

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA THƯƠNG MẠI DU LỊCH



BÁO CÁO TIỂU LUẬN
MÔN HỌC: CƠ SỞ DỮ LIỆU
KỲ THI: CUỐI KỲ
GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: NGUYỄN THỊ HOÀI, LÊ HỮU HÙNG
LỚP: DHTMDT19C - 420300391603
NHÓM: 7

TP.HCM, tháng 05 năm 2025

LỜI CẢM ƠN

Bài báo cáo CUỐI KỲ thuộc bộ môn Cơ Sở Dữ Liệu là kết quả của quá trình học tập, tiếp thu kiến thức tại trường, lớp và cả những tìm tòi, nghiên cứu riêng của nhóm chúng em và sự chỉ dạy tận tình của cô Nguyễn Thị Hoài và thầy Lê Hữu Hùng - người đã trực tiếp hướng dẫn em trong môn học này. Do vậy, qua đây nhóm 7 xin phép được gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới cô và thầy. Mặc dù đã dành nhiều thời gian và nỗ lực để hoàn thành bài báo cáo này, nhưng do sự hạn chế về mặt kiến thức nên bài làm khó tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những lời góp ý của thầy cô để bài làm ngày càng hoàn thiện hơn. Nhóm 7 xin chân thành cảm ơn!

NHÓM 7 – ĐỀ TÀI THỰC HIỆN:

Bài 7: QUẢN LÝ CÔNG TY: Một công ty có khoảng 500 nhân viên. Công ty muốn quản lý các nhân viên, các kỹ năng của họ, các dự án họ được phân công và các phòng ban mà họ làm việc. Mỗi nhân viên có mã nhân viên xác định duy nhất trong toàn công ty, họ tên và ngày sinh. Nếu một nhân viên hiện tại có vợ hoặc chồng cùng làm trong công ty, thì công ty cần lưu trữ người vợ hoặc chồng đó và ngày kết hôn của họ. Nếu vợ hoặc chồng của nhân viên là người ngoài công ty thì công ty không lưu những thông tin này. Mỗi nhân viên có một công việc, chẳng hạn như kỹ sư, thư ký,... Tại một thời điểm người nhân viên chỉ làm một công việc, và hệ thống chỉ cần nắm giữ công việc hiện tại của họ mà thôi.

Trong công ty có 11 phòng ban, tên các phòng ban không trùng nhau. Mỗi phòng ban có một số điện thoại. Một nhân viên chỉ thuộc một phòng ban.

Để có được nhiều loại thiết bị dụng cụ khác nhau, mỗi phòng ban có quan hệ với nhiều nhà cung cấp. Mỗi nhà cung cấp cung cấp thiết bị cho nhiều phòng ban. Hệ thống cần lưu trữ tên, địa chỉ của mỗi nhà cung cấp, và ngày làm việc gần đây nhất giữa mỗi phòng ban và mỗi nhà cung cấp.

Một dự án có nhiều nhân viên làm việc. Mỗi nhân viên có thể làm việc cho nhiều dự án, nhưng chỉ có thể tham gia tối đa một dự án trong mỗi thành phố. Thông tin cần lưu là thành phố thuộc tiểu bang nào và dân số của thành phố.

Một nhân viên có nhiều kỹ năng, chẳng hạn như lên kế hoạch nhu cầu vật tư, kiểm tra bản vẽ,... Mỗi kỹ năng được đặt một mã số để phân biệt với các kỹ năng khác kèm chú thích để giải thích về kỹ năng đó. Một nhân viên có thể dùng một kỹ năng nào đó của mình để làm việc cho nhiều dự án. Hệ thống cần lưu thông tin về việc nhân viên sử dụng những kỹ năng nào để làm việc cho dự án nào. Công ty phải sử dụng hết các kỹ năng của một nhân viên để phân công vào các dự án, có nghĩa là người nhân viên phải sử dụng kỹ năng của họ vào ít nhất một dự án. Thông tin cần lưu về dự án gồm số của dự án và tổng kinh phí ước đoán cho dự án.

DANH SÁCH THÀNH VIÊN

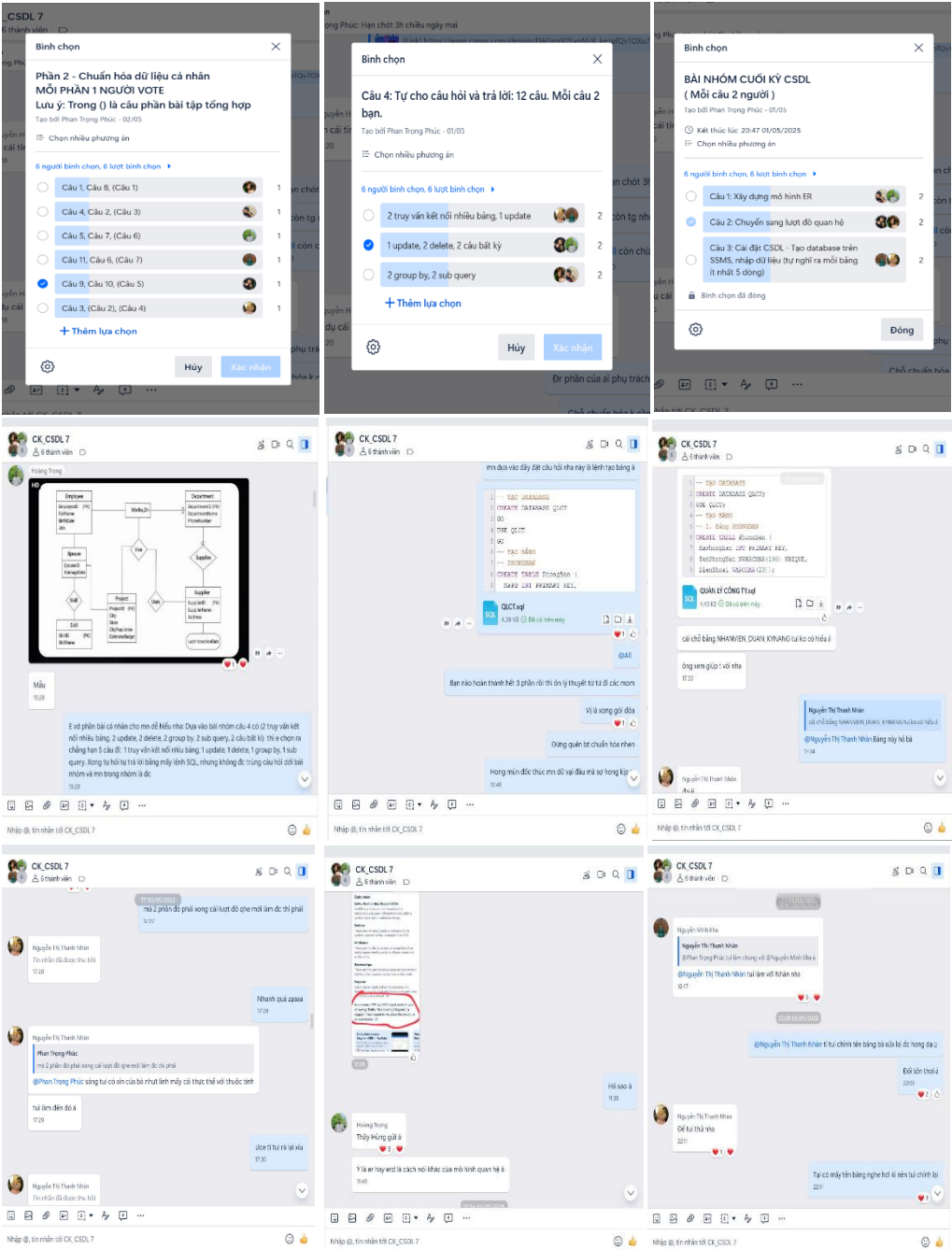
| Mã SV | Họ Tên | Công việc được phân công | Mức độ hoàn thành (%) |
|----------|------------------------|---|-----------------------|
| 23678491 | Huỳnh Nguyễn Nhựt Linh | <p>Chuyển sang lược đồ quan hệ.</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 1, câu 8 và câu 1 phần tổng hợp.</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 Group by, 1 Sub query</p> <p>Bài cá nhân: 1 truy vấn nhiều bảng, 1 update, 1 delete, 1 group by, 1 sub query, 1 câu bất kỳ</p> <p>Làm PowerPoint</p> | 100% |
| 23673661 | Nguyễn Hồng Huy | <p>Xây dựng mô hình ER.</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 4, câu 2 và câu 3 phần tổng hợp.</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 Group by, 1 Sub query</p> <p>Bài cá nhân: 1 truy vấn nhiều bảng, 1 update, 1</p> | 100% |

| | | | |
|----------|-----------------------|--|------|
| | | delete, 1 group by, 1 sub query Làm PowerPoint | |
| 23702331 | Nguyễn Minh Kha | Cài đặt Cơ Sở Dữ Liệu, Tạo Database trên SSMS..., Làm bài tập chuẩn hóa câu 11, câu 6 và câu 7 phần tổng hợp Soạn câu hỏi: 2 truy vấn kết nối nhiều bảng, 1 update. Bài cá nhân: 1 truy vấn kết nối nhiều bảng, 1 update, 1 delete, 1 group by, 1 sub query. Làm PowerPoint | 100% |
| 23691991 | Nguyễn Thị Thanh Nhân | Cài đặt Cơ Sở Dữ Liệu, Tạo Database trên SSMS..., Làm bài tập chuẩn hóa câu 3 và câu 2, câu 4 phần tổng hợp Kiểm tra và sửa lại lỗi các câu của câu 4 | 100% |

| | | | |
|----------|------------------|---|------|
| | | <p>Bài cá nhân: 1 truy vấn kết nối nhiều bảng, 1 update, 1 delete, 1 group by, 1 sub query.</p> <p>Làm PowerPoint</p> | |
| 23699001 | Phan Trọng Phúc | <p>Chuyển sang lượt đồ quan hệ.</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 9, câu 10 và câu 5 phần tổng hợp</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 delete, 2 câu bất kỳ</p> <p>Bài cá nhân: 1 truy vấn kết nối nhiều bảng, 1 update, 1 delete, 1 sub query, 1 group by, 1 câu bất kỳ.</p> <p>Làm word</p> <p>Làm PowerPoint</p> | 100% |
| 23719901 | Trần Hoàng Trọng | <p>Xây dựng mô hình ER.</p> <p>Làm bài tập chuẩn hóa câu 5, câu 7 và câu 6 phần tổng hợp</p> <p>Soạn câu hỏi: 1 update, 1 delete</p> | 100% |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>Bài cá nhân: 1 truy vấn kết nối nhiều bảng, 1 group by, 1 sub query, 1 update, 1 delete, 1 update + join.</p> <p>Làm PowerPoint</p> | |
|--|--|--|--|

