

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

KHOA THƯƠNG MẠI & DU LỊCH



TIỂU LUẬN CUỐI KỲ

MÔN HỌC: CƠ SỞ DỮ LIỆU

**ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU NHẪM HỖ TRỢ QUẢN LÝ
TOÀN DIỆN CHIẾN DỊCH MÙA HÈ XANH**

GVHD: LÊ HỮU HÙNG, NGUYỄN THỊ HOÀI

LỚP: DHTMDT19B

NHÓM: 12

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 5 NĂM 2025

DANH SÁCH THÀNH VIÊN NHÓM 12

STT	MSSV	Họ và tên	Nhiệm vụ	Tỷ lệ đóng góp (0-100%)
1	23672921	Phạm Vũ Như Quỳnh	Vẽ ERD, Ý 2,4 phần A Câu 1,2,3 Phần B, Word	100%
2	23730711	Huỳnh Văn Thiên	Vẽ ERD, Ý 2,4 phần A Câu 7,8,9,10 phần B, PPT	100%
3	23662941	Nguyễn Thị Thùy Trang	Vẽ ER, Ý 3 phần A Câu 4,5,6 Phần B, PPT	100%
4	23650581	Nguyễn Thị Trương Hiền	Vẽ ER phần A Câu 11 Phần B Câu 1,2,3 Tổng hợp ,PPT	100%
5	23671551	Nguyễn Trần Ái Minh	Vẽ ER, Ý 3 phần A Câu 4,5,6,7 Tổng hợp, Word	100%

[illegible]

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	5
LỜI CẢM ƠN	6
Bài 12: CHIẾN DỊCH MÙA HÈ XANH	7
A - Phần 1 – Mô hình ERD và lược đồ quan hệ - SQL	8
1. Xây dựng mô hình	8
2. Chuyển sang lược đồ quan hệ	10
3. Cài đặt lược đồ quan hệ vào trong hệ quản trị CSDL SQL Server – nhập liệu ..	10
mỗi bảng ít nhất 5 record.	10
4. Tự suy nghĩ ra mỗi thành viên 2 câu hỏi truy vấn (không trùng nhau) bằng lệnh SQL (Xem ví dụ minh họa các câu hỏi trong bài tập 1)	19
Phần B: Chuẩn hóa dữ liệu cá nhân	32
PHẦN 2 – BÀI TẬP CHUẨN HÓA CSDL	32
Câu 1:	32
Câu 2:	38
Câu 3:	39
Câu 4:	41
Kết luận:	43
Câu 5:	43
Câu 6:	44
Bước 2: Xóa các thuộc tính thừa ở phía bên trái	45
Bước 3: Xóa các FD dư thừa	46
Kết quả cuối cùng — Độ che phủ tối thiểu:	47
Câu 7:	47
Câu 8:	49
Câu 9:	53
Câu 10:	58
Câu 11:	63
I Bài tập tổng hợp	66
Câu 1:	66
Câu 2:	70
Câu 3:	71
Câu 4:	73
Câu 5:	74
Câu 6:	76
Câu 7:	78

LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh hoạt động Đoàn – Hội tại các trường đại học ngày càng phát triển và đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành nhân cách, rèn luyện kỹ năng cho sinh viên, các chiến dịch tình nguyện hè như "Mùa hè xanh" đã trở thành một phần không thể thiếu. Đây không chỉ là cơ hội để sinh viên đóng góp sức trẻ, kiến thức vào sự phát triển của cộng đồng mà còn là môi trường để các bạn trưởng thành, học hỏi và gắn kết.

Tuy nhiên, công tác quản lý một chiến dịch quy mô lớn như "Mùa hè xanh", với sự tham gia của đông đảo sinh viên, trải rộng trên nhiều địa bàn và bao gồm nhiều hoạt động phức tạp, thường gặp phải không ít khó khăn. Việc theo dõi thông tin về chiến dịch, địa bàn hoạt động, phân chia đến từng xã – ấp – nhà dân, quản lý các nhóm sinh viên, phân công công việc, vai trò giám sát, đội trưởng/phó và các hoạt động khen thưởng hiện tại có thể còn rời rạc, thiếu tính hệ thống và tốn nhiều thời gian, công sức.

Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó, nhóm sinh viên chúng em đã lựa chọn đề tài **"Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu nhằm hỗ trợ quản lý toàn diện Chiến dịch Mùa hè xanh"** cho bài tiểu luận cuối kỳ môn Cơ sở dữ liệu.

Đề tài này hướng đến việc xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu được thiết kế một cách chặt chẽ, khoa học, có khả năng lưu trữ và quản lý một cách hiệu quả tất cả các thông tin liên quan đến chiến dịch "Mùa hè xanh". Hệ thống này không chỉ giúp đơn giản hóa các nghiệp vụ quản lý phức tạp mà còn đảm bảo khả năng truy xuất thông tin nhanh chóng, chính xác, phục vụ đắc lực cho công tác điều hành và tổ chức chiến dịch.

Chúng em hy vọng rằng, với những kiến thức đã được trang bị trong môn học Cơ sở dữ liệu, cùng với sự nỗ lực nghiên cứu và tìm hiểu, bài tiểu luận này sẽ mang đến một giải pháp thiết thực, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý cho các chiến dịch tình nguyện ý nghĩa như "Mùa hè xanh".

Chúng em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô đã dành thời gian lắng nghe lời nói đầu này. Kính chúc quý thầy cô sức khỏe và thành công.

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến trường Đại học Công nghiệp TP.HCM đã tạo điều kiện cho nhóm chúng em được học tập và tiến hành làm bài tiểu luận này. Trong quá trình tìm hiểu và phân tích đề tài đã giúp nhóm chúng em tích lũy được nhiều kiến thức hơn. Tuy nhiên, sai lầm là điều khó tránh khỏi bởi về mặt kinh nghiệm và kiến thức thực tiễn chúng em vẫn chưa hoàn thiện, vẫn còn nhiều thiếu sót. Mong thầy cô và tất cả các bạn chia sẻ kinh nghiệm và góp ý để bài tiểu luận của nhóm chúng em được hoàn thiện một cách chu đáo nhất.

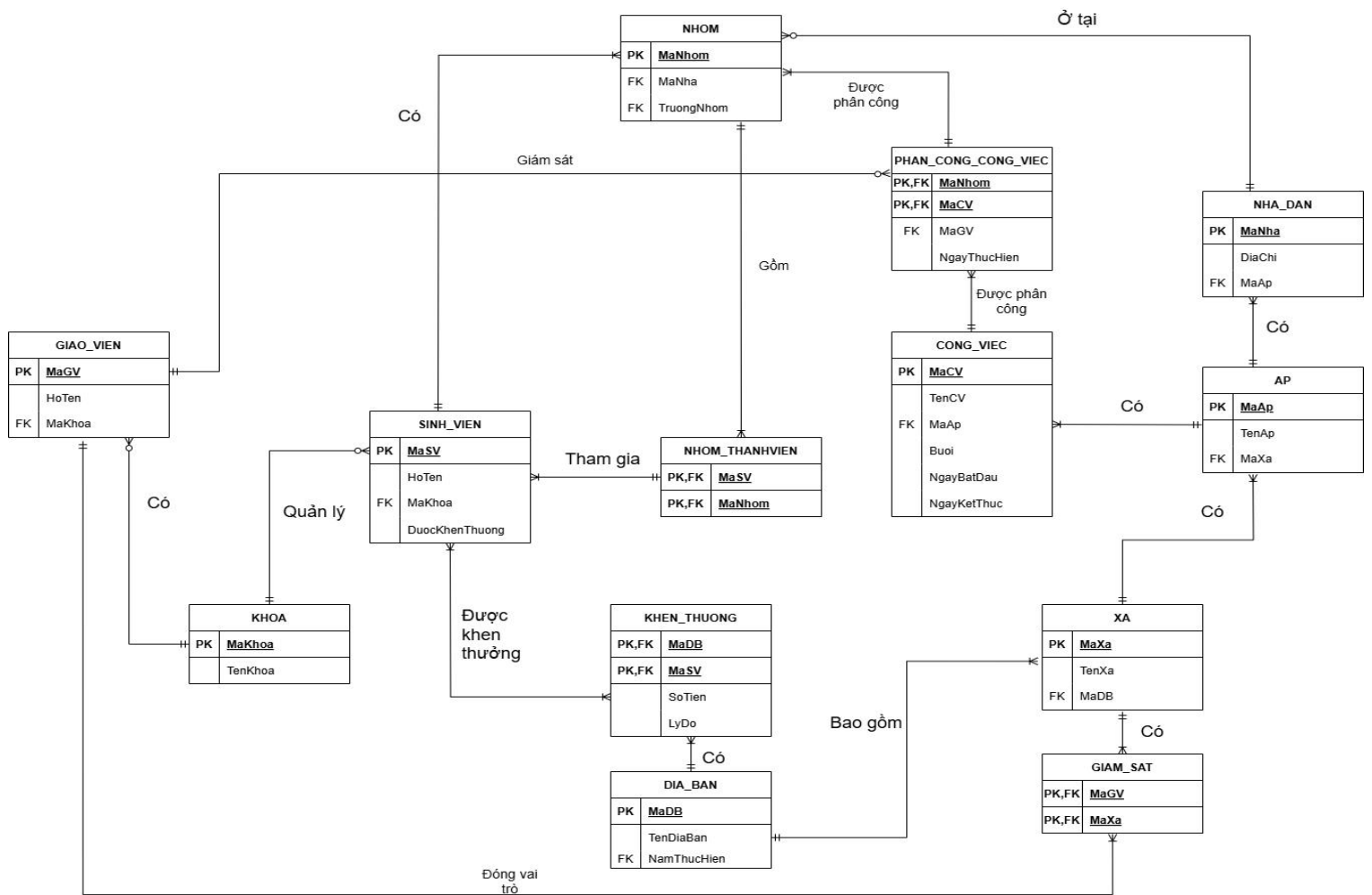
Đặc biệt, chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến thầy Lê Hữu Hùng và cô Nguyễn Thị Hoài, hai giảng viên đã tận tâm truyền đạt kiến thức, hướng dẫn nhiệt tình và truyền cảm hứng cho chúng em trong suốt quá trình học tập môn học này. Những kiến thức và kỹ năng mà thầy cô đã trang bị là nền tảng vững chắc để chúng em có thể thực hiện bài tiểu luận này.

Bài 12: CHIẾN DỊCH MÙA HÈ XANH

Ban chỉ huy Chiến dịch Mùa hè xanh cần quản lý các thông tin về Chiến dịch Mùa hè xanh mỗi năm. Mỗi năm sinh viên của trường sẽ thực hiện Chiến dịch Mùa hè xanh tại một số địa bàn. Mỗi địa bàn gồm nhiều xã. Mỗi khoa sẽ tự quản lý sinh viên của mình tại một hoặc nhiều xã. Các giáo viên của khoa chịu trách nhiệm giám sát, đại diện sinh viên sẽ làm đội trưởng và đội phó. Mỗi xã có 2 giám sát, một đội trưởng và một đội phó. Mỗi xã gồm nhiều ấp, mỗi ấp gồm nhiều nhà dân. Sinh viên được phân thành từng nhóm từ 3 đến 6 sinh viên ở cùng một nhà và có một nhóm trưởng. Các công việc sinh viên tham gia là: làm nhà, xây cầu, đắp đường, dạy học,.... Mỗi công việc được thực hiện tại một ấp, vào các buổi (sáng, hoặc chiều, hoặc tối), và kéo dài từ ngày bắt đầu đến ngày kết thúc công việc. Việc phân công công việc do giám sát và đội trưởng, đội phó quyết định. Họ sẽ chọn ra những nhóm cùng ấp hoặc thuộc các ấp lân cận tùy theo khối lượng công việc và thời gian thực hiện. Như vậy những sinh viên thuộc cùng một nhóm luôn làm việc với nhau. Mỗi nhóm trong một ngày có thể tham gia nhiều công việc, chẳng hạn buổi sáng và chiều tham gia xây cầu, buổi tối tham gia dạy học. Tuy nhiên trong một buổi của một ngày cụ thể nào đó, một nhóm không thể tham gia cùng lúc nhiều hơn một công việc. Ngoài ra CSDL còn cần phải lưu thông tin về việc khen thưởng đối với các sinh viên đã tích cực tham gia công tác.

