

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA: THƯƠNG MẠI DU LỊCH

----□□□----



TIỂU LUẬN
MÔN: CƠ SỞ DỮ LIỆU

CHỦ ĐỀ: XÂY DỰNG VÀ QUẢN LÝ LỊCH DẠY-HOC

Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Thị Hoài + Lê Hữu Hùng

Nhóm thực hiện: Nhóm 5

Lớp: DHTMDT19B - 420300391602

Năm học: 2025 - 2026

TP.HCM, ngày 06 tháng 05 năm 2025

DANH SÁCH THÀNH VIÊN

STT	HỌ VÀ TÊN	MSSV	CÔNG VIỆC	ĐÁNH GIÁ
1	NGUYỄN LÊ NGUYỄN	23653361	- Phần A: <ul style="list-style-type: none">Mục 3: Cài đặt lược đồ quan hệ vào sqlMục 4: 2 câu truy vấn GROUP BY - Phần B: Mục 2: Câu 4 + 5 + 6 + 7	100%
2	HỒ THỊ CẨM HƯỜNG	23657431	- Phần A: <ul style="list-style-type: none">Mục 3: Cài đặt lược đồ quan hệ vào sqlMục 4: 2 câu truy vấn UPDATE + 1 câu truy vấn bất kì - Phần B: Mục 1: Câu 4 + 5 + 6	100%
3	HUỖNH TRẦN THANH ĐẠM	23652811	- Phần A: <ul style="list-style-type: none">Mục 1: Xây dựng mô hình ERMục 4: 2 câu truy vấn SUBQUERY + 1 câu truy vấn bất kì - Phần B: Mục 2: Câu 1 + 2 + 3	100%
4	LÊ THỊ HOÀNG NGÂN	23666081	- Phần A: <ul style="list-style-type: none">Mục 2: Chuyển sang lược đồ quan hệMục 4: 2 câu truy vấn DELETE - Phần B: Mục 1: Câu 7 + 8 + 9 + 11	100%
5	TRẦN DƯƠNG BẢO TRẦN	23658171	- Phần A: <ul style="list-style-type: none">Mục 1: Xây dựng mô hình ERMục 4 : 2 câu truy vấn JOIN Phần B: Mục 1: Câu 1 + 2 + 3	100%

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, nhóm 5 xin trân trọng cảm ơn giảng viên Nguyễn Thị Hoài – giảng viên bộ môn Cơ Sở Dữ Liệu (lí thuyết) và giảng viên Lê Hữu Hùng – giảng viên bộ môn Cơ Sở Dữ Liệu (thực hành) của lớp DHTMDT19B, đã hướng dẫn nhóm 5 chúng em trong quá trình học tập và rèn luyện.

Nhóm 5 chúng em cũng xin được gửi lời cảm ơn đến quý thầy, cô giáo trường Đại học Công Nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, đặc biệt là các thầy, cô khoa Thương mại Du lịch – những người đã truyền lửa và giảng dạy kiến thức cho em suốt thời gian qua.

Tuy nhiên do kinh nghiệm của bản thân còn hạn chế, vì vậy chúng em không thể tránh được các sai sót trong quá trình thực hiện, chúng em kính mong nhận được ý kiến đóng góp của quý thầy cô để bài tiểu luận được hoàn thiện hơn.

Nhóm 5 xin chân thành cảm ơn.

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI.....	2
A - Phần 1 – Mô hình ERD và lược đồ quan hệ - SQL.....	3
1. Xây dựng mô hình ER	4
2. Chuyển sang lược đồ quan hệ.....	4
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
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
B - Phần 2 : Chuẩn hóa dữ liệu.....	14
1. Bài tập	14
2. Bài tập tổng hợp.....	30
C – Phần cá nhân	44
1. Trần Dương Bảo Trân	44
2. Huỳnh Trần Thanh Đạm.....	45
3. Lê Thị Hoàng Ngân	46
4. Nguyễn Lê Nguyên.....	47
5. Hồ Thị Cẩm Hương	48
KẾT LUẬN	50

LỜI MỞ ĐẦU

Trong kỷ nguyên số hóa hiện nay, dữ liệu không chỉ là tài sản mà còn là nền tảng cho mọi hoạt động của hệ thống thông tin. Việc lưu trữ, quản lý và khai thác dữ liệu một cách khoa học đóng vai trò thiết yếu trong việc hỗ trợ quá trình ra quyết định và điều hành hoạt động của tổ chức, doanh nghiệp. Môn học “Cơ sở dữ liệu” trang bị cho sinh viên những nguyên lý nền tảng để thiết kế, xây dựng và thao tác với hệ quản trị cơ sở dữ liệu nhằm đáp ứng yêu cầu đó.

Đề tài tiểu luận này được nhóm chúng em thực hiện với mục tiêu vận dụng tổng hợp các kiến thức đã học để xây dựng một mô hình cơ sở dữ liệu cho bài toán quản lý bán hàng. Quá trình thực hiện bao gồm từ việc phân tích bài toán thực tế, mô hình hóa dữ liệu bằng ERD, thiết kế lược đồ quan hệ, chuẩn hóa dữ liệu đến việc viết câu lệnh SQL để thao tác dữ liệu.

Thông qua tiểu luận, nhóm mong muốn không chỉ củng cố kiến thức lý thuyết mà còn rèn luyện khả năng tư duy phân tích hệ thống, giải quyết vấn đề thực tiễn trong lĩnh vực công nghệ thông tin.

LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Trong môi trường kinh doanh hiện đại, quản lý bán hàng là một nghiệp vụ thiết yếu và phổ biến ở mọi loại hình doanh nghiệp. Bài toán này đòi hỏi sự quản lý hiệu quả các thông tin liên quan đến khách hàng, sản phẩm, hóa đơn và quy trình thanh toán. Nếu không có một hệ thống cơ sở dữ liệu bài bản, việc lưu trữ và xử lý thông tin sẽ dễ dẫn đến sai sót, dư thừa, thậm chí thất thoát dữ liệu quan trọng.

Nhận thấy bài toán quản lý bán hàng vừa gần gũi với thực tế vừa có cấu trúc dữ liệu đa dạng, nhóm chúng em chọn đề tài này để có thể áp dụng toàn diện các kỹ năng đã học như xây dựng mô hình ER, thiết kế khóa, chuẩn hóa dữ liệu và thao tác SQL. Đây cũng là cơ hội để nhóm tiếp cận sâu hơn với các kỹ thuật quản trị dữ liệu, từ lý thuyết đến ứng dụng thực tiễn.

Bên cạnh đó, đề tài này giúp nhóm làm quen với những vấn đề thường gặp trong quản trị hệ thống thông tin doanh nghiệp, chuẩn bị hành trang tốt hơn cho công việc sau này trong lĩnh vực công nghệ thông tin.