MINH CHỨNG LÀM VIỆC NHÓM

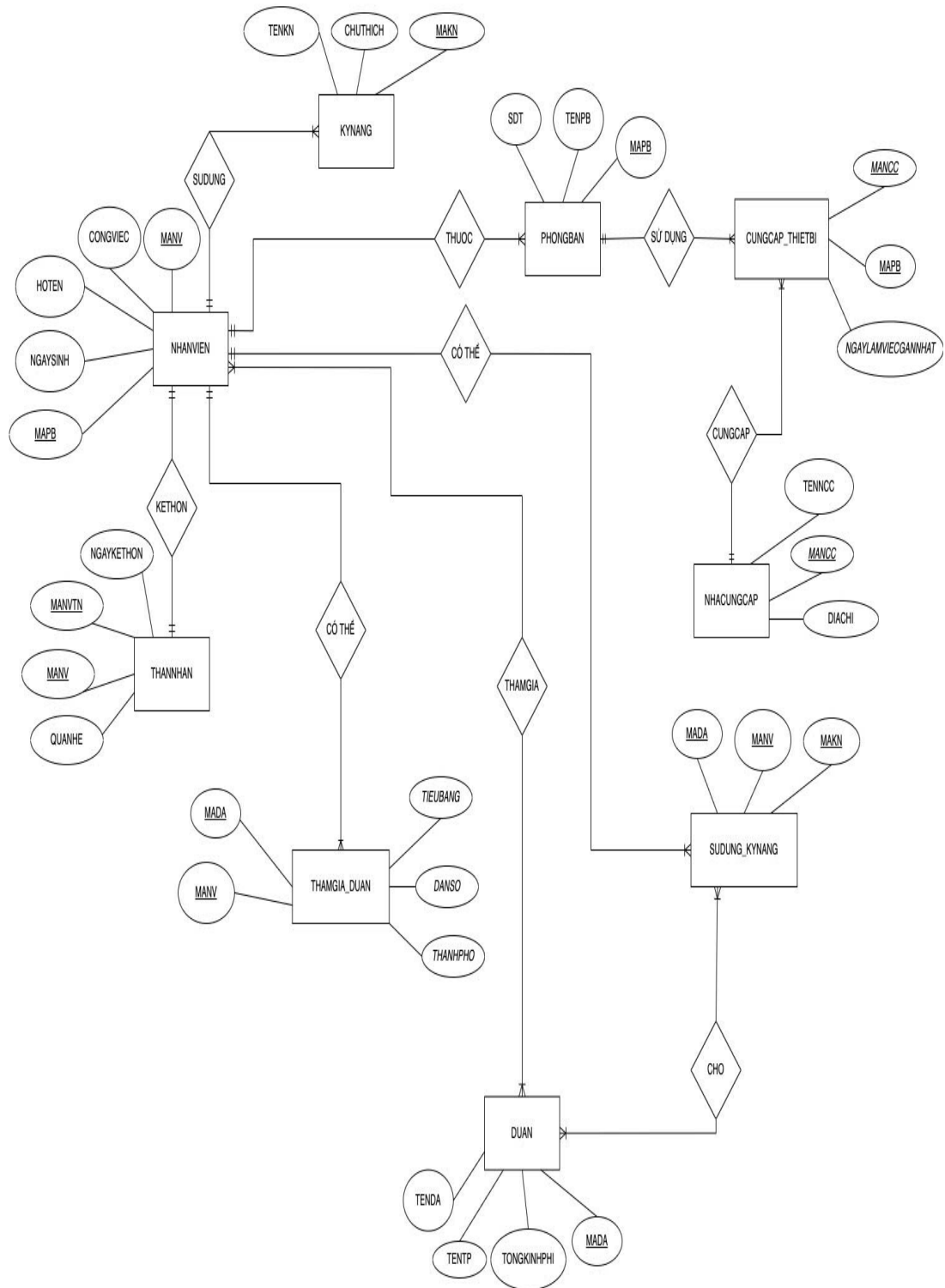


MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| PHẦN A: XÂY DỰNG LƯỢC ĐỒ ERD VÀ TẠO CƠ SỞ DỮ LIỆU | 1 |
| Yêu cầu 1: Xây dựng mô hình ER | 1 |
| Yêu cầu 2: Chuyển đổi sang lược đồ quan hệ. | 2 |
| Yêu cầu 3: Cài đặt CSDL - Tạo database trên SSMS, nhập dữ liệu (tự nghĩ ra mỗi bảng ít nhất 5 dòng): toàn bộ dùng lệnh SQL | 3 |
| Yêu cầu 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) | 7 |
| PHẦN B: CHUẨN HÓA DỮ LIỆU CÁ NHÂN | 13 |
| 23678491 – HUỖNH NGUYỄN NHỰT LINH..... | 13 |
| 23673661 – NGUYỄN HỒNG HUY | 22 |
| 23702331 – NGUYỄN MINH KHA..... | 25 |
| 23691991 – NGUYỄN THỊ THANH NHÀN | 29 |
| 23699001 – PHAN TRỌNG PHÚC..... | 31 |
| 23719901 – TRẦN HOÀNG TRỌNG | 41 |
| PHẦN C: BÀI CÁ NHÂN | 48 |
| 23678491 – HUỖNH NGUYỄN NHỰT LINH..... | 48 |
| 23673661 – NGUYỄN HỒNG HUY | 50 |
| 23702331 – NGUYỄN MINH KHA..... | 52 |
| 23691991 – NGUYỄN THỊ THANH NHÀN | 53 |
| 23699001 – PHAN TRỌNG PHÚC..... | 56 |
| 23719901 – TRẦN HOÀNG TRỌNG | 59 |

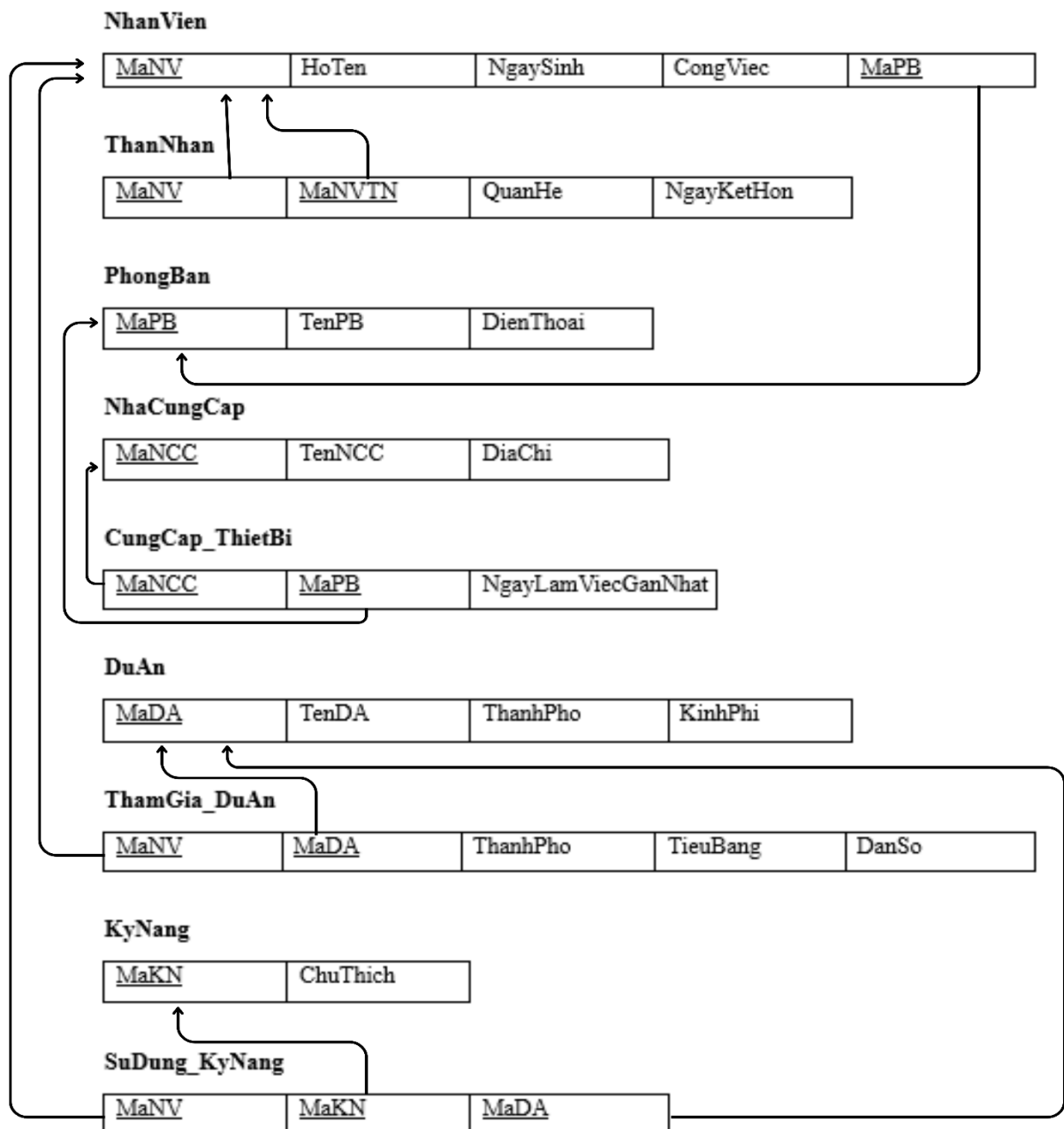
PHẦN A: XÂY DỰNG LƯỢC ĐỒ ERD VÀ TẠO CƠ SỞ DỮ LIỆU

Yêu cầu 1: Xây dựng mô hình ER



Hình 1.A. Mô hình ER

Yêu cầu 2: Chuyển đổi sang lược đồ quan hệ.



Hình 2.A. Lược đồ quan hệ

Yêu cầu 3: Cài đặt CSDL - Tạo database trên SSMS, nhập dữ liệu (tự nghĩ ra mỗi bảng ít nhất 5 dòng): toàn bộ dùng lệnh SQL

-- TẠO DATABASE

CREATE DATABASE QLCT

GO

USE QLCT

GO

-- TẠO BẢNG

-- PHONGBAN

CREATE TABLE PhongBan (

MaPB INT PRIMARY KEY,

TenPB NVARCHAR(100) UNIQUE,

DienThoai VARCHAR(15));

-- NHANVIEN

CREATE TABLE NhanVien (

MaNV INT PRIMARY KEY,

HoTen NVARCHAR(100),

NgaySinh DATE,

CongViec NVARCHAR(150),

MaPB INT,

FOREIGN KEY (MaPB) REFERENCES PhongBan(MaPB));

-- NGUOITHAN

CREATE TABLE NguoiThan (

MaNV INT,

MaNVNT INT,

QuanHe NVARCHAR(10) CHECK (QuanHe IN (N'Vợ', N'Chồng')),

NgayKetHon DATE NOT NULL,

PRIMARY KEY (MaNV, MaNVNT),

FOREIGN KEY (MaNV) REFERENCES NhanVien(MaNV),

FOREIGN KEY (MaNVNT) REFERENCES NhanVien(MaNV));

-- NHACUNGCAP

```
CREATE TABLE NhaCungCap (  
    MaNCC VARCHAR(10) PRIMARY KEY,  
    TenNCC NVARCHAR(100),  
    DiaChi NVARCHAR(200));
```

-- CUNGCAP_THIETBI

```
CREATE TABLE CungCap_ThietBi (  
    MaPB INT,  
    MaNCC VARCHAR(10),  
    NgayLamViecGanNhat DATE,  
    PRIMARY KEY (MaPB, MaNCC),  
    FOREIGN KEY (MaPB) REFERENCES PhongBan(MaPB),  
    FOREIGN KEY (MaNCC) REFERENCES NhaCungCap(MaNCC));
```

-- DUAN

```
CREATE TABLE DuAn (  
    MaDA VARCHAR(10) PRIMARY KEY,  
    TenDA NVARCHAR(100),  
    KinhPhi MONEY,  
    ThanhPho NVARCHAR(100));
```

-- KYNANG

```
CREATE TABLE KyNang (  
    MaKN VARCHAR(10) PRIMARY KEY,  
    ChuThich NVARCHAR(200));
```

-- SUDUNG_KYNANG

```
CREATE TABLE SuDung_KyNang (  
    MaNV INT,  
    MaDA VARCHAR(10),  
    MaKN VARCHAR(10),  
    PRIMARY KEY (MaNV, MaDA, MaKN),  
    FOREIGN KEY (MaNV) REFERENCES NhanVien(MaNV),  
    FOREIGN KEY (MaDA) REFERENCES DuAn(MaDA),
```

```

FOREIGN KEY (MaKN) REFERENCES KyNang(MaKN));
-- THAM GIA DUAN
CREATE TABLE ThamGia_DuAn (
    MaNV INT,
    MaDA VARCHAR(10),
    ThanhPho NVARCHAR(100),
    TieuBang NVARCHAR(100),
    DanSo INT,
    PRIMARY KEY (MaNV, MaDA),
    FOREIGN KEY (MaNV) REFERENCES NhanVien(MaNV),
    FOREIGN KEY (MaDA) REFERENCES DuAn(MaDA),
    UNIQUE (MaNV, ThanhPho));
-- THÊM DỮ LIỆU
-- PhongBan
INSERT INTO PhongBan (MaPB, TenPB, DienThoai) VALUES
(1, N'Phòng Nhân sự', 0123456789),
(2, N'Phòng Kỹ thuật', 0987654321),
(3, N'Phòng Kế toán', 0112233445),
(4, N'Phòng Marketing', 0556677889),
(5, N'Phòng IT', 0998877665);
-- NhanVien
INSERT INTO NhanVien (MaNV, HoTen, NgaySinh, CongViec, MaPB) VALUES
(1, N'Nguyễn Văn A', '1990-01-01', N'Nhân viên hành chính', 1),
(2, N'Trần Thị B', '1991-02-02', N'Kỹ sư phần mềm', 2),
(3, N'Lê Văn C', '1989-03-03', N'Kế toán trưởng', 3),
(4, N'Phạm Thị D', '1992-04-04', N'Nhân viên truyền thông', 4),
(5, N'Hồ Văn E', '1993-05-05', N'Quản trị hệ thống', 5);
-- NgườiTham
INSERT INTO NgườiTham (MaNV, MaNVNT, QuanHe, NgayKetHon) VALUES
(1, 2, N'Vợ', '2015-06-01'),
(2, 3, N'Chồng', '2016-07-02'),

```

```

(3, 4, N'Vợ', '2014-08-03'),
(4, 5, N'Chồng', '2018-09-04'),
(5, 1, N'Vợ', '2020-10-05');
-- NhaCungCap
INSERT INTO NhaCungCap (MaNCC, TenNCC, DiaChi) VALUES
(N'NCC01', N'Công ty ABC', N'123 Đường A, Hà Nội'),
(N'NCC02', N'Công ty DEF', N'456 Đường B, TP.HCM'),
(N'NCC03', N'Công ty XYZ', N'789 Đường C, Đà Nẵng'),
(N'NCC04', N'Công ty MNP', N'101 Đường D, Cần Thơ'),
(N'NCC05', N'Công ty QRS', N'202 Đường E, Huế');
-- CungCap_ThietBi
INSERT INTO CungCap_ThietBi (MaNCC, MaPB, NgayLamViecGanNhat)
VALUES
(N'NCC01', 1, '2023-01-10'),
(N'NCC02', 2, '2023-02-15'),
(N'NCC03', 3, '2023-03-20'),
(N'NCC04', 4, '2023-04-25'),
(N'NCC05', 5, '2023-05-30');
-- DuAn
INSERT INTO DuAn (MaDA, TenDA, ThanhPho, KinhPhi) VALUES
('DA01', N'Dự án A', N'Hà Nội', 50000000),
('DA02', N'Dự án B', N'TP.HCM', 75000000),
('DA03', N'Dự án C', N'Đà Nẵng', 60000000),
('DA04', N'Dự án D', N'Huế', 30000000),
('DA05', N'Dự án E', N'Cần Thơ', 45000000);
-- KyNang
INSERT INTO KyNang (MaKN, ChuThich) VALUES
('KN01', N'Lập trình'),
('KN02', N'Lên kế hoạch nhu cầu vật tư'),
('KN03', N'Quản lý dự án'),
('KN04', N'Kế toán tài chính'),

```

('KN05', N'Phân tích dữ liệu');

-- SuDung_KyNang

INSERT INTO SuDung_KyNang (MaNV, MaKN, MaDA) VALUES

(1, 'KN03', 'DA01'),

(2, 'KN01', 'DA02'),

(3, 'KN04', 'DA03'),

(4, 'KN02', 'DA04'),

(5, 'KN05', 'DA05');

-- ThamGia_DuAn

INSERT INTO ThamGia_DuAn (MaNV, MaDA, ThanhPho, Ti, DanSo) VALUES

(1, 'DA01', N'Hà Nội', N'Bắc', 8000000),

(2, 'DA02', N'TP.HCM', N'Nam', 9000000),

(3, 'DA03', N'Đà Nẵng', N'Trung', 1200000),

(4, 'DA04', N'Huế', N'Trung', 500000),

(5, 'DA05', N'Cần Thơ', N'Nam', 1500000);

Yêu cầu 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)

TRUY VẤN KẾT NỐI NHIỀU BẢNG:

Câu 1: Liệt kê họ tên nhân viên, tên phòng ban, tên dự án mà họ tham gia, và kỹ năng họ đã sử dụng trong dự án đó.