Hãy thiết kế ERD cho nhu cầu lưu trữ và truy xuất các thông tin trên

1.2 Xây dựng mô hình ERD



2. Chuyển sang lược đồ quan hệ

1. DIA_BAN(MaDB, TenDiaBan, MaCD)
2. XA(MaXa, TenXa, MaDB)
3. AP(MaAp, TenAp, MaXa)
4. NHA_DAN(MaNha, DiaChi, MaAp)
5. KHOA(MaKhoa, TenKhoa)
6. GIAO_VIEN(MaGV, HoTen, MaKhoa)
7. SINH_VIEN(MaSV, HoTen, MaKhoa, DuocKhenThuong)
8. GIAM_SAT(MaXa, MaGV)
9. NHOM(MaNhom, MaNha, TruongNhom)
10. NHOM_THANHVIENT(MaNhom, MaSV)
11. CONG_VIEC(MaCV, TenCV, MaAp, Bui, NgayBatDau, NgayKetThuc)
12. PHAN_CONG_CONG_VIEC(MaCV, MaNhom, MaGV, NgayThucHien)
13. KHEN_THUONG(MaSV, MaCD, SoTien, LyDo)

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

3.1 Cài đặt lược đồ quan hệ vào trong hệ quản trị CSDL SQL Server

```
CREATE DATABASE CDMHXanh
```

```
ON PRIMARY (
```

```
    NAME = CDMHXanh_data,
```

```
    FILENAME = 'D:\CDMHXanh_data.mdf',
```

```
    SIZE = 10MB,
```

```
MAXSIZE = 100MB,  
FILEGROWTH = 5MB  
)  
LOG ON (  
NAME = CDMHXanh_log,  
FILENAME = 'D:\CDMHXanh_log.ldf',  
SIZE = 5MB,  
MAXSIZE = 25MB,  
FILEGROWTH = 5MB  
);  
GO
```

```
USE CDMHXanh;
```

```
GO
```

1. KHOA

```
CREATE TABLE KHOA (  
    MaKhoa CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    TenKhoa NVARCHAR(50)  
);
```

2. SINH_VIEN

```
CREATE TABLE SINH_VIEN (  
    MaSV CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    HoTen NVARCHAR(50),  
    MaKhoa CHAR(10),  
    DuocKhenThuong BIT,  
    FOREIGN KEY (MaKhoa) REFERENCES KHOA(MaKhoa)
```

);

3. GIAO_VIEN

```
CREATE TABLE GIAO_VIEN (  
    MaGV CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    HoTen NVARCHAR(50),  
    MaKhoa CHAR(10),  
    FOREIGN KEY (MaKhoa) REFERENCES KHOA(MaKhoa)  
);
```

4. DIA_BAN

```
CREATE TABLE DIA_BAN (  
    MaDB CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    TenDiaBan NVARCHAR(50),  
    NamThucHien INT  
);
```

5. XA

```
CREATE TABLE XA (  
    MaXa CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    TenXa NVARCHAR(50),  
    MaDB CHAR(10),  
    FOREIGN KEY (MaDB) REFERENCES DIA_BAN(MaDB)  
);
```

6. GIAM_SAT

```
CREATE TABLE GIAM_SAT (  

```

```
MaXa CHAR(10),  
MaGV CHAR(10),  
PRIMARY KEY (MaXa, MaGV),  
FOREIGN KEY (MaXa) REFERENCES XA(MaXa),  
FOREIGN KEY (MaGV) REFERENCES GIAO_VIEN(MaGV)  
);
```

7. AP

```
CREATE TABLE AP (  
    MaAp CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    TenAp NVARCHAR(50),  
    MaXa CHAR(10),  
    FOREIGN KEY (MaXa) REFERENCES XA(MaXa)  
);
```

8. NHA_DAN

```
CREATE TABLE NHA_DAN (  
    MaNha CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    DiaChi NVARCHAR(100),  
    MaAp CHAR(10),  
    FOREIGN KEY (MaAp) REFERENCES AP(MaAp)  
);
```

9. NHOM

```
CREATE TABLE NHOM (  
    MaNhom CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    MaNha CHAR(10),
```

```
TruongNhom CHAR(10),  
FOREIGN KEY (MaNha) REFERENCES NHA_DAN(MaNha),  
FOREIGN KEY (TruongNhom) REFERENCES SINH_VIEN(MaSV)  
);
```

10. NHOM_THANHVIENT

```
CREATE TABLE NHOM_THANHVIENT (  
    MaNhom CHAR(10),  
    MaSV CHAR(10),  
    PRIMARY KEY (MaNhom, MaSV),  
    FOREIGN KEY (MaNhom) REFERENCES NHOM(MaNhom),  
    FOREIGN KEY (MaSV) REFERENCES SINH_VIEN(MaSV)  
);
```

11. CONG_VIEC

```
CREATE TABLE CONG_VIEC (  
    MaCV CHAR(10) PRIMARY KEY,  
    TenCV NVARCHAR(100),  
    MaAp CHAR(10),  
    Bui NVARCHAR(10),  
    NgayBatDau DATE,  
    NgayKetThuc DATE,  
    FOREIGN KEY (MaAp) REFERENCES AP(MaAp)  
);
```

12. PHAN_CONG_CONG_VIEC

```
CREATE TABLE PHAN_CONG_CONG_VIEC (  

```

```

MaCV CHAR(10),
MaNhom CHAR(10),
MaGV CHAR(10),
NgayThucHien DATE,
PRIMARY KEY (MaCV, MaNhom),
FOREIGN KEY (MaCV) REFERENCES CONG_VIEC(MaCV),
FOREIGN KEY (MaNhom) REFERENCES NHOM(MaNhom),
FOREIGN KEY (MaGV) REFERENCES GIAO_VIEN(MaGV)
);

```

13. KHEN_THUONG

```

CREATE TABLE KHEN_THUONG (
    MaSV CHAR(10),
    MaDB CHAR(10),
    SoTien MONEY,
    LyDo NVARCHAR(100),
    PRIMARY KEY (MaSV, MaDB),
    FOREIGN KEY (MaSV) REFERENCES SINH_VIEN(MaSV),
    FOREIGN KEY (MaDB) REFERENCES DIA_BAN(MaDB)
);

```

Nhập 5 liệu vào mỗi bảng

1. KHOA

```

INSERT INTO KHOA VALUES
('K001', N'CNTT'),
('K002', N'Kinh tế'),
('K003', N'Xây dựng'),
('K004', N'Nông nghiệp'),

```

('K005', N'Y tế');

2. SINH_VIEN

INSERT INTO SINH_VIEN VALUES

('SV001', N'Nguyễn Văn An', 'K001', 1),

('SV002', N'Lê Thị Bình', 'K002', 0),

('SV003', N'Trần Văn Cường', 'K003', 1),

('SV004', N'Phạm Thị Dung', 'K001', 0),

('SV005', N'Võ Văn Nam', 'K004', 1);

3. GIAO_VIEN

INSERT INTO GIAO_VIEN VALUES

('GV001', N'Thầy Hải', 'K001'),

('GV002', N'Cô Lan', 'K002'),

('GV003', N'Thầy Nam', 'K003'),

('GV004', N'Cô Hằng', 'K004'),

('GV005', N'Thầy Bình', 'K005');

4. DIA_BAN

INSERT INTO DIA_BAN VALUES

('DB001', N'Huyện A', 2023),

('DB002', N'Huyện B', 2024),

('DB003', N'Huyện C', 2023),

('DB004', N'Huyện D', 2025),

('DB005', N'Huyện E', 2022);

5. XA

INSERT INTO XA VALUES

('XA01', N'Xã 1', 'DB001'),

('XA02', N'Xã 2', 'DB002'),

('XA03', N'Xã 3', 'DB003'),

('XA04', N'Xã 4', 'DB004'),
('XA05', N'Xã 5', 'DB005');

6. GIAM_SAT

INSERT INTO GIAM_SAT VALUES

('XA01', 'GV001'),
('XA02', 'GV002'),
('XA03', 'GV003'),
('XA04', 'GV004'),
('XA05', 'GV005');

7. AP

INSERT INTO AP VALUES

('AP01', N'Áp A', 'XA01'),
('AP02', N'Áp B', 'XA02'),
('AP03', N'Áp C', 'XA03'),
('AP04', N'Áp D', 'XA04'),
('AP05', N'Áp E', 'XA05');

8. NHA_DAN

INSERT INTO NHA_DAN VALUES

('NHA01', N'Áp A, Xã 1', 'AP01'),
('NHA02', N'Áp B, Xã 2', 'AP02'),
('NHA03', N'Áp C, Xã 3', 'AP03'),
('NHA04', N'Áp D, Xã 4', 'AP04'),
('NHA05', N'Áp E, Xã 5', 'AP05');

9. NHOM

INSERT INTO NHOM VALUES

('N001', 'NHA01', 'SV001'),
('N002', 'NHA02', 'SV002'),

('N003', 'NHA03', 'SV003'),
('N004', 'NHA04', 'SV004'),
('N005', 'NHA05', 'SV005');

10. NHOM_THANHVIEN

INSERT INTO NHOM_THANHVIEN VALUES

('N001', 'SV001'),
('N001', 'SV002'),
('N002', 'SV003'),
('N003', 'SV004'),
('N005', 'SV005');

11. CONG_VIEC

INSERT INTO CONG_VIEC VALUES

('CV001', N'Sơn nhà', 'AP01', N'Sáng', '2024-07-01', '2024-07-02'),
('CV002', N'Vệ sinh môi trường', 'AP02', N'Chiều', '2024-07-03', '2024-07-04'),
('CV003', N'Sửa ống nước', 'AP03', N'Sáng', '2024-07-05', '2024-07-05'),
('CV004', N'Tuyên truyền y tế', 'AP04', N'Chiều', '2024-07-06', '2024-07-06'),
('CV005', N'Tặng quà', 'AP05', N'Sáng', '2024-07-07', '2024-07-07');

12. PHAN_CONG_CONG_VIEC

INSERT INTO PHAN_CONG_CONG_VIEC VALUES

('CV001', 'N001', 'GV001', '2024-07-01'),
('CV002', 'N002', 'GV002', '2024-07-03'),
('CV003', 'N003', 'GV003', '2024-07-05'),
('CV004', 'N004', 'GV004', '2024-07-06'),
('CV005', 'N005', 'GV005', '2024-07-07');

13. KHEN_THUONG

INSERT INTO KHEN_THUONG VALUES

('SV001', 'DB001', 500000, N'Tích cực'),

('SV002', 'DB002', 400000, N'Nỗ lực tốt'),
('SV003', 'DB003', 300000, N'Hỗ trợ nhiệt tình'),
('SV004', 'DB004', 450000, N'Gương mẫu'),
('SV005', 'DB005', 600000, N'Hoàn thành xuất sắc');

4. Tự suy nghĩ ra mỗi thành viên 2 câu hỏi truy vấn (không trùng nhau) và giải đáp bằng lệnh SQL (Xem ví dụ minh họa các câu hỏi trong bài tập 1)

4.1 10 câu theo mẫu

Truy vấn kết nối nhiều bảng

Câu 1.Liệt kê danh sách sinh viên tham gia nhóm tại một xã cụ thể (ví dụ: xã có MaXa = 'XA01'), bao gồm thông tin mã sinh viên, họ tên, tên nhóm, và tên xã.

```
SELECT SV.MaSV, SV.HoTen, N.MaNhom AS TenNhom, X.TenXa
FROM SINH_VIEN SV
JOIN NHOM_THANHVIENT NTV ON SV.MaSV = NTV.MaSV
JOIN NHOM N ON NTV.MaNhom = N.MaNhom
JOIN NHA_DAN ND ON N.MaNha = ND.MaNha
JOIN AP A ON ND.MaAp = A.MaAp
JOIN XA X ON A.MaXa = X.MaXa
WHERE X.MaXa = 'XA01';
```

Câu 2.Hiển thị danh sách công việc do các nhóm có trưởng nhóm thuộc khoa 'CNTT' thực hiện, bao gồm tên công việc, tên ấp, tên nhóm, và tên trưởng nhóm.

```
SELECT CV.TenCV, A.TenAp, N.MaNhom AS TenNhom, SV.HoTen AS TruongNhom
FROM CONG_VIEC CV
JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp
JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON CV.MaCV = PCCV.MaCV
JOIN NHOM N ON PCCV.MaNhom = N.MaNhom
JOIN SINH_VIEN SV ON N.TruongNhom = SV.MaSV
WHERE SV.MaKhoa = 'K001';
```

Truy vấn cập nhật (UPDATE)

Câu 3 Cập nhật trạng thái DuocKhenThuong thành 1 cho tất cả sinh viên thuộc khoa 'CNTT' tham gia chiến dịch tại địa bàn 'DB001'.

```
UPDATE SINH_VIEN
SET DuocKhenThuong = 1
WHERE MaSV IN (
    SELECT NTV.MaSV
    FROM NHOM_THANHVIENT NTV
    JOIN NHOM N ON NTV.MaNhom = N.MaNhom
    JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON PCCV.MaNhom = N.MaNhom
    JOIN GIAO_VIEN GV ON PCCV.MaGV = GV.MaGV
    JOIN CONG_VIEC CV ON PCCV.MaCV = CV.MaCV
    JOIN AP ON CV.MaAp = AP.MaAp
    JOIN SINH_VIEN SV2 ON SV2.MaSV = NTV.MaSV
    WHERE GV.MaKhoa = 'K001'
    AND AP.TenAp LIKE N'Áp A%'
    AND NTV.MaSV <> N.TruongNhom
    AND SV2.MaKhoa = 'K004'
);
```