A - Phần 1 – Mô hình ERD và lược đồ quan hệ - SQL

Bài tập 5: QUẢN LÝ LỊCH DẠY - HỌC

Để quản lý lịch dạy của các giáo viên và lịch học của các lớp, một trường tổ chức như sau: Mỗi giáo viên có một mã số giáo viên (**MAGV**) duy nhất, mỗi **MAGV** xác định các thông tin như: họ và tên giáo viên (**HOTEN**), số điện thoại (**DTGV**). Mỗi giáo viên có thể dạy nhiều môn cho nhiều khoa nhưng chỉ thuộc sự quản lý hành chánh của một khoa nào đó. Mỗi môn học có một mã số môn học (**MAMH**) duy nhất, mỗi môn học xác định tên môn học (**TENMH**). Ung với mỗi lớp thì mỗi môn học chỉ được phân cho một giáo viên.

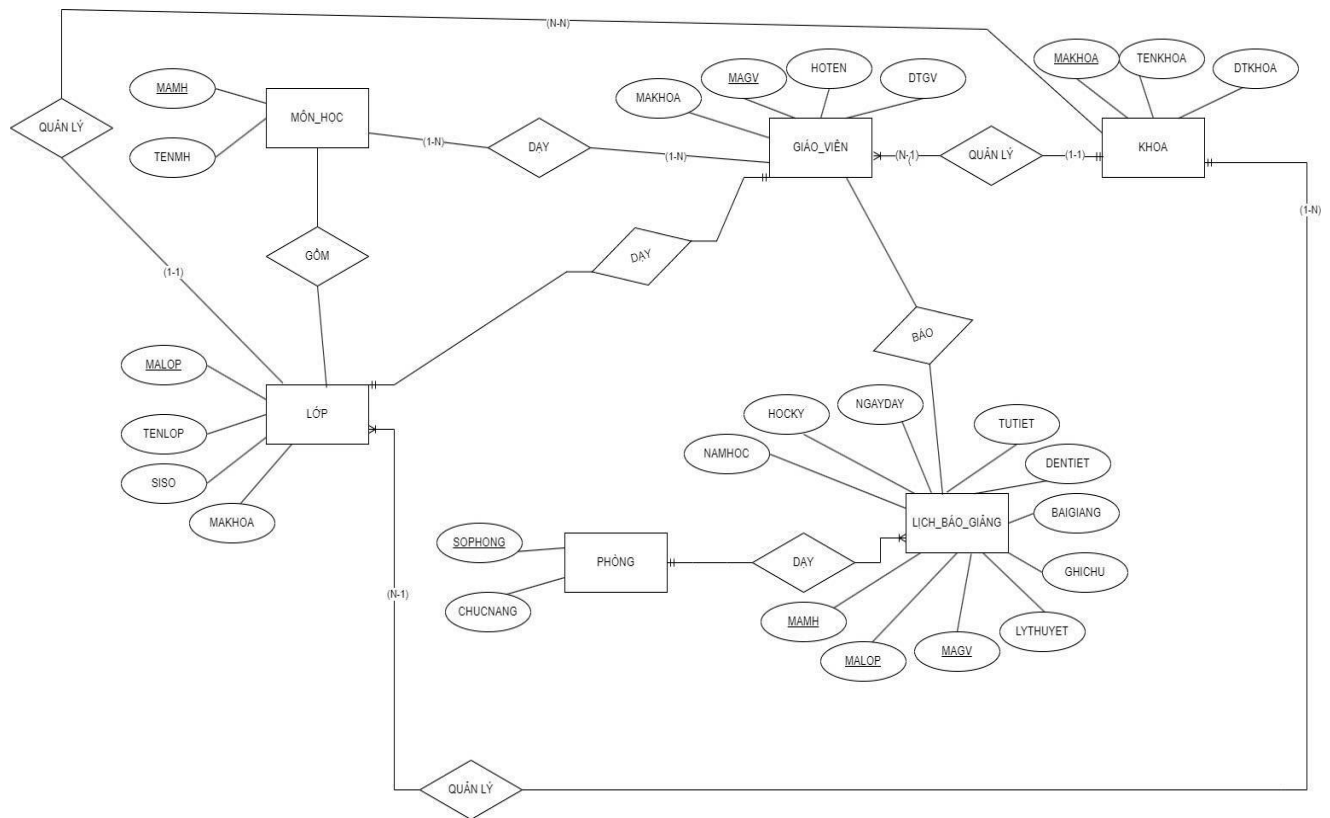
Mỗi phòng học có một số phòng học (**SOPHONG**) duy nhất, mỗi phòng có một chức năng (**CHUCNANG**); chẳng hạn như phòng lý thuyết, phòng thực hành máy tính, phòng nghe nhìn, xưởng thực tập cơ khí,...

Mỗi khoa có một mã khoa (**MAKHOA**) duy nhất, mỗi khoa xác định các thông tin như: tên khoa (**TENKHOA**), điện thoại khoa(**DTKHOA**).

Mỗi lớp có một mã lớp (**MALOP**) duy nhất, mỗi lớp có một tên lớp (**TENLOP**), sĩ số lớp (**SISO**). Mỗi lớp có thể học nhiều môn của nhiều khoa nhưng chỉ thuộc sự quản lý hành chính của một khoa nào đó.

Hàng tuần, mỗi giáo viên phải lập lịch báo giảng cho biết giáo viên đó sẽ dạy những lớp nào, ngày nào (**NGAYDAY**), môn gì?, tại phòng nào, từ tiết nào (**TUTIET**) đến tiết nào (**DENTIET**), tựa đề bài dạy (**BAIDAY**), ghi chú (**GHICHU**) về các tiết dạy này, đây là giờ dạy lý thuyết (**LYTHUYET**) hay thực hành - giả sử nếu **LYTHUYET**=1 thì đó là giờ dạy thực hành và nếu **LYTHUYET**=2 thì đó là giờ lý thuyết, một ngày có 16 tiết, sáng từ tiết 1 đến tiết 6, chiều từ tiết 7 đến tiết 12, tối từ tiết 13 đến 16.

1. Xây dựng mô hình ER



Hình 1. Mô hình ER

2. Chuyển sang lược đồ quan hệ

KHOA(MAKHOA, TENKHOA, DTKHOA)

GIÁO_VIÊN(MAGV, HOTEN, DTGV, MAKHOA)

MÔN_HỌC(MAMH, TENMH)

LỚP(MALOP, TENLOP, SISO, MAKHOA)

PHÒNG(SOPHONG, CHUCNANG)

LỊCH_BÁO_GIẢNG(MAGV, MALOP, MAMH, SOPHONG, NGÀYDAY, TUTIET, DENTIET, BAIGIANG, GHICHU, LYTHUYET)

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)

- Bước 1: Tạo CSDL

```
CREATE DATABASE QL_LICH_DAY_GIAO_VIEN
```

```
GO
```

```
USE QL_LICH_DAY_GIAO_VIEN
```

```
GO
```


- Bước 2: Tạo bảng dữ liệu (dựa theo lược đồ quan hệ)

-- Tạo bảng KHOA

```
CREATE TABLE KHOA (  
    MAKHOA CHAR(5) PRIMARY KEY,  
    TENKHOA NVARCHAR(100),  
    DTKHOA VARCHAR(15)  
)
```

