaKhoa
FROM GIAOVIEN GV
WHERE NOT EXISTS (
SELECT MH.MaMH FROM MONHOC MH
WHERE MH.MaKhoa = GV.MaKhoa
AND NOT EXISTS (
SELECT GD.MaMH FROM GIANGDAY GD
WHERE GD.MaGV = GV.MaGV
AND GD.MaMH = H.MaMH ) )
GO
```

-- **Câu 3: Xóa tất cả sinh viên không đi học bất kỳ môn nào.**

```
DELETE FROM SINHVIEN
WHERE MaLop IS NULL
```

```
AND MaSV NOT IN (SELECT DISTINCT MaSV FROM HOC)
GO
```