

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

KHOA THƯƠNG MẠI & DU LỊCH

____™____



**BÁO CÁO TIỂU LUẬN CUỐI KỲ
MÔN HỌC: CƠ SỞ DỮ LIỆU**

GVHD : Th.S NGUYỄN THỊ HOÀI

Th.S LÊ HỮU HÙNG

LỚP : DHTMDT19B

NHÓM : 7

TP. HỒ CHÍ MINH, NGÀY 9 THÁNG 5 NĂM 2025

LỜI CẢM ƠN

Nhóm 7 xin chân thành cảm ơn đến giảng viên bộ môn Cơ sở dữ liệu thuộc Trường Đại Học Công Nghiệp TP. HCM – thầy Lê Hữu Hùng và cô Nguyễn Thị Hoài. Với những kiến thức đã học được từ bộ môn Cơ sở dữ liệu, chúng em đã được lựa chọn đề tài trên để thực hiện bài báo cáo tiểu luận cuối kỳ này. Trong quá trình hoàn thiện, chúng em đã nhận được rất nhiều sự trợ giúp, hướng dẫn và động viên từ thầy Lê Hữu Hùng và cô Nguyễn Thị Hoài. Những lời góp ý của thầy và cô đã giúp chúng em rất nhiều trong việc định hướng và triển khai bài báo cáo tiểu luận.

Tuy đã rất cố gắng thực hiện nhưng chắc chắn bài làm của chúng em vẫn còn nhiều điểm thiếu sót, hiệu suất làm việc nhóm chưa cao, nên em rất mong sẽ tiếp tục nhận được những lời góp ý chân thành nhất của thầy Lê Hữu Hùng và cô Nguyễn Thị Hoài để bài báo cáo tiểu luận ngày càng hoàn thiện hơn về số lượng, chất lượng và cả về điểm số.

Nhóm 7 xin chân thành cảm ơn thầy và cô!

MỤC LỤC

NHÓM: 7 ĐỀ TÀI THỰC HIỆN - QUẢN LÝ CÔNG TY	4
BẢNG PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ THÀNH VIÊN	5
MINH CHỨNG LÀM VIỆC NHÓM.....	7
Phần A: Xây dựng lược đồ ERD và tạo CSDL.....	9
1. Xây dựng mô hình ER.....	9
2. Chuyển đổi sang lược đồ quan hệ	10
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 và nộp file database (file backup).....	11
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) – xem ví dụ tại bài tập 1	11
5. BÀI CÁ NHÂN:	16
Phần B: Chuẩn hóa dữ liệu cá nhân.....	31
BÀI TẬP TỔNG HỢP.....	47

NHÓM: 7 ĐỀ TÀI THỰC HIỆN - QUẢN LÝ CÔNG TY

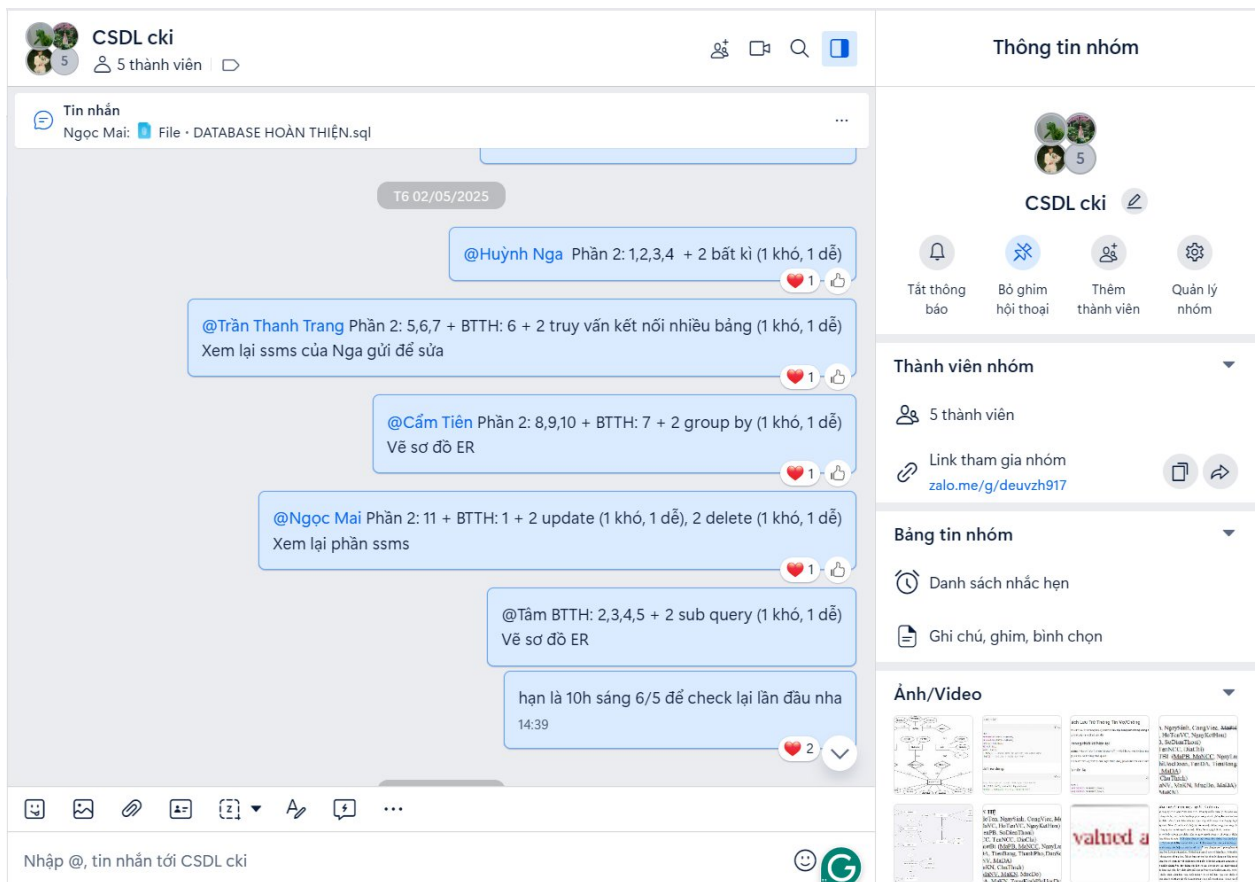
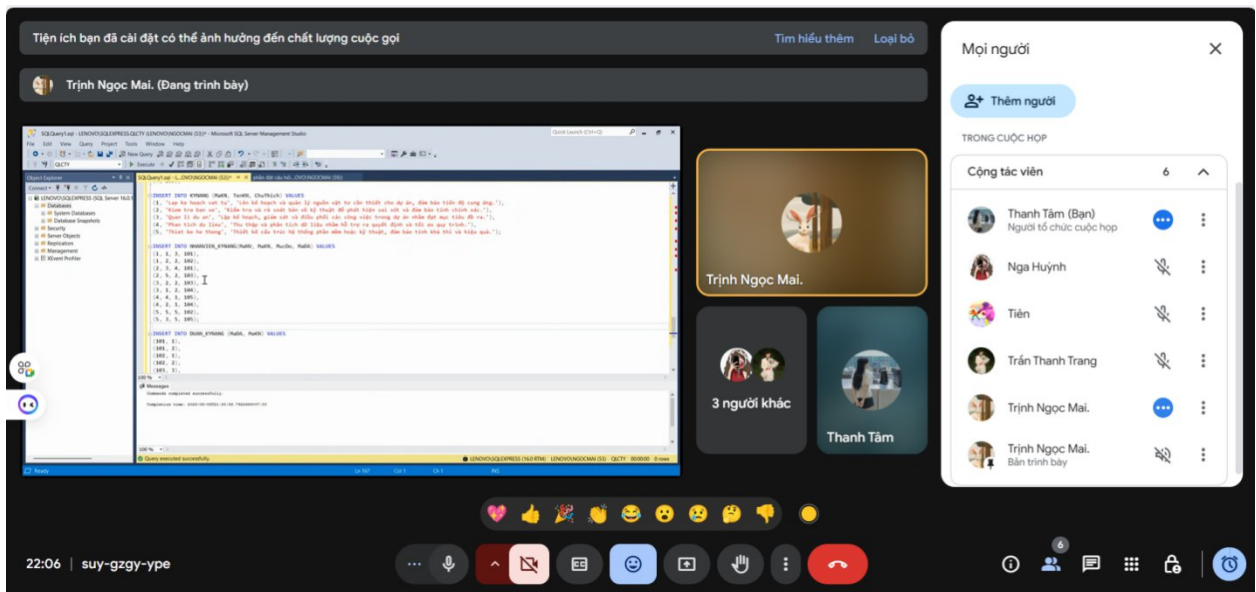
Một công ty có khoảng 500 nhân viên. Công ty muốn quản lý các nhân viên, các kỹ năng của họ, các dự án họ được phân công và các phòng ban mà họ làm việc. Mỗi nhân viên có mã nhân viên xác định duy nhất trong toàn công ty, họ tên và ngày sinh. Nếu một nhân viên hiện tại có vợ hoặc chồng cùng làm trong 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.

BẢNG PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ THÀNH VIÊN

MSSV	Họ và tên	Công việc được phân công	Mức độ hoàn thành (%)
23666791	Lê Mỹ Cẩm Tiên	Phần A: Vẽ sơ đồ ER, 2 group by (1 khó, 1 dễ) Phần B: 8, 9, 10 + BTTH: 7 Làm slide	100%
23664611	Đoàn Thị Thanh Tâm (NT)	Phần A: Vẽ sơ đồ ER, 2 sub query (1 khó, 1 dễ) Phần B: BTTH: 2, 3, 4, 5 Làm tiểu luận	100%
23670671	Trịnh Ngọc Mai	Phần A: Xem lại cài đặt CSDL, 2 update (1 khó, 1 dễ), 2 delete (1 khó, 1 dễ) Phần B: 11 + BTTH: 1 Làm slide	100%
23653291	Trần Thanh Trang	Phần A: Cài đặt CSDL, 2 truy vấn kết nối nhiều bảng (1 khó, 1 dễ)	100%

		Phần B: 5, 6, 7 + BTTH: 6 Làm tiểu luận	
23667721	Lê Thị Huỳnh Nga	Phần A: chuyển đổi sang lược đồ quan hệ, 2 bất kì (1 khó, 1 dễ) Phần 2: 1, 2, 3, 4 Làm slide	100%

