

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

KHOA THƯƠNG MẠI & DU LỊCH



TIỂU LUẬN CUỐI KÌ

MÔN HỌC: CƠ SỞ DỮ LIỆU

ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG WEBSITE THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ

GVHD: TH.S NGUYỄN THỊ HOÀI & TH.S LÝ HỮU HÙNG

LỚP: DHTMDT19B

NHÓM: 16

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 5 NĂM 2025

MỤC LỤC

BẢNG PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ	4
PHẦN A: XÂY DỰNG LƯỢC ĐỒ ERD VÀ TẠO CSDL	5
1. Lược đồ ER	5
2. Chuyển đổi sang lược đồ quan hệ.	6
3. Cài đặt CSDL - Tạo database trên SSMS, nhập dữ liệu (tự nghĩ ra mỗi bảng ít nhất 5 dòng)	8
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).....	14
Bài tập cá nhân	17
PHẦN B : CHUẨN HÓA DỮ LIỆU CÁ NHÂN	25
Câu 1	25
Câu 2	27
Câu 3	28
Câu 4	29
Câu 5	30
Câu 6	31
Câu 7	33
Câu 8	34
Câu 9	35
Câu 10	36
Câu 11	41
Bài tập tổng hợp	45
Câu 1	45
Câu 2	50
Câu 3	51
Câu 4	54
Câu 5	55
Câu 6	57
Câu 7	59

NHÓM 16

ĐỀ: WEBSITE THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ

Website thương mại điện tử XYZ là một nền tảng trực tuyến cho phép các nhà bán hàng đăng bán sản phẩm và khách hàng mua sắm trực tuyến. Hệ thống quản lý của website bao gồm các thực thể và quy trình sau:

1. Khách hàng: Người dùng đăng ký tài khoản trên website để mua sắm. Họ có thể xem sản phẩm, đặt hàng và theo dõi đơn hàng của mình.
2. Nhà bán hàng: Đối tác đăng ký để bán sản phẩm trên website. Họ quản lý danh mục sản phẩm, xử lý đơn hàng và theo dõi doanh số.
3. Sản phẩm: Hàng hóa được đăng bán trên website, bao gồm thông tin chi tiết như tên, mô tả, giá cả, hình ảnh và số lượng tồn kho.
4. Danh mục: Phân loại sản phẩm thành các nhóm để dễ dàng tìm kiếm và quản lý.
5. Đơn hàng: Được tạo khi khách hàng mua sản phẩm, bao gồm thông tin về sản phẩm đã mua, số lượng, giá cả và trạng thái giao hàng.
6. Giỏ hàng: Lưu trữ tạm thời các sản phẩm mà khách hàng muốn mua trước khi họ tiến hành thanh toán.
7. Đánh giá: Nhận xét và đánh giá của khách hàng về sản phẩm sau khi mua hàng.

Quy trình bán hàng cơ bản:

8. Nhà bán hàng đăng sản phẩm lên website.
9. Khách hàng duyệt và tìm kiếm sản phẩm.
10. Khách hàng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.
11. Khách hàng tiến hành đặt hàng và thanh toán.
12. Hệ thống tạo đơn hàng và gửi thông báo cho nhà bán hàng.
13. Nhà bán hàng xử lý và giao hàng.
14. Khách hàng nhận hàng và có thể đánh giá sản phẩm

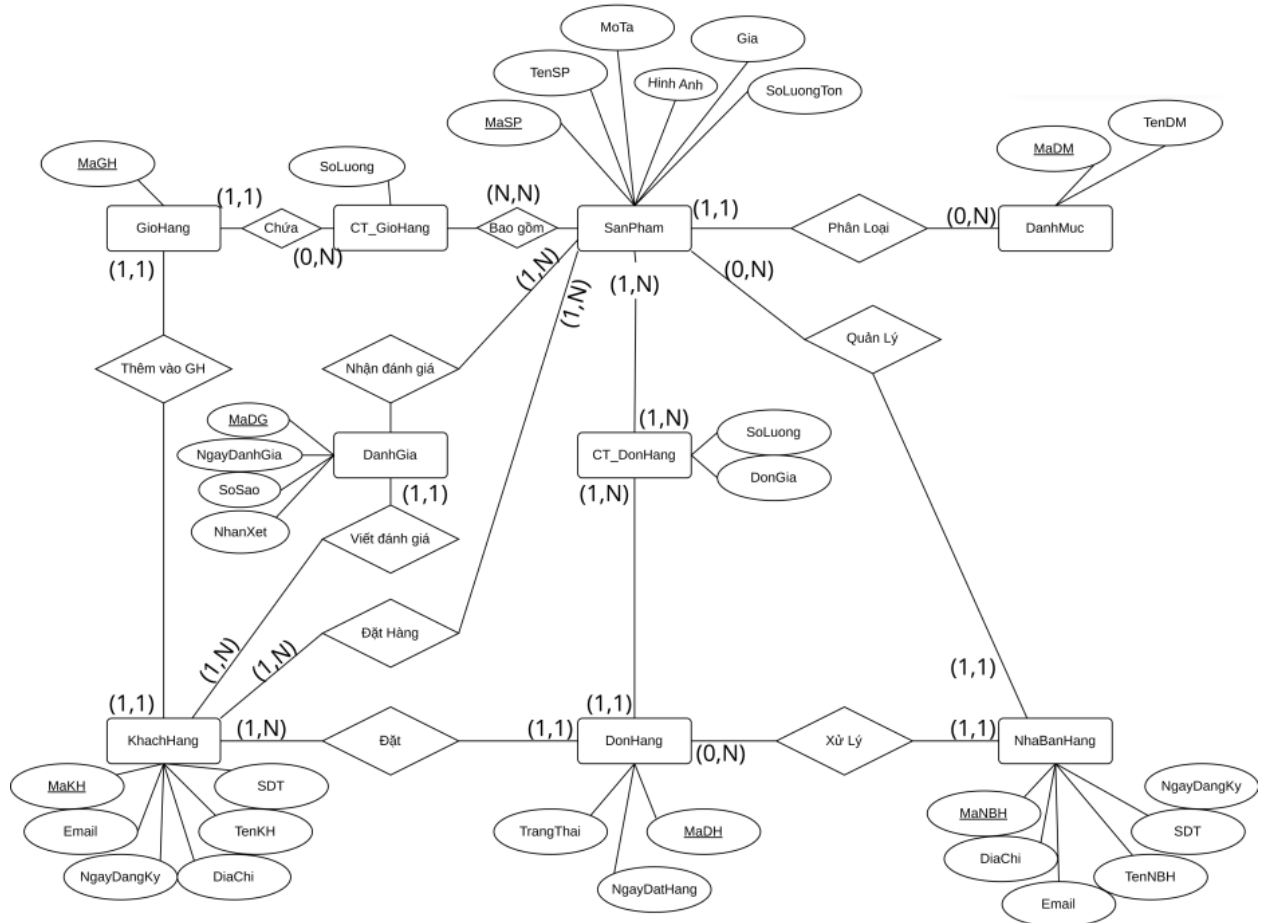
Website cần quản lý thông tin của tất cả các thực thể này và mối quan hệ giữa chúng để đảm bảo quá trình bán hàng diễn ra suôn sẻ và hiệu quả.

BẢNG PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ

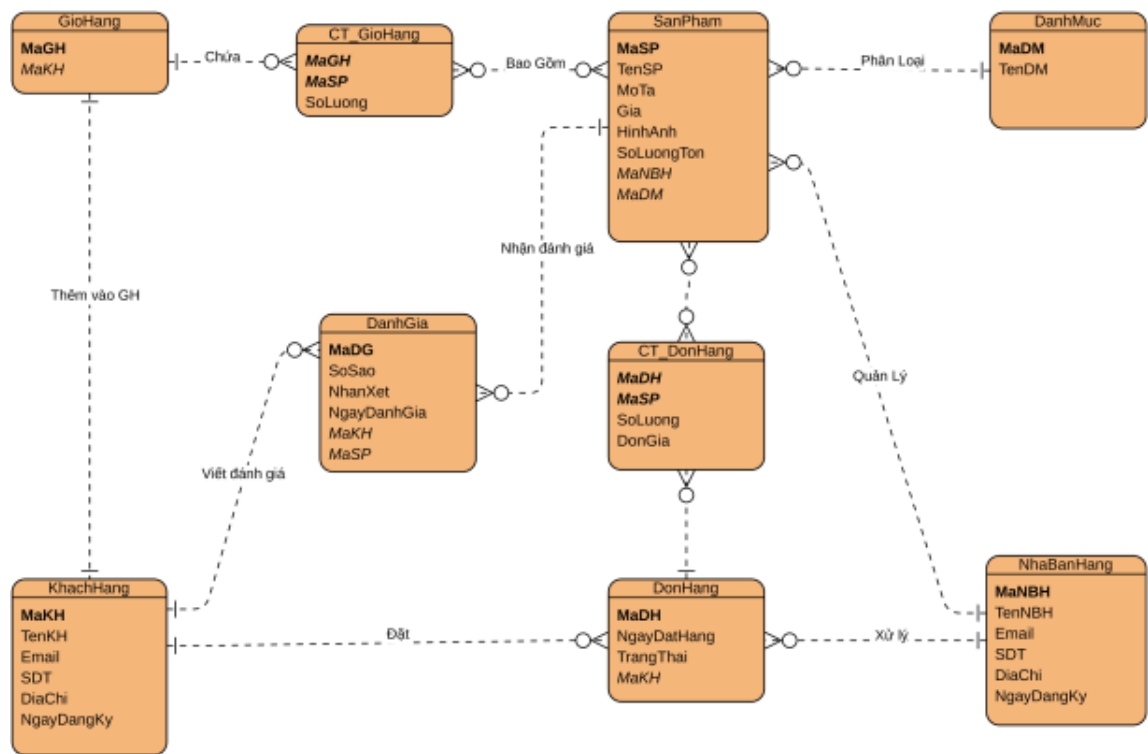
MSSV	Họ và tên	Công việc được phân công	Mức độ hoàn thành
23650391	Nguyễn Thị Yến Nhi	Chuyển sang lược đồ quan hệ Đặt câu hỏi và trả lời 2 câu sub query và 1 câu bất kì Câu 2,5 phần B Câu 1 Bài tập tổng hợp	100%
22659961	Dương Quang Huy	Vẽ mô hình ER, ERD Đặt câu hỏi và trả lời 2 câu update Câu 7, 10 phần B Câu 5BC, 6 Bài tập tổng hợp	100%
23666731	Lê Thị Thanh Thu	Nhập dữ liệu Đặt câu hỏi và trả lời 2 câu delete Câu 3,4 phần B Tổng hợp Word	100%
23651501	Nguyễn Minh Tuấn	Kiểm tra nội dung Đặt câu hỏi và trả lời 2 câu group by và 1 câu bất kì Câu 1,6,8 phần B Câu 5A, 7 Bài tập tổng hợp	100%
23729861	Võ Nguyễn Diễm My	Tạo bảng Đặt câu hỏi và trả lời 2 câu truy vấn kết nối nhiều bảng Câu 9,11 phần B Câu 2,3,4 Bài tập tổng hợp	100%