-- Tạo bảng GIÁO_VIÊN

```
CREATE TABLE GIAO_VIEN (  
    MAGV CHAR(5) PRIMARY KEY,  
    HOTEN NVARCHAR(100),  
    DTGV VARCHAR(15),  
    MAKHOA CHAR(5),  
    FOREIGN KEY (MAKHOA) REFERENCES KHOA(MAKHOA)  
)
```

-- Tạo bảng MÔN_HỌC

```
CREATE TABLE MON_HOC (  
    MAMH CHAR(5) PRIMARY KEY,  
    TENMH NVARCHAR(100),  
    MAGV CHAR(5),  
    FOREIGN KEY (MAGV) REFERENCES GIAO_VIEN(MAGV)  
)
```

-- Tạo bảng PHÒNG_HỌC

```
CREATE TABLE PHONG_HOC (  
    SOPHONG CHAR(5) PRIMARY KEY,  
    CHUCNANG NVARCHAR(100)  
)
```

-- Tạo bảng LỚP_HOC

```
CREATE TABLE LOP_HOC (  
    MALOP CHAR(5) PRIMARY KEY,  
    TENLOP NVARCHAR(100),  
    SISO INT,  
    MAKHOA CHAR(5),  
    FOREIGN KEY (MAKHOA) REFERENCES KHOA(MAKHOA)  
)
```

-- Tạo bảng LỊCH_DẠY

```
CREATE TABLE LICH_DAY (  
    MAGV CHAR(5),  
    MALOP CHAR(5),  
    MAMH CHAR(5),  
    NGAYDAY DATE,  
    SOPHONG CHAR(5),  
    TUTIET INT,  
    DENTIET INT,  
    BAIDAY NVARCHAR(100),  
    GHICHU NVARCHAR(255),  
    LYTHUYET INT,  
    PRIMARY KEY (MAGV, MALOP, MAMH, NGAYDAY, TUTIET),  
    FOREIGN KEY (MAGV) REFERENCES GIAO_VIEN(MAGV),  
    FOREIGN KEY (MALOP) REFERENCES LOP_HOC(MALOP),  
    FOREIGN KEY (MAMH) REFERENCES MON_HOC(MAMH),  
    FOREIGN KEY (SOPHONG) REFERENCES PHONG_HOC(SOPHONG)  
)
```

- Bước 3: Thêm 5 dòng dữ liệu mẫu mỗi bảng

–KHOA

INSERT INTO KHOA VALUES

('KH01', N'Công nghệ thông tin', '0123456789'),

('KH02', N'Cơ khí', '0223456789'),

('KH03', N'Điện tử', '0323456789'),

('KH04', N'Kinh tế', '0423456789'),

('KH05', N'Ngữ văn', '0523456789')

–GIÁO VIÊN

INSERT INTO GIAO_VIEN VALUES

('GV01', N'Nguyễn Văn A', '0912345678', 'KH01'),

('GV02', N'Trần Thị B', '0922345678', 'KH01'),

('GV03', N'Lê Văn C', '0932345678', 'KH02'),

('GV04', N'Phạm Thị D', '0942345678', 'KH03'),

('GV05', N'Hoàng Văn E', '0952345678', 'KH04')

–MÔN HỌC

INSERT INTO MON_HOC VALUES

('MH01', N'Lập trình C', 'GV01'),

('MH02', N'Cơ lý thuyết', 'GV03'),

('MH03', N'Kinh tế vĩ mô', 'GV05'),

('MH04', N'Ngữ pháp tiếng Việt', 'GV05'),

('MH05', N'Điện tử công suất', 'GV04')

–PHÒNG HỌC

INSERT INTO PHONG_HOC VALUES

('PH01', N'Phòng lý thuyết'),

('PH02', N'Phòng thực hành máy tính'),

('PH03', N'Phòng nghe nhìn'),

('PH04', N'Xưởng cơ khí'),

('PH05', N'Phòng thí nghiệm')

-LỚP HỌC

INSERT INTO LOP_HOC VALUES

('LP01', N'CNTT - K14', 40, 'KH01'),
('LP02', N'Cơ khí - K12', 35, 'KH02'),
('LP03', N'Điện tử - K13', 38, 'KH03'),
('LP04', N'Kinh tế - K15', 50, 'KH04'),
('LP05', N'Ngữ văn - K14', 45, 'KH05')

-LỊCH DẠY

INSERT INTO LICH_DAY (MAGV, MALOP, MAMH, NGAYDAY, SOPHONG, TUTIET, DENTIET, BAIDAY, GHICHU, LYTHUYET)

VALUES

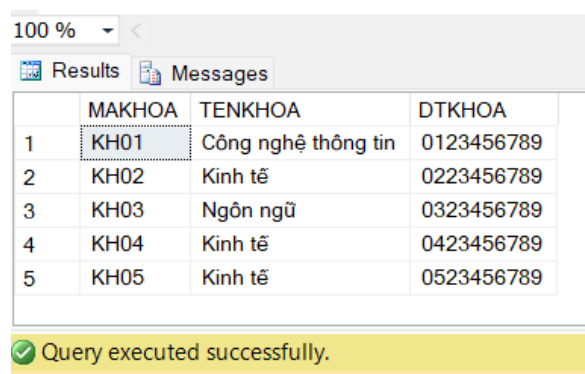
('GV01', 'LP01', 'MH01', '2025-05-05', 'PH02', 1, 2, N'Cấu trúc rẽ nhánh', N'', 1),
('GV03', 'LP02', 'MH02', '2025-05-06', 'PH03', 1, 2, N'Chương 1 - Cơ học', N'Mang tài liệu', 2),
('GV05', 'LP04', 'MH03', '2025-05-06', 'PH05', 1, 2, N'Tổng quan kinh tế', N'', 2),
('GV05', 'LP05', 'MH04', '2025-05-07', 'PH04', 2, 3, N'Ngữ pháp căn bản', N'', 2),
('GV03', 'LP03', 'MH05', '2025-05-08', 'PH05', 10, 11, N'Điện áp 3 pha', N'Mang đồng hồ đo', 1)

ALTER TABLE LICH_DAY ADD HOCKY INT, NAMHOC VARCHAR(9)

UPDATE LICH_DAY SET HOCKY = 2, NAMHOC = '2024-2025'

- Bước 4: Kiểm tra kết quả

- Bảng khoa : SELECT * FROM KHOA;



	MAKHOA	TENKHOA	DTKHOA
1	KH01	Công nghệ thông tin	0123456789
2	KH02	Kinh tế	0223456789
3	KH03	Ngôn ngữ	0323456789
4	KH04	Kinh tế	0423456789
5	KH05	Kinh tế	0523456789

Query executed successfully.

- Bảng Giáo viên : `SELECT * FROM GIAO_VIEN;`

100 % <

Results Messages

	MAGV	HOTEN	DTGV	MAKHOA
1	GV01	Nguyễn Văn A	0912345678	KH01
2	GV02	Trần Thị B	0922345678	KH01
3	GV03	Lê Văn C	0932345678	KH02
4	GV04	Phạm Thị D	0942345678	KH03
5	GV05	Hoàng Văn E	0952345678	KH04

✓ Query executed successfully.