MINH CHỨNG LÀM VIỆC NHÓM

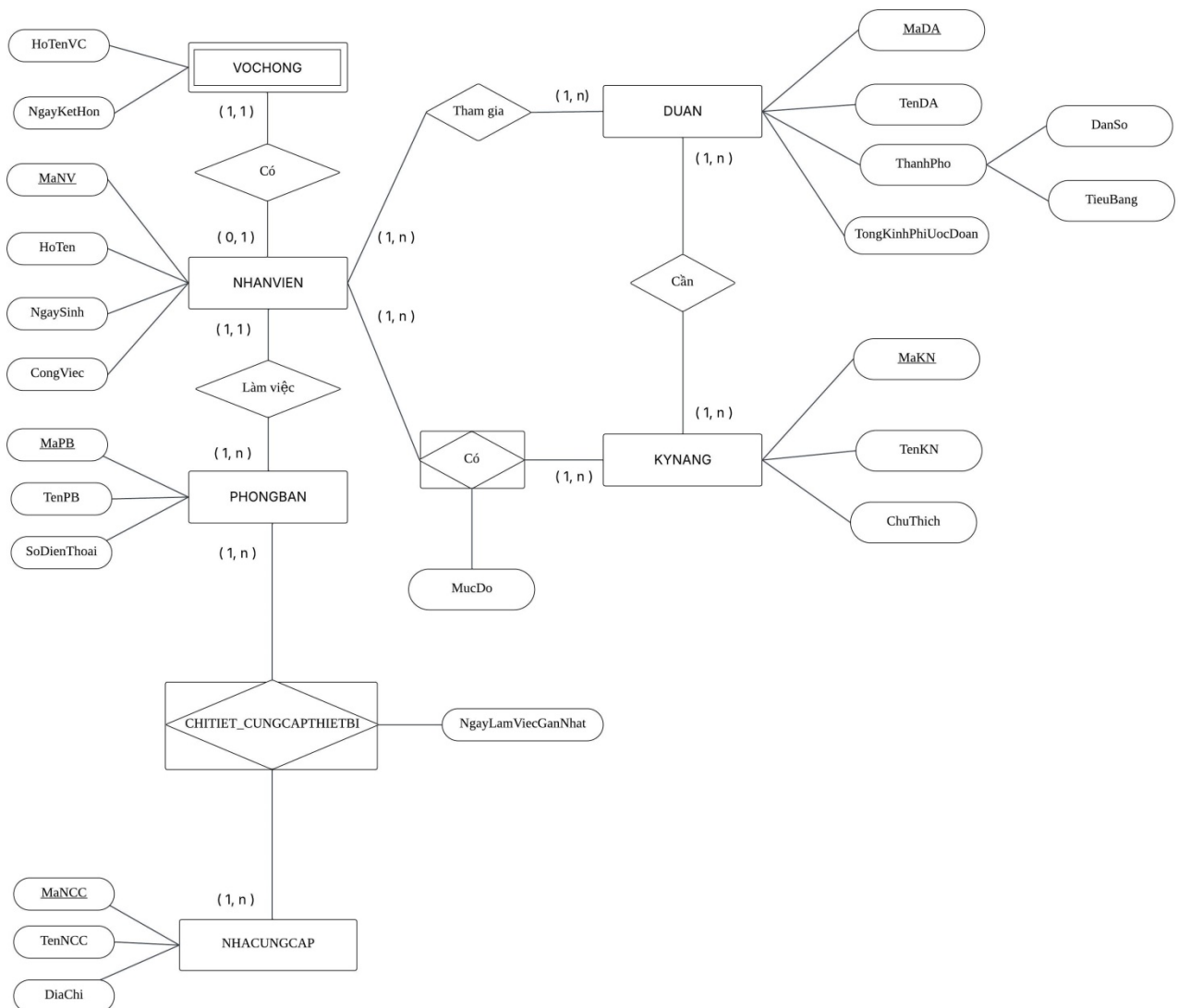


Phần A: Xây dựng lược đồ ERD và tạo CSDL

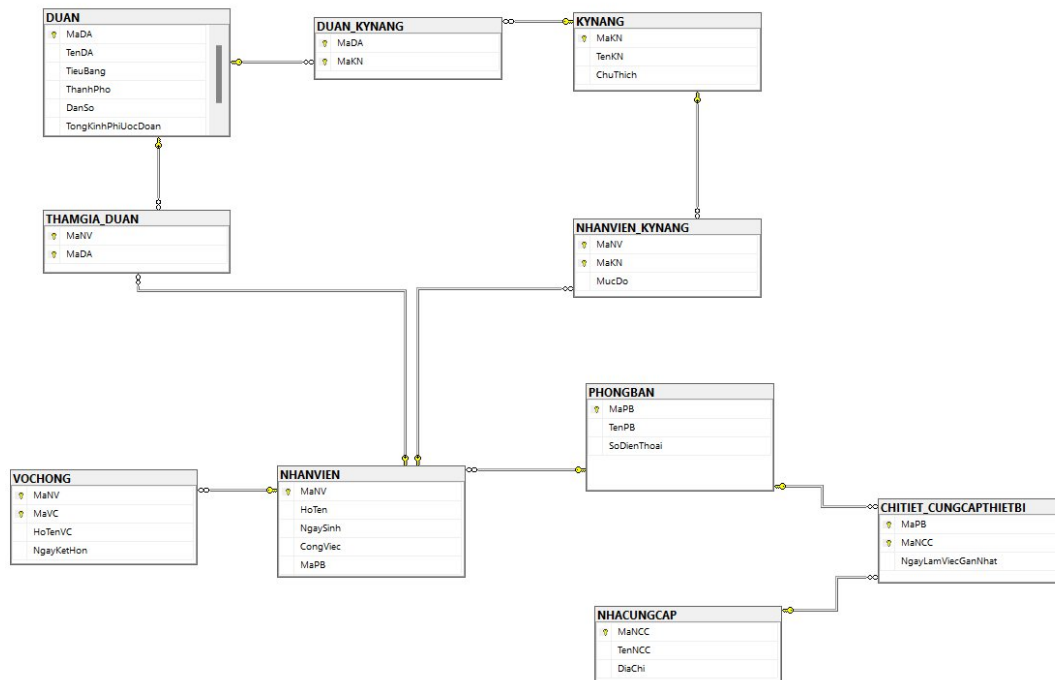
1. Xây dựng mô hình ER

Cho thêm thuộc tính "mã phòng ban" vào thực thể phòng ban để làm khóa chính.
Cho thêm thuộc tính "mã nhà cung cấp" vào thực thể nhà cung cấp để làm khóa chính.
Thêm vào thuộc tính "mức độ" để lưu trữ thông tin bổ sung về mức độ thành thạo của một nhân viên đối với một kỹ năng cụ thể (ví dụ: từ 1 đến 5, với 1 là thấp nhất và 5 là cao nhất).

1.1. Mô hình ER



1.1. Mô hình ERD



2. Chuyển đổi sang lược đồ quan hệ

NHANVIEN (MaNV, HoTen, NgaySinh, CongViec, MaPB)

VOCHONG (MaNV, MaVC, HoTenVC, NgayKetHon)

PHONGBAN (MaPB, TenPB, SoDienThoai)

NHACUNGCAP (MaNCC, TenNCC, DiaChi)

CHITIET_CUNGCAPTHIETBI (MaPB, MaNCC, NgayLamViecGanNhat)

DUAN (MaDA, TongKinhPhiUocDoan, TenDA, TieuBang, ThanhPho, DanSo)

THAMGIA_DUAN (MaNV, MaDA)

KYNANG (MaKN, TenKN, ChuThich)

NHANVIEN_KYNANG (MaNV, MaKN, MucDo)

DUAN_KYNANG (MaDA, MaKN)

Chú thích:

Chữ gạch chân: Khóa chính

Chữ gạch nét đứt: Khóa ngoại

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 và nộp file database (file backup)

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) – xem ví dụ tại bài tập 1

1. Danh sách nhân viên thuộc phòng CNTT

```
SELECT NV.MaNV, NV.HoTen, PB.TenPB
```

```
FROM NhanVien NV JOIN PhongBan PB ON NV.MaPB = PB.MaPB
```

```
WHERE PB.TenPB = 'Phong CNTT'
```

--kq: 2 rows

2. Danh sách các nhân viên có tất cả các kỹ năng mà dự án 1 yêu cầu

```
SELECT NV.MaNV, NV.HoTen
```

```
FROM NHANVIEN NV
```

```
WHERE NOT EXISTS (
```

```
    SELECT *
```

```
    FROM DUAN_KYNANG DK
```

```
    JOIN DUAN DA ON DA.MaDA = DK.MaDA
```

```
    WHERE DA.TenDA = 'Du an 1'
```

```
    AND NOT EXISTS (
```

```
        SELECT *
```

```
        FROM NHANVIEN_KYNANG NK
```

```
        WHERE NK.MaNV = NV.MaNV
```

```
        AND NK.MaKN = DK.MaKN))
```

--kq: 0 row

3. Hãy liệt kê tên các nhân viên, tên phòng ban họ đang làm việc, và tên nhà cung cấp đã cung cấp thiết bị cho phòng ban đó, với điều kiện tên nhà cung cấp bắt đầu bằng "Cong ty A".

```

SELECT nv.HoTen AS TenNhanVien, pb.TenPB AS TenPhongBan, ncc.TenNCC
AS TenNhaCungCap
FROM NHANVIEN nv
JOIN PHONGBAN pb ON nv.MaPB = pb.MaPB
JOIN CHITIET_CUNGCAPTHIETBI cc ON pb.MaPB = cc.MaPB
JOIN NHACUNGCAP ncc ON cc.MaNCC = ncc.MaNCC
WHERE ncc.TenNCC LIKE N'Cong ty A%'

```

GO

--kq: 2 rows

4. Liệt kê mã số, họ tên của các nhân viên đã tham gia dự án ở nhiều hơn 2 thành phố khác nhau, chỉ những nhân viên thuộc phòng ban "Phòng Dự án".

```

SELECT nv.MaNV, nv.HoTen, COUNT(DISTINCT da.ThanhPho) AS SoThanhPho
FROM NHANVIEN nv
JOIN PHONGBAN pb ON nv.MaPB = pb.MaPB
JOIN THAMGIA_DUAN tg ON nv.MaNV = tg.MaNV
JOIN DUAN da ON tg.MaDA = da.MaDA
WHERE pb.TenPB = N'Phòng Dự án'
GROUP BY nv.MaNV, nv.HoTen
HAVING COUNT(DISTINCT da.ThanhPho) > 2

```

GO

--kq: 0 row

5. Liệt kê các phòng ban (TenPB) và số lượng nhân viên tham gia các dự án ở thành phố "Los Angeles", đồng thời phòng ban đó phải có nhà cung cấp thiết bị làm việc gần nhất trong năm 2024.

```

SELECT PB.TenPB, COUNT(DISTINCT NV.MaNV) AS SoLuongNhanVien
FROM PHONGBAN PB
JOIN NHANVIEN NV ON PB.MaPB = NV.MaPB

```

```

JOIN THAMGIA_DUAN TGDA ON NV.MaNV = TGDA.MaNV
JOIN DUAN DA ON TGDA.MaDA = DA.MaDA
JOIN CHITIET_CUNGCAPTHIETBI CCTB ON PB.MaPB = CCTB.MaPB
WHERE DA.ThanhPho = 'Los Angeles'

AND YEAR(CCTB.NgayLamViecGanNhat) = 2024

GROUP BY PB.TenPB

HAVING COUNT(DISTINCT NV.MaNV) > 0

```

--kq: 3 rows

6. Liệt kê từng nhà cung cấp và tổng số nhân viên thuộc các phòng ban mà nhà cung cấp đó đã hợp tác, sắp xếp theo tổng số nhân viên giảm dần.

```

SELECT NCC.TenNCC, COUNT(DISTINCT NV.MaNV) AS TongSoNhanVien
FROM NHACUNGCAP NCC
JOIN CHITIET_CUNGCAPTHIETBI CCTB ON NCC.MaNCC = CCTB.MaNCC
JOIN PHONGBAN PB ON CCTB.MaPB = PB.MaPB
JOIN NHANVIEN NV ON PB.MaPB = NV.MaPB
GROUP BY NCC.TenNCC
ORDER BY TongSoNhanVien DESC