PHẦN A: - XÂY DỰNG LƯỢC ĐỒ ERD VÀ TẠO CSDL

1. Lược đồ ER



Hình 1: Lược đồ ER



Hình 2: Lược đồ ERD

2. Chuyển đổi sang lược đồ quan hệ.

2.1. Lược đồ quan hệ

KháchHang (MaKH, TenKH, Email, SDT, DiaChi, NgayDangky)

NhaBanHang (MaNBH, TenNBH, Email, SDT, DiaChi, NgayDangky)

DanhMuc (MaDM, TenDanhMuc)

SanPham (MaSP, TenSP, MoTa, Gia, HinhAnh, SoLuongTon, TrangThai, *MaNBH*, *MaDM*)

GioHang (MaGH, *MaKH*)

CT_GioHang (MaGH, MaSP, SoLuong)

DanhGia (MaDG, NgayDanhGia, SoSao, NhanXet, *MaSP*, *MaKH*)

DonHang (MaDH, TrangThai, NgayDatHang, *MaKH*)

CT_DonHang (MaDH, MaSP, SoLuong, DonGia)

* Chú thích: GACH CHÂN: KHÓA CHÍNH

IN NGHIÊNG: KHÓA NGOẠI

2.2. Các quan hệ và ràng buộc

Xử lý (DonHang – NhaBanHang)

Quan hệ 1-N: Một nhà bán hàng xử lý nhiều đơn hàng.

FK: MaNBH trong DonHang

Đặt (KhachHang – DonHang)

Quan hệ 1-N: Một khách hàng có thể đặt nhiều đơn hàng.

FK: MaKH trong DonHang

Bao gồm (DonHang – SanPham)

Quan hệ N-N qua CT_DonHang.

FK: MaDH, MaSP trong CT_DonHang

Thêm vào GH (KhachHang – GioHang)

Quan hệ 1-1: Một khách hàng có thể có một giỏ hàng.

FK: MaKH trong GioHang

Chứa (GioHang – SanPham)

Quan hệ N-N qua CT_GioHang.

FK: MaGH, MaSP trong CT_GioHang

Viết đánh giá (KhachHang – DanhGia)

Quan hệ 1-N: Một khách hàng có thể viết nhiều đánh giá.

FK: MaKH trong DanhGia

Nhận đánh giá (SanPham – DanhGia)

Quan hệ 1-N: Một sản phẩm có thể nhận nhiều đánh giá.

FK: MaSP trong DanhGia

Phân loại (DanhMuc – SanPham)

Quan hệ 1-N: Một danh mục có nhiều sản phẩm.

FK: MaDM trong SanPham

Sở hữu (NhaBanHang – SanPham)

Quan hệ 1-N: Một nhà bán hàng sở hữu nhiều sản phẩm.

FK: MaNBH trong SanPham

3. Cài đặt CSDL - Tạo database trên SSMS, nhập dữ liệu (tự nghĩ ra mỗi bảng ít nhất 5 dòng)

create database QL_WebsiteTMDT

on primary

(name = N'QL_WebsiteTMDT', FILENAME = N'D:\QL_WebTMDT.mdf' , SIZE = 4048KB , MAXSIZE = 10240KB , FILEGROWTH = 20%)

log on

(name = N'QL_WebTMDT_log', FILENAME = N'D:\QL_WebTMDT_log.ldf' , SIZE = 1024KB , MAXSIZE = 10240KB , FILEGROWTH = 10%)

use QL_WebsiteTMDT


```
create table KhachHang (  
MaKH char (5) NOT NULL,  
TenKH nvarchar (40) NOT NULL,  
Email VARCHAR(255) NULL,  
SDT varchar(20) NULL,  
DiaChi nvarchar (255) NULL,  
NgayDangKy datetime NULL,  
primary key (MaKH))
```

```
insert into KhachHang (MaKH, TenKH, Email, SDT, DiaChi, NgayDangKy) values  
( 'KH01', N'Nguyễn Thị Yến Nhi', 'yennhinguyen@gmail.com', '0987654321', N'12  
Nguyễn Văn Bảo, Gò Vấp, TP.HCM', GETDATE()),  
( 'KH02', N'Dương Quang Huy', 'quanghuyduong@gmail.com', '0912356456', N'84 Hùng  
Vương, Quận 5, TP.HCM', GETDATE()),  
( 'KH03', N'Lê Thị Thanh Thu', 'thanhthule@gmail.com', '093552576', N'458 Phan Văn  
Trị, Gò Vấp, TP.HCM', GETDATE()),  
( 'KH04', N'Nguyễn Minh Tuấn', 'minhtuannguyen@gmail.com', '0358646289', N'5  
Nguyễn Tất Thành, Quận 4, TP.HCM', GETDATE()),  
( 'KH05', N'Võ Nguyễn Diễm My', 'diemmyvo@gmail.com', '0978265654', N'162 Trần  
Hưng Đạo, Quận 1, TP.HCM', GETDATE())
```

```
create table NhaBanHang (  
MaNBH int NOT NULL ,  
TenNBH nvarchar (255) NOT NULL,  
Email varchar(255) NULL,  
SDT varchar(20) NULL,  
DiaChi nvarchar (255) NULL,  
NgayDangKy datetime NULL,
```

primary key (MaNBH))

insert into NhaBanHang (MaNBH, TenNBH, Email, SDT, DiaChi, NgayDangKy) values

(1, N'Công ty TNHH ABC', 'abc@gmail.com', '0909112233', N'57 Võ Văn Tần, Quận 3, TP.HCM', GETDATE()),

(2, N'Shop Thời Trang XYZ', 'xyz@gmail.com', '0912345678', N'444 Phan Xích Long , Phú Nhuận, TP.HCM', GETDATE()),

(3, N'Điện Máy PQR', 'pqr@gmail.com', '0988776655', N'555 Cộng Hòa, Tân Bình, TP.HCM', GETDATE()),

(4, N'Nhà Sách LMN', 'lmn@gmail.com', '0934567890', N'06 Cao Thắng, Quận 5, TP.HCM', GETDATE()),

(5, N'Cửa Hàng Thực Phẩm STU', 'stu@gmail.com', '0976543210', N'59 Hồ Xuân Hương, Quận 3, TP.HCM', GETDATE())

create table DanhMuc (

MaDM int NOT NULL PRIMARY KEY,

TenDanhMuc nvarchar (255) NOT NULL)

insert into DanhMuc (MaDM, TenDanhMuc) values

(1, N'Điện thoại'),

(2, N'Thời trang nam'),

(3, N'Gia dụng'),

(4, N'Sách'),

(5, N'Thực phẩm')

create table SanPham (

MaSP int NOT NULL,

TenSP nvarchar(40) NOT NULL,

MoTa nvarchar(255) NULL,

Gia money NULL,
HinhAnh varchar (255) NULL,
SoLuongTon int NULL,
MaNBH int NOT NULL foreign key references NhaBanHang(MaNBH),
MaDM int NOT NULL foreign key references DanhMuc(MaDM),
PRIMARY KEY (MaSp))

insert into SanPham (MaSP, TenSP, MoTa, Gia, HinhAnh, SoLuongTon, MaNBH, MaDM) values

(101, N'iPhone 15 Pro Max', N'Điện thoại cao cấp nhất của Apple', 25000000, 'iphone15pro.jpg', 10, 1, 1),

(102, N'Áo sơ mi nam trắng', N'Áo sơ mi công sở lịch lãm', 350000, 'aosominamtrang.jpg', 100, 2, 2),

(103, N'Máy hút bụi mini', N'Công suất lớn', 1500000, 'hutbui.jpg', 20, 3, 3),

(104, N'Tôi thấy hoa vàng trên cỏ xanh', N'Tiểu thuyết lãng mạn của Nguyễn Nhật Ánh', 90000, 'hoavang.jpg', 180, 4, 4),

(105, N'Mì tôm Hảo Hảo', N'Mì ăn liền quốc dân', 50000, 'mitomhaohao.jpg', 500, 5, 5)

create table DonHang (

MaDH INT NOT NULL PRIMARY KEY,

MaKH char (5) NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES KhachHang(MaKH),