- Bảng Môn Học : `SELECT * FROM MON_HOC;`

100 % <

Results Messages

	MAMH	TENMH	MAGV
1	MH01	Lập trình C	GV01
2	MH02	Cơ sở lý thuyết	GV03
3	MH03	Kinh tế vi mô	GV05
4	MH04	Ngữ pháp tiếng Việt	GV05
5	MH05	Điện tử công suất	GV04

✓ Query executed successfully.

- Bảng Phòng Học : `SELECT * FROM PHONG_HOC;`

100 % <

Results Messages

	SOPHO...	CHUCNANG
1	PH01	Phòng lý thuyết
2	PH02	Phòng thực hành máy tính
3	PH03	Phòng nghe nhìn
4	PH04	Xưởng cơ khí
5	PH05	Phòng thí nghiệm

✓ Query executed successfully.

- Bảng Lớp Học : `SELECT * FROM LOP_HOC;`

100 % <

Results Messages

	MALOP	TENLOP	SISO	MAKHOA
1	LP01	CNTT - K14	40	KH01
2	LP02	Cơ khí - K12	35	KH02
3	LP03	Điện tử - K13	38	KH03
4	LP04	Kinh tế - K15	50	KH04
5	LP05	Ngữ văn - K14	45	KH05

✓ Query executed successfully.

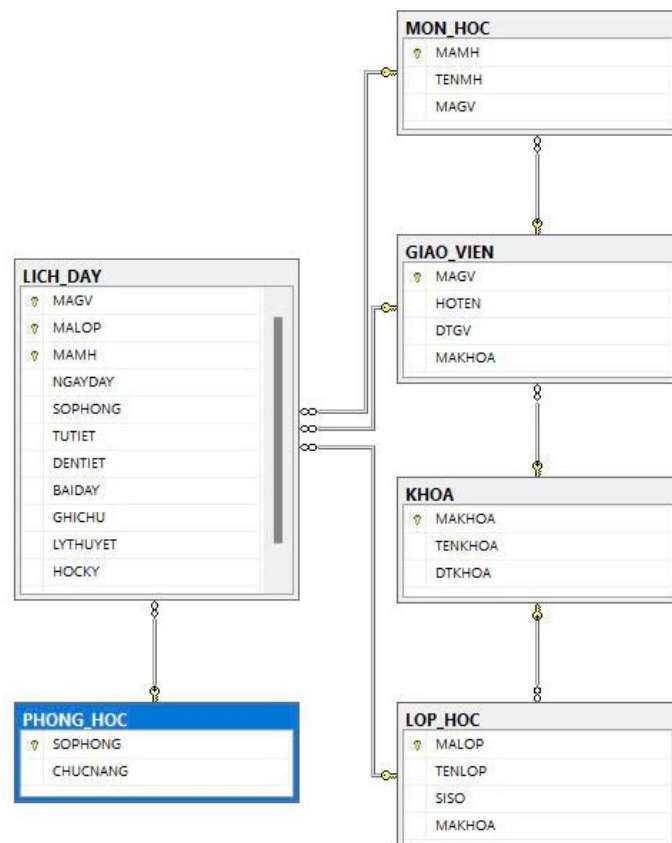
- Bảng Lịch Dạy : `SELECT * FROM LICH_DAY;`

100 % <

Results Messages

	MAGV	MALOP	MAMH	NGAYDAY	SOPHO...	TUTI...	DENTI...	BAIDAY	GHICHU	LYTHUY...
1	GV01	LP01	MH01	2025-05-05	PH02	1	2	Cấu trúc rẽ nhánh		1
2	GV03	LP02	MH02	2025-05-06	PH03	1	2	Chương 1 - Cơ học	Mang tài liệu	2
3	GV03	LP03	MH05	2025-05-08	PH05	10	11	Điện áp 3 pha	Mang đồng hồ đo	1
4	GV05	LP04	MH03	2025-05-06	PH05	1	2	Tổng quan kinh tế		2
5	GV05	LP05	MH04	2025-05-07	PH04	2	3	Ngữ pháp căn bản		2

✓ Query executed successfully. LENGUYE



Hình 2. DATABASE DIAGRAMS

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

- Truy vấn JOIN:

- Câu 1: Liệt kê mã giáo viên, họ tên, và tổng số tiết giảng dạy thực tế, chỉ hiển thị những giáo viên đã dạy từ 6 tiết trở lên trong tất cả các lịch dạy.

```
SELECT GV.MAGV,  
       GV.HOTEN,  
       SUM(LD.DENTIET - LD.TUTIET + 1) AS TONG_SOTIET_DAY  
FROM LICH_DAY LD  
JOIN GIAO_VIEN GV ON LD.MAGV = GV.MAGV  
GROUP BY GV.MAGV, GV.HOTEN  
HAVING SUM(LD.DENTIET - LD.TUTIET + 1) >= 6
```

- Câu 2: Tìm tên các giáo viên thuộc khoa "Công nghệ thông tin" và môn học mà họ đang giảng dạy.

```
SELECT GV.HOTEN, MH.TENMH  
FROM GIAO_VIEN GV  
JOIN MON_HOC MH ON GV.MAGV = MH.MAGV  
JOIN KHOA K ON GV.MAKHOA = K.MAKHOA  
WHERE K.TENKHOA = N'Công nghệ thông tin'
```

- Truy vấn UPDATE:

- Câu 1: Cập nhật nội dung ghi chú (GHICHU) trong bảng LICH_DAY thành 'Mang giáo án' cho các buổi học bắt đầu từ tiết 1 và kết thúc ở tiết 2.

```
UPDATE LICH_DAY  
SET GHICHU = N'Mang giáo án'  
WHERE TUTIET = 1 AND DENTIET = 2;
```

- Câu 2: Cập nhật số điện thoại cho giáo viên có tên là "Trần Văn An".

```
UPDATE GIAOVIEN  
SET SODIENTHOAI = '0912345678'  
WHERE HOTEN = 'TRẦN VĂN AN'
```

- Truy vấn DELETE:

- Câu 1: Xóa tất cả các lịch dạy diễn ra vào ngày '2025-05-05'.

DELETE FROM LICH_DAY

WHERE NGAY_DAY = '2025-05-05'

- Câu 2: Xóa tất cả các giáo viên thuộc khoa 'Cơ khí' ('KH02') và không có bất kỳ môn học nào được gán cho họ trong bảng MON_HOC.

DELETE FROM GIAO_VIEN

WHERE MAKHOA = 'KH02'

AND MAGV NOT IN (SELECT MAGV FROM MON_HOC)

- Truy vấn GROUP BY:

- Câu 1: Thống kê số lượng lớp của từng khoa.

SELECT MAKHOA, COUNT(*) AS SoLuongLop

FROM LOP_HOC

GROUP BY MAKHOA

- Câu 2: Thống kê số môn học do từng giáo viên giảng dạy.

SELECT MAGV, COUNT(*) AS SoLuongMonHoc

FROM MON_HOC

GROUP BY MAGV

- Truy vấn SUBQUERY (Truy vấn con):

- Câu 1: Tìm tên các lớp học có số tiết lý thuyết trong lịch dạy cao hơn số tiết lý thuyết trung bình của tất cả các lớp.