```

--kq: 5 rows

7. Xóa những dự án có dân số < 1 triệu và không có bất kỳ kỹ năng nào được yêu cầu.

```

DELETE FROM DUAN
WHERE DanSo < 1000000
AND MaDA NOT IN (

```

```
SELECT DISTINCT MaDA
```

```
FROM DUAN_KYNANG )
```

```
--Kiểm tra lại
```

```
SELECT *FROM DUAN WHERE DanSo < 1000000
```

```
--kq: 0 row
```

8. Xóa các kỹ năng không được bất kì nhân viên hay dự án nào sử dụng

```
DELETE FROM KYNANG
```

```
WHERE MaKN NOT IN (
```

```
    SELECT DISTINCT MaKN FROM NHANVIEN_KYNANG
```

```
    UNION
```

```
    SELECT DISTINCT MaKN FROM DUAN_KYNANG
```

```
)
```

```
--Kiểm tra lại
```

```
SELECT * FROM KYNANG
```

```
--kq: 5 rows (Tất cả kỹ năng hiện có trong bảng KYNANG đều đang được sử dụng  
bởi ít nhất một nhân viên hoặc một dự án)
```

9. Cập nhật số điện thoại của phòng ban '5' thành '0289999999'

```
UPDATE PHONGBAN
```

```
SET SoDienThoai = '0289999999'
```

```
WHERE MaPB = '5'
```

```
--Kiểm tra lại
```

```
SELECT * FROM PHONGBAN WHERE MaPB = 5
```

```
--kq: 1 row
```

*10. Cập nhật công việc thành 'Chuyên viên cao cấp' cho các nhân viên thuộc phòng
ban có trung bình tuổi nhân viên từ trên 35*

```
UPDATE NHANVIEN
```

```
SET CongViec = 'Chuyen vien cao cap'
```

```

WHERE MaPB IN (
SELECT MaPB
FROM NHANVIEN
GROUP BY MaPB
HAVING AVG(DATEDIFF(YEAR, NgaySinh, GETDATE())) >= 35 )
--Kiểm tra lại
SELECT MaNV, HoTen, MaPB FROM NHANVIEN WHERE CongViec = 'Chuyen
vien cao cap'
--kq: 2 rows
--2    Tran Thi B        2
--7    Pham Van G        2

```

11. Liệt kê các nhân viên có mức độ kỹ năng cao hơn mức độ kỹ năng trung bình của tất cả nhân viên. Thông tin gồm MaNV, HoTen, MucDoKyNang. Được sắp xếp theo MaNV.

```

SELECT NV.MaNV, NV.HoTen, NVKN.MaKN, NVKN.MucDo AS
MucDoKyNang
FROM NHANVIEN NV
JOIN NHANVIEN_KYNANG NVKN ON NV.MaNV = NVKN.MaNV
WHERE NVKN.MucDo > (
    SELECT AVG(MucDo)
    FROM NHANVIEN_KYNANG )
ORDER BY NV.MaNV

```

```

go
--kq: 8 rows

```

12. Liệt kê các nhân viên chưa từng tham gia vào bất kỳ dự án nào ở 'New York City'.

```

SELECT NV.MaNV, NV.HoTen
FROM NHANVIEN NV
WHERE NV.MaNV NOT IN (
    SELECT DISTINCT TG.MaNV
    FROM THAMGIA_DUAN TG
    JOIN DUAN DA ON TG.MaDA = DA.MaDA
    WHERE DA.ThanhPho = 'New York City')

```

go
--kq: 8 rows

5. BÀI CÁ NHÂN:

5.1. Lê Mỹ Cẩm Tiên

1. Liệt kê các nhân viên sinh trước năm 1995, cùng với số tuổi của họ tính đến ngày hiện tại (06/05/2025), chỉ tính các nhân viên có họ là "Nguyen" hoặc "Tran". Sắp xếp theo số tuổi giảm dần.

```

SELECT HoTen, NgaySinh,
    DATEDIFF(YEAR, NgaySinh, '2025-05-06') AS Tuoi
FROM NhanVien
WHERE
    (HoTen LIKE 'Nguyen%' OR HoTen LIKE 'Tran%')
    AND YEAR(NgaySinh) < 1995
ORDER BY Tuoi DESC

```

--kq: 4 rows

2. *Tìm tên nhân viên, tên vợ/chồng và số năm đã kết hôn (tính đến ngày 06/05/2025) của các nhân viên làm việc trong phòng ban có tên chứa "K", sắp xếp theo số năm kết hôn giảm dần.*

```
SELECT NV.HoTen, VC.HoTenVC, DATEDIFF(YEAR, VC.NgayKetHon, '2025-05-06') AS SoNamKetHon
```

```
FROM NhanVien NV
```

```
JOIN VoChong VC ON NV.MaNV = VC.MaNV
```

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

```
WHERE PB.TenPB LIKE '%K%'
```

```
ORDER BY SoNamKetHon DESC
```

--kq: 2 rows

3. *Liệt kê tên nhân viên và ngày sinh của những nhân viên làm việc trong phòng ban "Phong Ky thuật" và tham gia ít nhất một dự án có dân số lớn hơn 2 triệu. Sắp xếp theo ngày sinh tăng dần*

```
SELECT NV.HoTen, NV.NgaySinh
```

```
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 PB.TenPB = 'Phong Ky thuật'
```

```
AND DA.DanSo > 2000000
```

```
ORDER BY NV.NgaySinh ASC
```

---kq: 2 rows

4. *Cập nhật cột NgayKetHon trong bảng VoChong. Với mỗi cặp vợ chồng, nếu người vợ/chồng, có HoTenVC chứa chữ 'Van', cập nhật NgayKetHon thành '2000-01-01'. Sau đó, hiển thị bảng VoChong để kiểm tra kết quả.*

```
UPDATE VoChong
```

SET NgayKetHon = '2000-01-01'

WHERE MaNV IN (

SELECT MaNV

FROM VoChong

WHERE HoTenVC LIKE '%Van%')

-- Hiển thị bảng VoChong sau khi cập nhật

SELECT MaNV, MaVC, HoTenVC, NgayKetHon

FROM VoChong

--kq: 5 rows

5. Cập nhật cột TongKinhPhiUocDoan trong bảng DUAN bằng cách tăng thêm 10% kinh phí cho các dự án tại thành phố "Los Angeles" và có ít nhất một nhân viên tham gia dự án đó. Sau đó, hiển thị bảng DUAN để kiểm tra kết quả.

UPDATE DUAN

SET TongKinhPhiUocDoan = TongKinhPhiUocDoan * 1.1

WHERE ThanhPho = 'Los Angeles'

AND EXISTS (

SELECT 1

FROM THAMGIA_DUAN TG

WHERE TG.MaDA = DUAN.MaDA)

-- Hiển thị bảng DUAN sau khi cập nhật

SELECT * FROM DUAN

--kq: 2 rows

5.2. Đoàn Thị Thanh Tâm

1. Liệt kê mã nhân viên, họ tên và số lượng dự án tham gia của các nhân viên có tổng mức độ kỹ năng lớn hơn 3, sắp xếp theo số lượng dự án giảm dần.

go

```
SELECT NV.MaNV, NV.HoTen, COUNT(DISTINCT TG.MaDA) AS  
SoLuongDuAn  
  
FROM NHANVIEN NV  
  
JOIN THAMGIA_DUAN TG ON NV.MaNV = TG.MaNV  
  
JOIN NHANVIEN_KYNANG NVKN ON NV.MaNV = NVKN.MaNV  
  
GROUP BY NV.MaNV, NV.HoTen  
  
HAVING SUM(NVKN.MucDo) > 3  
  
ORDER BY SoLuongDuAn DESC
```

go

-- kq: 9 rows

2. Tìm nhân viên có vợ/chồng cùng làm việc trong công ty nhưng không cùng phòng ban

```
SELECT NV.MaNV, NV.HoTen, PB.TenPB  
  
FROM NHANVIEN NV  
  
JOIN PHONGBAN PB ON NV.MaPB = PB.MaPB  
  
WHERE EXISTS (  
  
    SELECT 1  
  
    FROM VOCHONG VC  
  
    JOIN NHANVIEN NV2 ON VC.MaVC = NV2.MaNV  
  
    WHERE VC.MaNV = NV.MaNV
```

AND NV2.MaPB <> NV.MaPB)

go

--kq: 5 rows

3. Liệt kê mã và tên dự án có nhiều kỹ năng nhất

SELECT TOP 1 DA.MaDA, DA.TenDA, COUNT(DAKN.MaKN) AS

SoLuongKyNang

FROM DUAN DA

JOIN DUAN_KYNANG DAKN ON DA.MaDA = DAKN.MaDA

GROUP BY DA.MaDA, DA.TenDA

ORDER BY SoLuongKyNang DESC

go

--kq: 1 row

---MaDA: 101, TenDA: Du an 1, SoLuongKyNang: 4

4. Tìm các nhà cung cấp chưa từng làm việc với phòng Kế toán

SELECT MaNCC, TenNCC, DiaChi

FROM NHACUNGCAP

EXCEPT

SELECT NCC.MaNCC, NCC.TenNCC, NCC.DiaChi

FROM NHACUNGCAP NCC

JOIN CHITIET_CUNGCAPHIETBI CT ON NCC.MaNCC = CT.MaNCC

JOIN PHONGBAN PB ON CT.MaPB = PB.MaPB

WHERE PB.TenPB = 'Phòng Kế toán'

--kq: 4 rows

5. Liệt kê số lượng dự án của mỗi nhân viên theo từng thành phố trong năm 2024 gồm MaNV, HoTen, ThanhPho, SoDuAn. Được sắp xếp theo ThanhPho, cùng ThanhPho thì sắp xếp theo SoDuAn giảm dần.