NgayDatHang DATETIME,

TrangThai NVARCHAR(50))

insert into DonHang (MaDH, MaKH, NgayDatHang, TrangThai) values

(1, 'KH01', '2024-04-01', N'Dang xử lý'),

(2, 'KH02', '2024-04-02', N'Dã giao'),

(3, 'KH03', '2024-04-03', N'Dã hủy'),

(4, 'KH04', '2024-04-04', N'Đang xử lý'),

(5, 'KH05', '2024-04-05', N'Hoàn tất')

create table CT_DonHang (

MaDH INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES DonHang(MaDH),

MaSP INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES SanPham(MaSP),

Soluong INT NULL,

Dongia money NULL,

PRIMARY KEY (MaDH, MaSP))

insert into CT_DonHang (MaDH, MaSP, Soluong, Dongia) values

(1, 101, 1, 25000000),

(2, 103, 2, 1500000),

(3, 102, 5, 350000),

(4, 105, 10, 50000),

(5, 104, 3, 90000)

create table GioHang (

MaGH INT PRIMARY KEY,

MaKH char (5) NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES KhachHang(MaKH))

insert into GioHang (MaGH, MaKH) values

(10, 'KH01'),

(11, 'KH02'),

(12, 'KH03'),

(13, 'KH04'),

(14, 'KH05')

```
create table CT_GioHang (  
MaGH INT PRIMARY KEY,  
MaSP INT NOT NULL,  
Soluong INT NULL,  
FOREIGN KEY (MaGH) REFERENCES GioHang(MaGH),  
FOREIGN KEY (MaSP) REFERENCES SanPham(MaSP))
```

```
insert into CT_GioHang (MaGH, MaSP, Soluong) values  
(10, 101, 1),  
(11, 103, 2),  
(12, 102, 5),  
(13, 105, 10),  
(14, 104, 3)
```

```
create table DanhGia (  
MaDG INT PRIMARY KEY,  
SoSao INT,  
Nhanxet NVARCHAR(MAX),  
NgayDanhGia DATETIME,  
MaKH char (5) NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES KhachHang(MaKH),  
MaSP INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES SanPham(MaSP))
```

```
insert into DanhGia (MaDG, SoSao, Nhanxet, NgayDanhGia, MaKH, MaSP) values  
(1, 5, N'Rất tốt', '2024-04-10', 'KH01', 101),  
(2, 4, N'Hài lòng', '2024-04-11', 'KH02', 103),  
(3, 3, N'Bình thường', '2024-04-12', 'KH03', 102),
```

(4, 5, N'Tuyệt vời', '2024-04-13', 'KH04', 105),

(5, 5, N'Sách hay và ý nghĩa', '2024-04-14', 'KH05', 104)

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

Câu 1 : Tìm các sản phẩm có giá cao hơn giá trung bình của tất cả sản phẩm

```
SELECT MaSP, TenSP, Gia
```

```
FROM SanPham
```

```
WHERE Gia > (SELECT AVG(Gia) FROM SanPham)
```

```
ORDER BY Gia DESC
```

Câu 2: Tìm thông tin khách hàng đã mua sản phẩm có giá cao nhất

```
SELECT KH.MaKH, KH.TenKH, KH.Email, KH.SDT
```

```
FROM KhachHang KH
```

```
WHERE KH.MaKH IN (
```

```
    SELECT DH.MaKH
```

```
    FROM DonHang DH
```

```
    JOIN CT_DonHang CT ON DH.MaDH = CT.MaDH
```

```
    JOIN SanPham SP ON CT.MaSP = SP.MaSP
```

```
WHERE SP.Gia = (SELECT MAX(Gia) FROM SanPham))
```

Câu 3: Thống kê số lượng sản phẩm theo từng danh mục

```
SELECT DM.MaDM, DM.TenDanhMuc, COUNT(SP.MaSP) AS SoLuongSanPham
```

```
FROM DanhMuc DM
```

LEFT JOIN SanPham SP ON DM.MaDM = SP.MaDM

GROUP BY DM.MaDM, DM.TenDanhMuc

ORDER BY SoLuongSanPham DESC

Câu 4: Xóa tất cả sản phẩm đã bị khách hàng đánh giá dưới 4 sao, và không còn tồn kho (SoLuongTon = 0)

DELETE FROM SanPham

WHERE MaSP IN (

SELECT sp.MaSP

FROM SanPham sp

JOIN DanhGia dg ON sp.MaSP = dg.MaSP

WHERE dg.SoSao < 4 AND sp.SoLuongTon = 0)

Câu 5: Xóa tất cả đơn hàng đã bị hủy và được đặt trước năm 2024

DELETE FROM DonHang

WHERE TrangThai = N'Đã hủy'

AND YEAR(NgayDatHang) < 2024

Câu 6: : Liệt kê tên khách hàng đã mua nhiều hơn 1 sản phẩm trong cùng một đơn hàng, kèm mã đơn hàng và tổng số lượng sản phẩm trong đơn đó.

SELECT kh.TenKH, dh.MaDH, SUM(ct.Soluong) AS TongSoLuong

FROM KhachHang kh

JOIN DonHang dh ON kh.MaKH = dh.MaKH

JOIN CT_DonHang ct ON dh.MaDH = ct.MaDH

GROUP BY kh.TenKH, dh.MaDH

HAVING SUM(ct.Soluong) > 1

Câu 7: Liệt kê tên nhà bán hàng và các sản phẩm của họ đã từng được đặt hàng ít nhất một lần, kèm số lần mỗi sản phẩm được đặt.

```
SELECT nb.TenNBH, sp.TenS  
P, COUNT(ct.MaDH) AS SoLanDuocDat  
FROM NhaBanHang nb  
JOIN SanPham sp ON nb.MaNBH = sp.MaNBH  
JOIN CT_DonHang ct ON sp.MaSP = ct.MaSP  
GROUP BY nb.TenNBH, sp.TenSP  
HAVING COUNT(ct.MaDH) >= 1
```

Câu 8: Hãy cập nhật địa chỉ của khách hàng KH03 thành “07 Phó Đức Chính, Quận 1, TP.HCM”.

```
UPDATE KhachHang  
SET DiaChi = N'123 Lê Lợi, Quận 1, TP.HCM'  
WHERE MaKH = 'KH03'
```

Câu 9: Tăng giá lên 5% cho tất cả sản phẩm thuộc danh mục “Điện thoại”.

```
UPDATE SanPham  
SET Gia = Gia * 1.05  
WHERE MaDM = (  
    SELECT MaDM  
    FROM DanhMuc  
    WHERE TenDanhMuc = N'Điện thoại')
```


Câu 10: Số lượng sản phẩm được thêm vào giỏ hàng theo từng khách hàng

```
SELECT KH.MaKH, KH.TenKH, SUM(CT.SoLuong) AS  
TongSoLuongSanPhamTrongGH  
  
FROM KhachHang KH  
  
JOIN GioHang GH ON KH.MaKH = GH.MaKH  
  
JOIN CT_GioHang CT ON GH.MaGH = CT.MaGH  
  
GROUP BY KH.MaKH, KH.TenKH
```

Câu 11: Doanh thu theo nhà bán hàng, chỉ lấy những nhà bán có doanh thu > 10 triệu

```
SELECT NBH.MaNBH, NBH.TenNBH, SUM(CT.SoLuong * CT.DonGia) AS  
TongDoanhThu  
  
FROM NhaBanHang NBH  
  
JOIN SanPham SP ON NBH.MaNBH = SP.MaNBH  
  
JOIN CT_DonHang CT ON SP.MaSP = CT.MaSP  
  
GROUP BY NBH.MaNBH, NBH.TenNBH  
  
HAVING SUM(CT.SoLuong * CT.DonGia) > 10000000
```

Câu 12: truy vấn danh sách các đơn hàng mà trong đó có chứa sản phẩm "iPhone 15 Pro Max"

```
SELECT DH.MaDH, KH.TenKH, SP.TenSP, DH.NgayDatHang  
FROM DonHang DH  
  
JOIN KhachHang KH ON DH.MaKH = KH.MaKH  
  
JOIN CT_DonHang CT ON DH.MaDH = CT.MaDH  
  
JOIN SanPham SP ON CT.MaSP = SP.MaSP  
  
WHERE SP.TenSP LIKE '%iPhone 15 Pro Max%'
```

Bài tập cá nhân

- **Lê Thị Thanh Thu**

Câu 1: Liệt kê tất cả sản phẩm còn hàng (SoLuongTon > 0), thuộc danh mục “Điện thoại” và do nhà bán hàng “Công ty TNHH ABC” cung cấp

```
SELECT SP.MaSP, TenSP, SoLuongTon, Gia
FROM SanPham SP
JOIN DanhMuc DM ON SP.MaDM = DM.MaDM
JOIN NhaBanHang NBH ON SP.MaNBH = NBH.MaNBH
WHERE SoLuongTon > 0 AND DM.TenDanhMuc = N'Điện thoại' AND NBH.TenNBH = N'Công ty TNHH ABC'
```

Câu 2: Cập nhật trạng thái của các đơn hàng có ngày đặt trước ngày 2024-04-04 và đang ở trạng thái "Đang xử lý" thành "Đã giao"

```
UPDATE DonHang
SET TrangThai = N'Đã giao'
WHERE NgayDatHang < '2024-04-04' AND TrangThai = N'Đang xử lý'
```

Câu 3: Liệt kê tất cả khách hàng chưa từng đặt đơn hàng nào

```
SELECT MaKH, TenKH
FROM KhachHang
WHERE MaKH NOT IN (
    SELECT MaKH FROM DonHang )
```

Câu 4: Tìm nhà bán hàng có nhiều sản phẩm được bán ra nhất (tổng theo số lượng sản phẩm trong các đơn hàng)

```
SELECT TOP 1 NBH.MaNBH, NBH.TenNBH, SUM(CT.Soluong) AS TongSPBan
FROM NhaBanHang NBH
JOIN SanPham SP ON NBH.MaNBH = SP.MaNBH
JOIN CT_DonHang CT ON SP.MaSP = CT.MaSP
GROUP BY NBH.MaNBH, NBH.TenNBH
ORDER BY TongSPBan DESC
```