Câu 4. Cập nhật ngày kết thúc của công việc 'CV001' thành '2024-07-03' nếu công việc này thuộc áp 'AP01'.

```
UPDATE CONG_VIEC
SET NgayKetThuc = '2024-07-03'
WHERE MaCV = 'CV001' AND MaAp = 'AP01';
```

Truy vấn xóa (DELETE)

Câu 5. Xóa các bản ghi phân công công việc cho nhóm 'N001' trong ngày '2024-07-01'.

```
DELETE FROM PHAN_CONG_CONG_VIEC
WHERE MaNhom = 'N001' AND NgayThucHien = '2024-07-01';
```

Câu 6.Xóa tất cả thông tin khen thưởng của sinh viên thuộc địa bàn 'DB002'.

```
DELETE FROM KHEN_THUONG
```

```
WHERE MaDB = 'DB002';
```

Truy vấn GROUP BY

Câu 7.Thống kê số lượng công việc được phân công cho mỗi nhóm thuộc các khoa trong năm 2023, bao gồm tên khoa, tên nhóm, và số công việc, chỉ hiển thị các nhóm có ít nhất 2 công việc, sắp xếp theo số công việc giảm dần.

```
SELECT K.TenKhoa, N.MaNhom AS TenNhom, COUNT(PCCV.MaCV) AS  
SoLuongCongViec
```

```
FROM KHOA K
```

```
JOIN SINH_VIEN SV ON K.MaKhoa = SV.MaKhoa
```

```
JOIN NHOM N ON SV.MaSV = N.TruongNhom
```

```
JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON N.MaNhom = PCCV.MaNhom
```

```
JOIN CONG_VIEC CV ON PCCV.MaCV = CV.MaCV
```

```
JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp
```

```
JOIN XA X ON A.MaXa = X.MaXa
```

```
JOIN DIA_BAN DB ON X.MaDB = DB.MaDB
```

```
WHERE DB.NamThucHien = 2023
```

```
GROUP BY K.TenKhoa, N.MaNhom
```

```
HAVING COUNT(PCCV.MaCV) >= 2
```

```
ORDER BY SoLuongCongViec DESC;
```

Câu 8. Tính tổng số tiền khen thưởng và số lượng sinh viên được khen thưởng cho mỗi loại công việc trong năm 2023, chỉ hiển thị các loại công việc có tổng số tiền khen thưởng trên 500000, sắp xếp theo tổng số tiền giảm dần.

```
SELECT CV.TenCV, COUNT(DISTINCT KT.MaSV) AS SoSinhVienKhenThuong,  
SUM(KT.SoTien) AS TongSoTien
```

```
FROM CONG_VIEC CV
```

```
JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON CV.MaCV = PCCV.MaCV
```

```
JOIN NHOM N ON PCCV.MaNhom = N.MaNhom
```

JOIN NHOM_THANHVIENT NTV ON N.MaNhom = NTV.MaNhom

JOIN KHEN_THUONG KT ON NTV.MaSV = KT.MaSV

JOIN DIA_BAN DB ON KT.MaDB = DB.MaDB

WHERE DB.NamThucHien = 2023

GROUP BY CV.TenCV

HAVING SUM(KT.SoTien) > 500000

ORDER BY TongSoTien DESC;

Truy vấn con (SUBQUERY)

Câu 9. Liệt kê thông tin sinh viên (mã, họ tên) thuộc các nhóm đã thực hiện ít nhất 1 công việc tại địa bàn 'DB001' trong năm 2023.

SELECT SV.MaSV, SV.HoTen

FROM SINH_VIENT SV

WHERE SV.MaSV IN (

 SELECT NTV.MaSV

 FROM NHOM_THANHVIENT NTV

 JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON NTV.MaNhom = PCCV.MaNhom

 JOIN CONG_VIEC CV ON PCCV.MaCV = CV.MaCV

 JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp

 JOIN XA X ON A.MaXa = X.MaXa

 JOIN DIA_BAN DB ON X.MaDB = DB.MaDB

 WHERE DB.MaDB = 'DB001' AND DB.NamThucHien = 2023

 GROUP BY NTV.MaNhom, NTV.MaSV

 HAVING COUNT(PCCV.MaCV) >= 1

);

Câu 10. Tìm các công việc được thực hiện bởi các nhóm có ít nhất 3 thành viên thuộc khoa 'CNTT'.

SELECT CV.MaCV, CV.TenCV, A.TenAp

FROM CONG_VIEC CV

```

JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp
JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON CV.MaCV = PCCV.MaCV
WHERE PCCV.MaNhom IN (
    SELECT NTV.MaNhom
    FROM NHOM_THANHVIENTV NTV
    JOIN SINH_VIENTV SV ON NTV.MaSV = SV.MaSV
    WHERE SV.MaKhoa = 'K001'
    GROUP BY NTV.MaNhom
    HAVING COUNT(NTV.MaSV) >= 3
);

```

Truy vấn bất kỳ

Câu 11. Tìm các nhóm đã thực hiện ít nhất 3 công việc kéo dài hơn 1 ngày (tức là công việc có ngày bắt đầu và ngày kết thúc khác nhau), hiển thị mã nhóm, tên nhóm, họ tên trưởng nhóm, sắp xếp theo số công việc giảm dần.

```

SELECT N.MaNhom, N.MaNhom AS TenNhom, SV.HoTen AS TruongNhom,
    COUNT(DISTINCT PCCV.MaCV) AS SoCongViecKeoDai
FROM NHOM N
JOIN SINH_VIENTV SV ON N.TruongNhom = SV.MaSV
JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON N.MaNhom = PCCV.MaNhom
JOIN CONG_VIEC CV ON PCCV.MaCV = CV.MaCV
WHERE DATEDIFF(day, CV.NgayBatDau, CV.NgayKetThuc) > 1
GROUP BY N.MaNhom, SV.HoTen
HAVING COUNT(DISTINCT PCCV.MaCV) >= 3
ORDER BY SoCongViecKeoDai DESC;

```

Câu 12. Liệt kê các giáo viên giám sát xã có tổng số công việc được phân công ít nhất 1 trong năm 2023 tại địa bàn 'DB002'.

```

SELECT GV.MaGV, GV.HoTen, COUNT(PCCV.MaCV) AS SoCongViec
FROM GIAO_VIENTV GV

```

```

JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON GV.MaGV = PCCV.MaGV
JOIN CONG_VIEC CV ON PCCV.MaCV = CV.MaCV
JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp
JOIN XA X ON A.MaXa = X.MaXa
JOIN DIA_BAN DB ON X.MaDB = DB.MaDB
WHERE DB.MaDB = 'DB002' AND DB.NamThucHien = 2023
GROUP BY GV.MaGV, GV.HoTen
HAVING COUNT(PCCV.MaCV) >= 1
ORDER BY SoCongViec DESC;

```

4.3 Câu cá nhân:

Phạm Vũ Như Quỳnh

Câu 1: Liệt kê tên sinh viên, tên khoa mà sinh viên đó thuộc về và trạng thái khen thưởng (Có/Không).

```

SELECT SV.HoTen, K.TenKhoa,
       CASE WHEN SV.DuocKhenThuong = 1 THEN N'Có'
       ELSE N'Không' END AS TrangThaiKhenThuong
FROM SINH_VIEN SV
JOIN KHOA K ON SV.MaKhoa = K.MaKhoa;

```

Câu 2: Danh sách giáo viên giám sát trên từng xã, kèm tên địa bàn và năm thực hiện.

```

SELECT GV.HoTen AS GiaoVien, XA.TenXa, DB.TenDiaBan, DB.NamThucHien
FROM GIAM_SAT GS
JOIN GIAO_VIEN GV ON GS.MaGV = GV.MaGV
JOIN XA ON GS.MaXa = XA.MaXa
JOIN DIA_BAN DB ON XA.MaDB = DB.MaDB;

```

Câu 3: Liệt kê nhóm và tổng số thành viên của từng nhóm.

```

SELECT N.MaNhóm, COUNT(NTV.MaSV) AS SoLuongThanhVien

```


FROM NHOM N

LEFT JOIN NHOM_THANHVIENT NTV ON N.MaNhom = NTV.MaNhom G

ROUP BY N.MaNhom;

Câu 4: Liệt kê công việc diễn ra trong tháng 7/2024.

SELECT TenCV, NgayBatDau, NgayKetThuc

FROM CONG_VIEC

WHERE MONTH(NgayBatDau) = 7 AND YEAR(NgayBatDau) = 2024;

Câu 5: Liệt kê tên sinh viên có tham gia nhóm và tên trưởng nhóm của nhóm đó.

SELECT SV.HoTen AS ThanhVien, SVTruong.HoTen AS TruongNhom

FROM NHOM_THANHVIENT NTV

JOIN SINH_VIENT SV ON NTV.MaSV = SV.MaSV

JOIN NHOM N ON NTV.MaNhom = N.MaNhom

JOIN SINH_VIENT SVTruong ON N.TruongNhom = SVTruong.MaSV;

Huỳnh Văn Thiên

Câu 1: Tìm các sinh viên thuộc nhóm đã tham gia công việc 'Sơn nhà'.

SELECT DISTINCT SV.HoTen

FROM CONG_VIEC CV

JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PC ON CV.MaCV = PC.MaCV

JOIN NHOM_THANHVIENT NT ON PC.MaNhom = NT.MaNhom

JOIN SINH_VIENT SV ON SV.MaSV = NT.MaSV

WHERE CV.TenCV = N'Sơn nhà';

Câu 2: Liệt kê sinh viên là trưởng nhóm nhưng không có tên trong bảng thành viên nhóm.

```

SELECT SV.HoTen
FROM NHOM N
JOIN SINH_VIEN SV ON N.TruongNhom = SV.MaSV
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT 1
    FROM NHOM_THANHVIENT NT
    WHERE NT.MaSV = SV.MaSV
);

```

Câu 3: Tìm các nhóm có trưởng nhóm là sinh viên được khen thưởng và có ít nhất 3 thành viên trong nhóm.

```

SELECT N.MaNhom, N.TruongNhom
FROM NHOM N
JOIN SINH_VIEN SV ON N.TruongNhom = SV.MaSV
JOIN KHEN_THUONG KT ON KT.MaSV = SV.MaSV
JOIN NHOM_THANHVIENT NT ON N.MaNhom = NT.MaNhom
GROUP BY N.MaNhom, N.TruongNhom
HAVING COUNT(NT.MaSV) >= 3 AND COUNT(KT.MaSV) > 0;

```

Câu 4: Tìm giáo viên giám sát các xã tại địa bàn có tên chứa chữ "A".

```

SELECT g.HoTen, x.TenXa, d.TenDiaBan
FROM GIAO_VIEN g

```

JOIN GIAM_SAT gs ON g.MaGV = gs.MaGV

JOIN XA x ON gs.MaXa = x.MaXa

JOIN DIA_BAN d ON x.MaDB = d.MaDB

WHERE d.TenDiaBan LIKE N'%A%';

Câu 5: Tìm những công việc có số lượng sinh viên tham gia vượt quá 5 người trong một ngày và có ít nhất 2 giáo viên giám sát.

SELECT CV.TenCV, PC.NgayThucHien, COUNT(DISTINCT NT.MaSV) AS SoSinhVien,
COUNT(DISTINCT PC.MaGV) AS SoGiaoVien

FROM CONG_VIEC CV

JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PC ON CV.MaCV = PC.MaCV

JOIN NHOM_THANHVIEN NT ON NT.MaNhom = PC.MaNhom

JOIN SINH_VIEN SV ON NT.MaSV = SV.MaSV

WHERE PC.NgayThucHien = '2024-07-01'

GROUP BY CV.TenCV, PC.NgayThucHien

HAVING COUNT(DISTINCT NT.MaSV) > 5 AND COUNT(DISTINCT PC.MaGV) >= 2;

Nguyễn Thị Thùy Trang

Câu 1: Liệt kê các công việc và nhóm tham gia các công việc đó trong từng ngày thực hiện.

SELECT cv.TenCV, n.MaNhom, pc.NgayThucHien

FROM CONG_VIEC cv

JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC pc ON cv.MaCV = pc.MaCV

JOIN NHOM n ON pc.MaNhom = n.MaNhom

ORDER BY cv.TenCV, pc.NgayThucHien;

Câu 2: Liệt kê các giáo viên đã giám sát các xã có tổng số sinh viên tham gia từ 10 trở lên trong năm 2024.