--Thêm cột NGAYTHAMGIA vào bảng THAMGIA và cập nhập dữ liệu cho cột đó

```
ALTER TABLE THAMGIA_DUAN
```

```
ADD NgayThamGia DATE
```

```
go
```

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
```

```
SET NgayThamGia = '2024-05-06'
```

```
WHERE MaNV = '1' and MaDA = '101'
```

```
go
```

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
```

```
SET NgayThamGia = '2025-07-11'
```

```
WHERE MaNV = '5' and MaDA = '101'
```

```
go
```

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
```

```
SET NgayThamGia = '2024-08-01'
```

```
WHERE MaNV = '2' and MaDA = '102'
```

```
go
```

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
```

```
SET NgayThamGia = '2025-06-02'
```

```
WHERE MaNV = '6' and MaDA = '102'
```

```
go
```

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
```

```
SET NgayThamGia = '2024-03-15'
```

```
WHERE MaNV = '1' and MaDA = '103'
```

```
go
```

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
```

```
SET NgayThamGia = '2023-12-09'
```

```
WHERE MaNV = '7' and MaDA = '103'
```

```
go
```

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
SET NgayThamGia = '2024-01-07'
WHERE MaNV = '8' and MaDA = '103'
```

go

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
SET NgayThamGia = '2023-07-21'
WHERE MaNV = '3' and MaDA = '104'
```

go

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
SET NgayThamGia = '2024-06-26'
WHERE MaNV = '9' and MaDA = '104'
```

go

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
SET NgayThamGia = '2024-02-05'
WHERE MaNV = '4' and MaDA = '105'
```

go

```
UPDATE THAMGIA_DUAN
SET NgayThamGia = '2025-06-03'
```

```
WHERE MaNV = '10' and MaDA = '105'
```

go

--Thực hiện câu lệnh

```
SELECT NV.MaNV, NV.HoTen, DA.ThanhPho, COUNT(TG.MaDA) AS SoDuAn
FROM NHANVIEN NV
JOIN THAMGIA_DUAN TG ON NV.MaNV = TG.MaNV
JOIN DUAN DA ON TG.MaDA = DA.MaDA
WHERE YEAR(TG.NgayThamGia) = 2024
```

GROUP BY NV.MaNV, NV.HoTen, DA.ThanhPho

ORDER BY DA.ThanhPho, SoDuAn DESC

--kq: 6 rows

5.3. *Trịnh Ngọc Mai*

1. Tăng mức độ kỹ năng của tất cả nhân viên có kỹ năng "Lập kế hoạch vật tư" trong bất kỳ dự án nào thêm 1 đơn vị (UPDATE)

UPDATE NHANVIEN_KYNANG

SET MucDo = MucDo + 1

WHERE MaNV IN (

SELECT DISTINCT TG.MaNV

FROM THAMGIA_DUAN TG

LEFT JOIN NHANVIEN_KYNANG NVKN ON NVKN.MaNV = TG.MaNV

LEFT JOIN KYNANG KN ON KN.MaKN = NVKN.MaKN

WHERE TenKN = 'Lap ke hoach vat tu')

--Kiểm tra lại

SELECT DISTINCT NVKN.MaNV, NVKN.MaKN, NVKN.MucDo

FROM THAMGIA_DUAN TG

LEFT JOIN NHANVIEN_KYNANG NVKN ON NVKN.MaNV = TG.MaNV

LEFT JOIN KyNang KN ON KN.MaKN = NVKN.MaKN

WHERE TenKN = 'Lap ke hoach vat tu'

--kq: 4 rows

2. Tìm tất cả nhân viên đang tham gia ít nhất một dự án mà yêu cầu kỹ năng họ không có, và hiển thị tên nhân viên, tên dự án, tên kỹ năng còn thiếu (TRUY VẤN KẾT NỐI NHIỀU BẢNG)

SELECT NV.HoTen, DA.TenDA, KN.TenKN

```

FROM NHANVIEN NV
JOIN THAMGIA_DUAN TG ON NV.MaNV = TG.MaNV
JOIN DUAN DA ON TG.MaDA = DA.MaDA
JOIN DUAN_KYNANG DAKN ON DA.MaDA = DAKN.MaDA
JOIN KYNANG KN ON DAKN.MaKN = KN.MaKN
WHERE DAKN.MaKN NOT IN (
    SELECT MaKN
    FROM NHANVIEN_KYNANG
    WHERE MaNV = NV.MaNV )

```

--kq: 20 rows

3.Xóa những nhân viên (Xóa tất cả các dòng trong ThamGiaDuAn) mà nhân viên đó tham gia vào dự án không yêu cầu bất kỳ kỹ năng nào mà họ đang có (DELETE)

```

DELETE TG FROM THAMGIA_DUAN TG
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT 1
    FROM DUAN_KYNANG DAKN
    JOIN NHANVIEN_KYNANG NVKN ON NVKN.MaKN = DAKN.MaKN
    WHERE DAKN.MaDA = TG.MaDA AND NVKN.MaNV = TG.MaNV )

```

--Kiểm tra lại

```

SELECT * FROM THAMGIA_DUAN

```

--kq: 11 rows (Mọi nhân viên trong bảng đều đang tham gia dự án có ít nhất 1 kỹ năng mà họ sở hữu)

4.Với mỗi phòng ban, hãy thống kê số lượng kỹ năng khác nhau mà các nhân viên trong phòng ban đó có, và sắp xếp giảm dần theo số lượng kỹ năng (GROUP BY)

```

SELECT PB.MaPB, NV.HoTen, COUNT(DISTINCT NVKN.MaKN) AS SoKyNang

```


FROM PHONGBAN PB

JOIN NHANVIEN NV ON NV.MaPB = PB.MaPB

JOIN NHANVIEN_KYNANG NVKN ON NVKN.MaNV = NV.MaNV

GROUP BY PB.MaPB, NV.HoTen

ORDER BY SoKyNang DESC

--kq: 10 rows

5. Liệt kê tên các nhân viên không thuộc phòng ban nào có làm việc với nhà cung cấp “Công ty A” (SUB QUERY)

SELECT HoTen

FROM NHANVIEN

WHERE MaPB NOT IN (

 SELECT DISTINCT MaPB

 FROM CHITIET_CUNGCAPTHIETBI

 WHERE MaNCC = 1)

--kq: 8 rows

5.4. Trần Thanh Trang

1. Liệt kê mã và tên các nhân viên đã tham gia từ 2 dự án trở lên và có mã nhân viên là số chẵn.

SELECT nv.MaNV, nv.HoTen, COUNT(tg.MaDA) AS SoDuAnThamGia

FROM NHANVIEN nv

JOIN THAMGIA_DUAN tg ON nv.MaNV = tg.MaNV

WHERE nv.MaNV % 2 = 0

GROUP BY nv.MaNV, nv.HoTen

HAVING COUNT(tg.MaDA) >= 2

GO

--kq: 0 row

2. Liệt kê mã và tên nhân viên, cùng với tổng mức độ kỹ năng họ có đối với các kỹ năng có mã nhỏ hơn 4.

```
SELECT nv.MaNV, nv.HoTen, SUM(nvk.MucDo) AS TongMucDoKyNang
```

```
FROM NHANVIEN nv
```

```
JOIN NHANVIEN_KYNANG nvk ON nv.MaNV = nvk.MaNV
```

```
WHERE nvk.MaKN < 4
```

```
GROUP BY nv.MaNV, nv.HoTen
```

GO

--kq: 10 row

3. Liệt kê mã nhân viên, họ tên và tổng mức độ kỹ năng của mỗi nhân viên thuộc phòng ban có mã là 1, sắp xếp theo tổng mức độ kỹ năng giảm dần.

```
SELECT nv.MaNV, nv.HoTen, SUM(nvk.MucDo) AS TongMucDoKyNang
```

```
FROM NHANVIEN nv
```

```
JOIN NHANVIEN_KYNANG nvk ON nv.MaNV = nvk.MaNV
```

```
WHERE nv.MaPB = 1
```

```
GROUP BY nv.MaNV, nv.HoTen
```

```
ORDER BY TongMucDoKyNang DESC
```

GO

-- kq: 2 rows

4. Liệt kê mã phòng ban, tên phòng ban và số lượng nhân viên của từng phòng ban có từ 2 nhân viên trở lên, sắp xếp theo số lượng nhân viên giảm dần.

```

SELECT pb.MaPB, pb.TenPB, COUNT(nv.MaNV) AS SoLuongNhanVien
FROM PHONGBAN pb
JOIN NHANVIEN nv ON pb.MaPB = nv.MaPB
GROUP BY pb.MaPB, pb.TenPB
HAVING COUNT(nv.MaNV) >= 2
ORDER BY SoLuongNhanVien DESC
GO

```

--kq: 5 rows

5. Liệt kê mã nhà cung cấp, tên nhà cung cấp và số lượng phòng ban mà họ đã cung cấp thiết bị, chỉ lấy những nhà cung cấp có tên bắt đầu bằng 'Công ty', sắp xếp theo số lượng phòng ban giảm dần."

```

SELECT ncc.MaNCC, ncc.TenNCC, COUNT(DISTINCT ct.MaPB) AS
SoLuongPhongBan
FROM NHACUNGCAP ncc
JOIN CHITIET_CUNGCAPTHIETBI ct ON ncc.MaNCC = ct.MaNCC
WHERE ncc.TenNCC LIKE N'Cong ty%'
GROUP BY ncc.MaNCC, ncc.TenNCC
ORDER BY SoLuongPhongBan DESC
GO

```

--kq: 5 rows

5.5. Lê Thị Huỳnh Nga

1. Liệt kê các nhân viên có tất cả kỹ năng với mức độ ít nhất là 2

```

SELECT NV.MANV, NV.HoTen

```

```

FROM NHANVIEN NV
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM KYNANG KN
    WHERE NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM NHANVIEN_KYNANG NK
        WHERE NK.MANV = NV.MANV AND NK.MAKN = KN.MAKN AND
        NK.MUCDO >= 1))

```

--kq: 0 row

2. Tìm nhân viên sinh năm 1995 có số kỹ năng nhiều nhất

```

SELECT TOP 1 NV.MANV, NV.HoTen, COUNT(*) AS SoKyNang
FROM NHANVIEN NV JOIN NHANVIEN_KYNANG NK ON NV.MANV =
NK.MANV
WHERE YEAR(NV.NGAYSINH) = 1995
GROUP BY NV.MaNV, NV.HoTen
ORDER BY SoKyNang DESC

```

--kq: 1 row

3. Liệt kê tên các nhân viên sinh năm 1990 có kỹ năng mức độ 2

```

SELECT DISTINCT NV.MANV, NV.HoTen
FROM NHANVIEN NV JOIN NHANVIEN_KYNANG NK ON NV.MANV =
NK.MANV
WHERE YEAR(NV.NGAYSINH) = 1990 AND NK.MUCDO = 2

```

--kq: 1 row

4. Liệt kê các cặp nhân viên là vợ chồng và cùng sở hữu ít nhất 1 kỹ năng giống nhau

```
SELECT
    NV1.HoTen AS NhanVien1,
    NV2.HoTen AS NhanVien2,
    KN.TenKN
FROM VOCHONG VC
JOIN NHANVIEN NV1 ON VC.MaNV = NV1.MaNV
JOIN NHANVIEN NV2 ON VC.MaVC = NV2.MaNV
JOIN NHANVIEN_KYNANG NK1 ON NV1.MaNV = NK1.MaNV
JOIN NHANVIEN_KYNANG NK2 ON NV2.MaNV = NK2.MaNV AND
NK1.MaKN = NK2.MaKN
JOIN KYNANG KN ON NK1.MaKN = KN.MaKN
```

--kq: 1 row

5. Tìm nhân viên có nhiều kỹ năng nhất, và hiển thị tên nhân viên đó cùng số lượng kỹ năng họ có. Nếu có nhiều người cùng số kỹ năng cao nhất thì hiển thị tất cả.

```
SELECT nv.HoTen, COUNT(nvkn.MaKN) AS SoLuongKyNang
FROM NHANVIEN nv
JOIN NHANVIEN_KYNANG nvkn ON nv.MaNV = nvkn.MaNV
GROUP BY nv.MaNV, nv.HoTen
HAVING COUNT(nvkn.MaKN) = (
    SELECT TOP 1 COUNT(MaKN)
```

FROM NHANVIEN_KYNANG

GROUP BY MaNV

ORDER BY COUNT(MaKN) DESC)

--kq: 10 rows

Phần B: Chuẩn hóa dữ liệu cá nhân

1/ Cho lược đồ CSDL

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

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

a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F

F1: TENTAU \rightarrow LOAITAU

F2: MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG tách thành

MACHUYEN \rightarrow TENTAU

MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG

F3: TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN tách thành

TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG

TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN

Tập F chuẩn hóa

1) TENTAU \rightarrow LOAITAU

2) MACHUYEN \rightarrow TENTAU

3) MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG

4) TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG

5) TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN

Tập phủ tối thiểu của F

Fmin = {

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

b) Tìm tất cả các khóa của Q

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

Giả sử $X = \{TENTAU, NGAY\}$

Từ $X \rightarrow MACHUYEN$ (F5)

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU$ (F2), $MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG$ (F3)

$X \rightarrow BENCANG$ (F4)

$TENTAU \rightarrow LOAITAU$ (F1)

$\{TENTAU, NGAY\} = Q \Rightarrow \{TENTAU, NGAY\}$ là siêu khóa

Giả sử $X = \{MACHUYEN, NGAY\}$

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG$

$TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN$

$TENTAU \rightarrow LOAITAU$

Từ $\{MACHUYEN, NGAY\} \rightarrow TENTAU$

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

$\rightarrow MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG$

$\rightarrow TENTAU \rightarrow LOAITAU$

$\{MACHUYEN, NGAY\}^+ = Q \Rightarrow \{MACHUYEN, NGAY\}$ là khóa

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

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

a)X={B,D}, X⁺=?