SELECT NV.HoTen, PB.TenPB, DA.TenDA, KN.ChuThich AS KyNang

FROM NhanVien NV

JOIN PhongBan PB ON NV.MaPB = PB.MaPB

JOIN SuDung_KyNang SDK ON NV.MaNV = SDK.MaNV

JOIN DuAn DA ON SDK.MaDA = DA.MaDA

JOIN KyNang KN ON SDK.MaKN = KN.MaKN

Câu 2: Liệt kê tên nhà cung cấp, tên phòng ban và tên dự án mà có thiết bị được cung cấp cho phòng ban đó, đồng thời nhân viên của phòng ban đó đang tham gia dự án ở thành phố trùng với thành phố của dự án.

SELECT NCC.TenNCC, PB.TenPB, DA.TenDA


```

FROM CungCap_ThietBi CC
JOIN PhongBan PB ON CC.MaPB = PB.MaPB
JOIN NhaCungCap NCC ON CC.MaNCC = NCC.MaNCC
JOIN NhanVien NV ON PB.MaPB = NV.MaPB
JOIN ThamGia_DuAn TG ON NV.MaNV = TG.MaNV
JOIN DuAn DA ON TG.MaDA = DA.MaDA
WHERE TG.ThanhPho = DA.ThanhPho

```

UPDATE:

Câu 3: Đổi công việc của nhân viên ở phòng IT thành “Chuyên viên IT”

```

UPDATE NhanVien
SET CongViec = N'Chuyên viên IT'
WHERE MaPB IN (
    SELECT MaPB
    FROM PhongBan
    WHERE TenPB = N'Phòng IT' )

```

Câu 4: Cập nhật kinh phí của tất cả các dự án tại thành phố "Hà Nội" sao cho tăng thêm 10% kinh phí hiện tại nếu dự án đó có ít nhất một nhân viên tham gia sử dụng kỹ năng "Lập trình".

```

UPDATE DuAn
SET KinhPhi = KinhPhi * 1.1
WHERE ThanhPho = N'Hà Nội'
AND MaDA IN (
    SELECT MaDA
    FROM SuDung_KyNang
    WHERE MaKN = 'KN01' );

```

DELETE

Câu 5: Xóa tất cả các bản ghi trong bảng ThamGia_DuAn của những nhân viên thuộc phòng ban "Phòng IT" và không có người thân được ghi nhận trong bảng NguoiThan

DELETE TGDA

FROM ThamGia_DuAn TGDA

JOIN NhanVien NV **ON** TGDA.MaNV = NV.MaNV

JOIN PhongBan PB **ON** NV.MaPB = PB.MaPB

WHERE PB.TenPB = **N'Phòng IT'**

AND TGDA.MaNV **NOT IN** (

SELECT MaNV **FROM** NguoiThan

UNION

SELECT MaNVNT **FROM** NguoiThan

);

Câu 6: Xóa các nhà cung cấp trong bảng NhaCungCap chưa từng cung cấp thiết bị cho bất kỳ phòng ban nào (không có bản ghi trong bảng CungCap_ThietBi).

DELETE FROM NhaCungCap

WHERE NOT EXISTS (

SELECT *

FROM CungCap_ThietBi

WHERE CungCap_ThietBi.MaNCC = NhaCungCap.MaNCC);

GROUP BY

Câu 7: Danh sách phòng ban có nhiều dự án nhất:

```

SELECT pb.TenPB, COUNT(DISTINCT tg.MaDA) AS SoLuongDuAn
FROM PhongBan pb
JOIN NhanVien nv ON pb.MaPB = nv.MaPB
JOIN ThamGia_DuAn tg ON nv.MaNV = tg.MaNV
GROUP BY pb.TenPB
ORDER BY SoLuongDuAn DESC
GO

```

Câu 8: Danh sách nhân viên tham gia từ 3 dự án trở lên:

```

SELECT nv.HoTen, COUNT(DISTINCT tg.MaDA) AS SoDuAnThamGia
FROM NhanVien nv
JOIN ThamGia_DuAn tg ON nv.MaNV = tg.MaNV
GROUP BY nv.MaNV, nv.HoTen
HAVING COUNT(DISTINCT tg.MaDA) >= 3
GO

```

SUBQUERY

Câu 9: Danh sách phòng ban không có nhân viên tham gia dự án:

```

SELECT pb.TenPB
FROM PhongBan pb
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM NhanVien nv
    JOIN ThamGia_DuAn tg ON nv.MaNV = tg.MaNV
    WHERE nv.MaPB = pb.MaPB)

```

GO

Câu 10: Liệt kê các dự án không có nhân viên nào tham gia:

```
SELECT da.MaDA, da.TenDA, da.KinhPhi
```

```
FROM DuAn da
```

```
WHERE da.MaDA NOT IN (
```

```
    SELECT DISTINCT tg.MaDA
```

```
    FROM ThamGia_DuAn tg)
```

```
ORDER BY da.KinhPhi DESC
```

GO

CÂU BẮT KỲ:

Câu 11: Liệt kê tên nhân viên, tên dự án, và tên kỹ năng mà nhân viên đó sử dụng, nhưng chỉ bao gồm những nhân viên có người thân làm việc trong cùng phòng ban với họ.

```
SELECT NV.HoTen, DA.TenDA, KN.ChuThich
```

```
FROM NhanVien NV
```

```
JOIN SuDung_KyNang SDKN ON NV.MaNV = SDKN.MaNV
```

```
JOIN DuAn DA ON SDKN.MaDA = DA.MaDA
```

```
JOIN KyNang KN ON SDKN.MaKN = KN.MaKN
```

```
WHERE EXISTS (
```

```
    SELECT *
```

```
    FROM NguoiThan NT
```

```
    JOIN NhanVien NV2 ON NT.MaNVNT = NV2.MaNV
```

```
    WHERE NT.MaNV = NV.MaNV
```

AND NV2.MaPB = NV.MaPB

);

Câu 12: Tìm tất cả các phòng ban có ngày làm việc gần nhất với nhà cung cấp trước ngày 1/4/2023 và đếm số nhân viên trong mỗi phòng ban đó.

```
SELECT PB.TenPB, COUNT(NV.MaNV) AS SoNhanVien
FROM PhongBan PB
JOIN CungCap_ThietBi CCTB ON PB.MaPB = CCTB.MaPB
LEFT JOIN NhanVien NV ON PB.MaPB = NV.MaPB
WHERE CCTB.NgayLamViecGanNhat < '2023-04-01'
GROUP BY PB.TenPB;
```

PHẦN B: CHUẨN HÓA DỮ LIỆU CÁ NHÂN

23678491 – HUỖNH NGUYỄN NHỰT LINH

1/ Cho lược đồ CSDL

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

$F = \{TENTA\text{U} \rightarrow LOAI\text{TAU}$

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

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

a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F

- Chuẩn hóa mỗi phụ thuộc hàm về dạng có 1 thuộc tính phía bên phải

$TENTA\text{U} \rightarrow LOAI\text{TAU},$

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

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG,$

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

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

- Xóa tất cả thuộc tính dư thừa (Tất cả các vế trái đều là tối thiểu, không có thuộc tính dư $\Rightarrow F$ đã là tập phủ tối thiểu)

- Xét $TENTA\text{U}, NGAY \rightarrow BENCANG$

NGAY không dư thừa vì $TENTA\text{U} += \{TENTA\text{U}, LOAI\text{TAU}\}$

TENTA\text{U} không dư thừa vì $NGAY += \{NGAY\}$

$TENTA\text{U}, NGAY \rightarrow BENCANG$ không dư thừa vế trái

- Xét $TENTA\text{U}, NGAY \rightarrow MACHUYEN$

NGAY không dư thừa vì $TENTA\text{U} += \{TENTA\text{U}, LOAI\text{TAU}\}$

TENTAU không dư thừa vì $NGAY \neq \{NGAY\}$

TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN không dư thừa về trái

- **Xóa tất cả các thuộc tính dư thừa**

Loại TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG

- **Tập phủ tối thiểu của F là:**

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

b) Tìm tất cả các khóa của Q

TN (Thuộc tính không xuất hiện bên phải) = $\{NGAY\}$

TG (các thuộc tính còn lại cần xét) = $\{TENTAU, MACHUYEN\}$

- THỬ TẬP $\{TENTAU, NGAY\}$:

Từ TENTAU \rightarrow LOAITAU

Từ TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN

\rightarrow Có MACHUYEN, thì từ đó MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG

\rightarrow Vậy bao đóng $\{TENTAU, NGAY\} = \{TENTAU, NGAY, LOAITAU,$
 $BENCANG, MACHUYEN, LUONGHANG\}$

\rightarrow Bao phủ toàn bộ Q \rightarrow Là khóa

- THỬ $\{MACHUYEN, NGAY\}$:

MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG

\rightarrow Giờ ta có TENTAU, NGAY \rightarrow từ đó ra BENCANG, MACHUYEN

\rightarrow TENTAU \rightarrow LOAITAU

→ Bao đóng cũng là toàn bộ $Q \rightarrow$ Là khóa

- Thử $\{TENTAU, MACHUYEN, NGAY\}$

Từ $TENTAU \rightarrow LOAITAU$

→ thêm $LOAITAU$

Từ $MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG$

→ $TENTAU$ đã có rồi, thêm $LUONGHANG$

Từ $TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN$

→ thỏa mãn điều kiện, thêm $BENCANG$

→ $MACHUYEN$ đã có rồi

Tập thuộc tính của $Q = \{TENTAU, LOAITAU, MACHUYEN, LUONGHANG, BENCANG, NGAY\}$

→ Bao đóng đầy đủ → Là siêu khóa

NHÙNG bỏ $TENTAU$:

$X = \{MACHUYEN, NGAY\}$

Tính bao đóng ($MACHUYEN^+ = TENTAU, LUONGHANG$), rồi từ $TENTAU + NGAY \rightarrow BENCANG$

→ Vẫn ra toàn bộ → Vẫn là khóa

→ Vậy $\{TENTAU, MACHUYEN, NGAY\}$ không tối thiểu, vì bỏ được $TENTAU$ nên không phải là khóa

Vậy $\{TENTAU, MACHUYEN, NGAY\}$ là siêu khóa, nhưng không phải khóa. Vì bỏ bớt $TENTAU$ hoặc $MACHUYEN$ vẫn đủ điều kiện

8/ $Q(A,B,C,D)$

$F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$

Hãy tìm tất cả các khóa của Q

Tập thuộc tính: $\{A, B, C, D\}$

- $TN = \emptyset$ (không có thuộc tính nào không phụ thuộc)
- $TG = \{A, B, C, D\}$
- X_i Là tập con của $\{A, B, C, D\}$ — ta thử từng tổ hợp
- $(TN \rightarrow X_i)$ Vì $TN = \emptyset$ (không có thuộc tính không phụ thuộc ai) $\rightarrow TN \rightarrow X_i = X_i$
- $(TN \cup X_i)^+$ Tính bao đóng của $X_i (X^+)$
- Siêu Khóa Nếu $X^+ = \{A, B, C, D\} \rightarrow$ là siêu khóa
- Khóa Nếu là siêu khóa và không có tập con nào nhỏ hơn cũng là siêu khóa \rightarrow là khóa

| X_i | $(TN \rightarrow X_i)$ | $(TN \cup X_i)^+$ | Siêu khóa | Khóa |
|-------------|------------------------|-------------------|-----------|------|
| \emptyset | \emptyset | \emptyset | | |
| A | A | A | | |
| B | B | B | | |
| C | C | ABCD | X | X |
| D | D | DB | | |
| AB | AB | ABCD | X | |
| AC | AC | ABCD | X | |
| AD | AD | ABCD | X | |
| BC | BC | ABCD | X | |
| BD | BD | ABCD | X | |

| | | | | |
|------|------|------|---|--|
| CD | CD | ABCD | X | |
| ABC | ABC | ABCD | X | |
| ABD | ABD | ABCD | X | |
| BCD | BCD | ABCD | X | |
| ACD | ACD | ABCD | X | |
| ABCD | ABCD | ABCD | X | |