SELECT DISTINCT TENLOP

FROM LOP_HOC

WHERE MALOP IN (SELECT MALOP

FROM LICH_DAY

GROUP BY MALOP

HAVING SUM(LYTHUYET) > (SELECT AVG(TongLT)

FROM (SELECT SUM(LYTHUYET) AS TongLT

FROM LICH_DAY

GROUP BY MALOP) AS LTTB))

- Câu 2: Tìm tên các giáo viên có dạy ít nhất một lớp thuộc khoa "Kinh tế".

```
SELECT HOTEN
FROM GIAO_VIEN
WHERE MAGV IN ( SELECT DISTINCT LD.MAGV
                FROM LICH_DAY LD
                JOIN LOP_HOC LH ON LD.MALOP = LH.MALOP
                JOIN KHOA K ON LH.MAKHOA = K.MAKHOA
                WHERE K.TENKHOA = N'Kinh tế')
```

- Truy vấn bất kỳ:

- Câu 1: Liệt kê giáo viên có tên bắt đầu bằng "Nguyễn".

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE HOTEN LIKE 'NGUYỄN%'
```

- Câu 2: Liệt kê tên các giáo viên có dạy ít nhất 2 buổi, kèm theo số buổi dạy, và sắp xếp theo số buổi dạy giảm dần.