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

D → E G (5) ⇒ thêm E, G

$$\Rightarrow X^+ = \{B, D, E, G\}$$

BE → C (6) vì đã có B và E ⇒ thêm C

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

C → A (2) ⇒ thêm A

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

AB → C (1): đã có A, B ⇒ C đã có

BC → D (3): đã có B, C ⇒ D đã có

ACD → B (4): đã có A, C, D ⇒ B đã có

CG → B D (7): đã có C, G ⇒ B, D đã có

CE → A G (8): đã có C, E ⇒ A, G đã có

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

b)Y={C,G}, Y⁺=?

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

CG → BD (7) ⇒ thêm B, D

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

C → A (2) ⇒ thêm A

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

$D \rightarrow E \text{ G (5)} \Rightarrow \text{thêm E (G đã có)}$
 $\Rightarrow Y^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

$CE \rightarrow A \text{ G (8): đã có C, E} \Rightarrow A, G \text{ đã có}$

$BE \rightarrow C \text{ (6): B, E có} \Rightarrow C \text{ đã có}$

$BC \rightarrow D \text{ (3): B, C có} \Rightarrow D \text{ đã có}$

$AB \rightarrow C \text{ (1): A, B có} \Rightarrow C \text{ đã có}$

$ACD \rightarrow B \text{ (4): A, C, D có} \Rightarrow B \text{ đã có}$

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

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 $AB \rightarrow GH$

$AB^+ = \{A, B\}$

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

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

$AG \rightarrow I \text{ (A, G đã có)} \Rightarrow \text{thêm I}$
 $\rightarrow AB^+ = \{A, B, E, G, I\}$

$GI \rightarrow H \text{ (G, I đã có)} \Rightarrow \text{thêm H}$
 $\rightarrow AB^+ = \{A, B, E, G, I, H\}$

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

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

$AB^+ = \{A, B\}$

$AB \rightarrow C \Rightarrow$ thêm C

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

$B \rightarrow D \Rightarrow$ thêm D

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

$CD \rightarrow E$ (C, D đã có) \Rightarrow thêm E

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

$CE \rightarrow GH$ (C, E đã có) \Rightarrow thêm G, H

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

$G \rightarrow A \Rightarrow$ A đã có

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

4/ Cho quan hệ rA

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

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

Các phụ thuộc không thỏa là:

- $A \rightarrow B$. Vì $t_2[A] = t_4[A]$ nhưng $t_2[B]$ khác $t_4[B]$

- $A \rightarrow C$. Vì $t_2[A] = t_4[A]$ nhưng $t_2[C]$ khác $t_4[C]$

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

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

F={STOCK \rightarrow DIVIDENT

INVESTOR \rightarrow BROKER

INVESTOR, STOCK \rightarrow QUANTITY

BROKER \rightarrow OFFICE }

Các thuộc tính không xuất hiện ở vế phải hoặc không bị suy ra:

STOCK, INVESTOR \Rightarrow có thể là khoá

Bao đóng của STOCK, INVESTOR

STOCK \Rightarrow DIVIDENT , thêm DIVIDENT

INVESTOR \Rightarrow BROKER, thêm BROKER

INVESTOR, STOCK \Rightarrow QUANTITY, thêm QUANTITY

\Rightarrow {STOCK, INVESTOR, DIVIDENT, BROKER, QUANTITY}

BROKER \Rightarrow OFFICE, thêm OFFICE

Bao đóng = {STOCK, INVESTOR, DIVIDENT, BROKER, QUANTITY, OFFICE}
 $= Q^+$

Vậy {INVESTOR, STOCK} là một siêu khóa

Kiểm tra tính tối thiểu:

+) bỏ INVESTOR thì chỉ còn STOCK suy ra được DIVIDENT

+) bỏ STOCK thì chỉ còn INVESTOR suy ra được BROKER, OFFICE

\Rightarrow Không thể bỏ bất kỳ thuộc tính nào \rightarrow là khóa tối thiểu

Vậy INVESTOR, STOCK là khóa tối thiểu và là khoá duy nhất của lược đồ quan hệ.

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

+) $HR \Rightarrow C$

Nếu bỏ H thì còn $R \Rightarrow C$

Bao đóng: $R^+ = \{R\}$

\Rightarrow không suy ra được C,

Nếu bỏ R thì còn $H \Rightarrow C$

Bao đóng: $H^+ = \{H\}$

\Rightarrow không suy ra được C

Vậy không rút gọn được

+) $HT \Rightarrow R$

Nếu bỏ H thì còn $T \Rightarrow R$

Bao đóng: $T^+ = \{T\}$

\Rightarrow không suy ra được R

Nếu bỏ T thì còn $H \Rightarrow R$

Bao đóng: $H^+ = \{H\}$

\Rightarrow không suy ra được R

Vậy không rút gọn được

+) $CS \Rightarrow G$

Nếu bỏ C thì còn $S \Rightarrow G$

Bao đóng: $S^+ = \{S\}$

\Rightarrow không suy ra được G

Nếu bỏ S thì còn $C \Rightarrow G$

Bao đóng: $C^+ = \{C, T\}$

\Rightarrow không suy ra được G

Vậy không rút gọn được

+) HS \Rightarrow R

Nếu bỏ H thì còn S \Rightarrow R

Bao đóng: $S^+ = \{S\}$

\Rightarrow không suy ra được R

Nếu bỏ S thì còn H \Rightarrow R

Bao đóng: $H^+ = \{H\}$

\Rightarrow không suy ra được R

Vậy không rút gọn được

Vậy không có phụ thuộc nào dư \Rightarrow Tập phủ tối thiểu của F là $\{C \rightarrow T; HR \rightarrow C; HT \rightarrow R; CS \rightarrow G; HS \rightarrow R\}$

7/ Q(A,B,C,D,E,H)

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

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

Các thuộc tính không xuất hiện ở vế phải hoặc không không bị suy ra: A, B, C \Rightarrow Có thể làm khoá

Bao đóng của A, B, C

A \Rightarrow E, thêm E

C \Rightarrow D, thêm D

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

E \Rightarrow DH, thêm H

\Rightarrow bao đóng $= \{A, B, C, D, E, H\} = Q$

Vậy $K = \{A, B, C\}$ là một siêu khoá

Kiểm tra tính tối thiểu:

+) Bỏ A thì $\{B, C\}^+$ không suy ra E \Rightarrow Thiếu

+) Bỏ B thì $\{A, C\}^+$ không có B \Rightarrow Thiếu

+) Bỏ C thì $\{A, B\}^+$ không suy ra D \Rightarrow Thiếu

$\Rightarrow K = \{A, B, C\}$ là khoá tối thiểu

VẬY $K = \{A, B, C\}$ LÀ KHOÁ DUY NHẤT CỦA Q

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

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

Hãy tìm tất cả các khóa của Q

Bước 1: Xét TH khóa duy nhất

Không có thuộc tính nào mà không xuất hiện bên vế phải

$\Rightarrow N = \{\emptyset\}$

Bước 2: Xét TH có tập khóa

Ta có: $M = \{C, B, A, D\}$ là thuộc tính xuất hiện cả hai vế

Bao đóng tập hội của Mi với N là:

+) Xét A: $\{A\}^+ = A \neq Q^+$

+) Xét B: $\{B\}^+ = B \neq Q^+$

+) Xét C: $\{C\}^+ = CABD = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét D: $\{D\}^+ = DB \neq Q^+$

+) Xét AB: $\{AB\}^+ = ABCD = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét BD: $\{BD\}^+ = BD \neq Q^+$

+) Xét AD: $\{AD\}^+ = ADBC = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

\Rightarrow Các thuộc tính Mi hội N còn lại chứa khóa ở trên nên là siêu khóa sẽ không cần xét

Kết luận: Lược đồ trên có 3 khóa là: C, AB, AD

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.

Bước 1: Xét TH khóa duy nhất

Không có thuộc tính nào mà không xuất hiện bên vế phải

$\Rightarrow N = \{\emptyset\}$

Bước 2: Xét TH có tập khóa

Ta có: $M = \{C, A, D, B, E, G\}$ là thuộc tính xuất hiện cả hai vế

Bao đóng tập hội của Mi với N là:

+) Xét A: $\{A\}^+ = A \neq Q^+$

+) Xét B: $\{B\}^+ = B \neq Q^+$

+) Xét C: $\{C\}^+ = CA \neq Q^+$

+) Xét D: $\{D\}^+ = DEG \neq Q^+$

+) Xét E: $\{E\}^+ = E \neq Q^+$

+) Xét G: $\{G\}^+ = G \neq Q^+$

+) Xét AB: $\{AB\}^+ = ABCDEG = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét BC: $\{BC\}^+ = BCADEG = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét BD: $\{BD\}^+ = BDEGCA = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét BE: $\{BE\}^+ = BECGAD = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét BG: $\{BG\}^+ = BG \neq Q^+$

+) Xét AC: $\{AC\}^+ = AC \neq Q^+$

+) Xét CD: $\{CD\}^+ = CDABEG = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét CE: $\{CE\}^+ = CEAGBD = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét CG: $\{CG\}^+ = CGABDE = Q^+ \Rightarrow$ là khóa

+) Xét AD: $\{AD\}^+ = ADEG \neq Q^+$

+) Xét DE: $\{DE\}^+ = DEG \neq Q^+$

+) Xét DG: $\{DG\}^+ = DGE \neq Q^+$

+) Xét AE: $\{AE\}^+ = AE \neq Q^+$

+) Xét EG: $\{EG\}^+ = EG \neq Q^+$

+) Xét AG: $\{AG\}^+ = AG \neq Q^+$

+) Xét ADE: $\{ADE\}^+ = ADEG \neq Q^+$

+) Xét ADG: $\{ADG\}^+ = ADGE \neq Q^+$

+) Xét AEG: $\{AEG\}^+ = AEG \neq Q^+$

+) Xét DEG: $\{DEG\}^+ = DEG \neq Q^+$

+) Xét ADEG: $\{ADEG\}^+ = ADEG \neq Q^+$

\Rightarrow Các thuộc tính Mi hội N còn lại chứa khóa ở trên nên là siêu khóa sẽ không cần xét