Câu 5: Liệt kê top 3 khách hàng chi tiêu nhiều nhất

```

SELECT TOP 3 KH.MaKH, KH.TenKH, SUM(CT.Soluong * CT.Dongia) AS
TongChiTieu
FROM KhachHang KH
JOIN DonHang DH ON KH.MaKH = DH.MaKH
JOIN CT_DonHang CT ON DH.MaDH = CT.MaDH
GROUP BY KH.MaKH, KH.TenKH
ORDER BY TongChiTieu DESC

```

- **Nguyễn Thị Yến Nhi**

Câu 1: Tìm tên khách hàng đã chi tiêu tổng tiền nhiều nhất cho các đơn hàng mà họ đã đặt.

```

SELECT TOP 1
    KH.TenKH,
    SUM(CT.Soluong * CT.Dongia) AS TongChiTieu
FROM KhachHang KH
JOIN DonHang DH ON KH.MaKH = DH.MaKH
JOIN CT_DonHang CT ON DH.MaDH = CT.MaDH
GROUP BY KH.TenKH
ORDER BY TongChiTieu DESC;

```

Câu 2: Liệt kê các khách hàng đã mua sản phẩm có giá trị trên 1 triệu đồng

```

SELECT
    KH.MaKH,
    KH.TenKH,
    DH.MaDH,
    SP.TenSP,
    CT.Dongia

```

```

FROM KhachHang KH
JOIN DonHang DH ON KH.MaKH = DH.MaKH
JOIN CT_DonHang CT ON DH.MaDH = CT.MaDH
JOIN SanPham SP ON CT.MaSP = SP.MaSP
WHERE CT.Dongia > 1000000
ORDER BY CT.Dongia DESC;

```

Câu 3: Tìm tên khách hàng đã mua sản phẩm "Máy hút bụi mini":

```

SELECT DISTINCT KH.TenKH
FROM KhachHang KH
JOIN DonHang DH ON KH.MaKH = DH.MaKH
JOIN CT_DonHang CT ON DH.MaDH = CT.MaDH
JOIN SanPham SP ON CT.MaSP = SP.MaSP
WHERE SP.TenSP = N'Máy hút bụi mini';

```

Câu 4: Liệt kê tên khách hàng và số lượng sản phẩm họ đã đánh giá cùng với số sao trung bình

```

SELECT
    KH.TenKH,
    COUNT(DG.MaDG) AS SoLuongDanhGia,
    AVG(DG.SoSao) AS DiemTrungBinh
FROM KhachHang KH
JOIN DanhGia DG ON KH.MaKH = DG.MaKH
GROUP BY KH.TenKH
ORDER BY SoLuongDanhGia DESC, DiemTrungBinh DESC;

```

- **Võ Nguyễn Diễm My**

Câu 1: Liệt kê tên khách hàng và tổng số tiền mỗi khách đã chi để mua hàng (chỉ tính những đơn hàng không bị hủy).

```

SELECT KH.TenKH, SUM(CT.Dongia * CT.Soluong) AS TongTien
FROM DonHang DH
JOIN CT_DonHang CT ON DH.MaDH = CT.MaDH
JOIN KhachHang KH ON DH.MaKH = KH.MaKH
WHERE DH.TrangThai NOT LIKE N'Đã hủy'
GROUP BY KH.TenKH

```

Câu 2: Tìm tên sản phẩm có số lượng tồn kho ít hơn số lượng đã bán ra (chỉ tính đơn hàng không bị hủy).

```

SELECT SP.TenSP
FROM SanPham SP
JOIN CT_DonHang CT ON SP.MaSP = CT.MaSP
JOIN DonHang DH ON CT.MaDH = DH.MaDH
WHERE DH.TrangThai NOT LIKE N'Đã hủy'
GROUP BY SP.MaSP, SP.TenSP, SP.SoLuongTon
HAVING SUM(CT.Soluong) > SP.SoLuongTon

```

Câu 3: Liệt kê tên nhà bán hàng và số lượng sản phẩm họ đang bán ra thuộc danh mục 'Thời trang nam'.

```

SELECT NBH.TenNBH, COUNT(SP.MaSP) AS SoSanPham
FROM NhaBanHang NBH
JOIN SanPham SP ON NBH.MaNBH = SP.MaNBH
JOIN DanhMuc DM ON SP.MaDM = DM.MaDM
WHERE DM.TenDanhMuc = N'Thời trang nam'

```

GROUP BY NBH.TenNBH

Câu 4: Liệt kê tất cả sản phẩm từng được đánh giá với số sao trung bình từ 4 trở lên, sắp xếp giảm dần theo điểm trung bình.

```
SELECT SP.TenSP, AVG(DG.SoSao) AS DiemTrungBinh
```

```
FROM SanPham SP
```

```
JOIN DanhGia DG ON SP.MaSP = DG.MaSP
```

```
GROUP BY SP.TenSP
```

```
HAVING AVG(DG.SoSao) >= 4
```

```
ORDER BY DiemTrungBinh DESC
```

Câu 5: Liệt kê mã đơn hàng và số lượng mặt hàng trong mỗi đơn. Chỉ hiển thị các đơn hàng có từ 2 loại sản phẩm trở lên.

```
SELECT MaDH, COUNT(MaSP) AS SoLuongMatHang
```

```
FROM CT_DonHang
```

```
GROUP BY MaDH
```

```
HAVING COUNT(MaSP) >= 2
```

- **Dương Quang Huy**

Câu 1: Liệt kê tất cả sản phẩm hết hàng (SoLuongTon = 0), thuộc danh mục “Phụ kiện” và có giá trên 500,000 VND

```
SELECT SP.MaSP, TenSP, SoLuongTon, Gia
```

```
FROM SanPham SP
```

```
JOIN DanhMuc DM ON SP.MaDM = DM.MaDM
```

```
WHERE SoLuongTon = 0 AND DM.TenDanhMuc = N'Phụ kiện' AND Gia > 500000;
```

Câu 2: Cập nhật trạng thái của các đơn hàng đặt từ ngày 2024-05-01 trở đi và đang ở trạng thái "Chờ xác nhận" thành "Đã hủy"

```
UPDATE DonHang
SET TrangThai = N'Đã hủy'
WHERE NgayDatHang >= '2024-05-01' AND TrangThai = N'Chờ xác nhận';
```

Câu 3: Liệt kê những khách hàng đã đặt ít nhất 2 đơn hàng

```
SELECT KH.MaKH, KH.TenKH, COUNT(DH.MaDH) AS SoDonHang
FROM KhachHang KH
JOIN DonHang DH ON KH.MaKH = DH.MaKH
GROUP BY KH.MaKH, KH.TenKH
HAVING COUNT(DH.MaDH) >= 2;
```

Câu 4: Tìm danh mục có nhiều sản phẩm nhất

```
SELECT TOP 1 DM.MaDM, DM.TenDanhMuc, COUNT(SP.MaSP) AS
SoLuongSanPham
FROM DanhMuc DM
JOIN SanPham SP ON DM.MaDM = SP.MaDM
GROUP BY DM.MaDM, DM.TenDanhMuc
ORDER BY SoLuongSanPham DESC;
```

Câu 5: Liệt kê các sản phẩm được bán ra với số lượng từ 10 trở lên trong các đơn hàng

```
SELECT SP.MaSP, SP.TenSP, SUM(CT.Soluong) AS TongSoLuongBan
FROM SanPham SP
JOIN CT_DonHang CT ON SP.MaSP = CT.MaSP
GROUP BY SP.MaSP, SP.TenSP
HAVING SUM(CT.Soluong) >= 10;
```

- **Nguyễn Minh Tuấn**

Câu 1: Tìm tất cả sản phẩm còn hàng (SoLuongTon > 0) kèm tên nhà bán hàng

```
SELECT SP.TenSP, SP.SoLuongTon, NBH.TenNBH  
  
FROM SanPham SP  
  
JOIN NhaBanHang NBH ON SP.MaNBH = NBH.MaNBH  
  
WHERE SP.SoLuongTon > 0
```

Câu 2: Danh sách các sản phẩm có đánh giá trung bình trên 4 sao, cùng với số lượng đánh giá và tên danh mục

```
SELECT SP.TenSP, DM.TenDanhMuc, AVG(DG.SoSao) AS DanhGiaTB,  
COUNT(DG.MaDG) AS SoDanhGia  
  
FROM SanPham SP  
  
JOIN DanhGia DG ON SP.MaSP = DG.MaSP  
  
JOIN DanhMuc DM ON SP.MaDM = DM.MaDM  
  
GROUP BY SP.TenSP, DM.TenDanhMuc  
  
HAVING AVG(DG.SoSao) > 4
```

Câu 3. Tìm khách hàng có đơn hàng gần đây nhất trong hệ thống.

```
SELECT KH.TenKH, DH.MaDH, DH.NgayDatHang  
  
FROM DonHang DH JOIN KhachHang KH ON DH.MaKH = KH.MaKH  
  
WHERE DH.NgayDatHang = (  
  
SELECT MAX(NgayDatHang)  
  
FROM DonHang )
```

Câu 4. Tìm tất cả sản phẩm còn hàng (SoLuongTon > 0) kèm tên nhà bán hàng

```
SELECT SanPham.TenSP, SanPham.SoLuongTon, NhaBanHang.TenNBH
```


FROM SanPham

JOIN NhaBanHang ON SanPham.MaNBH = NhaBanHang.MaNBH

WHERE SanPham.SoLuongTon > 0;

PHẦN B : CHUẨN HÓA DỮ LIỆU CÁ NHÂN

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

Phân rã về phải (nếu có nhiều thuộc tính)

F = { TENTAU→LOAITAU,

MACHUYEN→TENTAU,

MACHUYEN→LUONGHANG,

TENTAU, NGAY→BENCANG,

TENTAU, NGAY→MACHUYEN}

Rút gọn về trái (nếu có thể)

Xét: TENTAU, NGAY → MACHUYEN

Vì TENTAU+= { TENTAU, LOAITAU}

NGAY+= {NGAY}

⇒ TENTAU, NGAY → MACHUYEN không dư thừa về trái

Xét TENTAU, NGAY→MACHUYEN

Vì $TENTAU^+ = \{TENTAU, LOAITAU\}$

$NGAY^+ = \{NGAY\}$

$\Rightarrow TENTAU, NGAY \rightarrow MACHUYEN$ không dư thừa về trái

Xét từng phụ thuộc xem có thể loại bỏ được không, bằng cách loại tạm thời và kiểm tra xem nó có thể được suy ra từ phần còn lại không.