```
SELECT GV.HOTEN AS TenGiaoVien, COUNT(*) AS SoBuoiDay
FROM LICH_DAY LD
JOIN GIAO_VIEN GV ON LD.MAGV = GV.MAGV
GROUP BY GV.HOTEN
HAVING COUNT(*) >= 2
ORDER BY SoBuoiDay DESC
```

B - Phần 2 : Chuẩn hóa dữ liệu

1. Bài tập

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

- Đặt:

TENTAU: A

LOAITAU: B

MACHUYEN: C

LUONGHANG: D

BENCANG: E

NGAY: G

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

$\rightarrow F = \{ A \rightarrow B ; C \rightarrow AD ; AG \rightarrow EC \}$

- Bước 1: Phân tích vế phải của phụ thuộc hàm:

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

- Bước 2: Loại bỏ thuộc tính vế trái dư thừa:

● Xét $AG \rightarrow E$:

+ Loại A, $G^+ = G$, không chứa E \Rightarrow không loại được A

+ Loại G, $A^+ = AB$, không chứa E \Rightarrow không loại được G

+ Phụ thuộc hàm không dư thừa

● Xét $AG \rightarrow C$:

+ Loại A, $G^+ = G$, không chứa C \Rightarrow không loại được A

+ Loại G, $A^+ = AB$, không chứa C \Rightarrow không loại được G

+ Phụ thuộc hàm không dư thừa

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

- Bước 3: Loại bỏ dư thừa phụ thuộc hàm:

- Xét $A \rightarrow B$: $A^+ = A$, không chứa $B \Rightarrow$ không loại
- Xét $C \rightarrow A$: $C^+ = CD$, không chứa $A \Rightarrow$ không loại
- Xét $C \rightarrow D$: $C^+ = CAB$, không chứa $D \Rightarrow$ không loại

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

Vậy phủ tối thiểu của $F = \{TENTA U,NGAY \rightarrow BENCANG$

$TENTA U,NGAY \rightarrow MACHUYEN$

$TENTA U \rightarrow LOAITAU$

$MACHUYEN \rightarrow TENTA U$

$MACHUYEN \rightarrow LUONGHANG\}$

b) Tìm tất cả các khóa của Q

$TN = \{NGAY\}$

$TG = \{TENTA U, MACHUYEN\}$

Xi	(TN \cup Xi)	(TN \cup Xi)⁺	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	NGAY	NGAY		
TENTA U	TENTA U, NGAY	TENTA U, NGAY, LOAITAU, BENCANG, MACHUYEN, LUONGHANG	TENTA U, NGAY	TENTA U, NGAY
MACHUYEN	MACHUYE N, NGAY	TENTA U, LUONGHANG, BENCANG, MACHUYEN, NGAY, LOAITAU	MACHUYE N, NGAY	MACHUYEN, NGAY

Vậy khóa của Q là $\{TENTA U, NGAY\}$ và $\{MACHUYEN, NGAY\}$

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

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

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

$X_0 = BD$

- Xét f5 vì $D \subseteq X_0 \Rightarrow X_1 = BD \cup EG = BDEG$, loại f5
 - Xét f6 vì $BE \subseteq X_1 \Rightarrow X_2 = BDEG \cup C = BCDEG$, loại f6
 - Xét f7 vì $CG \subseteq X_2 \Rightarrow X_3 = BCDEG \cup BD = BCDEG$, loại f7
 - Xét f8 vì $CE \subseteq X_3 \Rightarrow X_4 = BCDEG \cup AG = ABCDEG$
- $\rightarrow X^+ = X_4 = \{A, B, C, D, E, G\}$ là bao đóng của X

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

$X_0 = CG$

- Xét f7 vì $CG \subseteq Y_0 \Rightarrow Y_1 = CG \cup BD = BCDG$, loại f7
 - Xét f8 vì $CE \subseteq Y_1 \Rightarrow Y_2 = BCDG \cup AG = ABCDEG$
- $\rightarrow Y^+ = Y_2 = \{A, B, C, D, E, G\}$ là bao đóng của Y

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. $AB \rightarrow G$ (Bắc cầu 1 và 2)
 - 4. $AB \rightarrow AG$ (Tăng trưởng 3)
 - 5. $AG \rightarrow I$ (giả thiết)
 - 6. $AB \rightarrow I$ (Bắc cầu 4 và 5)
 - 7. $AB \rightarrow GI$ (Hợp 3 và 6)
 - 8. $GI \rightarrow H$ (giả thiết)
 - 9. $AB \rightarrow H$ (Bắc cầu 7 và 8)
- \rightarrow 10. $AB \rightarrow GH$ (Hợp 3 và 9)

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

- 1. $AB \rightarrow C$ (giả thiết)
- 2. $AB \rightarrow BC$ (Tăng trưởng 1)

- 3. $B \rightarrow D$ (giả thiết)
- 4. $BC \rightarrow CD$ (Tăng trưởng 3)
- 5. $CD \rightarrow E$ (giả thiết)
- 6. $BC \rightarrow E$ (Bắc cầu 4 và 5)
- 7. $AB \rightarrow E$ (Bắc cầu 2 và 6)
- 8. $AB \rightarrow CE$ (Hợp 1 và 7)
- 9. $EC \rightarrow GH$ (giả thiết)
- 10. $AB \rightarrow GH$ (Bắc cầu 8 và 9)
- 11. $AB \rightarrow G$ (Tách 10)

4/ Cho quan hệ r

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

Trong các phụ thuộc hàm sau đây, PTH nào không thỏa

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

- $A \rightarrow B$

- $A = x \rightarrow B = u$
- $A = y \rightarrow B = x, z$
- $A = z \rightarrow B = y$

→ Không thỏa vì $A = Y$ có hai giá trị B khác nhau (x,y)

→ Phụ thuộc $A \rightarrow B$ không thỏa

- $A \rightarrow C$

- $A = y \rightarrow C = y, w$

→ Không thỏa vì $A = y$ có hai giá trị C khác nhau (y,w)

→ Phụ thuộc $A \rightarrow C$ không thỏa

- **$B \rightarrow A$**

- $B = x \rightarrow A = y$
- $B = y \rightarrow A = z$
- $B = z \rightarrow A = y$
- $B = u \rightarrow A = x$

→ Không có giá trị B nào

→ Thỏa mãn

- **$C \rightarrow D$**

- $C = x \rightarrow D = y$
- $C = y \rightarrow D = z$
- $C = z \rightarrow D = y$
- $C = w \rightarrow D = z$

→ Mỗi giá trị C xuất hiện duy nhất

→ Thỏa mãn

- **$D \rightarrow C$**

- $D = y \rightarrow C = x, z$

→ Không thỏa vì $D = y$ có hai giá trị C khác nhau
(x,z)

- **$D \rightarrow A$**

- $D = z \rightarrow A = y$
- $D = y \rightarrow A = x, z$

→ Không thỏa vì $D = y$ có hai giá A khác nhau
(x,z)

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

$Q(\text{BROKER}, \text{OFFICE}, \text{STOCK}, \text{QUANTITY}, \text{INVESTOR}, \text{DIVIDENT})$

$F = \{ \text{STOCK} \rightarrow \text{DIVIDENT} \}$

$\text{INVESTOR} \rightarrow \text{BROKER}$

$\text{INVESTOR}, \text{STOCK} \rightarrow \text{QUANTITY}$

$\text{BROKER} \rightarrow \text{OFFICE} \}$

- Xét các thuộc tính không bị suy ra từ phụ thuộc hàm:

INVESTOR

STOCK

- Tính bao đóng của {INVESTOR, STOCK}

- Từ INVESTOR \rightarrow BROKER

\rightarrow thêm BROKER

- Từ BROKER \rightarrow OFFICE

\rightarrow thêm OFFICE

- Từ STOCK \rightarrow DIVIDENT

\rightarrow thêm DIVIDENT

- Từ INVESTOR, STOCK \rightarrow QUANTITY

\rightarrow thêm QUANTITY

□ Bao đóng = {INVESTOR, STOCK, BROKER, DIVIDENT, QUANTITY, OFFICE} = toàn bộ thuộc tính

- Kết luận: {INVESTOR, STOCK} là khóa duy nhất

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

- Kiểm tra khả năng rút gọn về trái

- $f_2: HR \rightarrow C$

+ $H \rightarrow C$? Không suy ra được

+ $R \rightarrow C$? Không suy ra được

\rightarrow Giữ nguyên

- $f_3: HT \rightarrow R$

+ $H \rightarrow R$? Không suy ra được

+ $T \rightarrow R$? Không suy ra được

\rightarrow Giữ nguyên

- $f_4: CS \rightarrow G$

+ $C \rightarrow G$? Không suy ra được

+ $S \rightarrow G$? Không suy ra được
→ Giữ nguyên

● f5: $HS \rightarrow R$

+ $H \rightarrow R$? Không suy ra được

+ $S \rightarrow R$? Không suy ra được

→ Giữ nguyên

- Giả sử loại f5: $HS \rightarrow R$

→ Không có cách nào suy ra R từ HS nếu thiếu f5

→ f5 cần thiết

- Kết luận: Không có phụ thuộc nào dư thừa

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

- Kiểm tra bao đóng của $K = \{A, B, C\}$. Ta tính $K^+ = (A, B, C)^+$ theo F:

● $A \rightarrow E \Rightarrow$ thêm $E \rightarrow \{A, B, C, E\}$

● $C \rightarrow D \Rightarrow$ thêm $D \rightarrow \{A, B, C, E, D\}$

● $E \rightarrow DH \Rightarrow$ thêm H (D đã có rồi) $\rightarrow \{A, B, C, D, E, H\}$

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

→ Vì $K^+ =$ tập thuộc tính của $Q \Rightarrow \{A, B, C\}$ là siêu khóa

- Kiểm tra tối thiểu:

● Bỏ A khỏi K: $\{B, C\}^+$

Không có E

→ Không dùng được $A \rightarrow E, E \rightarrow DH$

Có $C \rightarrow D$

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

→ Không đủ \Rightarrow không là khóa

● Bỏ B khỏi K: $\{A, C\}^+$

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

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

$E \rightarrow DH \Rightarrow \{A, C, E, D, H\}$

\rightarrow Không có B

\Rightarrow Không sinh ra tất cả thuộc tính trong Q

\Rightarrow Không là khóa

- Bỏ C khỏi K: $\{A, B\}^+$

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

Không có C \Rightarrow không có D

Không có D \Rightarrow không dùng $E \rightarrow DH$

\rightarrow Không đủ \Rightarrow không là khóa

- Kết luận: $\{A, B, C\}$ là khóa tối thiểu 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

- Ta có :

- $TN = \emptyset$
- Vì $TN = Q - \text{RightF}$

- Q: Tập tất cả thuộc tính của quan hệ Q, tức là $Q = \{A, B, C, D\}$.

- Tập $F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow B, C \rightarrow ABD\}$. Phân tích phần phải của từng phụ thuộc hàm:

- $AB \rightarrow C$: Phần phải = $\{C\}$.
- $D \rightarrow B$: Phần phải = $\{B\}$.
- $C \rightarrow ABD$: Phần phải = $\{A, B, D\}$.

- Hợp các phần phải : $\text{RightF} = \{C\} \cup \{B\} \cup \{A, B, D\} = \{A, B, C, D\}$

$\rightarrow TN = Q - \text{RightF} = \{A, B, C, D\} - \{A, B, C, D\} = \emptyset$

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

Vì

- Xác định LeftF: Tập các thuộc tính ở phần trái của F:

- $AB \rightarrow C$: Phần trái = $\{A, B\}$.
- $D \rightarrow B$: Phần trái = $\{D\}$.
- $C \rightarrow ABD$: Phần trái = $\{C\}$.

- Hợp: $\text{LeftF} = \{A, B\} \cup \{D\} \cup \{C\} = \{A, B, C, D\}$

$$\rightarrow \text{TG} = \text{LeftF} \cap \text{RightF} = \{A, B, C, D\} \cap \{A, B, C, D\} = \{A, B, C, D\}$$

X_i	$(\text{TN} \cup X_i)$	$(\text{TN} \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	\emptyset	\emptyset		
A	A	A		
B	B	B		
C	C	ABCD	C	C
D	D	BD		
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	ABD	
ACD	ACD	ABCD	ACD	
BCD	BCD	ABCD	BCD	
ABCD	ABCD	ABCD	ABCD	

- Kết luận: Vậy khóa của $Q(A, B, C, D) = \{C, AB, AD\}$

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 .

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

- Vì:

- $Q = \{A, B, C, D, E, G\}$
- Right_F là tập hợp tất cả các thuộc tính xuất hiện ở phần phải của các phụ thuộc hàm trong F . Phân tích từng phụ thuộc hàm:

- + $AB \rightarrow C$: Phần phải = $\{C\}$.
- + $C \rightarrow A$: Phần phải = $\{A\}$.
- + $BC \rightarrow D$: Phần phải = $\{D\}$.
- + $ACD \rightarrow B$: Phần phải = $\{B\}$.
- + $D \rightarrow EG$: Phần phải = $\{E, G\}$.
- + $BE \rightarrow C$: Phần phải = $\{C\}$.
- + $CG \rightarrow BD$: Phần phải = $\{B, D\}$.
- + $CE \rightarrow G$: Phần phải = $\{G\}$.

$\rightarrow \text{Right}_F = \{C\} \cup \{A\} \cup \{D\} \cup \{B\} \cup \{E, G\} \cup \{C\} \cup \{B, D\} \cup \{G\} = \{A, B, C, D, E, G\}$

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

- Vì: Left_F là tập hợp tất cả các thuộc tính xuất hiện ở phần trái của các phụ thuộc hàm trong F .
- Phân tích từng phụ thuộc hàm:

- + $AB \rightarrow C$: Phần trái = $\{A, B\}$.
- + $C \rightarrow A$: Phần trái = $\{C\}$.
- + $BC \rightarrow D$: Phần trái = $\{B, C\}$.
- + $ACD \rightarrow B$: Phần trái = $\{A, C, D\}$.
- + $D \rightarrow EG$: Phần trái = $\{D\}$.
- + $BE \rightarrow C$: Phần trái = $\{B, E\}$.
- + $CG \rightarrow BD$: Phần trái = $\{C, G\}$.
- + $CE \rightarrow G$: Phần trái = $\{C, E\}$.

$\rightarrow \text{Left}_F = \{A, B\} \cup \{C\} \cup \{B, C\} \cup \{A, C, D\} \cup \{D\} \cup \{B, E\} \cup \{C, G\} \cup \{C, E\} = \{A, B, C, D, E, G\}$

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

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	

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

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

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

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

- Tách các phụ thuộc nhiều thuộc tính bên phải:

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

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

- Vế trái: Kiểm tra từng phụ thuộc hàm để xem có thể loại bỏ mà vẫn giữ nguyên bao đóng của F.

- $AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CE \rightarrow G$:
Không dư thừa (loại bỏ bất kỳ cái nào đều làm mất thuộc tính trong bao đóng).

- $ACD \rightarrow B$: Dư thừa vì $CG \rightarrow B$ và các phụ thuộc khác suy ra B ($CG^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$).
- $CG \rightarrow D$: Dư thừa vì $BC \rightarrow D$ và các phụ thuộc khác suy ra D.

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

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

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

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

- Tất cả phụ thuộc hàm đều có phần phải chứa một thuộc tính:

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

- Mỗi phụ thuộc hàm có phần trái chỉ chứa một thuộc tính, nên không thể loại bỏ. Giữ nguyên F.

- Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

- Kiểm tra từng phụ thuộc hàm:

- $A \rightarrow B$: Không dư thừa (loại bỏ làm mất B trong bao đóng của A).
- $A \rightarrow C$: Dư thừa vì $A \rightarrow B, B \rightarrow C$ suy ra C ($A^+ = \{A, B, C\}$).
- $B \rightarrow A$: Dư thừa vì $B \rightarrow C, C \rightarrow A$ suy ra A ($B^+ = \{A, B, C\}$).
- $C \rightarrow A, B \rightarrow C$: Không dư thừa (loại bỏ làm mất A hoặc C trong bao đóng).

- Kết luận: Phủ tối thiểu của F là: $\{A \rightarrow B, C \rightarrow A, B \rightarrow C\}$

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

a) $Q1(ABCDEFGH)$

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

- Bước 1: Đơn trị hóa phần phải:

- Tất cả phụ thuộc hàm trong F_1 đều có phần phải chứa một thuộc tính.
- $F_1 = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

- Bước 2: Loại bỏ thuộc tính dư thừa ở phần trái:

- $AB \rightarrow C$:
 - + Kiểm tra loại A: $\{B\}^+ = \{B\}$ (không suy ra C).
 - + Kiểm tra loại B: $\{A\}^+ = \{A, H\}$ (không suy ra C).
 - + Không thể loại A hoặc B. Giữ nguyên: $AB \rightarrow C$.

- $BC \rightarrow D$:
 - + Kiểm tra loại B: $\{C\}^+ = \{C\}$ (không suy ra D).
 - + Kiểm tra loại C: $\{B\}^+ = \{B\}$ (không suy ra D).
 - + Không thể loại B hoặc C. Giữ nguyên: $BC \rightarrow D$.
- $A \rightarrow H, G \rightarrow B$: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
- Tập F_1 giữ nguyên: $F_1 = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

- $A \rightarrow H$: Loại $A \rightarrow H$, tính $\{A\}^+$ với $F' = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$: $A^+ = \{A\}$ (không suy ra H). Không dư thừa.
- $AB \rightarrow C$: Loại $AB \rightarrow C$, tính $\{AB\}^+$ với $F' = \{A \rightarrow H, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$: $AB^+ = \{A, B, H\}$ (không suy ra C). Không dư thừa.
- $BC \rightarrow D, G \rightarrow B$: Tương tự, không dư thừa.