SELECT GV.HoTen, X.TenXa, COUNT(DISTINCT SV.MaSV) AS SoSinhVien

FROM GIAM_SAT GS

JOIN GIAO_VIEN GV ON GS.MaGV = GV.MaGV

JOIN XA X ON GS.MaXa = X.MaXa

JOIN DIA_BAN DB ON X.MaDB = DB.MaDB JOIN SINH_VIEN SV ON X.MaXa = SV.MaKhoa

WHERE DB.NamThucHien = 2024

GROUP BY GV.HoTen, X.TenXa

HAVING COUNT(DISTINCT SV.MaSV) >= 10;

Câu 3: Hiển thị tên các xã có hơn 1 công việc được thực hiện trong đó.

SELECT X.TenXa, COUNT(CV.MaCV) AS SoCongViec

FROM CONG_VIEC CV

JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp

JOIN XA X ON A.MaXa = X.MaXa

GROUP BY X.TenXa

HAVING COUNT(CV.MaCV) > 1;

Câu 4: Tìm các công việc được phân công cho các nhóm từ "Áp A" đến "Áp D".

```
SELECT cv.TenCV, a.TenAp
FROM CONG_VIEC cv
JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC pc ON cv.MaCV = pc.MaCV
JOIN NHOM n ON pc.MaNhom = n.MaNhom
JOIN NHA_DAN nd ON n.MaNha = nd.MaNha
JOIN AP a ON nd.MaAp = a.MaAp
WHERE a.TenAp IN (N'Áp A', N'Áp B', N'Áp C', N'Áp D');
```

Câu 5: Tìm các áp có ít nhất 3 sinh viên tham gia trong các nhóm khác nhau và có công việc được phân công vào buổi sáng.

```
SELECT AP.TenAp, COUNT(DISTINCT NT.MaSV) AS SoSinhVien
FROM AP
JOIN XA X ON AP.MaXa = X.MaXa
JOIN NHOM N ON N.MaNha = AP.MaAp
JOIN NHOM_THANHVIENT NT ON N.MaNhom = NT.MaNhom
JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PC ON N.MaNhom = PC.MaNhom
JOIN CONG_VIEC CV ON PC.MaCV = CV.MaCV
WHERE CV.Buoi = N'Sáng'
GROUP BY AP.TenAp
HAVING COUNT(DISTINCT NT.MaSV) >= 3;
```

Nguyễn Trần Ái Minh

Câu 1: Liệt kê nhóm không có thành viên (chỉ trưởng nhóm).

```
SELECT N.MaNhom
FROM NHOM N LEFT
JOIN NHOM_THANHVIENT NTV ON N.MaNhom = NTV.MaNhom
GROUP BY N.MaNhom
HAVING COUNT(NTV.MaSV) = 0;
```

Câu 2: Danh sách xã có giáo viên giám sát thuộc khoa CNTT.

```
SELECT DISTINCT XA.TenXa
FROM GIAM_SAT GS
JOIN GIAO_VIENT GV ON GS.MaGV = GV.MaGV
JOIN XA ON GS.MaXa = XA.MaXa
WHERE GV.MaKhoa = 'K001';
```

Câu 3: Liệt kê địa bàn có ít nhất 2 công việc thuộc buổi sáng.

```
SELECT DB.TenDiaBan
FROM CONG_VIEC CV
JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp
JOIN XA ON A.MaXa = XA.MaXa
JOIN DIA_BAN DB ON XA.MaDB = DB.MaDB
WHERE CV.Buoi = N'Sáng'
GROUP BY DB.TenDiaBan
HAVING COUNT(*) >= 2;
```

Câu 4: Liệt kê tên sinh viên, tên nhóm, tổng số công việc nhóm đó đã thực hiện.

```
SELECT SV.HoTen, N.MaNhom, COUNT(DISTINCT PCCV.MaCV) AS SoCongViec
FROM NHOM_THANHVIENT NTV
JOIN SINH_VIENT SV ON NTV.MaSV = SV.MaSV
```

JOIN NHOM N ON NTV.MaNhom = N.MaNhom

LEFT JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON N.MaNhom = PCCV.MaNhom

GROUP BY SV.HoTen, N.MaNhom;

Câu 5: Liệt kê danh sách sinh viên chưa tham gia nhóm nào nhưng vẫn được khen thưởng.

SELECT SV.HoTen

FROM SINH_VIEN SV

LEFT JOIN NHOM_THANHVIENT NTV ON SV.MaSV = NTV.MaSV

JOIN KHEN_THUONG KT ON SV.MaSV = KT.MaSV

WHERE NTV.MaSV IS NULL;

Nguyễn Thị Trương Hiền

Câu 1: Danh sách áp có ít nhất một công việc được phân công.

SELECT DISTINCT A.TenAp

FROM CONG_VIEC CV

JOIN PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV ON CV.MaCV = PCCV.MaCV

JOIN AP A ON CV.MaAp = A.MaAp;

Câu 2: Tổng số tiền khen thưởng theo từng địa bàn.

SELECT DB.TenDiaBan, SUM(KT.SoTien) AS TongTienThuong

FROM KHEN_THUONG KT

JOIN DIA_BAN DB ON KT.MaDB = DB.MaDB

GROUP BY DB.TenDiaBan;

Câu 3: Liệt kê giáo viên có phân công công việc vào buổi sáng.

SELECT DISTINCT GV.HoTen

FROM PHAN_CONG_CONG_VIEC PCCV

JOIN CONG_VIEC CV ON PCCV.MaCV = CV.MaCV

JOIN GIAO_VIEN GV ON PCCV.MaGV = GV.MaGV

WHERE CV.Buoi = N'Sáng';

Câu 4: Danh sách sinh viên chưa được khen thưởng.

```
SELECT HoTen  
FROM SINH_VIEN  
WHERE DuocKhenThuong = 0;
```

Câu 5: Công việc nào có số ngày thực hiện dài nhất.

```
SELECT TOP 1 TenCV, DATEDIFF(DAY, NgayBatDau, NgayKetThuc) AS SoNgay  
FROM CONG_VIEC  
ORDER BY SoNgay DESC;
```

Phần B: Chuẩn hóa dữ liệu cá nhân

PHẦN 2 – BÀI TẬP CHUẨN HÓA CSDL

Câu 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

a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F

Lược đồ CSDL:

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

Bước 1: Loại khỏi F các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa

Xét TENTAUI, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN

TENTAUI, NGAY \rightarrow BENCANG

Bỏ TENTAUI: NGAY+ \rightarrow không ra BENCANG.

Bỏ NGAY: TENTAUI+ \rightarrow không ra BENCANG.

\rightarrow Không bỏ được.

TENTAUI, NGAY \rightarrow MACHUYEN:

Bỏ TENTAUI: NGAY+ \rightarrow không ra MACHUYEN.

Bỏ NGAY: TENTAUI+ \rightarrow không ra MACHUYEN.

\rightarrow Không bỏ được.

Không có vế trái dư thừa

Bước 2: Tách các phụ thuộc hàm có vế phải trên một thuộc

tính thành các phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính.

f1: TENTAUI \rightarrow LOAITAUI

f2.1: MACHUYEN \rightarrow TENTAUI

f2.2: MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG

f3.1: TENTAUI, NGAY \rightarrow BENCANG

f3.2: TENTAUI, NGAY \rightarrow MACHUYEN

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

Kiểm tra từng phụ thuộc xem có thể loại bỏ không (kiểm tra phụ thuộc có thể suy diễn từ các phụ thuộc còn lại hay không).

Kiểm tra: TENTAUI \rightarrow LOAITAUI có thể loại không?

Tạo $F' = \{MACHUYEN \rightarrow TENTAU, MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG, TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN\}$

Bao đóng của TENTAU trong F' :

$TENTAU^+ = \{TENTAU\} \rightarrow$ không suy ra được LOAITAU

\Rightarrow Không loại được

Kiểm tra: $MACHUYEN \rightarrow TENTAU$

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

$MACHUYEN^+ = \{MACHUYEN\}$

\rightarrow Không có gì suy ra được TENTAU \Rightarrow Không loại được

Kiểm tra: $MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG$

Tương tự, LUONGHANG không được sinh ra từ các phụ thuộc còn lại \Rightarrow Không loại được

Kiểm tra: $TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG$

Kiểm tra BENCANG có thể suy từ các phụ thuộc còn lại không \rightarrow KHÔNG \Rightarrow Không loại được

Kiểm tra: $TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN$

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

$TENTAU, NGAY^+ = \{TENTAU, NGAY\}$

\rightarrow không sinh được MACHUYEN

\Rightarrow Không loại được

Vậy tập phụ tối thiểu của F là:

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 của Q:

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

Bước 1: Xác định tập thuộc tính nguồn TN và trung gian TG

TN (thuộc tính không xuất hiện ở vế phải) = {NGAY}

\rightarrow vì NGAY không xuất hiện ở bên phải của bất kỳ phụ thuộc nào

$TG = \{\text{TENTAU, MACHUYEN, LOAITAU, LUONGHANG, BENCANG}\}$

Bước 2: $TG \neq \emptyset \Rightarrow$ Tiếp tục bước 3

Bước 3: Tìm tất cả tập con Xi của TG

Tập TG = {TENTAU, MACHUYEN, LOAITAU, LUONGHANG, BENCANG}

\rightarrow Các tập con của TG (X_1): chỉ lấy những tập nhỏ vì tổ hợp lớn rất nhiều. Ta chỉ xét những tập con có thể cùng với NGAY tạo nên khóa.

Xét các Xi tiêu biểu:

\emptyset

{TENTAU}

$\{\text{MACHUYEN}\}$

$\{\text{TENTAU}, \text{MACHUYEN}\}$

$\{\text{LUONGHANG}\}$

$\{\text{TENTAU}, \text{LUONGHANG}\}$

$\{\text{TENTAU}, \text{BENCANG}\}$

Bước 4: Tính $(X_i \cup \text{TN})^+ = (X_i \cup \{\text{NGAY}\})^+$ và so sánh với Q^+

Tập thuộc tính của

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

→ Ta cần tìm $(X_i \cup \{\text{NGAY}\})^+ = Q$ thì $X_i \cup \{\text{NGAY}\}$ là siêu khóa

Thử 1: $X_i = \{\text{TENTAU}\} \Rightarrow X = \{\text{TENTAU}, \text{NGAY}\}$

Tính bao đóng:

$\{\text{TENTAU}, \text{NGAY}\} \rightarrow \text{BENCANG}, \text{MACHUYEN} (F3)$

→ cộng thêm BENCANG, MACHUYEN

$\text{MACHUYEN} \rightarrow \text{TENTAU}, \text{LUONGHANG}$

→ có TENTAU, thêm LUONGHANG

$\text{TENTAU} \rightarrow \text{LOAITAU}$

→ thêm LOAITAU

$\Rightarrow \{\text{TENTAU}, \text{NGAY}\}^+ = \{\text{TENTAU}, \text{NGAY}, \text{BENCANG}, \text{MACHUYEN}, \text{LUONGHANG}, \text{LOAITAU}\} = Q$

$\Rightarrow \{\text{TENTAU}, \text{NGAY}\}$ là siêu khóa.

Thử 2: $X_i = \{\text{MACHUYEN}\} \Rightarrow X = \{\text{MACHUYEN}, \text{NGAY}\}$

Tính bao đóng:

MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG

\rightarrow thêm TENTAU, LUONGHANG

TENTAU \rightarrow LOAITAU

\rightarrow thêm LOAITAU

$\Rightarrow \{MACHUYEN, NGAY\} \neq \{MACHUYEN, NGAY, TENTAU, LUONGHANG, LOAITAU\} \neq Q$

\Rightarrow Không là siêu khóa

Thử 3: $X_i = \{TENTAU, BENCANG\} \Rightarrow X = \{TENTAU, BENCANG, NGAY\}$

Tính bao đóng:

TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN

\rightarrow BENCANG đã có, thêm MACHUYEN

MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG

\rightarrow TENTAU đã có, thêm LUONGHANG

TENTAU \rightarrow LOAITAU

\rightarrow thêm LOAITAU

$\Rightarrow \{TENTAU, BENCANG, NGAY\} \neq \{TENTAU, BENCANG, NGAY, MACHUYEN, LUONGHANG, LOAITAU\} = Q$

$\Rightarrow \{TENTAU, BENCANG, NGAY\}$ là siêu khóa.