$TENTAU \rightarrow LOAITAU$

- Nếu bỏ đi:
 - $TENTAU^+$ không thể sinh ra $LOAITAU$
 \rightarrow Không thể loại

$MACHUYEN \rightarrow TENTAU$

- Nếu bỏ đi:

$MACHUYEN^+ = \{MACHUYEN\}$

Không sinh ra $TENTAU$

\rightarrow Không loại được

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG$

Không loại được

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

$MACHUYEN \Rightarrow TENTAU,$

$MACHUYEN \Rightarrow LUONGHANG,$

$TENTAU, NGAY \Rightarrow BENCANG,$

$TENTAU, NGAY \Rightarrow MACHUYEN\}$

b) Tìm tất cả các khóa của Q

TN:NGAY

TG:TENTAU,MACHUYEN

X_i	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khoa
\emptyset	NGAY	NGAY		
TENTAU	NGAY, TENTAU	Q^+	NGAY, TENTAU	NGAY, TENTAU
MACHUYEN	NGAY, MACHUYEN	Q^+	NGAY, MACHUYEN	NGAY, MACHUYEN
TENTAU, MACHUYEN	NGAY, TENTAU, MACHUYEN	Q^+	NGAY, TENTAU, MACHUYEN	

Vậy khóa là: { NGÀY, TENTAU; NGÀY, MACHUYEN }

Câu 2: $Q(A, B, C, D, E, G)$

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

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

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

Ta có: $X^+ = (BD)^+ = \{B, D\}$

Vì:

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

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

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

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

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

Ta có: $Y^+ = (CG)^+ = \{C, G\}$

Vì:

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

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

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

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

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. $A, B \subseteq AB \Rightarrow AB \rightarrow A$ (luật phản xạ)
5. $AB \rightarrow AG$ (luật hợp (3) và (5))
6. $AG \rightarrow I$ (giả thiết)
7. $AB \rightarrow I$ (luật bắc cầu từ (6) và (7))
8. $AB \rightarrow GI$ (luật hợp (3) và (8))
9. $GI \rightarrow H$ (giả thiết)
10. $AB \rightarrow H$ (luật bắc cầu từ (9) và (10))
11. $AB \rightarrow GH$ (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. $AB \rightarrow CD$ (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. $AB \rightarrow CD$ (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 $A \rightarrow B$; $A \rightarrow C$; $B \rightarrow A$; $C \rightarrow D$; $D \rightarrow C$; $D \rightarrow A$

Các phụ thuộc không thỏa là :

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

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

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

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

F = {STOCK \rightarrow DIVIDENT

INVESTOR \rightarrow BROKER

INVESTOR, STOCK \rightarrow QUANTITY

BROKER \rightarrow OFFICE }

U={BROKER,OFFICE,STOCK,QUANTITY,INVESTOR,DIVIDENT}

R={DIVIDENT,BROKER,QUANTITY,OFFICE}

TN=U-R={STOCK,INVESTOR}

TG=L \cap R={STOCK,INVESTOR,BROKER} \cap {DIVIDENT,BROKER,QUANTITY,OFFICE}={BROKER}

Xi	TN \cup Xi	(TN \cup Xi)⁺	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	{STOCK, INVESTOR}	{STOCK, INVESTOR, DIVIDENT,	STOCK, INVESTOR	STOCK, INVESTOR

		BROKER, QUANTITY, OFFICE}		
{BROKER}	{STOCK, INVESTOR, BROKER}	{STOCK, INVESTOR, BROKER, DIVIDENT, QUANTITY, OFFICE}	STOCK, INVESTOR, BROKER	Không

Khóa của lược đồ Q là STOCK, INVESTOR

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

Phân rã về phải

$f = \{ f_1: C \rightarrow T;$

$f_2: HR \rightarrow C;$

$f_3: HT \rightarrow R;$

$f_4: CS \rightarrow G;$

$f_5: HS \rightarrow R \}$

Rút gọn về trái

Xét: $f_2: HR \rightarrow C$

$H^+ = \{H\}$ Vì $C \notin H^+$, nên H không dư thừa

$R^+ = \{R\}$ Vì $C \notin R^+$, nên R không dư thừa

$f_3: HT \rightarrow R$

$H^+ = \{H\}$ Vì $C \notin H^+$, nên H không dư thừa

$T^+ = \{T\}$ Vì $R \notin T^+$, nên T không dư thừa

$f_4: CS \rightarrow G$

$C^+ = \{C, T\}$ vì $G \notin C^+$, nên C không dư thừa

$S^+ = \{S\}$ vì $G \notin S^+$, nên S không dư thừa

$f_5: HS \rightarrow R$

$H^+ = \{H\}$ Vì $R \notin H^+$ nên H không dư thừa

$S^+ = \{S\}$ Vì $R \notin S^+$, nên S không dư thừa

Xét từng phụ thuộc xem có thể loại bỏ được không

• $C \rightarrow T$: Tính bao đóng của C trong $F' \setminus \{C \rightarrow T\} = \{HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$:

$C^+ = \{C\}$. Vì $T \notin C^+$, nên $C \rightarrow T$ không dư thừa.

• $HR \rightarrow C$: Tính bao đóng của HR trong $F' \setminus \{HR \rightarrow C\} = \{C \rightarrow T, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$:

$HR^+ = \{H, R\}$. Vì $C \notin HR^+$, nên $HR \rightarrow C$ không dư thừa.

• $HT \rightarrow R$: Tính bao đóng của HT trong $F' \setminus \{HT \rightarrow R\} = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$:

$HT^+ = \{H, T\}$. Vì $R \notin HT^+$, nên $HT \rightarrow R$ không dư thừa.

• $CS \rightarrow G$: Tính bao đóng của CS trong $F' \setminus \{CS \rightarrow G\} = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, HS \rightarrow R\}$:

$CS^+ = \{C, S, T\}$. Vì $G \notin CS^+$, nên $CS \rightarrow G$ không dư thừa.

• $HS \rightarrow R$: Tính bao đóng của HS trong $F' \setminus \{HS \rightarrow R\} = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G\}$:

$HS^+ = \{H, S\}$. Vì $R \notin HS^+$, nên $HS \rightarrow R$ không dư thừa.

Trong trường hợp này, không có phụ thuộc hàm nào là dư thừa

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

Câu 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

K^+ là tập thuộc tính mà ta có thể suy ra từ $\{A, B, C\}$ thông qua F :

- Bước đầu: $K^+ = \{A, B, C\}$
- $A \rightarrow E \Rightarrow$ thêm $E \Rightarrow K^+ = \{A, B, C, E\}$
- $C \rightarrow D \Rightarrow$ thêm $D \Rightarrow K^+ = \{A, B, C, E, D\}$
- $E \rightarrow DH \Rightarrow$ thêm H (D đã có) $\Rightarrow K^+ = \{A, B, C, E, D, H\}$

$\rightarrow K^+ = \{A, B, C, D, E, H\} =$ toàn bộ thuộc tính của Q

$\Rightarrow \{A, B, C\}$ là siêu khóa

Kiểm tra tối thiểu – loại bỏ từng thuộc tính khỏi K

1. Thử loại A :

- $K' = \{B, C\}$
- $B, C \rightarrow$ không có E , không có $D \rightarrow$ không đủ để suy ra toàn bộ
 $\rightarrow \{B, C\}^+ \neq Q \Rightarrow A$ là cần thiết

2. Thử loại B :

- $K' = \{A, C\}$
- $A \rightarrow E, C \rightarrow D, E \rightarrow DH$
 $\rightarrow \{A, C\}^+ = \{A, C, E, D, H\}$ — thiếu $B \Rightarrow$ không đủ
 $\rightarrow B$ là cần thiết

3. Thử loại C:

- $K' = \{A, B\}$
- $A \rightarrow E \Rightarrow \{A, B, E\}$, nhưng không có $D \Rightarrow$ thiếu C để suy D
 \rightarrow không đủ \Rightarrow C là cần thiết

\rightarrow Không thể bỏ thuộc tính nào khỏi K mà vẫn là siêu khóa

\Rightarrow K là khóa tối thiểu \rightarrow khóa duy nhất

Xi	$Xi \cup TN$	$(Xi \cup TN)_+$	Siêu khóa	khóa
\emptyset	\emptyset	\emptyset		
A	A	A		
B	B	B		
C	C	ABCD	C	C
D	D	D		
AB	AB	ABCD	AB	AB
AC	AC	ABCD	AC	
AD	AD	ABCD	AD	AD
BC	BC	ABCD	BC	
BD	BD	BD		
CD	CD	ABCD	CD	
ABC	ABC	ABCD	ABC	
ABD	ABD	ABCD		
ACD	ACD	ABCD	ACD	
BCD	BCD	ABCD	BCD	

$\{A, B, C\}$ là khóa duy nhất của quan hệ Q.

Câu 8: Q(A,B,C,D)

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

Hãy tìm tất cả các khóa của Q

TN = \emptyset

TG = $\{A, B, C, D\}$

Vậy khóa là: {C,AB,AD}

Xi	$Xi \cup TN$	$(Xi \cup TN)^+$	Siêu khóa	khóa
\emptyset	\emptyset	\emptyset		
A	A	A		
B	B	B		
C	C	ABCD	C	C
D	D	D		
AB	AB	ABCD	AB	AB
AC	AC	ABCD	AC	
AD	AD	ABCD	AD	AD
BC	BC	ABCD	BC	
BD	BD	BD		
CD	CD	ABCD	CD	
ABC	ABC	ABCD	ABC	
ABD	ABD	ABCD		
ACD	ACD	ABCD	ACD	
BCD	BCD	ABCD	BCD	

Câu 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.