Kết luận: Lược đồ trên có 7 khóa là: AB, BC, BD, BE, CD, CE, CG

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

a) Lược đồ $Q(A,B,C,D,E,G)$

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

Bước 1: Phân rã phụ thuộc hàm

Kết quả: $F1 = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

Bước 2: Loại bỏ vế trái dư thừa

- Xét: $AB \rightarrow C$:

Nếu bỏ A: $\{B\}^+ = B$ không chứa C \Rightarrow A không dư thừa

Nếu bỏ B: $\{A\}^+ = A$ không chứa C \Rightarrow B không dư thừa

- Xét: $BC \rightarrow D$:

Nếu bỏ B: $\{C\}^+ = C$ không chứa D \Rightarrow B không dư thừa

Nếu bỏ C: $\{B\}^+ = B$ không chứa D \Rightarrow C không dư thừa

- Xét: $ACD \rightarrow B$:

Nếu bỏ A: $\{CD\}^+ = CDABEG$ có chứa B \Rightarrow A dư thừa

Nếu bỏ C: $\{AD\}^+ = ADEG$ không chứa B \Rightarrow C không dư thừa

Nếu bỏ D: $\{AC\}^+ = AC$ không chứa B \Rightarrow D không dư thừa

$\Rightarrow CD \rightarrow B$ thay cho $ACD \rightarrow B$

- Xét: $BE \rightarrow C$:

Nếu bỏ B: $\{E\}^+ = E$ không chứa C \Rightarrow B không dư thừa

Nếu bỏ E: $\{B\}^+ = B$ không chứa C \Rightarrow E không dư thừa

- Xét: $CG \rightarrow B$:

Nếu bỏ C: $\{G\}^+ = G$ không chứa B \Rightarrow C không dư thừa

Nếu bỏ G: $\{C\}^+ = C$ không chứa B \Rightarrow G không dư thừa

- Xét: $CG \rightarrow D$:

Nếu bỏ C: $\{G\}^+ = G$ không chứa D \Rightarrow C không dư thừa

Nếu bỏ G: $\{C\}^+ = C$ không chứa D \Rightarrow G không dư thừa

- Xét: $CE \rightarrow A$:

Nếu bỏ C: $\{E\}^+ = E$ không chứa A \Rightarrow C không dư thừa

Nếu bỏ E: $\{C\}^+ = C$ có chứa A \Rightarrow E dư thừa

$\Rightarrow C \rightarrow A$ thay cho $CE \rightarrow A$

- Xét: $CE \rightarrow G$:

Nếu bỏ C: $\{E\}^+ = E$ không chứa G \Rightarrow C không dư thừa

Nếu bỏ E: $\{C\}^+ = CA$ không chứa G \Rightarrow E không dư thừa

\Rightarrow Sau khi loại bỏ dư thừa VT là: $F2 = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, CD \rightarrow B, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, CE \rightarrow G\}$

Bước 3: Lược bỏ PTH dư thừa

Nếu xóa $AB \rightarrow C$ khỏi F2 thì:

$\{AB\}^+ = AB$ không chứa C $\Rightarrow AB \rightarrow C$ không dư thừa

Nếu xóa $C \rightarrow A$ khỏi F2 thì:

$\{C\}^+ = C$ không chứa A $\Rightarrow C \rightarrow A$ không dư thừa

Nếu xóa $BC \rightarrow D$ khỏi F2 thì:

$\{BC\}^+ = BCA$ không chứa D $\Rightarrow BC \rightarrow D$ không dư thừa

Nếu xóa $CD \rightarrow B$ khỏi F2 thì:

$\{CD\}^+ = CDAEGB$ có chứa B $\Rightarrow CD \rightarrow B$ dư thừa

Nếu xóa $D \rightarrow E$ khỏi F2 thì:

$\{D\}^+ = DG$ không chứa E $\Rightarrow D \rightarrow E$ không dư thừa

Nếu xóa $D \rightarrow G$ khỏi F2 thì:

$\{D\}^+ = DE$ không chứa G $\Rightarrow D \rightarrow G$ không dư thừa

Nếu xóa $BE \rightarrow C$ khỏi F2 thì:

$\{BE\}^+ = BE$ không chứa C $\Rightarrow BE \rightarrow C$ không dư thừa

Nếu xóa $CG \rightarrow B$ khỏi F2 thì:

$\{CG\}^+ = CGADE$ không chứa B $\Rightarrow CG \rightarrow B$ không dư thừa

Nếu xóa $CG \rightarrow D$ khỏi F2 thì:

$\{CG\}^+ = CGABDE$ có chứa D $\Rightarrow CG \rightarrow D$ dư thừa

Nếu xóa $CE \rightarrow G$ khỏi F2 thì:

$\{CE\}^+ = CEA$ không chứa G $\Rightarrow CE \rightarrow G$ không dư thừa

Kết quả: $F3 = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CE \rightarrow G\}$

Kết luận: F tối thiểu là $F_{tt} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CE \rightarrow G\}$

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

Bước 1: Phân rã phụ thuộc hàm

=>Không có

Bước 2: Loại bỏ vế trái dư thừa

=>Không có

Bước 3: Lược bỏ PTH dư thừa

Nếu xóa $A \rightarrow B$ khỏi F2 thì:

$\{A\}^+ = AC$ không chứa B => $A \rightarrow B$ không dư thừa

Nếu xóa $A \rightarrow C$ khỏi F2 thì:

$\{A\}^+ = ABC$ có chứa C => $A \rightarrow C$ dư thừa

Nếu xóa $B \rightarrow A$ khỏi F2 thì:

$\{B\}^+ = BCA$ có chứa A => $B \rightarrow A$ dư thừa

Nếu xóa $C \rightarrow A$ khỏi F2 thì:

$\{C\}^+ = C$ không chứa A => $C \rightarrow A$ không dư thừa

Nếu xóa $B \rightarrow C$ khỏi F2 thì:

$\{B\}^+ = B$ không chứa C => $B \rightarrow C$ không dư thừa

Kết luận: F tối thiểu là $F_{tt} = \{ A \rightarrow B, C \rightarrow A, B \rightarrow C \}$

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

a) Q1(ABCDEFGH)

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

Phân rã vế phải (Không cần phân rã vì các vế phải đều có 1 thuộc tính)

+ Xét $AB \rightarrow C$

Giản ước $A:B \rightarrow C$: $A^+ = AH$ không chứa C $\rightarrow B$ không thừa

Giản ước $B:A \rightarrow C$: $B^+ = B$ không chứa C $\rightarrow A$ không thừa

+ Xét $BC \rightarrow D$

Giản ước $B:C \rightarrow D : B^+ = B$ không chứa $D \rightarrow C$ không thừa

Giản ước $C:B \rightarrow D : C^+ = C$ không chứa $D \rightarrow B$ không thừa

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

b) Q2(ABCSXYZ)

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

Phân rã về phải (Không cần phân rã vì các vế phải đều có 1 thuộc tính)

+ Xét $AX \rightarrow B$

Giản ước $A:X \rightarrow B : A^+ = A$ không chứa $B \rightarrow X$ không thừa

Giản ước $X:A \rightarrow B : X^+ = X$ không chứa $B \rightarrow A$ không thừa

+ Xét $BY \rightarrow C$

Giản ước $B:Y \rightarrow C : B^+ = B$ không chứa $C \rightarrow Y$ không thừa

Giản ước $Y:B \rightarrow C : Y^+ = Y$ không chứa $C \rightarrow B$ không thừa

+ Xét $CZ \rightarrow X$

Giản ước $C:Z \rightarrow X : C^+ = C$ không chứa $X \rightarrow Z$ không thừa

Giản ước $Z:C \rightarrow X : Z^+ = Z$ không chứa $X \rightarrow C$ không thừa

Vậy $F_{tt} = \{S \rightarrow A; AX \rightarrow B; S \rightarrow B; BY \rightarrow C; CZ \rightarrow X\}$

c) Q3(ABCDEFGHIJ)

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

Phân rã về phải (Không cần phân rã vì các vế phải đều có 1 thuộc tính)

+ Xét $BG \rightarrow D$

Giản ước $B:G \rightarrow D : B^+ = B$ không chứa $D \rightarrow G$ không thừa

Giản ước $G:B \rightarrow D : G^+ = G$ không chứa $D \rightarrow B$ không thừa

+ Xét $AI \rightarrow C$

Giản ước $A:I \rightarrow C : A^+ = A$ không chứa $C \rightarrow I$ không thừa

Giản ước $I:A \rightarrow C : I^+ = I$ không chứa $C \rightarrow A$ không thừa

+ Xét $CE \rightarrow H$

Giản ước $C:E \rightarrow H : C^+ = C$ không chứa $H \rightarrow E$ không thừa

Giản ước $E:C \rightarrow H : E^+ = E$ không chứa $H \rightarrow C$ không thừa

+ Xét $BD \rightarrow G$

Giản ước $B:D \rightarrow G : B^+ = B$ không chứa $G \rightarrow D$ không thừa

Giản ước $D:B \rightarrow G : D^+ = D$ không chứa $G \rightarrow B$ không thừa

+ Xét $JH \rightarrow A$

Giản ước $J:H \rightarrow A : J^+ = J$ không chứa $A \rightarrow H$ không thừa

Giản ước $H:J \rightarrow A : H^+ = H$ không chứa $A \rightarrow J$ không thừa

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

d) Q4(ABCDEFGHJIJ)

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

Phân rã về phải (Không cần phân rã vì các vế phải đều có 1 thuộc tính)

+ Xét $BH \rightarrow I$

Giản ước $B:H \rightarrow I : B^+ = B$ không chứa $I \rightarrow H$ không thừa

Giản ước $H:B \rightarrow I : H^+ = H$ không chứa $I \rightarrow B$ không thừa

+ Xét $GC \rightarrow A$

Giản ước $G:C \rightarrow A : G^+ = G$ không chứa $A \rightarrow C$ không thừa

Giản ước $C:G \rightarrow A : C^+ = C$ không chứa $A \rightarrow G$ không thừa

+ Xét $AE \rightarrow G$

Giản ước $A:E \rightarrow G : A^+ = A$ không chứa $G \rightarrow E$ không thừa

Giản ước $E:A \rightarrow G : E^+ = E$ không chứa $G \rightarrow A$ không thừa

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

BÀI TẬP TỔNG HỢP

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

a) Q(ABCDEFG);

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

$TN = \{A\}$

$TG = \{CE\}$

$(TN)^+ = ABCDEG = Q^+ \rightarrow A$ là khóa

+ Xét BCNF: $C \rightarrow DE, E \rightarrow G$ có vế trái không là siêu khóa \rightarrow Vi phạm BCNF

+ Xét dạng chuẩn 3NF: vế trái C, E không là siêu khóa và vế phải D, E, G cũng không phải thuộc tính khóa \rightarrow Q không đạt chuẩn 3NF

+ Xét dạng chuẩn 2NF: khóa chính A chứa 1 thuộc tính \Rightarrow Đạt 2NF

Lược đồ Q ở dạng chuẩn 2NF

b) Q(ABCDEFGH);