Bước 5: Loại các siêu khóa không tối thiểu

So sánh các siêu khóa:

$S_1 = \{TENTAU, NGAY\}$

$S_2 = \{TENTAU, BENCANG, NGAY\}$

Ta thấy $S_1 \subset S_2 \rightarrow$ Loại S_2

Kết quả cuối cùng Lược đồ Q chỉ có một khóa duy nhất: $K = \{TENTAU, NGAY\}$

Kết luận:

Tất cả khóa của Q là:
 $\{TENTAU, NGÀY\}$

Câu 2:

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

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

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

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

Giải

$F = \{$
f1: $AB \rightarrow C$
f2: $C \rightarrow A$
f3: $BC \rightarrow D$
f4: $ACD \rightarrow B$
f5: $D \rightarrow EG$
f6: $BE \rightarrow C$
f7: $CG \rightarrow BD$
f8: $CE \rightarrow AG$
 $\}$

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

$X_0 = BD$

Xét f5 vì $D \subseteq X_0 \Rightarrow X_1 = BD \cup EG = BDEG$, loại f5

Xét f6 vì $BE \subseteq X_1 \Rightarrow X_2 = BDEG \cup C = BCDEG$, loại f6

Xét f7 vì $CG \subseteq X_2 \Rightarrow X_3 = BCDEG \cup BD = BCDEG$, loại f7

Xét f8 vì $CE \subseteq X3 \Rightarrow X4 = BCDEG \cup AG = ABCDEG$

$\Rightarrow X^+ = X4 = \{ABCDEG\}$ là bao đóng của X

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

$Y0 = CG$

Xét f7 vì $CG \subseteq Y0 \rightarrow Y1 = CG \cup BD = BCDG$, loại f7

Xét f2: vì $C \subseteq Y1 \rightarrow Y2 = BCDG \cup A = ABCDG$, loại f2

Xét f5: vì $D \subseteq Y2 \rightarrow Y3 = ABCDG \cup EG = ABCDEG$, loại f5

Xét f8: vì $CE \subseteq Y3 \rightarrow Y4 = ABCDEG \cup AG = ABCDEG$

$\Rightarrow Y^+ = Y4 = \{ABCDEG\}$ là bao đóng của Y

Câu 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 $AB \rightarrow GH$.

1. $AB \rightarrow E$ (giả thiết)
2. $E \rightarrow G$ (giả thiết)
3. $AB \rightarrow G$ (luật bắc cầu từ (1) và (2))
4. $AG \rightarrow I$ (giả thiết)
5. $A, B \subseteq AB \rightarrow AB \rightarrow A$ (luật phản xạ)
6. $AB \rightarrow AG$ (luật hợp (3) và (5))
7. $AG \rightarrow I$ (giả thiết)
8. $AB \rightarrow I$ (luật bắc cầu từ (6) và (7))

9. $AB \rightarrow GI$ (luật hợp (3) và (8))

10. $GI \rightarrow H$ (giả thiết)

11. $AB \rightarrow H$ (luật bắc cầu từ (9) và (10))

12. $AB \rightarrow GH$ (luật hợp (3) và (11))

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

*** $AB \rightarrow E$**

1. $AB \rightarrow C$ (giả thiết)

2. $B \rightarrow D$ (giả thiết)

3. $AB \rightarrow AD$ (thêm A vào (2))

4. $AB \rightarrow ACD$ (luật hợp (1) và (3))

5. $ACD \rightarrow CD$ (luật chiếu (4))

6. $CD \rightarrow E$ (giả thiết)

7. $AB \rightarrow E$ (luật bắc cầu từ (5) và (6))

*** $AB \rightarrow G$**

1. $AB \rightarrow C$ (giả thiết)

2. $B \rightarrow D$ (giả thiết)

3. $AB \rightarrow AD$ (luật thêm A vào)

4. $AB \rightarrow ACD$ (luật hợp (1) và (3))

5. $ACD \rightarrow CD$ (luật chiếu (4))

6. $CD \rightarrow E$ (giả thiết)
7. $CD \rightarrow CE$ (thêm C vào (6))
8. $CE \rightarrow GH$ (giả thiết)
9. $CD \rightarrow GH$ (luật cầu từ (7) và (8))
10. $AB \rightarrow GH$ (luật bắc cầu từ (5) và (9))
11. $AB \rightarrow G$ (luật chiếu (10))

Câu 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 $A \rightarrow B$; $A \rightarrow C$; $B \rightarrow A$; $C \rightarrow D$; $D \rightarrow C$; $D \rightarrow A$

Kiểm tra các phụ thuộc hàm:

1. $A \rightarrow B$

Xét các dòng có cùng A:

$A = y$ xuất hiện ở dòng 2 và 4 $\rightarrow B = x$ và $z \Rightarrow$ khác nhau

\Rightarrow Không thỏa

2. $A \rightarrow C$

$A = y$ xuất hiện ở dòng 2 và $4 \rightarrow C = z$ và $w \Rightarrow$ khác nhau

\Rightarrow **Không thỏa**

3. $B \rightarrow A$

Xét B:

$$B = u \rightarrow A = x$$

$$B = x \rightarrow A = y$$

$$B = y \rightarrow A = z$$

$$B = z \rightarrow A = y$$

\rightarrow Mỗi B chỉ xuất hiện một lần \Rightarrow luôn cùng A

\Rightarrow **Thỏa**

4. $C \rightarrow D$

$$C = x \rightarrow D = Y$$

$$C = z \rightarrow D = x$$

$$C = y \rightarrow D = y$$

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

\rightarrow Mỗi C có một D duy nhất

\Rightarrow **Thỏa**

5. $D \rightarrow C$

$$D = Y \rightarrow C = x$$

$$D = x \rightarrow C = z$$

$$D = y \rightarrow C = y$$

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

→ Mỗi D có một C duy nhất

⇒ **Thỏa**

6. $D \rightarrow A$

$$D = Y \rightarrow A = x$$

$$D = x \rightarrow A = y$$

$$D = y \rightarrow A = z$$

$$D = z \rightarrow A = y$$

→ Mỗi D có một A duy nhất

⇒ **Thỏa**

Kết luận:

Các phụ thuộc hàm không thỏa: $A \rightarrow B$ và $A \rightarrow C$

Câu 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 }

Bước 1: Tìm tập thuộc tính nguồn TN, tập thuộc tính trung gian TG

TN = tập các thuộc tính không xuất hiện ở vế phải của bất kỳ phụ thuộc hàm nào:

Các thuộc tính vế phải:

DIVIDENT, BROKER, QUANTITY, OFFICE
 ⇒ **TN = {INVESTOR, STOCK}**

TG = Q - TN = {BROKER, OFFICE, QUANTITY, DIVIDENT}

Bước 2: $TG \neq \emptyset \Rightarrow$ tiếp tục bước 3

Bước 3: Tìm tất cả các tập con của TG:

Các tập con của $TG = \emptyset$, {BROKER}, {OFFICE}, {QUANTITY}, {DIVIDENT}, {BROKER, OFFICE}, {BROKER, QUANTITY}, {BROKER, DIVIDENT}, {OFFICE, QUANTITY}, {OFFICE, DIVIDENT}, {QUANTITY, DIVIDENT}, {BROKER, OFFICE, QUANTITY}, ..., {BROKER, OFFICE, QUANTITY, DIVIDENT}

Bước 4: Tìm siêu khóa:

Kiểm tra với mỗi tập con X_i của TG xem:

Nếu $(TN \cup X_i)^+ = \{\text{toàn bộ thuộc tính } Q\}$, thì $TN \cup X_i$ là **siêu khóa**

Bắt đầu từ $TN = \{INVESTOR, STOCK\}$

Ta tính bao đóng $(INVESTOR, STOCK)^+$:

1. $INVESTOR \rightarrow BROKER \Rightarrow$ thêm BROKER
2. $BROKER \rightarrow OFFICE \Rightarrow$ thêm OFFICE
3. $STOCK \rightarrow DIVIDENT \Rightarrow$ thêm DIVIDENT
4. $INVESTOR, STOCK \rightarrow QUANTITY \Rightarrow$ thêm QUANTITY

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

$\Rightarrow (INVESTOR, STOCK)$ là một **siêu khóa**

Bước 5: Loại bỏ siêu khóa không tối thiểu

Ta kiểm tra xem $(INVESTOR, STOCK)$ có tối thiểu không:

$INVESTOR^+ = \{INVESTOR, BROKER, OFFICE\} \rightarrow$ không đủ

$STOCK^+ = \{STOCK, DIVIDENT\} \rightarrow$ không đủ

\Rightarrow Không thuộc tính nào của $(INVESTOR, STOCK)$ có thể bỏ đi

$\Rightarrow (INVESTOR, STOCK)$ là khóa tối thiểu và là khóa cần tìm.

Câu 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

Sơ đồ quan hệ $Q(C, T, H, R, S, G)$

Phụ thuộc hàm 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: Đảm bảo mỗi FD có một thuộc tính duy nhất ở phía bên phải

Hiện tại, tất cả các FD đều có các thuộc tính đơn lẻ ở RHS , vì vậy:

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

Bước 2: Xóa các thuộc tính thừa ở phía bên trái

Kiểm tra $f_2: HR \rightarrow C$

Thử xóa **H** : kiểm tra xem **$R \rightarrow C \in F^+$**

$R^+ = \{R\} \rightarrow$ Không thể suy ra $C \Rightarrow H$ không dư

Thử xóa **R** : kiểm tra xem **$H \rightarrow C \in F^+$**

$H^+ = \{H\} \rightarrow$ Không thể suy ra $C \Rightarrow R$ không dư

\Rightarrow Vậy **$HR \rightarrow C$** không có thuộc tính dư thừa

Kiểm tra $f_3: HT \rightarrow R$

Thử xóa **H** : kiểm tra xem **$T \rightarrow R \in F^+$**

$T^+ = \{T\} \rightarrow$ Không thể suy ra $R \Rightarrow H$ không dư

Thử xóa **T** : kiểm tra xem $\mathbf{H} \rightarrow \mathbf{R} \in F^+$

$H^+ = \{H\} \rightarrow$ Không thể suy ra $R \Rightarrow T$ không dư

\Rightarrow Vậy $\mathbf{HT} \rightarrow \mathbf{R}$ không có thuộc tính thừa

Kiểm tra f_4 : $\mathbf{CS} \rightarrow \mathbf{G}$

Thử xóa **C** : kiểm tra xem $\mathbf{S} \rightarrow \mathbf{G} \in F^+$

$S^+ = \{S\} \rightarrow$ Không thể suy ra $G \Rightarrow C$ không dư

Thử xóa **S** : kiểm tra xem $\mathbf{C} \rightarrow \mathbf{G} \in F^+$

$C^+ = \{C, T\} \rightarrow$ Không thể suy ra $G \Rightarrow S$ không dư

\Rightarrow Vậy $\mathbf{CS} \rightarrow \mathbf{G}$ không có thuộc tính thừa

Kiểm tra f_5 : $\mathbf{HS} \rightarrow \mathbf{R}$

Thử xóa **H** : kiểm tra xem $\mathbf{S} \rightarrow \mathbf{R} \in F^+$

$S^+ = \{S\} \rightarrow$ Không thể suy ra $R \Rightarrow H$ không dư

Thử xóa **S** : kiểm tra xem $\mathbf{H} \rightarrow \mathbf{R} \in F^+$

$H^+ = \{H\} \rightarrow$ Không thể suy ra $R \Rightarrow S$ không dư

\Rightarrow Vậy $\mathbf{HS} \rightarrow \mathbf{R}$ không có thuộc tính dư thừa

Sau Bước 2: Không có thay đổi nào

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

Bước 3: Xóa các FD dư thừa

Kiểm tra $\mathbf{C} \rightarrow \mathbf{T}$

Cho $F' = \{ \mathbf{HR} \rightarrow \mathbf{C}, \mathbf{HT} \rightarrow \mathbf{R}, \mathbf{CS} \rightarrow \mathbf{G}, \mathbf{HS} \rightarrow \mathbf{R} \}$

$C^+ = \{C\} \rightarrow$ Không thể suy ra T

$\mathbf{C} \rightarrow \mathbf{T}$ không dư

Kiểm tra $HR \rightarrow C$

$$F' = \{ C \rightarrow T, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R \}$$

$$HR^+ = \{H, R\} \rightarrow \text{Không thể suy ra } C$$

$HR \rightarrow C$ không dư

Kiểm tra $HT \rightarrow R$

$$F' = \{ C \rightarrow T, HR \rightarrow C, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R \}$$

$$HT^+ = \{H, T\} \rightarrow \text{Không thể suy ra } R$$

$HT \rightarrow R$ không dư

Kiểm tra $CS \rightarrow G$

$$F' = \{ C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, HS \rightarrow R \}$$

$$CS^+ = \{C, S\} \rightarrow \text{Không thể suy ra } G$$

$CS \rightarrow G$ không dư

Kiểm tra $HS \rightarrow R$

$$F' = \{ C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G \}$$

$$HS^+ = \{H, S\} \rightarrow \text{Không thể suy ra } R$$

$HS \rightarrow R$ không dư

Kết quả cuối cùng — Độ che phủ tối thiểu:

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

→ Đây đã là lớp phủ tối thiểu của F. Không có FD nào bị thay đổi hoặc xóa trong các bước này.