$TN = Q - \text{Right}_F = \{A, B, C, D, E, G\} - \{A, B, C, D, E, G\} = \emptyset$

$TG = \text{Left}_F \cap \text{Right}_F = \{A, B, C, D, E, G\} \cap \{A, B, C, D, E, G\} = \{A, B, C, D, E, G\}$

Xi	$TN \cup Xi$	$(TN \cup Xi)^+$	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	\emptyset	\emptyset		
A	A	A		
B	B	B		
C	C	C		
D	D	D, E, G		
E	E	E		
G	G	G		

AB	AB	A, B, C, D, E, G	AB	AB
AC	AC	A, C		
AD	AD	A, D, E, G		
AE	AE	A, E		
AG	AG	A, G		
BC	BC	A, B, C, D, E, G	BC	BC
BD	BD	A, B, C, D, E, G	BD	BD
BE	BE	A, B, C, D, E, G	BE	BE
BG	BG	B, G		
CD	CD	A, B, C, D, E, G	CD	CD
CE	CE	A, B, C, D, E, G	CE	CE
CG	CG	A, B, C, D, E, G	CG	CG
DE	DE	D, E, G		
DG	DG	D, E, G		
EG	EG	E, G		
ABC	ABC	A, B, C, D, E, G	ABC	
ABD	ABD	A, B, C, D, E, G	ABD	
ABE	ABE	A, B, C, D, E, G	ABE	
BCD	BCD	A, B, C, D, E, G	BCD	
CDE	CDE	A, B, C, D, E, G	CDE	
CEG	CEG	A, B, C, D, E, G	CEG	
DEG	DEG	D, E, G		
ABCD	ABCD	A, B, C, D, E, G	ABCD	
ABCE	ABCE	A, B, C, D, E, G	ABCE	
ABCDE	ABCDE	A, B, C, D, E, G	ABCDE	
ABCDG	ABCDG	A, B, C, D, E, G	ABCDG	
ABCDEG	ABCDEG	A, B, C, D, E, G	ABCDEG	

Vậy các khóa của $Q(A, B, C, D, E, G)$ là $\{AB, BC, BD, BE, CD, CE, CG\}$

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

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

Loại bỏ các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa

• $AB \rightarrow C$:

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 $AB \rightarrow C$

• $C \rightarrow A$: Vế 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 $B \rightarrow A$ dư thừa

→ Thay $ACD \rightarrow B$ bằng $CD \rightarrow B$

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

• $BE \rightarrow C$:

Loại B: $\{E\}+$ không có gì thêm

Loại E: $\{B\}+$ cũng không thêm C

\rightarrow 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 $CE \rightarrow AG$

Tập phụ thuộc hàm được rút gọn còn:

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

Phân tách các phụ thuộc có vẻ phải nhiều thuộc tính:

• $D \rightarrow E, D \rightarrow G$ (từ $D \rightarrow EG$)

• $CG \rightarrow B, CG \rightarrow D$ (từ $CG \rightarrow BD$)

• $CE \rightarrow A, CE \rightarrow G$ (từ $CE \rightarrow AG$)

ta có tập F như sau:

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

Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa

- $AB \rightarrow C$: Nếu bỏ thì $\{AB\}^+$ không sinh được $C \rightarrow$ không dư
- $C \rightarrow A$: Nếu bỏ thì $\{C\}^+$ không sinh được $A \rightarrow$ không dư
- $BC \rightarrow D$: $\{BC\}^+$ không sinh được D nếu bỏ \rightarrow không dư
- $CD \rightarrow B$:

$\{CD\}^+ \rightarrow C \rightarrow A$

$D \rightarrow E, G$

$CG \rightarrow B \rightarrow \{CD\}^+$ chứa B

\rightarrow Loại được $CD \rightarrow B$

- $BE \rightarrow C$: $\{BE\}^+$ không sinh được $C \rightarrow$ không dư
- $CG \rightarrow B$: Nếu bỏ thì $\{CG\}^+$ không sinh được $B \rightarrow$ không dư
- $CG \rightarrow D$: Tương tự, nếu bỏ thì không sinh $D \rightarrow$ không dư
- $CE \rightarrow A$:

$\{CE\}^+ \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow CE^+$ đã có A

\rightarrow Loại được $CE \rightarrow A$

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

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

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

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

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

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

Tách các phụ thuộc hàm có vế phải trên một thuộc tính

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

Loại khỏi F các phụ thuộc hàm dư thừa

• 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 $B \rightarrow C$

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

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

a) $Q_1(ABCDEFGH)$

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

$AB \rightarrow C$: Kiểm tra xem A hoặc B có dư không.

$$A^+ = \{A, H\} \text{ (không sinh ra C)}$$

$$B^+ = \{B\} \text{ (không sinh ra C)}$$

\Rightarrow Không dư thừa

$BC \rightarrow D$: Không có vế trái dư thừa.

\Rightarrow Không có vế trái dư.

Kiểm tra từng phụ thuộc có thể sinh từ tập còn lại không:

$A \rightarrow H$: Tạm bỏ \rightarrow Kiểm tra A^+ với $\{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

$A^+ = \{A\}$, không sinh H

\Rightarrow Giữ lại

$AB \rightarrow C$: Tạm bỏ $\rightarrow A^+ = \{A, H\}$, không có $B \rightarrow$ không sinh C

\Rightarrow Giữ lại

$BC \rightarrow D$: Tạm bỏ $\rightarrow B^+ = \{B\}$, không sinh D

\Rightarrow Giữ lại

$G \rightarrow B$: Tạm bỏ $\rightarrow G^+ = \{G\}$, không sinh B

\Rightarrow Giữ lại

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

b) $Q_2(ABCSXYZ)$

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

$AX \rightarrow B$

- $X^+ = \{X\} \rightarrow$ không suy ra B \Rightarrow A không dư
- $A^+ = \{A\} \rightarrow$ không suy ra B \Rightarrow X không dư

$AX \rightarrow B$ giữ lại

$BY \rightarrow C$

- $Y^+ = \{Y\} \rightarrow$ không suy ra C \Rightarrow B không dư
- $B^+ = \{B\} \rightarrow$ không suy ra C \Rightarrow Y không dư

$BY \rightarrow C$ giữ lại

$CZ \rightarrow X$

- $Z^+ = \{Z\} \rightarrow$ không suy ra X \Rightarrow C không dư
- $C^+ = \{C\} \rightarrow$ không suy ra X \Rightarrow Z không dư

$CZ \rightarrow X$ giữ lại

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

$S \rightarrow A$

Tạm bỏ \rightarrow kiểm tra nếu S^+ vẫn chứa A

Tập còn lại: $\{AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$

$S^+ = \{S\} \rightarrow S \rightarrow B \Rightarrow \{S, B\}$

\rightarrow Không có luật nào cho B hoặc S để ra A \Rightarrow Không suy ra A

Giữ $S \rightarrow A$

$AX \rightarrow B$

Tạm bỏ \rightarrow kiểm tra $A+X$ có suy ra B?

Tập còn lại: $\{S \rightarrow A, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$

$AX^+ = \{A, X\} \rightarrow$ không có luật dùng A, X \Rightarrow Không suy ra B

Giữ $AX \rightarrow B$

$S \rightarrow B$

Tạm bỏ \rightarrow kiểm tra S^+ có chứa B?

Tập còn lại: $\{S \rightarrow A, AX \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$

$S^+ = \{S\}$

$\rightarrow S \rightarrow A \Rightarrow \{S, A\}$

\rightarrow Không có X \Rightarrow không dùng được $AX \rightarrow B$

\rightarrow Không có B \Rightarrow không ra C hoặc gì khác

\Rightarrow Không suy ra B

Giữ $S \rightarrow B$

$BY \rightarrow C$

Tạm bỏ \rightarrow kiểm tra BY^+ có chứa C?

Tập còn lại: $\{S \rightarrow A, AX \rightarrow B, S \rightarrow B, CZ \rightarrow X\}$

$BY^+ = \{B, Y\} \rightarrow$ không có $BY \rightarrow C \Rightarrow$ không suy ra C

Giữ $BY \rightarrow C$

$CZ \rightarrow X$

Tạm bỏ \rightarrow kiểm tra CZ^+ có chứa X?