Kết luận: Khóa duy nhất là {C} vì

- Bao đóng $C^+ =$ toàn bộ {A, B, C, D}
- Không có tập con nào nhỏ hơn C (vì là 1 thuộc tính)
- Các tổ hợp khác tuy cũng bao đóng đầy đủ nhưng không tối thiểu \rightarrow không phải khóa

1(Bài tổng hợp)/ Cho biết dạng chuẩn của các lược đồ quan hệ sau:

a) $Q(ABCDEFG)$;

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

$TN=\{A\}$; $TG=\{C, E\}$

| X_i | $X_i \cup TN$ | $(X_i \cup TN)^+$ | Siêu khóa | Khóa |
|-------------|---------------|-------------------------|-----------|------|
| \emptyset | A | ABCDEFG = Q | A | A |
| C | A, C | A, C, D, E, B, G = Q | AC | |
| E | A, E | A, B, C, D, E, G = Q | AE | |
| CE | A, C, E | A, B, C, D, E, G = Q | ACE | |

Ta có A là khóa của Q (vì $A^+ = ABCDEG = Q$)

Tập thuộc tính không khóa là: B, C, D, E, G

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow Q$ đạt chuẩn 2 không đạt chuẩn 3 vì G không là thuộc tính

* Xét dạng chuẩn BCNF:

$C \rightarrow DE, E \rightarrow G$: vi phạm chuẩn BCNF do vế trái không phải là siêu khóa

\Rightarrow Lược đồ Q không đạt chuẩn BCNF

* Xét dạng chuẩn 3NF:

$C \rightarrow DE$: vi phạm chuẩn 3NF do vế trái không phải là siêu khóa và vế phải không phải là thuộc tính của khóa

* Xét dạng chuẩn 2NF:

Khóa là A, mà tất cả phụ thuộc đều có vế trái không phải là tập con thực sự của A \Rightarrow không có phụ thuộc nào gây vi phạm 2NF

Vậy dạng chuẩn cao nhất của lược đồ là 2NF

b) $Q(ABCDEFGH)$;

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

$F = \{ C \rightarrow A,$

$C \rightarrow B,$

$D \rightarrow E,$

$B \rightarrow G\}$

$TN = \{C, D, H\}; TG = \{B\}$

| Xi | $Xi \cup TN$ | $(Xi \cup TN)^+$ | Siêu khóa | Khóa |
|-------------|--------------|-------------------|-----------|------|
| \emptyset | CDH | C,D,H,A,B,E,G = Q | CDH | CDH |
| B | BCDH | B,C,D,H,A,E,G=Q | BCDH | |

Khóa: CDH

* Xét dạng chuẩn BCNF:

$C \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow G$: vi phạm chuẩn BCNF do vế trái không phải là siêu khóa

\Rightarrow Lược đồ Q không đạt chuẩn BCNF

* Xét dạng chuẩn 3NF:

$C \rightarrow AB$: vi phạm chuẩn 3NF do vế trái không phải là siêu khóa và vế phải không phải là thuộc tính của khóa

*** Xét dạng chuẩn 2NF:**

$C \rightarrow AB$: C là một phần của khóa CDH, và AB là thuộc tính không khóa. Tuy nhiên, AB phụ thuộc vào một phần khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

\Rightarrow Vậy dạng chuẩn cao nhất của Q là 1NF

c) $Q(ABCDEFGH)$

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

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

$TN = \{A, D, H\}$; $TG = \emptyset \rightarrow$ khóa chính là tập TN

$\{AD \rightarrow E, D \rightarrow E\}$

\rightarrow Là phụ thuộc không đầy đủ

\rightarrow đạt chuẩn 1

Khóa: ADH

*** Xét dạng chuẩn BCNF:**

$A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G$: vi phạm chuẩn BCNF do vế trái không phải là siêu khóa

\Rightarrow Lược đồ Q không đạt chuẩn BCNF

*** Xét dạng chuẩn 3NF:**

$A \rightarrow BC$: vi phạm chuẩn 3NF do vế trái không phải là siêu khóa và vế phải không phải là thuộc tính của khóa

*** Xét dạng chuẩn 2NF:**

$A \rightarrow BC$: A là một phần của khóa ADH, và BC là thuộc tính không khóa. Tuy nhiên, BC phụ thuộc vào một phần khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

\Rightarrow Vậy dạng chuẩn cao nhất của Q là 1NF

d) $Q(ABCDEFG)$;

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

$TN = \{D, G\}$; $TG = \{A, B, C\}$

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

| | | | | |
|-------------|-------|---------------------|-------|-----|
| \emptyset | DG | ADG | | |
| A | ADG | ADG | | |
| B | BDG | ABDGCE = Q | BDG | BDG |
| C | CDG | CDGABE = Q | CDG | CDG |
| AB | ABDG | ABCDE ABDGCE = Q | ABDG | |
| AC | ACDG | ABCDE ACDGBE = Q | ACDG | |
| BC | BCDG | BCDGAE = Q | BCDG | |
| ABC | ABCDG | ABCDGE = Q | ABCDG | |

$D \rightarrow$ Dạng chuẩn 2 vì $ABD \rightarrow E$ mà E không là thuộc tính khóa không đạt chuẩn 3

Khóa: BDG, CDG

*** Xét dạng chuẩn BCNF:**

$AB \rightarrow C, C \rightarrow B, ABD \rightarrow E, G \rightarrow A$: vi phạm chuẩn BCNF do vế trái không phải là siêu khóa

\Rightarrow Lược đồ Q không đạt chuẩn BCNF

*** Xét dạng chuẩn 3NF:**

$AB \rightarrow C, ABD \rightarrow E, G \rightarrow A$: vi phạm chuẩn 3NF do vế trái không phải là siêu khóa và vế phải không phải là thuộc tính của khóa

*** Xét dạng chuẩn 2NF:**

$G \rightarrow A$: G là một phần của khóa BDG, và A là thuộc tính không khóa. Tuy nhiên, A phụ thuộc vào một phần khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

\Rightarrow Vậy dạng chuẩn cao nhất của Q là 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: Chuẩn hóa tập phụ thuộc hàm

Tách vế phải thành các phụ thuộc đơn thuộc tính:

$AC \rightarrow B, BI \rightarrow A, BI \rightarrow C, BI \rightarrow D, ABC \rightarrow D, H \rightarrow I$

$ACE \rightarrow B, ACE \rightarrow C, ACE \rightarrow G, CG \rightarrow A, CG \rightarrow E$

Bước 2: Rút gọn tập phụ thuộc (phủ tối thiểu)

$ACE \rightarrow C$: vì C đã có trong vế trái \rightarrow loại

$ACE \rightarrow B$: đã có $AC \rightarrow B \rightarrow$ có thể loại nếu không cần thiết.

Phủ tối thiểu còn lại là:

$AC \rightarrow B$, $BI \rightarrow A$, $BI \rightarrow C$, $BI \rightarrow D$, $ABC \rightarrow D$, $H \rightarrow I$, $ACE \rightarrow G$, $CG \rightarrow A$, $CG \rightarrow E$

Bước 3: Tìm khóa

Thử với BIH:

$BI \rightarrow A, C, D$

$H \rightarrow I$

từ BI: có A, C, D

từ H: có I

$A + C \rightarrow B$

$CG \rightarrow A$, $E \rightarrow$ cần G?

\rightarrow Vẫn thiếu **G, E**

Thử với CGHBI:

$BI \rightarrow A, C, D$

$CG \rightarrow A, E$

$H \rightarrow I$

$ACE \rightarrow G$

\rightarrow từ CG: có A, E

$\rightarrow ACE \rightarrow G \rightarrow$ từ A, C, E \rightarrow có G

\rightarrow đủ toàn bộ: A, B, C, D, E, G, H, I

$CGHBI^+ = Q \rightarrow$ **CGHBI là siêu khóa**

Tìm tập nhỏ hơn:

$BI + CG + H =$ khóa (là 1 khoá tối thiểu)

Bước 4: Xét chuẩn dạng

Xét 1NF:

Đạt 1NF: Không có thuộc tính đa trị hay lặp.

Xét 2NF:

Khóa có nhiều thuộc tính (phức hợp): BI + CG + H

Kiểm tra phụ thuộc một phần khóa \rightarrow thuộc tính không khóa

BI \rightarrow A: BI là một phần của khóa \rightarrow A là thuộc tính không khóa

\rightarrow vi phạm 2NF

Xét 3NF:

Xét BI \rightarrow A, A không là siêu khóa, A không phải thuộc tính khóa

\rightarrow Vi phạm 3NF

Xét BCNF:

Phụ thuộc BI \rightarrow A: BI không là siêu khóa \rightarrow vi phạm BCNF

Vậy dạng chuẩn cao nhất là 1NF

23673661 – NGUYỄN HỒNG HUY

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

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

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

Ta có: $X^+ = (BD)^+ = \{B, D\}$

Vì $D\rightarrow EG \rightarrow (BD)^+ = \{B, D, E, G\}$

$BE\rightarrow C \rightarrow (BD)^+ = \{B, C, D, E, G\}$

$CG\rightarrow BD \rightarrow (BD)^+ = \{B, C, D, E, G\}$

$CE \rightarrow AG \rightarrow (BD)^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

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

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

Ta có: $Y^+ = (CG)^+ = \{C, G\}$

Vì $C\rightarrow A \rightarrow (CG)^+ = \{A, C, G\}$

$CG\rightarrow BD \rightarrow (CG)^+ = \{A, B, C, D, G\}$

$D \rightarrow EG \rightarrow (CG)^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

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

4/ Cho quan hệ r

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

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

$A \rightarrow B$

Dòng 2 và 4: $A = y \rightarrow B_2 = x, B_4 = z \rightarrow$ khác nhau \rightarrow **Không thỏa mãn.**

$A \rightarrow C$

Dòng 2 và 4: $A = y \rightarrow C_2 = z, C_4 = w \rightarrow$ khác nhau \rightarrow **Không thỏa mãn.**

$B \rightarrow A$

Không có dòng giống nhau \rightarrow **$B \rightarrow A$ thỏa mãn**

$C \rightarrow D$

Không có dòng giống nhau \rightarrow **$C \rightarrow D$ thỏa mãn**

$D \rightarrow C$

Dòng 1 và 3: $D = y \rightarrow C_1 = x, C_3 = y \rightarrow$ khác nhau \rightarrow **Không thỏa mãn.**

$D \rightarrow A$

Dòng 1 và 3: $D = y$ và $y \rightarrow A_1 = x, A_3 = z \rightarrow$ khác nhau \rightarrow **Không thỏa mãn.**

3 (Bài tổng hợp) / Cho lược đồ CSDL

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

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

a) *Xác định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach*

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

Tập phụ thuộc hàm F:

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

Bước 1: Giả sử Kehoach đã ở 1NF

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

Bước 2: Kiểm tra 2NF

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

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

| Xi | TN giao Xi | (TN giao Xi)+ | Siêu khóa | Khóa |
|--------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------|
| Rỗng | 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 | |

| | | | | |
|--|--|---------------------|--|--|
| | | MONHOC, GIAOVIEN | | |
|--|--|---------------------|--|--|

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 $MONHOC, NGAY \rightarrow GIAOVIEN$ và $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$ không có siêu khóa vế trái hoặc một thuộc tính khóa vế phải

➔ Kehoach không đạt chuẩn 3NF

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

23702331 – NGUYỄN MINH KHA

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

Lược đồ: $Q(C, T, H, R, S, G)$

Tập phụ thuộc F:

- $f_1: C \rightarrow T$
- $f_2: HR \rightarrow C$
- $f_3: HT \rightarrow R$
- $f_4: CS \rightarrow G$
- $f_5: HS \rightarrow R$

Bước 1: Chuẩn hóa về phải về 1 thuộc tính

Tập F đã có về phải là 1 thuộc tính \Rightarrow không cần tách.

Bước 2: Loại bỏ thuộc tính dư ở về trái

Xét từng phụ thuộc:

- $f_2: HR \rightarrow C$:
Xét $H \rightarrow C$? Không, vì không tồn tại.
Xét $R \rightarrow C$? Không.
 \Rightarrow Không rút gọn được.
- $f_3: HT \rightarrow R$:
 $H \rightarrow R$? Không.
 $T \rightarrow R$? Không.
 \Rightarrow Không rút gọn.
- $f_4: CS \rightarrow G$:
 $C \rightarrow G$? Không.
 $S \rightarrow G$? Không.
 \Rightarrow Không rút gọn.
- $f_5: HS \rightarrow R$:
 $H \rightarrow R$? Không.
 $S \rightarrow R$? Không.
 \Rightarrow Không rút gọn.

\rightarrow Không có thuộc tính dư ở về trái.

Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc dư

Xét loại từng phụ thuộc có còn suy diễn được từ các phụ thuộc còn lại không.

- Không thể suy được $HS \rightarrow R$ vì HS không cho ra C, H, hay T.
 \rightarrow Không phụ thuộc nào là dư.