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

$TN = \{CDH\}$

$TG = \{B\}$

$(TN)^+ = CDHABEG = Q^+ \rightarrow CDH$ là khóa

+Xét BCNF: $C \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow G$ có vế trái không là siêu khóa \rightarrow Vi phạm BCNF

+Xét dạng chuẩn 3NF: $C \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow G$ có vế trái không là siêu khóa, vế phải không phải thuộc tính khóa \Rightarrow Vi phạm 3NF

+ Xét dạng chuẩn 2NF: thuộc tính không khóa A, B, E không phụ thuộc đầy đủ vào khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

+Xét dạng chuẩn 1NF: Tất cả thuộc tính đều phụ thuộc vào khóa chính \Rightarrow Đạt 1NF

Lược đồ Q ở dạng chuẩn 1NF

c) Q(ABCDEFGH)

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

$TN=\{ADH\}$

$TG=$ rỗng

$(TN)^+ = ADHBCEG = Q^+ \rightarrow ADH$ là khóa

+Xét BCNF: $A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G$ có vế trái không là siêu khóa \rightarrow Vi phạm BCNF

+Xét dạng chuẩn 3NF: $A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G$ có vế trái không là siêu khóa, vế phải không phải thuộc tính khóa \Rightarrow Vi phạm 3NF

+ Xét dạng chuẩn 2NF: thuộc tính không khóa B, C, E, G không phụ thuộc đầy đủ vào khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

+Xét dạng chuẩn 1NF: Tất cả thuộc tính đều phụ thuộc vào khóa chính \Rightarrow Đạt 1NF

Lược đồ Q ở dạng chuẩn 1NF

d) Q(ABCDEFG);

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

$TN=\{DG\}$

$TG=\{ABC\}$

$(TN)^+ = DGA \neq Q^+$

Xi	TN U Xi	(TN U Xi)+	Siêu khóa	Khóa
Rỗng	DG	ADG		
A	ADG	ADG		
B	BDG	ABCDEG = Q+	BDG	BDG
C	CDG	ABCDEG = Q+	CDG	CDG
AB	ABDG	ABCDEG = Q+	ABDG	
AC	ACDG	ABCDEG = Q+	ACDG	
BC	BCDG	ABCDEG = Q+	BCDG	
ABC	ABCDG	ABCDEG = Q+	ABCDG	

+Xét BCNF: $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow B$, $ABD \rightarrow E$, $G \rightarrow A$ có vế trái không là siêu khóa \rightarrow Vi phạm BCNF

+Xét dạng chuẩn 3NF: $ABD \rightarrow E$, $G \rightarrow A$ có vế trái không là siêu khóa, vế phải không phải thuộc tính khóa \Rightarrow Vi phạm 3NF

+ Xét dạng chuẩn 2NF: thuộc tính không khóa E, A không phụ thuộc đầy đủ vào khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

+Xét dạng chuẩn 1NF: Tất cả thuộc tính đều phụ thuộc vào khóa chính \Rightarrow Đạt 1NF
Lược đồ Q ở dạng chuẩn 1NF

e) Q(ABCDEFGHI);

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

+Xét:

$ACEH^+ = ACEHBIGD = Q^+$

$CGH^+ = CGHAEIBD = Q^+$

Vậy ACEH, CGH là khóa

+Xét BCNF: $AC \rightarrow B$, $BI \rightarrow ACD$, $ABC \rightarrow D$, $H \rightarrow I$, $ACE \rightarrow BCG$, $CG \rightarrow AE$ có vế trái không là siêu khóa \rightarrow Vi phạm BCNF

+Xét dạng chuẩn 3NF: $AC \rightarrow B$, $ABC \rightarrow D$, $H \rightarrow I$ có vế trái không là siêu khóa, vế phải không phải thuộc tính khóa \Rightarrow Vi phạm 3NF

+ Xét dạng chuẩn 2NF: thuộc tính không khóa B, D, I không phụ thuộc đầy đủ vào khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

+Xét dạng chuẩn 1NF: Tất cả thuộc tính đều phụ thuộc vào khóa chính \Rightarrow Đạt 1NF
Lược đồ Q ở dạng chuẩn 1NF

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

Để kiểm tra dạng chuẩn $Q(C,S,Z)$, $F=\{CS\rightarrow Z; Z\rightarrow C\}$, ta cần xác định $Q(C,S,Z)$ thỏa mãn các điều kiện:

- Q bao gồm tất cả các thuộc tính xuất hiện trong F .
- Q không được chứa bất kì phụ thuộc không cần thiết:

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

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

Vì vậy, dạng chuẩn $Q(C,S,Z)$ với $F=\{CS\rightarrow Z; Z\rightarrow C\}$ đã thỏa các điều kiện cần.

Bước 1:

Ta có: S là nút gốc

Bao đóng $S^+ = \{S\} \neq Q^+ \rightarrow S$ không là khóa

Bao đóng $CS^+ = \{C,S,Z\} = Q^+ \rightarrow CS$ là khóa

Bao đóng $SZ^+ = \{S,Z,C\} = Q^+ \rightarrow SZ$ là khóa

Lược đồ có khóa là CS và SZ .

Bước 2:

Xét BCNF:

$CS\rightarrow Z$: không vi phạm BCNF do vế trái là siêu khóa.

$Z\rightarrow C$: vi phạm BCNF do vế trái không là siêu khóa.

Xét 3NF:

$CS\rightarrow Z$: không vi phạm 3NF do vế trái là siêu khóa.

$Z\rightarrow C$: không vi phạm 3NF do vế trái là siêu khóa.

Vậy lược đồ đạt dạng chuẩn 3NF.

3. Cho lược đồ CSDL

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

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

$MONHOC,NGAY \rightarrow GIAOVIEN$

$NGAY,GIO,PHONG \rightarrow GIAOVIEN$

$MONHOC \rightarrow GIAOVIEN\}$

a) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach

Bước 1:

Ta có: $K = \{NGAY,GIO,PHONG\}$ là nút gốc

Bao đóng $K^+ = \{NGAY,GIO,PHONG, MONHOC, GIAOVIEN\} = Q^+ \rightarrow K$ là khóa

Mà $K^+ = Q^+$ nên Kehoach có khóa duy nhất là $\{NGAY,GIO,PHONG\}$.

Bước 2:

Xét BCNF: Không đạt vì có $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$ có $MONHOC$ không là siêu khóa.

Xét 3NF: Không đạt vì có $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$ có $MONHOC$ không là siêu khóa và $GIAOVIEN$ không là tập con của khóa.

Xét 2NF: Đạt vì có các thuộc tính không khóa $\{MONHOC, GIAOVIEN\}$ phụ thuộc đầy đủ vào khóa.

Vậy dạng chuẩn cao nhất của lược đồ Kehoach là 2NF.

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

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

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

Xét $Q_1(A,C,D)$:

- Xét $F = \{A \rightarrow B; B \rightarrow C; D \rightarrow B\}$:

$A \rightarrow B$: không thuộc F_1 vì B không thuộc Q_1

$B \rightarrow C$: không thuộc F_1 vì B không thuộc Q_1

$D \rightarrow B$: không thuộc F_1 vì B không thuộc Q_1

- Xét thêm các phụ thuộc hàm dẫn xuất:

Từ $A \rightarrow B$ và $B \rightarrow C$, suy ra $A \rightarrow C$ (tính bắc cầu F3): thuộc F_1 vì A và C đều thuộc Q_1 .

Từ $D \rightarrow B$ và $B \rightarrow C$, suy ra $D \rightarrow C$ (tính bắc cầu F3): thuộc F_1 vì C và D đều thuộc Q_1 .

$$\hat{=} F_1 = \{A \rightarrow C; D \rightarrow C\}$$

Xét $Q_2(B,D)$:

- Xét $F = \{A \rightarrow B; B \rightarrow C; D \rightarrow B\}$:

$A \rightarrow B$: không thuộc F_2 vì A không thuộc Q_2 .

$B \rightarrow C$: không thuộc F_2 vì C không thuộc Q_2 .

$D \rightarrow B$: thuộc F_2 vì D, B đều thuộc Q_2 .

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

Vậy $F_1 = \{A \rightarrow C; D \rightarrow C\}$, $F_2 = \{D \rightarrow B\}$

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

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

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

1. $E \rightarrow C$

2. $EK \rightarrow CK$ (thêm vào K), (tính tăng trưởng F2)
3. $CK \rightarrow H$
4. $EK \rightarrow H$ (tính bắc cầu F3)
5. $EK \rightarrow E$ (tính phản xạ F1, $E \subseteq EK$)
6. $E \rightarrow C$
7. $EK \rightarrow C$ (tính bắc cầu F3)
8. $C \rightarrow D$
9. $EK \rightarrow D$ (phân rã về phải)
10. $EK \rightarrow DH$ (từ 4 và 9), (tính kết hợp F4)

Vậy $EK \rightarrow DH$.

b) Tìm tất cả các khóa của Q.

Bước 1: K là nút gốc

Bao đóng $K^+ = \{K\} \neq Q^+ \rightarrow K$ không là khóa

Bước 2:

Bao đóng CK^+ :

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

Bao đóng EK^+ :

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

Vậy các khóa của Q là $\{E, K\}$ và $\{C, K\}$.

c) Xác định dạng chuẩn của Q.

Bước 1: Lược đồ có khóa là CK và EK.

Bước 2:

Xét BCNF:

$CK \rightarrow H$: không vi phạm BCNF do vế trái là siêu khóa.

$CK \rightarrow E$: không vi phạm BCNF do vế trái là siêu khóa.

$C \rightarrow D$: vi phạm BCNF do vế trái không là siêu khóa.

$E \rightarrow C$: vi phạm BCNF do vế trái không là siêu khóa.

$E \rightarrow G$: vi phạm BCNF do vế trái không là siêu khóa.

Vậy lược đồ không đạt BCNF.

Xét 3NF:

$C \rightarrow D$ mà C không là siêu khóa, D không phải thuộc tính khóa.

$E \rightarrow G$ mà E không là siêu khóa, G không phải thuộc tính khóa.

$Z \rightarrow C$: không vi phạm 3NF do vế trái là siêu khóa.

Vậy lược đồ không đạt 3NF.

Xét 2NF:

Lược đồ có khóa là CK và EK . Ngoài ra còn có $C \in CK$ mà $C \rightarrow D$, trong đó D là thuộc tính không khóa.

Vậy không đạt 2NF.

Vậy lược đồ Q đạt dạng chuẩn 1 (1NF).