Tập còn lại: $\{S \rightarrow A, AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C\}$

$CZ^+ = \{C, Z\} \rightarrow$ không có $CZ \rightarrow X \Rightarrow$ không suy ra X

Giữ $CZ \rightarrow X$

Phủ tối thiểu của $F_2 = \{S \rightarrow A, AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$

c) $Q_3(ABCDEFGHIJ)$

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

Kiểm tra từng vế trái: không có thuộc tính dư rõ ràng

\Rightarrow Giữ nguyên

$BG \rightarrow D$: Tạm bỏ $\rightarrow B^+ = \{B\}, G^+$ không sinh D

\Rightarrow Giữ lại

$G \rightarrow J$: Tạm bỏ \rightarrow Không sinh được J

\Rightarrow Giữ lại

$AI \rightarrow C$: Tạm bỏ $\rightarrow A^+ = \{A\}, I^+ = \{I\}$, không sinh C

\Rightarrow Giữ lại

$CE \rightarrow H$: Tạm bỏ \rightarrow Không sinh được H

\Rightarrow Giữ lại

BD → G: Tạm bỏ $\rightarrow B^+ = \{B\}$, $D^+ = \{D, I\}$, không sinh G

\Rightarrow Giữ lại

JH → A: Tạm bỏ $\rightarrow J^+ = \{J\}$, $H^+ = \{H\}$, không sinh A

\Rightarrow Giữ lại

D → I: Tạm bỏ $\rightarrow D^+ = \{D\}$, không sinh I

\Rightarrow Giữ lại

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

d) $Q_4(ABCDEFGHIJ)$

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

$I \rightarrow H$ có thể là dư nếu $I \rightarrow J$ và $J \rightarrow H$, nhưng không có $J \rightarrow H \Rightarrow$ giữ

Phủ tối thiểu $F_4 = \{ BH \rightarrow I, GC \rightarrow A, I \rightarrow J, AE \rightarrow G, D \rightarrow B, I \rightarrow H \}$

Bài tập tổng hợp

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

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

Bước 1: Kiểm 1NF

Giả sử không có lặp thuộc tính hay nhóm lồng $\rightarrow Q$ đạt 1NF

Bước 2: Kiểm 2NF

$TN = U - R = \{A\}$

$TG = L \cap R = \{A, C, E\} \cap \{B, C, D, E, G\} = \{C, E\}$

$(TN)^+ = A^+ = \{A, B, C, D, E, G\} \Rightarrow A$ là khóa

Xi	TN giao Xi	$(TN \text{ giao } Xi)^+$	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	A	$A^+ = ABCDEG$	A	A

C	AC	$AC^+ = ABCDEG$	AC	
E	AE	$AE^+ = ABCDEG$	AE	
CE	ACE	$ACE^+ = ABCDEG$	ACE	

Khóa của Q là {A}

Vì khóa chính chỉ có 1 thuộc tính \Rightarrow không thể có phụ thuộc từng phần

Q đạt chuẩn 2NF

Bước 3: Kiểm 3NF

Dạng chuẩn F sau khi phân rã: $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, C \rightarrow D, C \rightarrow E, E \rightarrow G\}$

C, E không phải siêu khóa; D, E, G không phải thuộc tính khóa

Vì phạm điều kiện 3NF

Q không đạt chuẩn 3NF

Kết luận: Q đạt 2NF, không đạt 3NF.

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

Bước 1: 1NF

Không có thuộc tính lặp hoặc đa trị \Rightarrow Q đạt 1NF

Bước 2: 2NF

$TN = U - R = \{C, D, H\}$

$TG = L \cap R = \{C, D, B\} \cap \{A, B, E, G\} = \{B\}$

Xi	$TN \cup Xi$	$(TN \cup Xi)^+$	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	CDH	$CDH^+ = ABCDEGH$	CDH	CDH

B	BCDH	$BCDH^+ = ABCDEGH$	BCDH	
---	------	--------------------	------	--

Khóa của Q là $\{C, D, H\}$

Nhưng $C \rightarrow AB, D \rightarrow E \rightarrow$ thuộc tính không khóa

Có phụ thuộc từng phần \rightarrow Q không đạt chuẩn 2NF

Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

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

Bước 1: 1NF

Không có thuộc tính lồng nhau \Rightarrow Q đạt 1NF

Bước 2: 2NF

TN = $\{A, D, H\}$, TG = \emptyset

Xi	TN giao Xi	$(TN \text{ giao } Xi)^+$	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	ADH	$ADH^+ = ABCDEGH$	ADH	ADH

Khóa của Q là $\{A, D, H\}$

$A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G$ (thuộc tính không khóa)

Có phụ thuộc từng phần \rightarrow Không đạt 2NF

Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

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

Bước 1: 1NF

Không có đa trị \Rightarrow Q đạt 1NF

Bước 2: 2NF

TN = {D, G}, TG = {A, B, C}

Xi	TN giao Xi	(TN giao Xi) ⁺	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	DG	ADG		
A	ADG	ADG		
B	BDG	ABCDEG	BDG	BDG
C	CDG	ABCDEG	CDG	CDG
AB	ABDG	ABCDEG	ABDG	
AC	ACDG	ABCDEG	ACDG	
BC	BCDG	ABCDEG	BCDG	
ABC	ABCDG	ABCDEG	ABCDG	

Khóa của Q là {B, D, G} và {C, D, G}

Có phụ thuộc từng phần: $G \rightarrow A$; $ABD \rightarrow E$

Không đạt chuẩn 2NF

Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

e) Q(ABCDEFGHI);

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

Bước 1: 1NF

Không có thuộc tính đa trị \Rightarrow Q đạt 1NF

Bước 2: 2NF

TN = H, TG = {A, B, C, E, G, I}

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

Khóa của Q có thể là {B, E}, {B, G}, {C, G}

Có phụ thuộc từng phần:

$BI \rightarrow ACD$

$CG \rightarrow AE$

$ABC \rightarrow D$

Không đạt 2NF

Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

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

Bước 1: Tìm khóa của Q

- $CS^+ = \{C, S\}$
 \rightarrow Dùng $CS \rightarrow Z \rightarrow$ thêm Z
 \rightarrow Dùng $Z \rightarrow C$ (C đã có)
 $\Rightarrow CS^+ = \{C, S, Z\} =$ toàn bộ Q
 $\Rightarrow CS$ là một khóa của Q.
- $Z^+ = \{Z, C\} \rightarrow$ thiếu S
- S^+ Không có phụ thuộc nào bắt đầu từ S
- $C^+ = \{C\}$ Không có phụ thuộc bắt đầu từ C
- $ZS^+ = \{Z, S, C\} =$ toàn bộ Q
 $\Rightarrow ZS$ là một khóa của Q

Vậy Q có 2 khóa: CS và ZS

Bước 2: Kiểm tra chuẩn BCNF

(Định nghĩa: Phụ thuộc $X \rightarrow A$ vi phạm BCNF nếu:

- A không thuộc X
- và X không là siêu khóa)

Phân tích từng phụ thuộc:

f1: $CS \rightarrow Z$: CS là một khóa (thỏa)

f2: $Z \rightarrow C$: Z không là siêu khóa, mà C không thuộc Z \Rightarrow vi phạm BCNF

Bước 3: Kiểm tra chuẩn 3NF

(Lược đồ Q ở dạng chuẩn 3 nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F^+$, với $A \notin X$ đều có:

- (1) X là siêu khóa, hoặc
- (2) A là thuộc tính khóa)

f2: $Z \rightarrow C$

- Z không là siêu khóa
- C là thuộc khóa (C nằm trong CS và ZS nên C là một phần của khóa)

\Rightarrow Không vi phạm 3NF

Tất cả phụ thuộc đều thỏa 3NF

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

f1: $NGAY, GIO, PHONG \rightarrow MONHOC$

f2: $MONHOC, NGAY \rightarrow GIAOVIEN$

f3: $NGAY, GIO, PHONG \rightarrow GIAOVIEN$

f4: $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$

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 $X = \{NGAY, GIO, PHONG\}$

- Theo f_1 : $\rightarrow MONHOC$
- Có f_4 : $MONHOC \rightarrow GIAOVIEN$
 $\rightarrow X^+ = \{NGAY, GIO, PHONG, MONHOC, GIAOVIEN\}$
 \rightarrow Khóa chính = $\{NGAY, GIO, PHONG\}$ (vì không có tập con nào nhỏ hơn sinh được toàn bộ thuộc tính)

Bước 3: Kiểm tra 2NF:

(Định nghĩa 2NF: Đã đạt 1NF và Mọi thuộc tính không khóa đều phụ thuộc đầy đủ vào mọi khóa của lược đồ quan hệ)

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn 2

Bước 1: Tìm tất cả khóa của Q

Bước 2: Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tất cả tập con thật sự S của K.

Bước 3: Nếu có bao đóng S^+ chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt chuẩn 2.

Ngược lại thì Q đạt chuẩn 2)

- Có $\{NGAY, GIO, PHONG\}$ là khóa

- Bao đóng của tất cả tập con thật sự của khóa $\{NGAY, GIO, PHONG\}$ là:

- $\{NGAY\}$
- $\{GIO\}$
- $\{PHONG\}$
- $\{NGAY, GIO\}$
- $\{NGAY, PHONG\}$
- $\{GIO, PHONG\}$

- Kiểm tra bao đóng có sinh ra thuộc tính không khóa không.

Thuộc tính không khóa là: MONHOC, GIAOVIEN

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

→ Không sinh thuộc tính không khóa

$$\{GIO\}^+ = \{GIO\}$$

→ Không sinh thuộc tính không khóa

$$\{PHONG\}^+ = \{PHONG\}$$

→ Không sinh thuộc tính không khóa

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

→ Không sinh thuộc tính không khóa

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

→ Không sinh thuộc tính không khóa

$$\{GIO, PHONG\}^+ = \{GIO, PHONG\}$$

→ Không sinh thuộc tính không khóa

⇒ Lược đồ Kehoach đạt chuẩn 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

→ Vi phạm 3NF

Kết luận: 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

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

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

Phân tích từng phụ thuộc hàm trong F :

$f1: A \rightarrow B$

Kiểm tra trong $Q_1(A, C, D)$: $A \in Q_1$ nhưng $B \notin Q_1$ suy ra $A \rightarrow B$ không thuộc Q_1

Kiểm tra trong Q_2 : $A \notin Q_2$ suy ra $A \rightarrow B$ không thuộc Q_2

Kết luận: Phụ thuộc hàm $A \rightarrow B$ không thuộc Q_1 hoặc Q_2

$f2: B \rightarrow C$

Kiểm tra trong $Q_1(A, C, D)$: $B \notin Q_1$ suy ra $B \rightarrow C$ không thuộc Q_1 .

Kiểm tra trong $Q_2(B, D)$: $B \in Q_2$, nhưng $C \notin Q_2$ suy ra $B \rightarrow C$ không thuộc Q_2 .

Kết luận: Phụ thuộc hàm $B \rightarrow C$ không thuộc Q_1 hoặc Q_2 .