Phủ tối thiểu F_{min} chính là F:

$$\Rightarrow F_{\min} = \{C \rightarrow T; HR \rightarrow C; HT \rightarrow R; CS \rightarrow G; HS \rightarrow R\}$$

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

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

- $AB \rightarrow C$: không thể rút A hoặc B vì không có $A \rightarrow C$ hay $B \rightarrow C$
- $BC \rightarrow D$: tương tự
→ Không tách được

$$\Rightarrow F_{\min} = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$$

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

- $AX \rightarrow B$: kiểm tra $X \rightarrow B$? Không → không rút
- $S \rightarrow A, S \rightarrow B \Rightarrow$ Gộp: $S \rightarrow AB$
→ Thay $S \rightarrow A, S \rightarrow B$ bằng $S \rightarrow AB$

$$\Rightarrow F_{\min} = \{S \rightarrow AB, AX \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$$

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

- Tách $CE \rightarrow H \rightarrow CE \rightarrow H$
- $JH \rightarrow A \rightarrow$ không rút được
 $\Rightarrow F_{\min}$ không có gì dư:

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

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

- $BH \rightarrow I$: không rút
- $I \rightarrow H$: trùng $I \rightarrow J \rightarrow$ tách $I \rightarrow H, I \rightarrow J$

$$\Rightarrow F_{\min} = \{BH \rightarrow I, GC \rightarrow A, I \rightarrow J, I \rightarrow H, AE \rightarrow G, D \rightarrow B\}$$

7 (Bài tổng hợp) / Kiểm Tra Dạng Chuẩn

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

Bước 1: Tìm khóa

- $CA^+ = \{C, A\} \rightarrow D \rightarrow CA^+ = \{A, B, C, D\} \rightarrow CA$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- $CA \rightarrow D$: CA là khóa \rightarrow OK.

- $A \rightarrow B$: A không phải là khóa, B là thuộc tính không khóa \rightarrow vi phạm 2NF.

Kết luận: Quan hệ chỉ đạt 1NF.

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

Bước 1: Tìm khóa

- $SI^+ = \{S, I\} \rightarrow D \rightarrow SD \rightarrow M \rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\} \rightarrow SI$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- $SI \rightarrow D$: OK (SI là khóa).

- $SD \rightarrow M$: SD không là siêu khóa, M không thuộc khóa \rightarrow vi phạm 2NF và 3NF.

Kết luận: Quan hệ chỉ đạt 1NF.

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

Bước 1: Tìm khóa

- $NGP^+ = \{N, G, P\} \rightarrow M \rightarrow GV \rightarrow NGP^+ = \{N, G, P, M, GV\} \rightarrow NGP$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- $NGP \rightarrow M$: OK.

- $M \rightarrow GV$: M không là siêu khóa \rightarrow vi phạm 3NF và BCNF.

Kết luận: Quan hệ chỉ đạt 1NF.

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

Bước 1: Tìm khóa

- $S^+ = \{S, N, D, T, X\} \rightarrow$ đầy đủ thuộc tính $\rightarrow S$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- Tất cả phụ thuộc có vế trái là S (khóa) \rightarrow đạt 3NF và BCNF.

Kết luận: Quan hệ đạt BCNF.

23691991 – NGUYỄN THỊ THANH NHÂN

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 $AB \rightarrow GH$.

Bước 1: Tìm bao đóng AB^+

$AB \in AB^+$

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

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

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

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

$\Rightarrow AB^+ = \{A, B, E, G, I, H\} \Rightarrow GH \subseteq AB^+$

$\rightarrow AB \rightarrow GH$

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

Bước 1: Tìm bao đóng AB^+

$AB \in AB^+$

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

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

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

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

$G \rightarrow A$, đã có A rồi

$\Rightarrow AB^+ = \{A, B, C, D, E, G, H\}$

$E \in AB^+ \Rightarrow AB \rightarrow E$

$G \in AB^+ \Rightarrow AB \rightarrow G$

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

Bước 1: Xác định khóa của quan hệ

Ta xét bao đóng của các tập thuộc tính:

$$(CS)^+ = \{C, S\}$$

→ theo $CS \rightarrow Z \Rightarrow$ thêm Z

→ $(CS)^+ = \{C, S, Z\} \Rightarrow$ bao phủ toàn bộ thuộc tính $\Rightarrow CS$ là một khóa

→ Kiểm tra các tập khác:

$Z^+ = \{Z, C\} \Rightarrow$ thiếu $S \Rightarrow$ không phải khóa

$$S^+ = \{S\}$$

$SZ^+ = \{S, Z, C\} \Rightarrow$ cũng là siêu khóa

→ Tuy nhiên, CS là khóa tối thiểu ngắn nhất \Rightarrow chọn CS là khóa chính

Bước 2: Kiểm tra từng phụ thuộc hàm có đạt 3NF hay không

Điều kiện đạt chuẩn 3NF:

Với mỗi phụ thuộc $X \rightarrow A$, ít nhất một trong các điều kiện sau phải đúng:

X là siêu khóa

A là thuộc tính nguyên tố (tức là thuộc về một khóa tối thiểu)

+ Phụ thuộc: $CS \rightarrow Z$

Vế trái CS là khóa \Rightarrow đạt 3NF

+ Phụ thuộc: $Z \rightarrow C$

Vế trái Z không phải là khóa

Vế phải C là thuộc tính thuộc khóa $CS \Rightarrow C$ là thuộc tính nguyên tố

\Rightarrow Đạt 3NF theo điều kiện thứ hai

\Rightarrow Lược đồ quan hệ $Q(C, S, Z)$ với tập phụ thuộc hàm $F = \{CS \rightarrow Z; Z \rightarrow C\}$ đạt chuẩn 3NF vì tất cả các phụ thuộc đều thỏa mãn điều kiện của 3NF.

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

$$F = \{A \rightarrow B; B \rightarrow C; D \rightarrow B\} \quad C = \{Q1(A,C,D); Q2(B,D)\}$$

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

b) - $Q1(A,C,D)$

c) $A \rightarrow B$ không bao trong $Q1$ vì B không thuộc lược đồ của $Q1$

d) $B \rightarrow C$ không bao trong $Q1$ vì B không thuộc lược đồ của $Q1$

e) $D \rightarrow B$ không bao trong $Q1$ vì B không thuộc lược đồ của $Q1$

f) $\Rightarrow F1 = \emptyset$ vì không có phụ thuộc hàm nào trong F hợp lệ trong Q1

g) - Q2 (B,D)

h) $A \rightarrow B$ không bao trong Q2 vì A không thuộc lược đồ của Q2

i) $B \rightarrow C$ không bao trong Q2 vì C không thuộc lược đồ của Q2

j) $D \rightarrow B$ bao trong Q2 vì cả D và B đều thuộc lược đồ của Q2

k) $\Rightarrow F2 = \{ D \rightarrow B \}$

l) Vậy: các phụ thuộc hàm được bao trong các quan hệ con Q1 và Q2 là :

m) Q1 (A,C,D): không có phụ thuộc hàm nào

n) Q2 (B,D): $D \rightarrow B$

23699001 – PHAN TRỌNG PHÚC

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.

Lược kê: **A, B, C, D, E, G**

- Tìm tất cả tập X sao cho:
 $(X)^+ = \{A,B,C,D,E,G\}$
- Đồng thời, X phải **tối thiểu** (không có thuộc tính dư thừa)

Kiểm tra $(AB)^+$

- $AB \rightarrow C \Rightarrow \{A,B,C\}$
- $C \rightarrow A$ (đã có)
- $BC \rightarrow D$: có B,C \Rightarrow thêm D $\Rightarrow \{A,B,C,D\}$
- $D \rightarrow E,G \Rightarrow \{A,B,C,D,E,G\}$

Đầy đủ $\rightarrow AB$ là siêu khóa

\rightarrow Kiểm tra tối thiểu:

- $(A)^+ = \{A\}, (B)^+ = \{B\} \rightarrow$ không đủ
 $\Rightarrow AB$ là khóa

Kiểm tra $(BC)^+$

- $C \rightarrow A \Rightarrow \{B, C, A\}$
- $BC \rightarrow D \Rightarrow \{B, C, A, D\}$
- $D \rightarrow E, G \Rightarrow \{A, B, C, D, E, G\}$

Đầy đủ $\rightarrow BC$ là khóa (tối thiểu vì B^+, C^+ không đủ)

Kiểm tra $(CG)^+$

- $C \rightarrow A \Rightarrow \{C, G, A\}$
- $CG \rightarrow B, D \Rightarrow \{C, G, A, B, D\}$
- $D \rightarrow E, G \Rightarrow \{C, G, A, B, D, E, G\}$

Đầy đủ $\rightarrow CG$ là khóa (tối thiểu vì C^+, G^+ không đủ)

Kiểm tra $(BE)^+$

- $BE \rightarrow C \Rightarrow \{B, E, C\}$
- $C \rightarrow A \Rightarrow \{B, E, C, A\}$
- $BC \rightarrow D \Rightarrow \{B, C, A, D\}$
- $D \rightarrow E, G \Rightarrow \{A, B, C, D, E, G\}$

Đầy đủ $\rightarrow BE$ là khóa (B^+, E^+ không đủ)

Kiểm tra $(CE)^+$

- $C \rightarrow A \Rightarrow \{C, E, A\}$
- $CE \rightarrow G \Rightarrow \{C, E, A, G\}$
- $CG \rightarrow B, D \Rightarrow \{C, E, A, G, B, D\}$
- $D \rightarrow E, G \Rightarrow$ đã có

Đầy đủ \rightarrow **CE** là khóa

Kiểm tra (BD)+

- $D \rightarrow E, G \Rightarrow \{B, D, E, G\}$
- $BE \rightarrow C \Rightarrow \{B, D, E, G, C\}$
- $C \rightarrow A \Rightarrow \{A, B, D, E, G, C\}$

Đầy đủ \rightarrow **BD** là khóa

Kiểm tra (CD)+

- $C \rightarrow A \Rightarrow \{C, D, A\}$
- $ACD \rightarrow B$ (có A, C, D) \Rightarrow thêm B
- $D \rightarrow E, G \Rightarrow \{A, B, C, D, E, G\}$

Đầy đủ \rightarrow **CD** là khóa

- Loại bỏ các tập không tối thiểu

Tất cả 7 tập trên đều là khóa tối thiểu vì không bỏ được bất kỳ thuộc tính nào.

Kết luận: Các khóa của Q là:

$\{AB, BC, CG, BE, CE, BD, CD\}$

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

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

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

- Phân tách:

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

- Sau phân tách:

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

❖ Rút gọn về phải của mỗi phụ thuộc hàm

- Các phụ thuộc hàm có về phải nhiều hơn một thuộc tính cần được phân rã:

- $D \rightarrow EG \rightarrow$ Phân rã thành $D \rightarrow E, D \rightarrow G$.
- $CG \rightarrow BD \rightarrow$ Phân rã thành $CG \rightarrow B, CG \rightarrow D$.
- $CE \rightarrow AG \rightarrow$ Phân rã thành $CE \rightarrow A, CE \rightarrow G$.

- Các phụ thuộc hàm khác ($AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, BE \rightarrow C$) đã có về phải là một thuộc tính.

- Kết quả tập F sau rút gọn:

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

❖ Rút gọn về trái của mỗi phụ thuộc hàm

Kiểm tra từng phụ thuộc hàm, loại bỏ các thuộc tính không cần thiết trong về trái bằng cách tính tập đóng và kiểm tra xem có thể bỏ thuộc tính nào mà vẫn giữ nguyên tập đóng.

- $AB \rightarrow C$: Về trái là AB.

- Bỏ A: Tính $(B)^+ = \{B\}$ (không chứa C) \rightarrow Không bỏ được A.
- Bỏ B: Tính $(A)^+ = \{A\}$ (không chứa C) \rightarrow Không bỏ được B.
- Giữ nguyên $AB \rightarrow C$.

- $C \rightarrow A$: Về trái là C (một thuộc tính) \rightarrow Không rút gọn được. Giữ nguyên $C \rightarrow A$.

- $BC \rightarrow D$: Về trái là BC.

- Bỏ B: Tính $(C)^+ = \{C, A\}$ (do $C \rightarrow A$, không chứa D) \rightarrow Không bỏ được B.
- Bỏ C: Tính $(B)^+ = \{B\}$ (không chứa D) \rightarrow Không bỏ được C.
- Giữ nguyên $BC \rightarrow D$.

- $ACD \rightarrow B$: Về trái là ACD.

- Bỏ A: Tính $(CD)^+ = \{C, A, D, E, G\}$ (do $C \rightarrow A, D \rightarrow E, D \rightarrow G$, không chứa B) \rightarrow Không bỏ được A.
- Bỏ C: Tính $(AD)^+ = \{A, D, E, G, B\}$ (do $AD \rightarrow B, D \rightarrow E, D \rightarrow G$, chứa B) \rightarrow Có thể bỏ C.
- Bỏ D: Tính $(AC)^+ = \{A, C\}$ (do $C \rightarrow A$, không chứa B) \rightarrow Không bỏ được D.
- Rút gọn thành $AD \rightarrow B$.

- $D \rightarrow E, D \rightarrow G$: Vế trái là D (một thuộc tính) \rightarrow Không rút gọn được. Giữ nguyên $D \rightarrow E, D \rightarrow G$.

- $BE \rightarrow C$: Vế trái là BE .

- Bỏ B : Tính $(E)^+ = \{E\}$ (không chứa C) \rightarrow Không bỏ được B .
- Bỏ E : Tính $(B)^+ = \{B\}$ (không chứa C) \rightarrow Không bỏ được E .
- Giữ nguyên $BE \rightarrow C$.