Câu 7:

Cho lược đồ quan hệ $Q(A, B, C, D, E, H)$

Tập phụ thuộc hàm: $F = \{ A \rightarrow E; C \rightarrow D; E \rightarrow D, H \}$

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

Bước 1: Tính bao đóng K^+ với $K = \{A, B, C\}$

Ban đầu: $K^+ = \{A, B, C\}$

Áp dụng các phụ thuộc hàm trong F:

$$A \rightarrow E \Rightarrow K^+ = \{A, B, C, E\}$$

$$C \rightarrow D \Rightarrow K^+ = \{A, B, C, E, D\}$$

$$E \rightarrow D \Rightarrow K^+ = \{A, B, C, D, E, H\}$$

$$\rightarrow K^+ = \{A, B, C, D, E, H\} = Q$$

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

Bước 2: Kiểm tra tối thiểu của K

Xét các tập con của K:

$$\{A, B\}^+ = \{A, B\} \rightarrow \text{không chứa đủ các thuộc tính}$$

$$\{A, C\}^+ = \{A, C\} \xrightarrow{A \rightarrow E} \{A, C, E\} \xrightarrow{C \rightarrow D} \{A, C, E, D\} \xrightarrow{E \rightarrow H} \{A, C, D, E, H\} \rightarrow \text{thiếu } B$$

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

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

$$\rightarrow K \text{ là khóa tối thiểu}$$

Bước 3: Chứng minh K là khóa duy nhất:

- Để K là khóa duy nhất, không có tập thuộc tính nào khác (với số thuộc tính ít hơn hoặc khác) là khóa tối thiểu.
- Vì $K = \{A, B, C\}$ là tối thiểu và bao đóng chứa tất cả thuộc tính, ta kiểm tra xem có tập nào khác là khóa tối thiểu không.
- Lưu ý: B không xuất hiện ở vế trái của bất kỳ phụ thuộc hàm nào, nên B phải có trong mọi siêu khóa (nếu không, không thể suy ra B).

- Thử các tập khác có B:

$\{B, E\}$:

- $\{B, E\}^+ = \{B, E\}$.
- $E \rightarrow D$ H: Thêm D, H. $\{B, E\}^+ = \{B, E, D, H\}$.
- Thiếu A, C. Không phải siêu khóa.

$\{B, D\}$:

- $\{B, D\}^+ = \{B, D\}$.
- Không có FD nào áp dụng. Thiếu A, C, E, H. Không phải siêu khóa.
- Các tập không chứa B không thể suy ra B (vì B không bị xác định bởi FD nào). Do đó, mọi khóa tối thiểu phải chứa B.
- Kiểm tra các tập nhỏ hơn như $\{A, C\}$ hoặc $\{B, C\}$ (như trên) cho thấy chúng không phải siêu khóa.
- Các tập lớn hơn (như $\{A, B, C, D\}$) sẽ là siêu khóa nhưng không tối thiểu.

Kết luận:

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

Câu 8:

Bài toán

- **Lược đồ quan hệ:** $Q(A, B, C, D)$.
- **Tập phụ thuộc hàm:** $F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow B, C \rightarrow ABD\}$.
- **Yêu cầu:** Tìm tất cả các khóa của Q.

Lời giải

Bước 1: Xác định tập nguồn (TN) và tập trung gian (TG)

Đầu tiên, ta liệt kê các thuộc tính ở vế trái và vế phải của từng phụ thuộc hàm:

- $AB \rightarrow C \Rightarrow$ vế trái: A, B | vế phải: C
- $D \rightarrow B \Rightarrow$ vế trái: D | vế phải: B
- $C \rightarrow ABD \Rightarrow$ vế trái: C | vế phải: A, B, D

Tổng hợp lại:

- Các thuộc tính ở vế trái: A, B, D, C
- Các thuộc tính ở vế phải: C, B, A, D

→ Nhận xét: tất cả các thuộc tính đều xuất hiện ở cả vế trái và vế phải

→ Vậy:

- **TN (thuộc tính nguồn)** = \emptyset
- **TG (thuộc tính trung gian)** = $\{A, B, C, D\}$
- **TD (thuộc tính đích)** = \emptyset

Bước 2: Kiểm tra điều kiện

Vì $TG \neq \emptyset$ nên ta sẽ tiếp tục làm bước 3 để xét các tập con của TG.

Bước 3: Tìm các tập con Xi của TG

TG gồm 4 thuộc tính nên ta sẽ xét các tập con nhỏ trước:

- Tập đơn: $\{A\}, \{B\}, \{C\}, \{D\}$
- Tập đôi: $\{A, B\}, \{A, D\}, \{B, D\}$

Lưu ý: $TN = \emptyset$ nên ta chỉ cần xét Xi thôi.

Bước 4: Tính bao đóng $(X_i \cup TN)^+ = (X_i)^+$ và so sánh với Q

Mục tiêu là tìm những tập X_i sao cho bao đóng của nó bằng toàn bộ thuộc tính của Q (tức là $\{A, B, C, D\}$).

1. $X_i = \{C\}$

$$C \rightarrow ABD \Rightarrow \text{suy ra } \{A, B, D\}$$

$$\text{Vậy } (C)^+ = \{C, A, B, D\} = Q$$

→ Đây là **siêu khóa**

2. $X_i = \{A\}$

Không áp dụng được phụ thuộc nào

$$(A)^+ = \{A\} \neq Q$$

→ Không phải siêu khóa

3. $X_i = \{B\}$

Tương tự như trên, không có gì suy ra

$$(B)^+ = \{B\} \neq Q$$

→ Không phải siêu khóa

4. $X_i = \{D\}$

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

Không tiếp tục được nữa

$$(D)^+ = \{D, B\} \neq Q$$

→ Không phải siêu khóa

5. $X_i = \{A, B\}$

$$AB \rightarrow C \Rightarrow \text{có } \{A, B, C\}$$

$C \rightarrow ABD \Rightarrow$ suy ra thêm D

Vậy $(A, B)^+ = \{A, B, C, D\} = Q$

→ Đây là **siêu khóa**

6. $X_i = \{A, D\}$

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

$AB \rightarrow C \Rightarrow$ thêm C

Vậy $(A, D)^+ = \{A, B, C, D\} = Q$

→ Đây là **siêu khóa**

7. $X_i = \{B, D\}$

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

Không có gì thêm

$(B, D)^+ = \{B, D\} \neq Q$

→ Không phải siêu khóa

Bước 5: Lọc ra khóa tối thiểu

Tới đây, ta có 3 siêu khóa: $\{C\}$, $\{A, B\}$, $\{A, D\}$

→ Kiểm tra từng cái xem có tối thiểu không (tức là nếu bỏ bớt thuộc tính thì có còn là siêu khóa không):

- $\{C\}$: chỉ có 1 thuộc tính → chắc chắn là khóa
- $\{A, B\}$:
 - Bỏ A: $(B)^+ = \{B\}$

- Bỏ B: $(A)^+ = \{A\}$
→ Không lược được gì → là **khóa**
- $\{A, D\}$:
 - Bỏ A: $(D)^+ = \{B, D\}$
 - Bỏ D: $(A)^+ = \{A\}$
→ Cũng không bỏ được → là **khóa**

Kết luận:

→ Tất cả các **khóa** của quan hệ Q là: $\{C\}$, $\{A, B\}$, $\{A, D\}$

Câu 9:

Bài toán

- **Lược đồ quan hệ:** $Q(A, B, C, D, E, G)$.
- **Tập phụ thuộc hàm:** $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, D \rightarrow EG, BE \rightarrow C, CG \rightarrow BD, CE \rightarrow G\}$.
- **Yêu cầu:** Tìm tất cả các khóa của Q.

Lời giải

Bước 1: Xác định tập nguồn (TN) và tập trung gian (TG)

Đầu tiên, ta liệt kê các thuộc tính ở vế trái và vế phải của từng phụ thuộc hàm:

- $AB \rightarrow C \Rightarrow$ vế trái: A, B | vế phải: C
- $C \rightarrow A \Rightarrow$ vế trái: C | vế phải: A
- $BC \rightarrow D \Rightarrow$ vế trái: B, C | vế phải: D
- $ACD \rightarrow B \Rightarrow$ vế trái: A, C, D | vế phải: B

- $D \rightarrow EG \Rightarrow$ vế trái: D | vế phải: E, G
- $BE \rightarrow C \Rightarrow$ vế trái: B, E | vế phải: C
- $CG \rightarrow BD \Rightarrow$ vế trái: C, G | vế phải: B, D
- $CE \rightarrow G \Rightarrow$ vế trái: C, E | vế phải: G

Tổng hợp lại:

- Các thuộc tính ở vế trái: A, B, C, D, E, G
- Các thuộc tính ở vế phải: A, B, C, D, E, G

→ **Nhận xét:** Tất cả các thuộc tính đều xuất hiện ở cả vế trái và vế phải.

→ Vậy:

- TN (thuộc tính nguồn) $= \emptyset$
- TG (thuộc tính trung gian) $= \{A, B, C, D, E, G\}$
- TD (thuộc tính đích) $= \emptyset$

Bước 2: Kiểm tra điều kiện

Vì $TG \neq \emptyset$, nên ta sẽ tiếp tục làm bước 3 để xét các tập con của TG .

Bước 3: Tìm các tập con X_i của TG

TG gồm 6 thuộc tính, nên ta sẽ ưu tiên xét các tập con nhỏ (2 phần tử):

- Tập đơn: $\{A\}, \{B\}, \{C\}, \{D\}, \{E\}, \{G\}$
- Tập đôi: $\{A, B\}, \{B, C\}, \{B, E\}, \{C, G\}, \{C, E\}$

Bước 4: Tính bao đóng $(X_i \cup TN)^+ = (X_i)^+$ và so sánh với Q

Mục tiêu là tìm những tập Xi sao cho bao đóng của nó bằng toàn bộ thuộc tính của Q (tức là $\{A, B, C, D, E, G\}$).

$Xi = \{A, B\}$

- $AB \rightarrow C \Rightarrow$ thêm C
- $C \rightarrow A$ (A đã có)
- $BC \rightarrow D \Rightarrow$ có B, C \Rightarrow thêm D
- $D \rightarrow EG \Rightarrow$ thêm E, G
 $\rightarrow (A, B)^+ = \{A, B, C, D, E, G\} = Q$
 \rightarrow **Là siêu khóa**

$Xi = \{B, C\}$

- $C \rightarrow A \Rightarrow$ thêm A
- $BC \rightarrow D \Rightarrow$ thêm D
- $D \rightarrow EG \Rightarrow$ thêm E, G
 $\rightarrow (B, C)^+ = \{A, B, C, D, E, G\} = Q$
 \rightarrow **Là siêu khóa**

$Xi = \{B, E\}$

- $BE \rightarrow C \Rightarrow$ thêm C
- $C \rightarrow A \Rightarrow$ thêm A
- $BC \rightarrow D \Rightarrow$ thêm D

- $D \rightarrow EG \Rightarrow$ thêm E, G
 $\rightarrow (B, E)^+ = \{A, B, C, D, E, G\} = Q$
 \rightarrow **Là siêu khóa**

$X_i = \{C, G\}$

- $C \rightarrow A \Rightarrow$ thêm A
- $CG \rightarrow BD \Rightarrow$ thêm B, D
- $D \rightarrow EG \Rightarrow$ thêm E, G
 $\rightarrow (C, G)^+ = \{A, B, C, D, E, G\} = Q$
 \rightarrow **Là siêu khóa**

$X_i = \{C, E\}$

- $C \rightarrow A \Rightarrow$ thêm A
- $CE \rightarrow G \Rightarrow$ thêm G
- $CG \rightarrow BD \Rightarrow$ thêm B, D
- $D \rightarrow EG \Rightarrow$ thêm E, G
 $\rightarrow (C, E)^+ = \{A, B, C, D, E, G\} = Q$
 \rightarrow **Là siêu khóa**

$X_i = \{A\}$

\rightarrow Không kích hoạt được phụ thuộc nào dẫn đến đầy đủ
 $\rightarrow (A)^+ = \{A\} \neq Q$
 \rightarrow Không phải siêu khóa

$X_i = \{B\}$

\rightarrow Không mở rộng được

→ $(B)^+ = \{B\} \neq Q$

→ Không phải siêu khóa

$X_i = \{C\}$

→ $C \rightarrow A \Rightarrow \{C, A\}$

→ Không có B nên không kích hoạt được $BC \rightarrow D$

→ $(C)^+ = \{A, C\} \neq Q$

→ Không phải siêu khóa

$X_i = \{D\}$

→ $D \rightarrow EG \Rightarrow \{D, E, G\}$

→ Không có C nên không mở rộng được

→ $(D)^+ = \{D, E, G\} \neq Q$

→ Không phải siêu khóa

Bước 5: Lọc ra khóa tối thiểu

Tới đây, ta có các siêu khóa:

$\{A, B\}, \{B, C\}, \{B, E\}, \{C, G\}, \{C, E\}$

Ta kiểm tra tính tối thiểu (tức là nếu bỏ 1 thuộc tính thì bao đóng không còn là Q):

$\{A, B\}$

→ Bỏ A: $(B)^+ = \{B\}$

→ Bỏ B: $(A)^+ = \{A\}$

→ Không bỏ được gì → Là khóa

$\{B, C\}$

→ Bỏ B: $(C)^+ = \{A, C\}$

→ Bỏ C: $(B)^+ = \{B\}$

→ Không bỏ được gì → Là khóa

$\{B, E\}$

→ Bỏ B: $(E)^+ = \{E\}$

→ Bỏ E: $(B)^+ = \{B\}$

→ Không bỏ được gì → Là khóa

$\{C, G\}$

→ Bỏ G: $(C)^+ = \{A, C\}$

→ Bỏ C: $(G)^+ = \{G\}$

→ Không bỏ được gì → Là khóa

$\{C, E\}$

→ Bỏ C: $(E)^+ = \{E\}$

→ Bỏ E: $(C)^+ = \{A, C\}$

→ Không bỏ được gì → Là khóa

Kết luận

→ Tập tất cả các khóa của quan hệ Q là:

$\{A, B\}, \{B, C\}, \{B, E\}, \{C, G\}, \{C, E\}$

Câu 10:

Câu a: $Q(A, B, C, D, E, G), F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, D \rightarrow EG, BE \rightarrow C, CG \rightarrow BD, CE \rightarrow AG\}$

Bước 1: Loại bỏ các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa

Ở bước này, mình sẽ lần lượt kiểm tra từng phụ thuộc hàm để xem liệu có thuộc tính nào ở vế trái là dư thừa hay không, bằng cách tính bao đóng khi loại bỏ tạm thời phụ thuộc đó.