$f3: D \rightarrow B$

Kiểm tra trong $Q_1(A, C, D)$: $D \in Q_1$ nhưng $B \notin Q_1$ suy ra $D \rightarrow B$ không thuộc Q_1 .

Kiểm tra trong $Q_2(B, D)$: $D \in Q_2$ và $B \in Q_2$ suy ra $D \rightarrow B$ thuộc Q_2 .

Kết luận: Phụ thuộc hàm $D \rightarrow B$ thuộc Q_2 .

Kết quả:

$F_1 = \emptyset$ (Không có phụ thuộc hàm nào của F thuộc Q_1).

$F_2 = \{D \rightarrow B\}$ (Phụ thuộc hàm $D \rightarrow B$ thuộc Q_2).

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 $EK \rightarrow DH$

1. Từ $E \rightarrow C$ (có trong F)
2. Từ $C \rightarrow D$ (có trong F)
3. Theo quy tắc bắc cầu từ (1) và (2), ta có: $E \rightarrow D$
4. Từ $E \rightarrow C$ (có trong F)
5. Kết hợp với K , ta có: $EK \rightarrow CK$ (theo quy tắc tăng trưởng)
6. Từ $CK \rightarrow H$ (có trong F)
7. Theo quy tắc bắc cầu từ (5) và (6), ta có: $EK \rightarrow H$
8. Kết hợp kết quả (3) và (7), theo quy tắc hợp, ta có: $EK \rightarrow DH$

Vậy đã chứng minh được $EK \rightarrow DH$ từ tập F

b) Tìm tất cả các khóa của Q

$TN = \{K\}$

$TG = \{E, C\}$

X_i	$TN \cup X_i$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khoa
\emptyset	K	K		
E	EK	$EKCDHG$	EK	EK
C	CK	$CKHDEG$	CK	CK
EC	ECK	$CKHDEG$	ECK	

Vậy khóa là: $\{EK, CK\}$

c) Xác định dạng chuẩn của Q

Ta kiểm tra từ chuẩn 1NF đến 3NF và BCNF.

Các phụ thuộc hàm:

- $CK \rightarrow H$
- $C \rightarrow D$
- $E \rightarrow C$
- $E \rightarrow G$
- $CK \rightarrow E$

Khóa chính: EK và CK

BCNF yêu cầu: vế trái của mọi phụ thuộc hàm phải là siêu khóa

Kiểm tra từng phụ thuộc:

1. $CK \rightarrow H$: CK là khóa \Rightarrow hợp lệ (OK)
2. $C \rightarrow D$: C không phải siêu khóa \Rightarrow vi phạm BCNF
3. $E \rightarrow C$: E không phải siêu khóa \Rightarrow vi phạm BCNF
4. $E \rightarrow G$: như trên \Rightarrow vi phạm
5. $CK \rightarrow E$: CK là khóa \Rightarrow OK

\Rightarrow Q không ở BCNF

Kiểm tra 3NF:

3NF yêu cầu: nếu $X \rightarrow A$ vi phạm BCNF, thì A phải là thuộc tính phụ thuộc bội phần của khóa, tức $A \in$ khóa chính

- $C \rightarrow D$: D không \in CK hay EK \Rightarrow vi phạm

- $E \rightarrow C: C \in CK, \text{ nhưng } C \notin EK \Rightarrow \text{vi phạm}$

$\Rightarrow Q$ không ở 3NF

\rightarrow **Dạng chuẩn cao nhất của Q là 2NF**

Câu 6: $F = \{f_1: SI \rightarrow DM; f_2: SD \rightarrow M; f_3: D \rightarrow M\}$

a) Tính bao đóng D^+, SD^+, SI^+

1. D^+ :

$$D \rightarrow M (f_3)$$

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

2. SD^+ :

$$SD \rightarrow M (f_2) \Rightarrow \{S, D, M\}$$

$$D \rightarrow M (f_3): M \text{ đã có}$$

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

3. SI^+ :

$$SI \rightarrow DM (f_1) \Rightarrow \{S, I, D, M\}$$

$$\Rightarrow SI^+ = \{S, I, D, M\} = \text{toàn bộ thuộc tính}$$

$\rightarrow SI$ là một khóa

b) Tìm tất cả các khóa của Q

Tìm tập thuộc tính X sao cho $X^+ = \{S, I, D, M\}$.

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

Thử các tập con khác:

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

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

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

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

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

$$IS^+ = SI \rightarrow DM \Rightarrow \{S, I, D, M\} \Rightarrow \text{là khóa}$$

$$\text{Thử } I + D + S = \text{cũng là } SI \Rightarrow \text{không có khóa nhỏ hơn } SI$$

Không có tập con nào nhỏ hơn SI sinh ra toàn bộ thuộc tính \rightarrow SI là khóa duy nhất.

c) Tìm phủ tối thiểu của F

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

Bước 1: Tách vế phải nếu cần

- $SI \rightarrow D$
- $SI \rightarrow M$
- $SD \rightarrow M$
- $D \rightarrow M$

Bước 2: Loại phụ thuộc dư thừa

Kiểm tra nếu một phụ thuộc có thể suy diễn từ các phụ thuộc còn lại.

- $SI \rightarrow D$ cần giữ
- $SI \rightarrow M$ kiểm tra:

$$\text{Nếu giữ } SI \rightarrow D \text{ và } D \rightarrow M \Rightarrow SI \rightarrow D \rightarrow M$$

$$\Rightarrow SI \rightarrow M \text{ là không cần thiết}$$

- $SD \rightarrow M$:

$$SD \text{ không bao hàm } D \rightarrow M \text{ vì } S \text{ không giúp suy ra } D$$

$$\Rightarrow \text{giữ lại}$$

- $D \rightarrow M$ cần giữ

→ Phủ tối thiểu:

$$F_m = \{SI \rightarrow D, D \rightarrow M, SD \rightarrow M\}$$

d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

Xét theo thứ tự:

1NF:

Mặc định quan hệ là 1NF

2NF:

Phụ thuộc không đầy đủ: $SD \rightarrow M$ là phụ thuộc không đầy đủ vì SI là khóa chính

⇒ Vi phạm 2NF

⇒ Q không ở 2NF ⇒ cũng không ở 3NF hoặc BCNF

→ Ta cần phân tách hoặc chuẩn hóa thêm để đưa về 2NF/3NF

Kết luận:

a)

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

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

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

b) Khóa: SI

c) Phủ tối thiểu: $\{SI \rightarrow D, D \rightarrow M, SD \rightarrow M\}$

d) Dạng chuẩn cao nhất: 1NF

Câu 7: Kiểm Tra Dạng Chuẩn

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

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

\Rightarrow Mặc định $Q(A, B, C, D)$ đã đạt dạng chuẩn 1NF

$A \rightarrow B$: A là một phần của khóa CA,

B không phải là phần của khóa, do đó B phụ thuộc bộ phận vào khóa \Rightarrow Vi phạm 2NF

Vậy $Q(A, B, C, D)$ đạt dạng chuẩn 1NF

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

Tính bao đóng của SDI

Từ $SI \rightarrow D$: SI có \rightarrow thêm D

Từ $SD \rightarrow M$ SD có \rightarrow thêm M

Vậy $(SDI)^+ = \{S, D, I, M\} = Q$

\Rightarrow SDI là khóa

Giả định mặc định 1NF

Đề bài nói rằng quan hệ đã đạt 1NF \Rightarrow Các thuộc tính là nguyên tử

Kiểm tra 2NF

Phân tích các phụ thuộc:

$SI \rightarrow D$:

SI là một phần của khóa SDI

D là một phần của khóa \Rightarrow Không vi phạm 2NF

$SD \rightarrow M$:

SD là một phần của khóa SDI

M là thuộc tính không khóa \Rightarrow Phụ thuộc bộ phận vào khóa chính

Vậy Q(S, D, I, M) đạt dạng chuẩn 1NF

c) Q(N,G,P,M,GV) F={N,G,P→M;M→GV}

Tính bao đóng của NGP

1. NGP→M thêm M

2. M→GV ⇒ thêm GV

3. Vậy (NGP)⁺= {N,G,P,M,GV}=Q(NGP)⁺ = \{ N, G, P, M, GV \} =

Q(NGP)⁺= {N,G,P,M,GV}=Q

⇒ NGP là khóa

Quan hệ đã đạt 1NF (tất cả các thuộc tính là nguyên tử).⇒Đạt 1NF

Kiểm tra 2NF

NGP→M:

NGP là toàn bộ khóa.

M là thuộc tính trong khóa chính.

Vì vậy, M không phụ thuộc bộ phận vào khóa ⇒ Không vi phạm 2NF.

M→GV:

M không phải là một phần của khóa chính.

GV là thuộc tính không khóa.

Vì vậy, không có phụ thuộc bộ phận.

Vậy đạt 2NF

Kiểm tra 3NF

Phân tích phụ thuộc:

NGP→M: Không có vi phạm.

$M \rightarrow GV$:

M là thuộc tính trong khóa chính của NGP.

GV là thuộc tính không khóa.

GV phụ thuộc vào M \Rightarrow Phụ thuộc bắc cầu từ NGP qua M tới GV

\Rightarrow Vi phạm 3NF vì GV phụ thuộc bắc cầu qua M

Vậy Q(N, G, P, M, GV) đạt dạng chuẩn 2NF

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

$S^+ = \{S, N, D, T, X\}$ bằng Q \Rightarrow S là khóa

Mặc định Q(S, N, D, T, X) đã đạt dạng chuẩn 1NF

Mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa \Rightarrow Đạt dạng chuẩn 2NF

Tất cả phụ thuộc đều có vế trái là khóa chính và không có phụ thuộc bộ phận hay bắc cầu

\Rightarrow Đạt dạng chuẩn 3NF

Tất cả các phụ thuộc hàm đều có vế trái là siêu khóa \Rightarrow Đạt BCNF

Vậy Q(S, N, D, T, X) đạt dạng chuẩn BCNF