- $CG \rightarrow B$: Vế trái là CG .

- Bỏ C : Tính $(G)^+ = \{G\}$ (không chứa B) \rightarrow Không bỏ được C .
- Bỏ G : Tính $(C)^+ = \{C, A\}$ (do $C \rightarrow A$, không chứa B) \rightarrow Không bỏ được G .
- Giữ nguyên $CG \rightarrow B$.

- $CG \rightarrow D$: Vế trái là CG .

- Bỏ C : Tính $(G)^+ = \{G\}$ (không chứa D) \rightarrow Không bỏ được C .
- Bỏ G : Tính $(C)^+ = \{C, A\}$ (do $C \rightarrow A$, không chứa D) \rightarrow Không bỏ được G .
- Giữ nguyên $CG \rightarrow D$.

- $CE \rightarrow A$: Vế trái là CE .

- Bỏ C : Tính $(E)^+ = \{E\}$ (không chứa A) \rightarrow Không bỏ được C .
- Bỏ E : Tính $(C)^+ = \{C, A\}$ (do $C \rightarrow A$, chứa A) \rightarrow Có thể bỏ E .
- Rút gọn thành $C \rightarrow A$ (nhưng $C \rightarrow A$ đã có, giữ nguyên để kiểm tra sau).

- $CE \rightarrow G$: Vế trái là CE .

- Bỏ C : Tính $(E)^+ = \{E\}$ (không chứa G) \rightarrow Không bỏ được C .
- Bỏ E : Tính $(C)^+ = \{C, A\}$ (do $C \rightarrow A$, không chứa G) \rightarrow Không bỏ được E .
- Giữ nguyên $CE \rightarrow G$.

- Kết quả tập F sau rút gọn về trái:

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

❖ Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

Kiểm tra từng phụ thuộc hàm, xem nếu bỏ nó đi thì tập đóng của các thuộc tính có thay đổi không (tính $(X)^+$ với $F' = F \setminus \{X \rightarrow Y\}$).

- $AB \rightarrow C$: Bỏ $AB \rightarrow C$, tính $(AB)^+ = \{A, B\}$ (không chứa C) \rightarrow Không dư thừa.

- $C \rightarrow A$: Bỏ $C \rightarrow A$, tính $(C)^+ = \{C\}$ (không chứa A) \rightarrow Không dư thừa.

- $BC \rightarrow D$: Bỏ $BC \rightarrow D$, tính $(BC)^+ = \{B, C, A\}$ (do $C \rightarrow A$, không chứa D) \rightarrow Không dư thừa.

- $AD \rightarrow B$: Bỏ $AD \rightarrow B$, tính $(AD)^+ = \{A, D, E, G\}$ (do $D \rightarrow E, D \rightarrow G$, không chứa B) \rightarrow Không dư thừa.
- $D \rightarrow E$: Bỏ $D \rightarrow E$, tính $(D)^+ = \{D, G\}$ (do $D \rightarrow G$, không chứa E) \rightarrow Không dư thừa.
- $D \rightarrow G$: Bỏ $D \rightarrow G$, tính $(D)^+ = \{D, E\}$ (do $D \rightarrow E$, không chứa G) \rightarrow Không dư thừa.
- $BE \rightarrow C$: Bỏ $BE \rightarrow C$, tính $(BE)^+ = \{B, E, A, C\}$ (do $AD \rightarrow B, D \rightarrow E, AB \rightarrow C$, chứa C) \rightarrow Dư thừa, loại bỏ.
- $CG \rightarrow B$: Bỏ $CG \rightarrow B$, tính $(CG)^+ = \{C, G, A, D\}$ (do $C \rightarrow A, CG \rightarrow D$, không chứa B) \rightarrow Không dư thừa.
- $CG \rightarrow D$: Bỏ $CG \rightarrow D$, tính $(CG)^+ = \{C, G, A, B\}$ (do $C \rightarrow A, CG \rightarrow B$, chứa B nhưng không chứa D trực tiếp) \rightarrow Dư thừa (do $BC \rightarrow D$ và $C \rightarrow A$ suy ra D).
- $CE \rightarrow A$: Bỏ $CE \rightarrow A$, tính $(CE)^+ = \{C, E, G, A\}$ (do $C \rightarrow A, CE \rightarrow G$, chứa A) \rightarrow Dư thừa, loại bỏ.
- $CE \rightarrow G$: Bỏ $CE \rightarrow G$, tính $(CE)^+ = \{C, E, A\}$ (do $C \rightarrow A$, không chứa G) \rightarrow Không dư thừa.

- Kết quả tập F sau khi loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa:

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

Kết quả cuối cùng:

Phủ tối thiểu:

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

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

Tìm phủ tối thiểu của F

❖ Rút gọn về phải

- Tất cả phụ thuộc hàm đều có về phải là một thuộc tính: $\{A \rightarrow B; A \rightarrow C; B \rightarrow A; C \rightarrow A; B \rightarrow C\}$.

- Không cần phân rã.

❖ Rút gọn về trái

- Tất cả về trái đều chỉ có một thuộc tính (A, B, hoặc C) \rightarrow Không thể rút gọn thêm.

- Giữ nguyên: $\{A \rightarrow B; A \rightarrow C; B \rightarrow A; C \rightarrow A; B \rightarrow C\}$.

❖ Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

Kiểm tra từng phụ thuộc hàm:

- $A \rightarrow B$: Bỏ $A \rightarrow B$, tính $(A)^+ = \{A, C\}$ (do $A \rightarrow C$, không chứa B) \rightarrow Không dư thừa.
- $A \rightarrow C$: Bỏ $A \rightarrow C$, tính $(A)^+ = \{A, B\}$ (do $A \rightarrow B$, không chứa C) \rightarrow Không dư thừa.
- $B \rightarrow A$: Bỏ $B \rightarrow A$, tính $(B)^+ = \{B, C\}$ (do $B \rightarrow C$, không chứa A) \rightarrow Không dư thừa.
- $C \rightarrow A$: Bỏ $C \rightarrow A$, tính $(C)^+ = \{C\}$ (không chứa A) \rightarrow Không dư thừa.
- $B \rightarrow C$: Bỏ $B \rightarrow C$, tính $(B)^+ = \{B, A, C\}$ (do $B \rightarrow A$, $A \rightarrow C$, chứa C) \rightarrow Dư thừa, loại bỏ.
- Kết quả tập F sau khi loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa:

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

Kết quả cuối cùng:

Phủ tối thiểu:

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

5 (Bài tổng hợp)/

a) Chứng minh $EK \rightarrow DH$ với $Q(C, D, E, G, H, K)$

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

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

Tính $(EK)^+$:

$$(EK)^+ = \{E, K\}$$

- Từ $E \rightarrow C$: Có E, Thêm C, $(EK)^+ = \{C, E, K\}$
- Từ $C \rightarrow D$: Có C, Thêm D, $(EK)^+ = \{C, D, E, K\}$
- Từ $E \rightarrow G$: Có E, Thêm G, $(EK)^+ = \{C, D, E, G, K\}$
- Từ $CK \rightarrow H$: Có C, K, Thêm H, $(EK)^+ = \{C, D, E, G, H, K\}$
- Từ $CK \rightarrow E$: Có C, K, Thêm E (đã có).

Kết quả: $(EK)^+ = \{C, D, E, G, H, K\}$. Vì $D, H \in (EK)^+$, nên $EK \rightarrow DH$.

Phụ thuộc hàm $EK \rightarrow DH$ được suy ra từ tập F.

b) Tìm tất cả các khóa của $Q(C, D, E, G, H, K)$

Lược kê: C, D, E, G, H, K

Tính $(C,D,E,G,H,K)^+$ để xác định thuộc tính nào cần thiết:

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

- Từ $CK \rightarrow H$: Có C,K, thêm H (đã có)
- Từ $CK \rightarrow E$: Có C,K, thêm E (đã có)
- Từ $C \rightarrow D$: Có C, thêm D (đã có)
- Từ $E \rightarrow C$: Có E, thêm C (đã có)
- Từ $E \rightarrow G$: Có E, thêm G (đã có)

Kết quả: $(C,D,E,G,H,K)^+ = \{C,D,E,G,H,K\}$. Tất cả thuộc tính đều có thể xuất hiện trong bao đóng, nhưng cần xác định tập nhỏ nhất

Phân tích tập F:

- Vế phải của F: $\{H, D, C, G, E\}$
- Tất cả thuộc tính của Q: $\{C,D,E,G,H,K\}$
- Thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái: K (xuất hiện trong $CK \rightarrow H, CK \rightarrow E$).
- Thuộc tính không xuất hiện ở vế phải: K

Vì K không xuất hiện ở vế phải của bất kỳ phụ thuộc nào, K phải có mặt trong mọi khóa (nếu không, không thể suy ra K).

Tính $(K)^+$:

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

- Không áp dụng được phụ thuộc nào (tất cả đều yêu cầu C hoặc E).

Kết quả: $(K)^+ = \{K\}$. Thiếu C, D, E, G, H

Vì K không đủ, nên cần thêm các thuộc tính để suy ra các thuộc tính còn lại. Thử với E (vì $E \rightarrow C$, $E \rightarrow G$) và K:

Vì K không đủ, nên cần thêm các thuộc tính để suy ra các thuộc tính còn lại. Thử với E (vì $E \rightarrow C$, $E \rightarrow G$) và K:

- Tính $(EK)^+$:

Kết quả: $(EK)^+ = \{C, D, E, G, H, K\}$. Bao gồm toàn bộ thuộc tính của Q.

Vậy $\{E, K\}$ là một tập khóa.

Thử $\{C, K\}$ (vì C xuất hiện trong $CK \rightarrow H, CK \rightarrow E$):

- Tính $(CK)^+$:

Kết quả: $(CK)^+ = \{C, D, E, G, H, K\}$. Bao gồm toàn bộ thuộc tính.

Vậy $\{C, K\}$ cũng là một tập khóa.

Thử các tập khác (như $\{K, D\}$, $\{K, G\}$, $\{K, H\}$):

- Tính $(DK)^+$:

Kết quả: $(DK)^+ = \{D, K\}$. Không đủ.

Tương tự, $(GK)^+ = \{G, K\}$, $(HK)^+ = \{H, K\}$. Không đủ.

Thử tập không chứa K K K, ví dụ $\{E\} \setminus \{E\} \setminus \{E\}$:

- Tính $(E)^+$:

Kết quả: $(E)^+ = \{C, D, E, G\}$. Thiếu H, K

Kiểm tra các tập lớn hơn (như $\{E, C, K\}$, $\{E, D, K\}$) cho thấy chúng không phải khóa tối thiểu vì chứa $\{E, K\}$ hoặc $\{C, K\}$

Các tập khóa tối thiểu là: $\{E, K\}$, $\{C, K\}$

c) Xác định dạng chuẩn của lược đồ Q

- **Kiểm tra BCNF:**

-CK→H:

Kết quả: $(CK)^+ = \{C, D, E, G, H, K\}$, nên CK là siêu khóa. Hợp với BCNF.

-C→D:

Kết quả: Không chứa toàn bộ C, D, E, G, H, K, nên C không là siêu khóa.

Phụ thuộc $C \rightarrow D$ vi phạm BCNF (vì $C \rightarrow D$ không tầm thường và C không là siêu khóa).

-E → C:

Kết quả: $(E)^+ = \{C, D, E, G\}$. Không chứa H,K, nên E không là siêu khóa.

Phụ thuộc $E \rightarrow C$ vi phạm BCNF.

-E → G:

Phụ thuộc $E \rightarrow G$ vi phạm BCNF.

-CK → E:

Vì có các phụ thuộc ($C \rightarrow D, E \rightarrow C, E \rightarrow G$) vi phạm BCNF, lược đồ Q không ở dạng BCNF.

• **Kiểm tra 3NF:**

CK → H: CK là siêu khóa (như đã tính ở trên). Hợp 3NF.

CK → E: CK là siêu khóa. Hợp 3NF.

C → D:

$C \rightarrow D$ vi phạm 3NF.

-E → C:

C thuộc khóa tối thiểu $\{C, K\}$. Hợp với 3NF.

-E → G:

$E \rightarrow G$ vi phạm 3NF.

Vì có $C \rightarrow D$ và $E \rightarrow G$ vi phạm 3NF, lược đồ Q không ở dạng 3NF.

- **Kiểm tra 2NF:**

$C \rightarrow D$: C là một phần của khóa $\{C,K\}$, suy ra D (không khóa). Vi phạm 2NF

$E \rightarrow G$: E là một phần của khóa $\{E,K\}$, suy ra G (không khóa). Vi phạm 2NF

$E \rightarrow C$: E suy ra C (thuộc khóa), không vi phạm

$CK \rightarrow H, CK \rightarrow E$: CK là toàn bộ khóa, không vi phạm.

Vì có $C \rightarrow D$ và $E \rightarrow G$ vi phạm 2NF, lược đồ Q không ở dạng 2NF.

- **Kiểm tra 1NF:**

Lược đồ ở dạng 1NF nếu tất cả thuộc tính đều có giá trị đơn. Vì Q là lược đồ quan hệ với các thuộc tính C, D, E, G, H, K , giả sử mỗi thuộc tính có giá trị đơn, nên Q ở dạng 1NF.