$AB \rightarrow C$:

- Thử loại A: bao đóng của $\{B\}$ không sinh ra $C \rightarrow A$ không dư.

- Thử loại B: bao đóng của $\{A\}$ cũng không sinh ra $C \rightarrow B$ cũng không dư.
→ **Giữ lại $AB \rightarrow C$**

$C \rightarrow A$: Về trái chỉ có 1 thuộc tính → không thể dư → **giữ lại**

$BC \rightarrow D$:

- Loại B: $\{C\}^+$ không sinh D
- Loại C: $\{B\}^+$ cũng không sinh D
→ **Giữ lại $BC \rightarrow D$**

$ACD \rightarrow B$:

Thử loại A:

- $\{CD\}^+ = \{C, D\}$
- $C \rightarrow A \rightarrow$ thêm A
- $D \rightarrow EG \rightarrow$ thêm E, G
- $CG \rightarrow BD \rightarrow$ thêm B
→ $\{CD\}^+$ đã có B → A dư thừa
→ **Thay $ACD \rightarrow B$ bằng $CD \rightarrow B$**

$D \rightarrow EG$: Về trái không thể đơn giản hơn → **giữ nguyên**

$BE \rightarrow C$:

- Loại B: $\{E\}^+$ không có gì thêm

Loại E: $\{B\}^+$ cũng không thêm C

→ Giữ lại $BE \rightarrow C$

$CG \rightarrow BD$:

- Loại C: $\{G\}^+$ không sinh gì

- Loại G: $\{C\}^+ \rightarrow C \rightarrow A$ nhưng cũng không có B, D
 \rightarrow Giữ lại $CG \rightarrow BD$

$CE \rightarrow AG$:

- Loại C: $\{E\}^+$ không sinh A, G
- Loại E: $\{C\}^+ \rightarrow C \rightarrow A$, nhưng không sinh G
 \rightarrow **Giữ lại $CE \rightarrow AG$**

\rightarrow Sau bước 1, tập phụ thuộc hàm được rút gọn còn:

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

Bước 2: Tách các phụ thuộc có nhiều thuộc tính ở vế phải

Ở bước này, mình sẽ tách những phụ thuộc có vế phải nhiều thuộc tính thành nhiều phụ thuộc đơn, mỗi cái chỉ có 1 thuộc tính ở vế phải:

$D \rightarrow EG \rightarrow$ tách thành:

- $D \rightarrow E$
- $D \rightarrow G$

$CG \rightarrow BD \rightarrow$ tách thành:

- $CG \rightarrow B$
- $CG \rightarrow D$

$CE \rightarrow AG \rightarrow$ tách thành:

- $CE \rightarrow A$
- $CE \rightarrow G$

Các phụ thuộc còn lại như $AB \rightarrow C, C \rightarrow A$, v.v... đã ổn.

-> Sau bước 2, ta có tập F như sau:

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

Bước 3: Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa

Đây là bước kiểm tra xem có phụ thuộc nào **không cần thiết** không (tức là nếu bỏ đi thì tập F vẫn sinh được các phụ thuộc đó). Mình kiểm tra bằng cách **loại tạm 1 phụ thuộc**, rồi **tính bao đóng** của vế trái để xem có sinh ra được vế phải hay không.

- $AB \rightarrow C$: Nếu bỏ thì $\{AB\}^+$ không sinh được C → **không dư**
- $C \rightarrow A$: Nếu bỏ thì $\{C\}^+$ không sinh được A → **không dư**
- $BC \rightarrow D$: $\{BC\}^+$ không sinh được D nếu bỏ → **không dư**
- $CD \rightarrow B$:
 - $\{CD\}^+ \rightarrow C \rightarrow A$
 - $D \rightarrow E, G$
 - $CG \rightarrow B \rightarrow \{CD\}^+$ chứa B
→ **Loại được** $CD \rightarrow B$
- $D \rightarrow E, D \rightarrow G$: đều cần thiết để sinh E và G → **không dư**
- $BE \rightarrow C$: $\{BE\}^+$ không sinh được C nếu bỏ → **không dư**
- $CG \rightarrow B$: Nếu bỏ thì $\{CG\}^+$ không sinh được B → **không dư**
- $CG \rightarrow D$: Tương tự, nếu bỏ thì không sinh D → **không dư**
- $CE \rightarrow A$:
 - $\{CE\}^+ \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow CE^+$ đã có A
→ **Loại được** $CE \rightarrow A$

- $CE \rightarrow G$: Nếu bỏ thì không sinh được $G \rightarrow$ **không dư**

Sau bước 3, mình đã loại bỏ được $CD \rightarrow B$ và $CE \rightarrow A$.

Kết luận: Phủ tối thiểu của tập phụ thuộc F là

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

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

Bước 1: Loại khỏi F các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa

Ở bước này, ta kiểm tra xem có phụ thuộc nào trong F có thể rút gọn vế trái (tức là có thuộc tính dư thừa) hay không. Vì tất cả phụ thuộc đều có vế trái chỉ gồm một thuộc tính, nên không có thuộc tính dư thừa nào để loại bỏ.

-> Giữ nguyên F.

-> Kết quả sau bước 1:

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

Bước 2: Tách các phụ thuộc hàm có vế phải trên một thuộc tính

Mục tiêu ở bước này là tách các phụ thuộc hàm có nhiều thuộc tính ở vế phải thành các phụ thuộc chỉ có một thuộc tính duy nhất. Tuy nhiên, trong tập F hiện tại, tất cả các phụ thuộc đều đã có vế phải là một thuộc tính đơn, nên không cần tách thêm.

-> Không thay đổi gì.

-> Kết quả sau bước 2:

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

Bước 3: Loại khỏi F các phụ thuộc hàm dư thừa

Ở bước này, ta sẽ kiểm tra từng phụ thuộc xem có thể loại bỏ được không bằng cách tính bao đóng của vế trái mà không sử dụng chính phụ thuộc đang xét. Nếu vẫn suy ra được vế phải thì phụ thuộc đó là dư thừa và có thể loại bỏ.

Xét $A \rightarrow B$:

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

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

\rightarrow Không suy ra được B

\Rightarrow Không thể loại $A \rightarrow B$

Xét $A \rightarrow C$:

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

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

\Rightarrow Có thể loại $A \rightarrow C$

Xét $B \rightarrow A$:

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

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

\Rightarrow Có thể loại $B \rightarrow A$

Xét $C \rightarrow A$:

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

$$\rightarrow \{C\}^+ = \{C\}$$

\Rightarrow Không thể loại $C \rightarrow A$

Xét $B \rightarrow C$:

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

$$\rightarrow \{B\}^+ = \{B\}$$

\Rightarrow Không thể loại $B \rightarrow C$

\rightarrow Kết quả phủ tối thiểu sau bước 3:

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

Câu 11:

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

a) Q1(ABCDEFGH)

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

b) Q2(ABCSXYZ)

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

c) Q3(ABCDEFGHIJ)

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

d) Q4(ABCDEFGHIJ)

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

Lời giải:

a) Q1(ABCDEFGH)

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

Bước 1: Tách vế phải (không cần-đều đơn thuộc tính)

Bước 2: Rút gọn vế trái: không có vế trái để rút bớt (vì đều đã tối thiểu)

Bước 3: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa phụ thuộc

→ Không có phụ thuộc nào dư=> giữ nguyên

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

Q2(ABCSXYZ)

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

Bước 1: Tách vế phải → đã đơn, không cần

Bước 2: Rút gọn vế trái:

$AX \rightarrow B$: thử bỏ $A \rightarrow X^+ = \{X\}$, không có B

$BY \rightarrow C$: thử bỏ $B \rightarrow Y^+ = \{Y\}$, không có C

$CZ \rightarrow X$: thử bỏ $C \rightarrow Z^+ = \{Z\}$, không có X

\Rightarrow Không thể rút về trái.

Bước 3: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa:

$S \rightarrow B$ là dư vì $S \rightarrow A$ và $AX \rightarrow B \Rightarrow S^+ = \{S, A\} \rightarrow AX^+ = \{S, A, X\} \Rightarrow$ có B

\Rightarrow Loại $S \rightarrow B$

Phủ tối thiểu: $\{ S \rightarrow A, AX \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X \}$

Q3 (ABCDEFGHIJ)

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

Bước 1: Tách về phải \rightarrow không cần, đều đơn

Bước 2: Kiểm tra rút về trái:

$JH \rightarrow A \rightarrow$ thử bỏ J: $H^+ = \{H\}$, không có A

\Rightarrow Không rút được

Bước 3: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa:

\Rightarrow Không có phụ thuộc dư

Phủ tối thiểu: giữ nguyên $F_3: \{ BG \rightarrow D, G \rightarrow J, AI \rightarrow C, CE \rightarrow H, BD \rightarrow G, JH \rightarrow A, D \rightarrow I \}$

d) Q4 (ABCDEFGHIJ)

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

Bước 1: Tách về phải:

- $I \rightarrow J$

- $I \rightarrow H$

→ đã tách

Bước 2: Rút gọn về trái nếu có thể

→ Không rút gọn được về trái.

Bước 3: Loại phụ thuộc dư thừa:

$I \rightarrow H$ có thể là dư vì đã có $I \rightarrow J$, và $BH \rightarrow I \rightarrow$ từ BH có $I \rightarrow$ từ đó có H

→ Nhưng không có H từ các phụ thuộc còn lại

→ Không dư

Phủ tối thiểu: giữ nguyên F_4 : { $BH \rightarrow I$, $GC \rightarrow A$, $I \rightarrow J$, $AE \rightarrow G$, $GD \rightarrow B$, $I \rightarrow H$ }

TỔNG KẾT:

Lược đồ	Phủ tối thiểu
a) Q_1	$A \rightarrow H$, $AB \rightarrow C$, $BC \rightarrow D$, $G \rightarrow B$
b) Q_2	$S \rightarrow A$, $AX \rightarrow B$, $BY \rightarrow C$, $CZ \rightarrow X$
c) Q_3	$BG \rightarrow D$, $G \rightarrow J$, $AI \rightarrow C$, $CE \rightarrow H$, $BD \rightarrow G$, $JH \rightarrow A$, $D \rightarrow I$
d) Q_4	$BH \rightarrow I$, $GC \rightarrow A$, $I \rightarrow J$, $AE \rightarrow G$, $D \rightarrow B$, $I \rightarrow H$

I Bài tập tổng hợp

Câu 1:

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

a) $Q(ABCDEFG)$;

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

b) Q(ABCDEFGH);

F={C→AB, D→E, B→G}

c) Q(ABCDEFGH)

F={A→BC, D→E, H→G}

d) Q(ABCDEG);

F={AB→C, C→B, ABD→E, G→A}

e) Q(ABCDEFGHI);

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

-Nguyên tắc kiểm tra:

- 1NF: Mọi thuộc tính là nguyên tố (giả sử mặc định là đạt)
- 2NF: 1NF + không có phụ thuộc riêng phần trên khóa tổng hợp
- 3NF: 2NF + không có phụ thuộc bắc cầu từ khóa đến thuộc tính không khóa
- BCNF: với mọi phụ thuộc $X \rightarrow A$, thì X là siêu khóa

a) Q(ABCDEG)

F = {A → BC, C → DE, E → G}

Bước 1: Tìm khóa

$A \rightarrow B, C \rightarrow D, E \rightarrow G \rightarrow A$ sinh gần như toàn bộ $\rightarrow A^+ = \{A, B, C\}$, $C \rightarrow D, E \rightarrow G \rightarrow$ không sinh hết $\Rightarrow ACE$ có thể là khóa