6/ Cho lược đồ quan hệ $Q(S,I,D,M)$

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

a) Tính bao đóng D^+, SD^+, SI^+

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

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

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

b) Tìm tất cả các khóa của Q

Các thuộc tính không xuất hiện ở vế phải hoặc không không bị suy ra:

$S, I \Rightarrow$ có thể làm khoá

Bao đóng của $S, I = \{S, I, D, M\} = Q \Rightarrow S, I$ là siêu khoá

Kiểm tra tính tối thiểu:

+) Bỏ S thì $I^+ = \{I\}$, thiếu

+) Bỏ I thì $S^+ = \{S\}$, thiếu

Vậy $\{S, I\}$ là khoá duy nhất

c) Tìm phủ tối thiểu của F

Đưa vế phải về đơn thuộc tính

$SI \Rightarrow DM$ thành $SI \Rightarrow D, SI \Rightarrow M$

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

+) $SI \Rightarrow D$

Nếu bỏ S thì còn $I \Rightarrow D$

Bao đóng: $I^+ = \{I\}$

\Rightarrow không suy ra được D

Nếu bỏ I thì còn $S \Rightarrow D$

Bao đóng: $S^+ = \{S\}$

\Rightarrow không suy ra được D

Vậy không rút gọn được

+) $SI \Rightarrow M$

Nếu bỏ S thì còn $I \Rightarrow M$

Bao đóng: $I^+ = \{I\}$

\Rightarrow không suy ra được M

Nếu bỏ I thì còn $S \Rightarrow M$

Bao đóng: $S^+ = \{S\}$

\Rightarrow không suy ra được M

Vậy không rút gọn được

+) $SD \Rightarrow M$

Nếu bỏ S thì còn $D \Rightarrow M$

Bao đóng: $D^+ = \{D, M\}$

\Rightarrow suy ra được M

Nếu bỏ D thì còn $S \Rightarrow M$

Bao đóng: $S^+ = \{S\}$

\Rightarrow không suy ra được M

Vậy loại $SD \Rightarrow M$ trên phủ

Vậy phủ tối thiểu $F = \{SI \Rightarrow D; SI \Rightarrow M; D \Rightarrow M\}$

d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

- Xét dạng chuẩn BCNF

+) $SI \Rightarrow DM$ mà SI là siêu khoá \Rightarrow thoả BCNF

+) $SD \Rightarrow M$ mà SD không phải là siêu khoá \Rightarrow vi phạm BCNF

Vì đã vi phạm BCNF rồi nên ko xét tới $D \Rightarrow M$

\Rightarrow không đạt chuẩn BCNF

- Xét dạng chuẩn 3NF:

+) $SI \Rightarrow DM$ mà SI là siêu khoá \Rightarrow thoả 3NF

+) $SD \Rightarrow M$ mà SD không phải là siêu khoá, M không thuộc khoá \Rightarrow vi phạm 3NF

Vì đã vi phạm 3NF rồi nên ko xét tới $D \Rightarrow M$

- Xét dạng chuẩn 2NF:

$SI^+ = \{S, I, D, M\}$ chứa thuộc tính không khoá là $D, M \Rightarrow$ vi phạm 2NF

Vậy dạng chuẩn cao nhất của Q là 1NF.

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

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

Bước 1: Tìm tất cả các khóa của Q

Tập thuộc tính: $\{A, B, C, D\}$

Tập phụ thuộc hàm: $F = \{CA \rightarrow D, A \rightarrow B\}$

Tìm bao đóng để xác định khóa:

1. Xét các tập thuộc tính:

Bắt đầu với tập rỗng và thêm các thuộc tính:

$\{A\}^+ : A \rightarrow B \text{ (từ } F) \rightarrow \{A, B\}$

$\{C\}^+ : \{C\}$ (không có phụ thuộc nào bắt đầu từ C đơn lẻ)

$\{CA\}^+ : CA \rightarrow D, A \rightarrow B \rightarrow \{C, A, D, B\} = \{A, B, C, D\}$ (đây là siêu khóa)

$\{AC\}^+ : \text{Tương tự } \{CA\}^+ \text{ vì thứ tự không ảnh hưởng} \rightarrow \{A, B, C, D\}$

2. Xác định khóa tối thiểu:

$\{CA\}$ là siêu khóa. Kiểm tra xem có tập con nào của $\{CA\}$ cũng tạo ra bao đóng toàn bộ không:

1. $\{C\}^+ = \{C\}$ (không đủ)

2. $\{A\}^+ = \{A, B\}$ (không đủ)

Vậy $\{CA\}$ là khóa tối thiểu (candidate key).

Kiểm tra các tập khác:

1. $\{ACB\}^+ = \{A, B, C, D\}$ (siêu khóa, nhưng không tối thiểu vì chứa $\{CA\}$)

Khóa của Q: $\{CA\}$

Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

- Kiểm tra BCNF:

Điều kiện BCNF: Với mỗi phụ thuộc hàm $X \rightarrow Y$ trong F, X phải là siêu khóa

Xét F:

$CA \rightarrow D$: CA là siêu khóa \rightarrow Thỏa BCNF.

$A \rightarrow B$: A không phải siêu khóa ($A^+ = \{A, B\} \neq \{A, B, C, D\}$) \rightarrow Không thỏa BCNF

Kết luận: Q không đạt BCNF

- Kiểm tra 3NF:

Điều kiện 3NF: Q phải ở 2NF, và với mỗi $X \rightarrow A$ trong F (A không thuộc X), X là siêu khóa hoặc A là thuộc tính khóa

Thuộc tính khóa: $\{C, A\}$

Xét F:

$CA \rightarrow D$: CA là siêu khóa \rightarrow Thỏa

$A \rightarrow B$: A không phải siêu khóa, nhưng B không phải thuộc tính khóa \rightarrow Không thỏa 3NF

Kết luận: Q không đạt 3NF

- Kiểm tra 2NF:

Điều kiện 2NF: Q ở 1NF, và không có phụ thuộc hàm riêng phần, tức là không có thuộc tính không khóa phụ thuộc vào một phần của khóa.

Khóa: {CA}

Thuộc tính không khóa: {B, D}

Xét F:

$CA \rightarrow D$: Phụ thuộc đầy đủ (D không phụ thuộc vào C hoặc A riêng lẻ) \rightarrow Thỏa.

$A \rightarrow B$: A là một phần của khóa {CA}, B là thuộc tính không khóa \rightarrow Đây là phụ thuộc riêng phần \rightarrow Không thỏa 2NF.

Kết luận: Q không đạt 2NF.

- Kiểm tra 1NF:

1NF yêu cầu không có nhóm lặp lại và các giá trị thuộc tính là nguyên tố. Lược đồ quan hệ lý thuyết như Q(A, B, C, D) được giả định đã ở 1NF

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất của Q là 1NF

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

Bước 1: Tìm tất cả các khóa của Q

Tập thuộc tính: {S, D, I, M}

Tập phụ thuộc hàm: F = {SI \rightarrow D, SD \rightarrow M}

Tìm bao đóng:

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

$\{I\}^+ = \{I\}$

$\{SI\}^+$: SI \rightarrow D \rightarrow {S, I, D}; SD \rightarrow M \rightarrow {S, I, D, M} (siêu khóa)

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

$\{SID\}^+ : \{S, I, D, M\}$ (siêu khóa, nhưng không tối thiểu)

Khóa của Q: $\{SI\}$

Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

- Kiểm tra BCNF:

$SI \rightarrow D$: SI là siêu khóa \rightarrow Thỏa.

$SD \rightarrow M$: SD không phải siêu khóa ($SD^+ = \{S, D, M\} \neq \{S, D, I, M\}$) \rightarrow Không thỏa BCNF.

Kết luận: Q không đạt BCNF.

- Kiểm tra 3NF:

Thuộc tính khóa: $\{S, I\}$.

Thuộc tính không khóa: $\{D, M\}$.

$SI \rightarrow D$: SI là siêu khóa \rightarrow Thỏa.

$SD \rightarrow M$: SD không phải siêu khóa, M không phải thuộc tính khóa \rightarrow Không thỏa 3NF.

Kết luận: Q không đạt 3NF.

- Kiểm tra 2NF:

Khóa: $\{SI\}$.

Thuộc tính không khóa: $\{D, M\}$.

$SI \rightarrow D$: Phụ thuộc đầy đủ \rightarrow Thỏa.

$SD \rightarrow M$: S là một phần của khóa $\{SI\}$, nhưng SD không phải là một phần trực tiếp của khóa (S và D không cùng thuộc khóa SI). Tuy nhiên, ta xét lại: D không được xác định bởi một phần của khóa SI (S hoặc I riêng lẻ), mà bởi SD (không liên quan trực

tiếp đến khóa SI). Phụ thuộc này không phải partial dependency trực tiếp trên khóa SI.

Kiểm tra kỹ hơn: $SI \rightarrow D$ là phụ thuộc đầy đủ, nhưng $SD \rightarrow M$ không liên quan đến khóa SI mà là một phụ thuộc khác

Kết luận: Q đạt 2NF

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất của Q là 2NF.

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

Bước 1: Tìm tất cả các khóa của Q

Tập thuộc tính: $\{N, G, P, M, GV\}$

$F = \{NGP \rightarrow M, M \rightarrow GV\}$

Tìm bao đóng:

$\{N\}^+ = \{N\}$

$\{NGP\}^+ : NGP \rightarrow M \rightarrow \{N, G, P, M\}; M \rightarrow GV \rightarrow \{N, G, P, M, GV\}$ (siêu khóa)

$\{NGPM\}^+ : \{N, G, P, M, GV\}$ (siêu khóa, không tối thiểu)

Khóa của Q: $\{N, G, P\}$

Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

- Kiểm tra BCNF:

$NGP \rightarrow M$: NGP là siêu khóa \rightarrow Thỏa.

$M \rightarrow GV$: M không phải siêu khóa ($M^+ = \{M, GV\} \neq \{N, G, P, M, GV\}$) \rightarrow Không thỏa BCNF.

Kết luận: Q không đạt BCNF.

- Kiểm tra 3NF:

Thuộc tính khóa: $\{N, G, P\}$.

Thuộc tính không khóa: $\{M, GV\}$.

$NGP \rightarrow M$: NGP là siêu khóa \rightarrow Thỏa.

$M \rightarrow GV$: M không phải siêu khóa, GV không phải thuộc tính khóa \rightarrow Không thỏa 3NF.

Ngoài ra, có phụ thuộc bắc cầu: $NGP \rightarrow M \rightarrow GV$, nên GV phụ thuộc bắc cầu vào khóa $\{N, G, P\} \rightarrow$ Không thỏa 3NF.

Kết luận: Q không đạt 3NF.

- Kiểm tra 2NF:

Khóa: $\{N, G, P\}$.

$NGP \rightarrow M$: Phụ thuộc đầy đủ \rightarrow Thỏa.

$M \rightarrow GV$: Không liên quan đến khóa NGP

Kết luận: Q đạt 2NF.

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất của Q là 2NF.

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

Bước 1: Tìm tất cả các khóa của Q

Tập thuộc tính: $\{S, N, D, T, X\}$

$F = \{S \rightarrow N, S \rightarrow D, S \rightarrow T, S \rightarrow X\}$

Tìm bao đóng:

$\{S\}^+ : S \rightarrow N, S \rightarrow D, S \rightarrow T, S \rightarrow X \rightarrow \{S, N, D, T, X\}$ (siêu khóa)

Khóa của Q : $\{S\}$

Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

- Kiểm tra BCNF:

$S \rightarrow N, S \rightarrow D, S \rightarrow T, S \rightarrow X$: S là siêu khóa \rightarrow Tất cả đều thỏa BCNF.

Kết luận: Q đạt BCNF.

Vì Q đạt BCNF, không cần kiểm tra 3NF, 2NF, 1NF (theo hệ quả: $BCNF \rightarrow 3NF \rightarrow 2NF \rightarrow 1NF$).

Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất của Q là BCNF.