ở Lược đồ Q ở dạng 1NF, nhưng không đạt 2NF, 3NF, hay BCNF do các phụ thuộc $C \rightarrow D$ và $E \rightarrow G$ vi phạm.

23719901 – TRẦN HOÀNG TRỌNG

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

$Q(BROKER, OFFICE, STOCK, QUANTITY, INVESTOR, DIVIDENT) F = \{ STOCK \rightarrow DIVIDENT, INVESTOR \rightarrow BROKER, INVESTOR, STOCK \rightarrow QUANTITY, BROKER \rightarrow OFFICE \}$

Từ F , ta thấy:

$STOCK \rightarrow DIVIDENT \Rightarrow DIVIDENT$ phụ thuộc vào $STOCK$

$INVESTOR \rightarrow BROKER \Rightarrow BROKER$ phụ thuộc vào $INVESTOR$

$BROKER \rightarrow OFFICE \Rightarrow OFFICE$ phụ thuộc vào $BROKER$

→ SUY RA: OFFICE phụ thuộc gián tiếp vào INVESTOR

INVESTOR, STOCK → QUANTITY ⇒ QUANTITY phụ thuộc vào INVESTOR và STOCK

Kiểm tra bao đóng

INVESTOR → BROKER → OFFICE

⇒ Có thêm BROKER, OFFICE

STOCK → DIVIDENT

⇒ Có thêm DIVIDENT

INVESTOR, STOCK → QUANTITY

⇒ Có thêm QUANTITY

Vậy bao đóng là:

$(\text{INVESTOR, STOCK})^+ = \{\text{INVESTOR, STOCK, BROKER, OFFICE, DIVIDENT, QUANTITY}\}$

⇒ Bao đóng = toàn bộ các thuộc tính trong lược đồ Q

⇒ INVESTOR, STOCK là một khóa.

Thử xem còn khoá nào nhỏ hơn nữa không

Thử INVESTOR^+ :

INVESTOR → BROKER → OFFICE

⇒ $\text{INVESTOR}^+ = \{\text{INVESTOR, BROKER, OFFICE}\}$

⇒ Không có STOCK, DIVIDENT, QUANTITY ⇒ Không phải khóa

Thử STOCK^+ :

STOCK → DIVIDENT

⇒ $\text{STOCK}^+ = \{\text{STOCK, DIVIDENT}\}$

\Rightarrow Không có INVESTOR, BROKER, OFFICE, QUANTITY \Rightarrow Không phải khóa

\Rightarrow Không thể bỏ bất kỳ thuộc tính nào trong {INVESTOR, STOCK}

\Rightarrow Đây là khóa tối thiểu.

Kết luận

Tập tất cả các khóa của lược đồ Q là:

{INVESTOR, STOCK}

$\forall Q(A,B,C,D,E,H)$

$F=\{A \rightarrow E; C \rightarrow D; E \rightarrow DH\}$

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

Bước 1: Tính bao đóng (A, B, C)+

Ta thực hiện lần lượt các phép suy diễn theo F:

$A \rightarrow E$

$C \rightarrow D$

$E \rightarrow D, H$

Từ {A, B, C} \Rightarrow ta có thể suy ra:

E (từ A)

D (từ C hoặc từ E)

H (từ E)

Vậy:

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

\Rightarrow {A, B, C} là siêu khóa.

Bước 2: Kiểm tra tính tối thiểu

Lần lượt loại từng thuộc tính trong {A, B, C} để kiểm tra:

Nếu bỏ $A \Rightarrow$ không có $E \Rightarrow$ mất D, H

Nếu bỏ $B \Rightarrow$ không thể sinh lại B từ các thuộc tính khác

Nếu bỏ $C \Rightarrow$ không có $D \Rightarrow$ mất phần phụ thuộc $E \rightarrow D, H$

\Rightarrow Không thể loại bỏ thuộc tính nào mà vẫn giữ đủ khả năng sinh ra toàn bộ Q .

$\Rightarrow \{A, B, C\}$ là khóa tối thiểu \Rightarrow là khóa.

Từ các phân tích trên, ta chứng minh được rằng:

$\{A, B, C\}$ là khóa duy nhất của lược đồ $Q(A, B, C, D, E, H)$

Vì nó là tập tối thiểu có khả năng suy ra toàn bộ thuộc tính trong Q

Không tồn tại khóa nào khác thỏa điều kiện này

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

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

a) Tính bao đóng D^+, SD^+, SI^+

Ta sẽ tính bao đóng của các tập thuộc tính D^+, SD^+, SI^+ với tập phụ thuộc hàm F .

1. Bao đóng D^+

Bắt đầu với $D^+ = \{D\}$

Áp dụng $f_3: D \rightarrow M \Rightarrow D^+ = \{D, M\}$

2. Bao đóng SD^+

Bắt đầu với $SD^+ = \{S, D\}$

Áp dụng $f_2: SD \rightarrow M \Rightarrow SD^+ = \{S, D, M\}$

$f_3: D \rightarrow M$ không thêm mới $\Rightarrow SD^+ = \{S, D, M\}$

3. Bao đóng SI^+

Bắt đầu với $SI^+ = \{S, I\}$

Áp dụng $f_1: SI \rightarrow D, M \Rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\}$

Không có phụ thuộc hàm nào áp dụng thêm được $\Rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\}$

b) Tìm tất cả các khóa của Q

Để xác định khóa của quan hệ, ta cần tìm tập thuộc tính tối thiểu có bao đóng chứa tất cả các thuộc tính trong lược đồ.

Tập thuộc tính trong Q: $\{S, I, D, M\}$

Xét SI:

$SI^+ = \{S, I, D, M\} = Q \Rightarrow SI$ là siêu khóa

Kiểm tra tối thiểu:

$S^+ = \{S\} \Rightarrow$ không đủ

$I^+ = \{I\} \Rightarrow$ không đủ

$SD^+ = \{S, D, M\} \Rightarrow$ thiếu I

$ID^+ = \{I, D\} \Rightarrow$ thiếu S, M

\Rightarrow Không có tập con nào của SI là siêu khóa

$\rightarrow SI$ là khóa tối thiểu duy nhất của Q

c) Tìm phủ tối thiểu của F

Ta thực hiện chuẩn hóa F thành phủ tối thiểu theo các bước:

Bước 1: Tách các phụ thuộc hàm có vế phải nhiều thuộc tính

$f_1: SI \rightarrow DM \rightarrow$ tách thành:

$f_{11}: SI \rightarrow D$

$f_{12}: SI \rightarrow M$

$f_2: SD \rightarrow M$

$f_3: D \rightarrow M$

\rightarrow Tập mới: $F_1 = \{SI \rightarrow D, SI \rightarrow M, SD \rightarrow M, D \rightarrow M\}$

Bước 2: Loại bỏ phụ thuộc dư thừa

Kiểm tra xem $SI \rightarrow M$ có suy diễn được từ các phụ thuộc còn lại:

$$SI \rightarrow D (f_{11}), D \rightarrow M (f_3) \Rightarrow SI \rightarrow D \rightarrow M$$

$\Rightarrow SI \rightarrow M$ là phụ thuộc dư thừa, có thể loại bỏ

\rightarrow Phủ tối thiểu:

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

d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

Kiểm tra chuẩn 1NF:

Mặc định giả định rằng lược đồ Q đang ở 1NF (các giá trị nguyên tử).

Kiểm tra chuẩn 2NF:

Khóa chính: SI

Các thuộc tính không khóa: D, M

Xét phụ thuộc:

$SD \rightarrow M$: M phụ thuộc vào một phần của khóa SI \Rightarrow vi phạm 2NF

\rightarrow Q không đạt 2NF

Kết luận:

Q đạt: 1NF

Q không đạt: 2NF, 3NF, BCNF

7/ Kiểm Tra Dạng Chuẩn

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

Bước 1: Tìm khóa

- $CA^+ = \{C, A\} \rightarrow D \rightarrow CA^+ = \{A, B, C, D\} \rightarrow CA$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- $CA \rightarrow D$: CA là khóa \rightarrow OK.

- $A \rightarrow B$: A không phải là khóa, B là thuộc tính không khóa \rightarrow vi phạm 2NF.

Kết luận: Quan hệ chỉ đạt 1NF.

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

Bước 1: Tìm khóa

- $SI^+ = \{S, I\} \rightarrow D \rightarrow SD \rightarrow M \rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\} \rightarrow SI$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- $SI \rightarrow D$: OK (SI là khóa).

- $SD \rightarrow M$: SD không là siêu khóa, M không thuộc khóa \rightarrow vi phạm 2NF và 3NF.

Kết luận: Quan hệ chỉ đạt 1NF.

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

Bước 1: Tìm khóa

- $NGP^+ = \{N, G, P\} \rightarrow M \rightarrow GV \rightarrow NGP^+ = \{N, G, P, M, GV\} \rightarrow NGP$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- $NGP \rightarrow M$: OK.

- $M \rightarrow GV$: M không là siêu khóa \rightarrow vi phạm 3NF và BCNF.

Kết luận: Quan hệ chỉ đạt 1NF.

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

Bước 1: Tìm khóa

- $S^+ = \{S, N, D, T, X\} \rightarrow$ đầy đủ thuộc tính $\rightarrow S$ là khóa.

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

- Tất cả phụ thuộc có vế trái là S (khóa) \rightarrow đạt 3NF và BCNF.

Kết luận: Quan hệ đạt BCNF.

PHẦN C: BÀI CÁ NHÂN

23678491 – HUỖNH NGUYỄN NHỰT LINH

Câu 1: Danh sách nhân viên và các dự án họ đang tham gia (có kỹ năng):

```
SELECT nv.HoTen, da.TenDA, kn.ChuThich
FROM SuDung_KyNang sdk
JOIN NhanVien nv ON sdk.MaNV = nv.MaNV
JOIN DuAn da ON sdk.MaDA = da.MaDA
JOIN KyNang kn ON sdk.MaKN = kn.MaKN
GO
```

Câu 2: Tăng kinh phí 10% cho các dự án mà có ít nhất 2 nhân viên tham gia

```
UPDATE DuAn
SET KinhPhi = KinhPhi * 1.1
WHERE MaDA IN (
    SELECT MaDA
    FROM ThamGia_DuAn
    GROUP BY MaDA
    HAVING COUNT(MaNV) >= 2)
```

Câu 3: Xóa kỹ năng chưa được nhân viên nào sử dụng

```
DELETE FROM KyNang
WHERE MaKN NOT IN (
    SELECT DISTINCT MaKN FROM SuDung_KyNang)
GO
```

Câu 4: Đếm số nhân viên có kỹ năng theo từng loại kỹ năng, sắp xếp giảm dần:

```

SELECT kn.ChuThich, COUNT(DISTINCT sdk.MaNV) AS SoNhanVien
FROM KyNang kn
JOIN SuDung_KyNang sdk ON kn.MaKN = sdk.MaKN
GROUP BY kn.ChuThich
ORDER BY SoNhanVien DESC
GO

```

Câu 5: Nhân viên có kỹ năng thuộc loại phổ biến nhất (kỹ năng được nhiều người dùng nhất)

```

SELECT nv.HoTen
FROM NhanVien nv
WHERE MaNV IN (
    SELECT MaNV
    FROM SuDung_KyNang
    WHERE MaKN = (
        SELECT TOP 1 MaKN
        FROM SuDung_KyNang
        GROUP BY MaKN
        ORDER BY COUNT(MaNV) DESC))
GO

```

Câu 6: Phòng ban có nhiều nhân viên nhất:

```

SELECT TenPB
FROM PhongBan
WHERE MaPB = (

```

```
SELECT TOP 1 MaPB
FROM NhanVien
GROUP BY MaPB
ORDER BY COUNT(*) DESC
GO
```

23673661 – NGUYỄN HỒNG HUY

Câu 1: Danh sách họ tên của nhân viên, tên phòng ban mà họ làm việc và tên các dự án mà họ tham gia.

```
SELECT
    NV.HoTen,
    PB.TenPB,
    DA.TenDA
FROM
    NhanVien NV
JOIN
    PhongBan PB ON NV.MaPB = PB.MaPB
JOIN
    ThamGia_DuAn TGDA ON NV.MaNV = TGDA.MaNV
JOIN
    DuAn DA ON TGDA.MaDA = DA.MaDA;
```

Câu 2: Tăng kinh phí của dự án 'DA02' thêm 10%.

```
UPDATE DuAn
```

SET KinhPhi = KinhPhi * 1.1

WHERE MaDA = 'DA02';

Câu 3: Xóa tất cả các nhân viên khỏi bảng NhanVien không tham gia vào bất kỳ dự án nào (không có trong bảng ThamGia_DuAn).

DELETE FROM NhanVien

WHERE MaNV NOT IN (SELECT DISTINCT MaNV FROM ThamGia_DuAn);

Câu 4: Đếm số lượng nhân viên trong mỗi phòng ban. Hiển thị tên phòng ban và số lượng nhân viên.

SELECT

PB.TenPB,

COUNT(NV.MaNV) AS SoLuongNhanVien

FROM

PhongBan PB

JOIN

NhanVien NV ON PB.MaPB = NV.MaPB

GROUP BY

PB.TenPB;

Câu 5: Tìm thông tin của các nhân viên có cùng quan hệ vợ/chồng với nhân viên 'Nguyễn Văn A'.