$\rightarrow A$ không là siêu khóa $\Rightarrow A \rightarrow BC$ vi phạm BCNF

\rightarrow Dạng chuẩn cao nhất đạt: 2NF hoặc 3NF

Xét:

- Mọi thuộc tính phụ thuộc vào **A, C, E** \Rightarrow Không có phụ thuộc riêng phần
- Không có thuộc tính không khóa phụ thuộc **bắc cầu**

\Rightarrow 3NF, nhưng không đạt BCNF

b) Q(ABCDEFGH)

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

Tổng thuộc tính: 7

- $C \rightarrow AB \Rightarrow C$ sinh A, B
- $D \rightarrow E$
- $B \rightarrow G$

$\rightarrow C^+ = \{A, B\}, B \rightarrow G \Rightarrow \{A, B, C, G\}$, thiếu D, E, H \Rightarrow khóa có thể là $\{C, D, H\}$

$\rightarrow f1: C \rightarrow AB \rightarrow C$ không là siêu khóa \Rightarrow vi phạm BCNF

\Rightarrow Dạng chuẩn cao nhất: 3NF

c) Q(ABCDEFGH)

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

$A^+ = \{A, B, C\}, D \rightarrow E, H \rightarrow G \Rightarrow A, D, H \rightarrow$ bao phủ toàn bộ \Rightarrow Khóa = $\{A, D, H\}$

$\rightarrow A$ không là siêu khóa $\Rightarrow A \rightarrow BC$ vi phạm **BCNF**

\rightarrow Dạng chuẩn **cao nhất: 3NF**

d) Q(ABCDEG)

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

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

\rightarrow cần $D \rightarrow G, D \Rightarrow E \rightarrow G$ D là cần thiết \rightarrow Khóa có thể là $\{G, D\}$

$\rightarrow AB \rightarrow C$: AB không là siêu khóa \Rightarrow vi phạm BCNF

\rightarrow Nhưng nếu kiểm tra thì cũng không có bắc cầu hoặc riêng phần rõ rệt

Dạng chuẩn: 3NF

e) $Q(ABCDEFGHI)$

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

Phức tạp \rightarrow kiểm tra sơ bộ:

- $H \rightarrow I \Rightarrow$ đơn
- $ACE \rightarrow BCG \Rightarrow$ vế trái không là siêu khóa \Rightarrow vi phạm BCNF

\rightarrow Không thể chắc chắn đạt BCNF, nhưng nếu không có phụ thuộc riêng phần hay bắc cầu

\rightarrow đạt 3NF

Dạng chuẩn cao nhất: 3NF

TỔNG KẾT:

Lược đồ	Dạng chuẩn cao nhất đạt được
a) $Q(ABCDEG)$	3NF
b) $Q(ABCDEFGH)$	3NF
c) $Q(ABCDEFGH)$	3NF

Lược đồ	Dạng chuẩn cao nhất đạt được
d) Q(ABCDEG)	3NF
e) Q(ABCDEFGHI)	3NF

Câu 2:

Kiểm tra dạng chuẩn Q(C,S,Z) F={CS→Z;Z→C}

Cho:Lược đồ Q(C, S, Z),Tập phụ thuộc hàm F = {CS → Z; Z → C}

Bước 1: Giả định đã đạt 1NF

(Mọi thuộc tính đều nguyên tố, không lặp, không đa trị)

Bước 2: Tìm khóa chính của lược đồ

Tính bao đóng của CS:

- $CS \rightarrow Z$
- $Z \rightarrow C \Rightarrow$ suy ra C (đã có), không thêm mới
 $\rightarrow CS^+ = \{C, S, Z\} = \text{toàn bộ } Q$
 $\Rightarrow CS$ là khóa

Kiểm tra bao đóng của các tập khác:

- $Z^+ = \{Z, C\}$ (từ $Z \rightarrow C$) \rightarrow thiếu S \Rightarrow Loại
- $C^+ = \{C\} \rightarrow$ thiếu S, Z \Rightarrow Loại
- $S^+ = \{S\} \rightarrow$ Loại
- $CZ^+ = \{C, Z, S\}$ (từ CS) $\Rightarrow CZ$ là siêu khóa nhưng không tối thiểu \rightarrow Không phải khóa tối thiểu

→ Khóa duy nhất là CS

Bước 3: Kiểm tra 2NF

Khóa = CS

Xét các phụ thuộc:

- $CS \rightarrow Z$: về trái là khóa chính \Rightarrow OK
- $Z \rightarrow C$: Z là thuộc tính không khóa, C là một phần của khóa

→ Đây là phụ thuộc bắc cầu, nhưng Z không phải là siêu khóa \Rightarrow C phụ thuộc vào Z, mà Z không là khóa hoặc siêu khóa

→ Vi phạm 2NF

Kết luận:

- Q đã đạt 1NF
- Không đạt 2NF

\Rightarrow Dạng chuẩn cao nhất là 1NF

Câu 3:

Cho lược đồ CSDL

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

F={NGAY,GIO,PHONG \rightarrow MONHOC

MONHOC,NGAY \rightarrow GIAOVIEN

NGAY,GIO,PHONG \rightarrow GIAOVIEN

MONHOC \rightarrow GIAOVIEN}

a) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach

Lược đồ:

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

Tập phụ thuộc hàm F:

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

Bước 1: Giả định đạt 1NF

\rightarrow Tất cả thuộc tính là nguyên tố (giả định đúng)

Bước 2: Tìm khóa của lược đồ

Xét $X = \{\text{NGÀY, GIO, PHONG}\}$

- Theo FD1: \rightarrow MONHOC
- MONHOC \rightarrow GIAOVIEN
 $\rightarrow X^+ = \{\text{NGÀY, GIO, PHONG, MONHOC, GIAOVIEN}\} = \text{toàn bộ } Q$
 \rightarrow Khóa chính = $\{\text{NGÀY, GIO, PHONG}\}$

Bước 3: Kiểm tra 2NF

- Kiểm tra các phụ thuộc **riêng phần** của khóa chính $\{\text{NGÀY, GIO, PHONG}\}$
- Tất cả phụ thuộc **NGÀY, GIO, PHONG \rightarrow ...** đều dùng toàn bộ khóa \rightarrow OK
- Phụ thuộc **MONHOC \rightarrow GIAOVIEN:**

- MONHOC không chứa toàn bộ khóa \rightarrow GIAOVIEN phụ thuộc vào thuộc tính không khóa
- \Rightarrow Đây là phụ thuộc không khóa \rightarrow thuộc tính khác

Không phải phụ thuộc riêng phần trên khóa chính

\rightarrow Không vi phạm 2NF \rightarrow ĐẠT 2NF

Bước 4: Kiểm tra 3NF

Định nghĩa 3NF:

Phụ thuộc $X \rightarrow A$ vi phạm 3NF nếu:

- A không là thuộc tính khóa
- X không là siêu khóa

Xét MONHOC \rightarrow GIAOVIEN

- MONHOC không phải là siêu khóa
- GIAOVIEN không thuộc khóa
 \rightarrow Vi phạm 3NF

Kết luận:

- Đạt 1NF
- Đạt 2NF
- Không đạt 3NF (do MONHOC \rightarrow GIAOVIEN vi phạm)

Dạng chuẩn cao nhất của lược đồ Kehoach là: 2NF

Câu 4:

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

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

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

Bài làm

- $Q1(A,C,D)$

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

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

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

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

- $Q2(B,D)$

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

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

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

$\rightarrow F2 = \{D \rightarrow B\}$

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

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

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

Câu 5:

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

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

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

b) Tìm tất cả các khóa của Q

c) Xác định dạng chuẩn của Q.

Bài làm

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

$$EK \rightarrow E, K$$

$$E \rightarrow C \Rightarrow EK \rightarrow E, K, C$$

$$C \rightarrow D \Rightarrow EK \rightarrow E, K, C, D$$

$$CK \rightarrow H \Rightarrow EK \rightarrow E, K, C, D, H$$

Ta thấy bao đóng EK có chứa DH nên $EK \rightarrow DH$ (Điều phải chứng minh)

b) Tìm tất cả các khóa của Q.

Xét tập SI

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

$$\text{Dùng f1: } SI \rightarrow DM \Rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\}$$

$\rightarrow SI$ là khóa.

c) Xác định dạng chuẩn của Q.

-Xét dạng chuẩn BC

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

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

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

-Xét chuẩn 3 Ta thấy CK- \rightarrow H có H không là siêu khóa và cũng không là thuộc tính khóa nên không đạt chuẩn 3

-Xét chuẩn 2

+ Xét khóa CK: $C+=C, D$

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

+ Xét khóa EK: $E+=E, C, G$

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

Vậy lược đồ Q đạt chuẩn 1

Câu 6:

Cho lược đồ quan hệ Q (S, I, D, M)

$F = \{f1:SI \rightarrow DM; f2:SD \rightarrow M; f3:D \rightarrow M\}$

a) Tính bao đóng D^+, SD^+, SI^+

b) Tìm tất cả các khóa của Q

c) Tìm phủ tối thiểu của F

d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

Bài làm

$F = \{SI \rightarrow DM, SD \rightarrow M, D \rightarrow M\}$

a) $D^+ = \{DM\}$

$SD^+ = \{SDM\}$

$SI^+ = \{SIDM\}$

b) Xét tập SI

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

$$\text{Dùng f1: } SI \rightarrow DM \Rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\}$$

→ SI là siêu khóa.

c) - Bước 1: tách F thành 1 phụ thuộc hàm về phải có 1 thuộc tính

$$SI \rightarrow D, SI \rightarrow M, SD \rightarrow M, D \rightarrow M$$

- Bước 2:

$$SI \rightarrow D$$

Giả sử bỏ S, $I^+ = \{I\}$ không chứa D \Rightarrow S không dư

Bỏ I, $S^+ = \{S\}$ không chứa D \Rightarrow I không dư

$$SI \rightarrow M$$

Giả sử bỏ S, $I^+ = \{I\}$ không chứa M \Rightarrow S không dư

Bỏ I, $S^+ = \{S\}$ không chứa M \Rightarrow I không dư

- Bước 3:

Giả sử $SD \rightarrow M$ thừa

$$SD^+ = \{SDM\} \text{ có } M \rightarrow SD \rightarrow M \text{ thừa}$$

Giả sử $D \rightarrow M$ thừa

$$D^+ = \{D\} \text{ không chứa } M \rightarrow D \rightarrow M \text{ không thừa}$$

$$\rightarrow \text{Phủ tối thiểu: } F = \{SI \rightarrow D, SI \rightarrow M, D \rightarrow M\}$$

d) Xác định dạng chuẩn

$D \rightarrow M$, D không là siêu khóa \rightarrow không đạt BCNF

$D \rightarrow M$, D không là siêu khóa, M không phải là thuộc tính khóa \rightarrow không đạt 3NF

$S^+ = \{S\}$

$I^+ = \{I\}$

\rightarrow Đạt 2NF

Câu 7:

Kiểm Tra Dạng Chuẩn

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

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

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

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

Bài làm:

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

Bước 1: Tìm khóa của Q

$CA \rightarrow D$

$A \rightarrow B \rightarrow$ từ CA suy ra D, từ A suy ra B \Rightarrow từ CA suy ra B và D

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

Bước 2: Kiểm tra từng phụ thuộc hàm:

$CA \rightarrow D$: CA là khóa \rightarrow BCNF

$A \rightarrow B$: A không là khóa, và A không chứa khóa

\rightarrow không BCNF

B không phải tập con của khóa \rightarrow Không 3NF

Tóm lại Q không thuộc BC NF cũng không 3NF

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

Bước 1: Tìm khóa

$SI \rightarrow D \quad SD \rightarrow M$

\rightarrow thử SI^+ : $SI \rightarrow D \rightarrow SD \rightarrow M \Rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\} \Rightarrow SI$ là khóa
Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc:

$SI \rightarrow D$: SI là khóa \rightarrow BCNF

$SD \rightarrow M$: SD không phải là khóa \rightarrow không BCNF

M không phải là tập con của khóa \rightarrow không 3 NF

\rightarrow Q không ở 3NF và không ở BCNF

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

Bước 1: Tìm khóa

$NGP \rightarrow M$

$M \rightarrow GV$

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

Bước 2: Kiểm tra các phụ thuộc

$NGP \rightarrow M$: NGP là khóa \rightarrow BCNF

$M \rightarrow GV$: M không phải là khóa

GV không phải là tập con của khóa \rightarrow không 3 NF

→ Q không ở 3NF và không ở BCNF

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

Bước 1: Tìm khóa

$S \rightarrow N,D,T,X \Rightarrow S^+ = \{S,N,D,T,X\} \Rightarrow S$ là khóa Bước 2: Kiểm tra phụ thuộc

Tất cả FDs đều có vế trái là khóa (S) → BCNF

→ Q ở BCNF (và cũng ở 3NF)