SELECT NV.*

FROM NhanVien NV

WHERE NV.MaNV IN (SELECT NT.MaNVNT FROM NgoiThan NT

WHERE NT.QuanHe IN (SELECT NT2.QuanHe FROM NgoiThan NT2

```

WHERE NT2.MaNV = ( SELECT MaNV FROM NhanVien
WHERE HoTen = N'Nguyễn Văn A' ) )
AND NT.MaNV = ( SELECT MaNV FROM NhanVien
WHERE HoTen = N'Nguyễn Văn A' ) );

```

23702331 – NGUYỄN MINH KHA

Câu 1: Liệt kê tên dự án, thành phố diễn ra dự án, và tên các nhân viên tham gia dự án đó.

```

SELECT
    DA.TenDA AS TenDuAn,
    DA.ThanhPho,
    NV.HoTen AS NhanVienThamGia
FROM
    ThamGia_DuAn TG
JOIN DuAn DA ON TG.MaDA = DA.MaDA
JOIN NhanVien NV ON TG.MaNV = NV.MaNV

```

Câu 2: Cập nhật công việc của nhân viên “Nguyễn Văn A” thành “Trưởng phòng hành chính”.

```

UPDATE NhanVien
SET CongViec = N'Trưởng phòng hành chính'
WHERE HoTen = N'Nguyễn Văn A';

```

Câu 3: Xóa nhà cung cấp có mã là 'NCC05'.

```

DELETE FROM CungCap_ThietBi WHERE MaNCC = 'NCC05'

```

DELETE FROM NhaCungCap WHERE MaNCC = 'NCC05'

Câu 4: Thống kê số lần mỗi kỹ năng được sử dụng trong các dự án.

SELECT

KN.ChuThich AS KyNang,

COUNT(*) AS SoLanSuDung

FROM

SuDung_KyNang SDK

JOIN KyNang KN ON SDK.MaKN = KN.MaKN

GROUP BY

KN.ChuThich

Câu 5: Liệt kê họ tên nhân viên tham gia vào dự án có kinh phí cao nhất.

SELECT DISTINCT NV.HoTen

FROM ThamGia_DuAn TG

JOIN NhanVien NV ON TG.MaNV = NV.MaNV

WHERE TG.MaDA = (

SELECT TOP 1 MaDA

FROM DuAn

ORDER BY KinhPhi DESC)

23691991 – NGUYỄN THỊ THÀNH NHÂN

Câu 1: Hãy liệt kê danh sách các nhân viên, bao gồm tên của họ, kỹ năng mà họ sử dụng, và tên dự án mà kỹ năng đó được áp dụng. Chỉ lấy thông tin đối với những dự án có kinh phí thực hiện lớn hơn 50 triệu đồng.

```

SELECT NV.HoTen, KN.ChuThich AS KyNang, DA.TenDA
FROM NhanVien NV
JOIN SuDung_KyNang SDK ON NV.MaNV = SDK.MaNV
JOIN KyNang KN ON SDK.MaKN = KN.MaKN
JOIN DuAn DA ON SDK.MaDA = DA.MaDA
WHERE DA.KinhPhi > 50000000;

```

Câu 2: Cập nhật lại công việc của các nhân viên thuộc phòng IT thành "Kỹ thuật viên hệ thống" nếu họ đang tham gia ít nhất một dự án có kinh phí từ 40 triệu trở lên.

```

UPDATE NhanVien
SET CongViec = N'Kỹ thuật viên hệ thống'
WHERE MaPB = (SELECT MaPB FROM PhongBan WHERE TenPB = N'Phòng IT')
AND MaNV IN (
SELECT MaNV
FROM ThamGia_DuAn TG
JOIN DuAn DA ON TG.MaDA = DA.MaDA
WHERE DA.KinhPhi >= 40000000 );

```

Câu 3: Xóa các bản ghi trong bảng SuDung_KyNang của những nhân viên đang sử dụng kỹ năng "Lập trình" (KN01) nhưng không có người thân làm việc tại cùng thành phố với dự án họ tham gia.

```

DELETE FROM SuDung_KyNang
WHERE MaKN = 'KN01'
AND MaNV NOT IN (

```

```

SELECT NT.MaNV
FROM NguoiThan NT
JOIN NhanVien NV_NT ON NT.MaNVNT = NV_NT.MaNV
JOIN ThamGia_DuAn TG_NT ON NV_NT.MaNV = TG_NT.MaNV
JOIN ThamGia_DuAn TG_NV ON NT.MaNV = TG_NV.MaNV
WHERE TG_NT.ThanhPho = TG_NV.ThanhPho
);

```

Câu 4: Tính tổng số kinh phí của các dự án mà nhân viên trong các phòng ban có nhân viên kết hôn sau năm 2017 tham gia, và sắp xếp theo tên phòng ban.

```

SELECT PB.TenPB, SUM(DA.KinhPhi) AS TongKinhPhi
FROM PhongBan PB
JOIN NhanVien NV ON PB.MaPB = NV.MaPB
JOIN NguoiThan NT ON NV.MaNV = NT.MaNV
JOIN ThamGia_DuAn TG ON NV.MaNV = TG.MaNV
JOIN DuAn DA ON TG.MaDA = DA.MaDA
WHERE YEAR(NT.NgayKetHon) > 2017
GROUP BY PB.TenPB
ORDER BY PB.TenPB;

```

Câu 5: Liệt kê tên nhân viên và tên phòng ban của những nhân viên tham gia dự án ở thành phố có kinh phí cao nhất trong số các dự án.

```

SELECT NV.HoTen, PB.TenPB
FROM NhanVien NV
JOIN PhongBan PB ON NV.MaPB = PB.MaPB

```


JOIN ThamGia_DuAn TGDA ON NV.MaNV = TGDA.MaNV

JOIN DuAn DA ON TGDA.MaDA = DA.MaDA

WHERE DA.KinhPhi = (

SELECT MAX(KinhPhi)

FROM DuAn);

23699001 – PHAN TRỌNG PHÚC

Câu 1: Liệt kê tên nhân viên, tên dự án, và tên nhà cung cấp đã cung cấp thiết bị cho phòng ban của nhân viên đó, chỉ bao gồm các nhân viên có ngày sinh trước năm 1992 và tham gia dự án tại thành phố "Đà Nẵng".

SELECT NV.HoTen, DA.TenDA, NCC.TenNCC

FROM NhanVien NV

JOIN ThamGia_DuAn TGDA ON NV.MaNV = TGDA.MaNV

JOIN DuAn DA ON TGDA.MaDA = DA.MaDA

JOIN PhongBan PB ON NV.MaPB = PB.MaPB

JOIN CungCap_ThietBi CCTB ON PB.MaPB = CCTB.MaPB

JOIN NhaCungCap NCC ON CCTB.MaNCC = NCC.MaNCC

WHERE YEAR(NV.NgaySinh) < 1992

AND TGDA.ThanhPho = N'Dà Nẵng';

Câu 2: Cập nhật công việc của tất cả nhân viên trong phòng ban "Phòng Marketing" thành "Chuyên viên truyền thông" nếu họ tham gia ít nhất một dự án có kinh phí dưới 40 triệu.

UPDATE NhanVien

SET CongViec = N'Chuyên viên truyền thông'

```
WHERE MaPB = (SELECT MaPB FROM PhongBan WHERE TenPB = N'Phòng Marketing')
```

```
AND MaNV IN (
```

```
    SELECT TGDA.MaNV
```

```
    FROM ThamGia_DuAn TGDA
```

```
    JOIN DuAn DA ON TGDA.MaDA = DA.MaDA
```

```
    WHERE DA.KinhPhi < 40000000 );
```

Câu 3: Xóa tất cả các bản ghi trong bảng SuDung_KyNang liên quan đến kỹ năng "Phân tích dữ liệu" (mã KN05) của các nhân viên không có người thân làm việc ở cùng thành phố với dự án họ tham gia.

```
DELETE FROM SuDung_KyNang
```

```
WHERE MaKN = 'KN05'
```

```
AND MaNV NOT IN (
```

```
    SELECT NT.MaNV
```

```
    FROM NguoiThan NT
```

```
    JOIN NhanVien NV2 ON NT.MaNVNT = NV2.MaNV
```

```
    JOIN ThamGia_DuAn TGDA ON NV2.MaNV = TGDA.MaNV
```

```
    WHERE TGDA.ThanhPho IN (
```

```
        SELECT ThanhPho
```

```
        FROM ThamGia_DuAn TGDA2
```

```
        WHERE TGDA2.MaNV = SuDung_KyNang.MaNV));
```

Câu 4: Tính số lượng kỹ năng khác nhau được sử dụng bởi mỗi phòng ban, chỉ bao gồm các phòng ban có nhân viên kết hôn trước năm 2017, và sắp xếp theo số lượng kỹ năng giảm dần.

```

SELECT PB.TenPB, COUNT(DISTINCT SDKN.MaKN) AS SoKyNang
FROM PhongBan PB
JOIN NhanVien NV ON PB.MaPB = NV.MaPB
JOIN NgoiThan NT ON NV.MaNV = NT.MaNV
JOIN SuDung_KyNang SDKN ON NV.MaNV = SDKN.MaNV
WHERE YEAR(NT.NgayKetHon) < 2017
GROUP BY PB.TenPB
ORDER BY SoKyNang DESC;

```

Câu 5: Liệt kê tên nhân viên và tên dự án của những nhân viên tham gia dự án tại thành phố có dân số thấp nhất trong số các thành phố có dự án.

```

SELECT NV.HoTen, DA.TenDA
FROM NhanVien NV
JOIN ThamGia_DuAn TGDA ON NV.MaNV = TGDA.MaNV
JOIN DuAn DA ON TGDA.MaDA = DA.MaDA
WHERE TGDA.ThanhPho = (
    SELECT ThanhPho
    FROM ThamGia_DuAn
    WHERE DanSo = (SELECT MIN(DanSo) FROM ThamGia_DuAn));

```

Câu 6: Liệt kê tên phòng ban và số điện thoại của các phòng ban có nhân viên sử dụng kỹ năng "Lập trình" (mã KN01) nhưng chưa từng làm việc với nhà cung cấp có địa chỉ tại "Hà Nội".

```

SELECT PB.TenPB, PB.DienThoai
FROM PhongBan PB

```

```

JOIN NhanVien NV ON PB.MaPB = NV.MaPB

JOIN SuDung_KyNang SDKN ON NV.MaNV = SDKN.MaNV

WHERE SDKN.MaKN = 'KN01'

AND NOT EXISTS (

    SELECT 1

    FROM CungCap_ThietBi CCTB

    JOIN NhaCungCap NCC ON CCTB.MaNCC = NCC.MaNCC

    WHERE CCTB.MaPB = PB.MaPB

    AND NCC.DiaChi LIKE N'%Hà Nội%' );

```

23719901 – TRẦN HOÀNG TRỌNG

Câu 1: Liệt kê họ tên nhân viên, tên kỹ năng và tên dự án mà họ đang sử dụng kỹ năng đó để làm việc.

```

SELECT nv.HoTen, kn.TenKyNang, da.TenDuAn

FROM NhanVien nv

JOIN SuDungKyNang sdk ON nv.MaNV = sdk.MaNV

JOIN KyNang kn ON sdk.MaKyNang = kn.MaKyNang

JOIN DuAn da ON sdk.MaDuAn = da.MaDuAn;

```

Câu 2: Hiển thị tên các nhà cung cấp đã từng làm việc với phòng ban tên là "Công Nghệ Thông Tin".

```

SELECT DISTINCT ncc.TenNhaCungCap

FROM NhaCungCap ncc

JOIN CungCap cc ON ncc.MaNCC = cc.MaNCC

```

JOIN PhongBan pb ON cc.MaPhongBan = pb.MaPhongBan

WHERE pb.TenPhongBan = 'Công Nghệ Thông Tin';

Câu 3: Cập nhật số điện thoại của các phòng ban có hơn 10 nhân viên thành 'Đang cập nhật'.

UPDATE PhongBan

SET SoDienThoai = 'Đang cập nhật'

WHERE MaPhongBan IN (

SELECT MaPhongBan

FROM NhanVien

GROUP BY MaPhongBan

HAVING COUNT(*) > 10);

Câu 4: Xóa các kỹ năng không còn được bắt kỳ nhân viên nào sử dụng

DELETE FROM KyNang

WHERE MaKyNang NOT IN (

SELECT DISTINCT MaKyNang FROM SuDungKyNang);

Câu 5: Liệt kê nhân viên làm nhiều dự án nhất, kèm số lượng dự án họ tham gia.

SELECT nv.HoTen, COUNT(DISTINCT sdk.MaDuAn) AS SoDuAn

FROM NhanVien nv

JOIN SuDungKyNang sdk ON nv.MaNV = sdk.MaNV

GROUP BY nv.HoTen

HAVING COUNT(DISTINCT sdk.MaDuAn) = (

SELECT MAX(SoLuong)

```

FROM (

    SELECT MaNV, COUNT(DISTINCT MaDuAn) AS SoLuong

    FROM SuDungKyNang

    GROUP BY MaNV

) AS BangPhu );

```

Câu 6: Liệt kê tên các phòng ban từng nhận thiết bị từ nhà cung cấp có địa chỉ ở Hà Nội.

```

SELECT DISTINCT pb.TenPhongBan

FROM PhongBan pb

JOIN CungCap cc ON pb.MaPhongBan = cc.MaPhongBan

JOIN NhaCungCap ncc ON cc.MaNCC = ncc.MaNCC

WHERE ncc.DiaChi LIKE '%Hà Nội%';

```