- Tập F_1 không thay đổi: $F_1 = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

- Kết luận: Phủ tối thiểu của $F_1 = \{A \rightarrow H, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, G \rightarrow B\}$

b) Q2(ABCSXYZ)

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

- Bước 1: Đơn trị hóa phân phải

- Tất cả phụ thuộc hàm đều có phân phải đơn trị:
- $F_2 = \{S \rightarrow A, AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$

- Bước 2: Loại bỏ thuộc tính dư thừa ở phần trái

- $AX \rightarrow B$:
 - + Kiểm tra loại A: $\{X\}^+ = \{X\}$ (không suy ra B).
 - + Kiểm tra loại X: $\{A\}^+ = \{A\}$ (không suy ra B).
 - + Không thể loại A hoặc X. Giữ nguyên: $AX \rightarrow B$.
- $BY \rightarrow C$:
 - + Kiểm tra loại B: $\{Y\}^+ = \{Y\}$ (không suy ra C).
 - + Kiểm tra loại Y: $\{B\}^+ = \{B\}$ (không suy ra C).
 - + Không thể loại B hoặc Y. Giữ nguyên: $BY \rightarrow C$.
- $CZ \rightarrow X$:
 - + Kiểm tra loại C: $\{Z\}^+ = \{Z\}$ (không suy ra X).

- + Kiểm tra loại Z: $\{C\}^+ = \{C\}$ (không suy ra X).
- + Không thể loại C hoặc Z. Giữ nguyên: $CZ \rightarrow X$.
- $S \rightarrow A, S \rightarrow B$: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
- Tập F_2 giữ nguyên: $F_2 = \{S \rightarrow A, AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

- $S \rightarrow A$: Loại $S \rightarrow A$, tính $\{S\}^+$ với $F' = \{AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$: $S^+ = \{S, B\}$ (không suy ra A). Không dư thừa.
- $AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X$: Tương tự, không dư thừa (loại bỏ bất kỳ phụ thuộc nào đều làm mất thuộc tính trong bao đóng).
- Tập F_2 không thay đổi: $F_2 = \{S \rightarrow A, AX \rightarrow B, S \rightarrow B, BY \rightarrow C, CZ \rightarrow X\}$

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

c) Q3(ABCDEFGHIJ)

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

- Bước 1: Đơn trị hóa phần phải: Tất cả phụ thuộc hàm đều đơn trị:

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

- Bước 2: Loại bỏ thuộc tính dư thừa ở phần trái: Kiểm tra các phụ thuộc hàm có phần trái nhiều hơn một thuộc tính:

- $BG \rightarrow D$:
 - + Kiểm tra loại B: $\{G\}^+ = \{G, J\}$ (không suy ra D).
 - + Kiểm tra loại G: $\{B\}^+ = \{B\}$ (không suy ra D).
 - + Không thể loại B hoặc G. Giữ nguyên: $BG \rightarrow D$.
- $AI \rightarrow C$:
 - + Kiểm tra loại A: $\{I\}^+ = \{I\}$ (không suy ra C).
 - + Kiểm tra loại I: $\{A\}^+ = \{A\}$ (không suy ra C).
 - + Không thể loại A hoặc I. Giữ nguyên: $AI \rightarrow C$.
- $CE \rightarrow H$:
 - + Kiểm tra loại C: $\{E\}^+ = \{E\}$ (không suy ra H).
 - + Kiểm tra loại E: $\{C\}^+ = \{C\}$ (không suy ra H).
 - + Không thể loại C hoặc E. Giữ nguyên: $CE \rightarrow H$.

- $BD \rightarrow G$:
 - + Kiểm tra loại B: $\{D\}^+ = \{D, I\}$ (không suy ra G).
 - + Kiểm tra loại D: $\{B\}^+ = \{B\}$ (không suy ra G).
 - + Không thể loại B hoặc D. Giữ nguyên: $BD \rightarrow G$.
- $JH \rightarrow A$:
 - + Kiểm tra loại J: $\{H\}^+ = \{H\}$ (không suy ra A).
 - + Kiểm tra loại H: $\{J\}^+ = \{J\}$ (không suy ra A).
 - + Không thể loại J hoặc H. Giữ nguyên: $JH \rightarrow A$.
- $G \rightarrow J, D \rightarrow I$: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
- Tập F_3 giữ nguyên:

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

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

- $BG \rightarrow D$: Loại $BG \rightarrow D$, tính $\{BG\}^+$ với $F' = \{G \rightarrow J, AI \rightarrow C, CE \rightarrow H, BD \rightarrow G, JH \rightarrow A, D \rightarrow I\}$: $BG^+ = \{B, G, J\}$ (không suy ra D). Không dư thừa.
- $G \rightarrow J, AI \rightarrow C, CE \rightarrow H, BD \rightarrow G, JH \rightarrow A, D \rightarrow I$: Tương tự, không dư thừa.
- Tập F_3 không thay đổi:

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

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

d) Q4(ABCDEFGHIJ)

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

- Bước 1: Đơn trị hóa phần phải: Tất cả phụ thuộc hàm đều đơn trị:

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

- Bước 2: Loại bỏ thuộc tính dư thừa ở phần trái: Kiểm tra các phụ thuộc hàm có phần trái nhiều hơn một thuộc tính:

- $BH \rightarrow I$:
 - + Kiểm tra loại B: $\{H\}^+ = \{H\}$ (không suy ra I).
 - + Kiểm tra loại H: $\{B\}^+ = \{B\}$ (không suy ra I).
 - + Không thể loại B hoặc H. Giữ nguyên: $BH \rightarrow I$.
- $GC \rightarrow A$:

- + Kiểm tra loại G: $\{C\}^+ = \{C\}$ (không suy ra A).
- + Kiểm tra loại C: $\{G\}^+ = \{G\}$ (không suy ra A).
- + Không thể loại G hoặc C. Giữ nguyên: $GC \rightarrow A$.
- $AE \rightarrow G$:
 - + Kiểm tra loại A: $\{E\}^+ = \{E\}$ (không suy ra G).
 - + Kiểm tra loại E: $\{A\}^+ = \{A\}$ (không suy ra G).
 - + Không thể loại A hoặc E. Giữ nguyên: $AE \rightarrow G$.
- $I \rightarrow J, D \rightarrow B, I \rightarrow H$: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
- Tập F_4 giữ nguyên:

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

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

- $BH \rightarrow I$: Loại $BH \rightarrow I$, tính $\{BH\}^+$ với $F' = \{GC \rightarrow A, I \rightarrow J, AE \rightarrow G, D \rightarrow B, I \rightarrow H\}$: $BH^+ = \{B, H\}$ (không suy ra I). Không dư thừa.
- $GC \rightarrow A, I \rightarrow J, AE \rightarrow G, D \rightarrow B, I \rightarrow H$: Tương tự, không dư thừa.
- Tập F_4 không thay đổi:

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

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

2. Bài tập tổng hợp

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

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

$$TN = \{A\}$$

$$TG = \{CE\}$$

Xi	(TN U Xi)	(TN U Xi) ⁺	Siêu khóa	Khóa
∅	A	ABCDEG	A	A
C	AC	ABCDEG	AC	
E	AE	ABCDEG	AE	
CE	ACE	ABCDEG	ACE	

- $E \rightarrow G$ có vế trái không phải siêu khóa \rightarrow Không đạt chuẩn BCNF
- $E \rightarrow G$ có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 3
- Lược đồ chỉ có 1 khóa và khóa có duy nhất 1 thuộc tính
 \rightarrow Đạt chuẩn 2

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

TN={CDH}

TG={B}

Xi	(TN U Xi)	(TN U Xi) ⁺	Siêu khóa	Khóa
∅	CDH	ABCDEFGH	CDH	CDH
B	BCDH	ABCDEFGH	BCDH	

- $B \rightarrow G$ có vế trái không phải siêu khóa \rightarrow Không đạt chuẩn BCNF
- $B \rightarrow G$ có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 3
- $C^+ = \{ABC\}$ chứa phần tử không phải khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 2
 \rightarrow Đạt chuẩn 1.

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

TN={ADH}

TG={∅}

Xi	(TN U Xi)	(TN U Xi) ⁺	Siêu khóa	Khóa
∅	ADH	ABCDEFGH	ADH	ADH

- $A \rightarrow BC$ có vế trái không phải siêu khóa \rightarrow Không đạt chuẩn BCNF
- Phân rã vế phải của F: Ta có $A \rightarrow B$ có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 3
- $D^+ = \{DE\}$ chứa phần tử không phải khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 2
 \rightarrow Đạt chuẩn 1.

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

TN={DG}

TG={ABC}

Xi	(TN U Xi)	(TN U Xi) ⁺	Siêu khóa	Khóa
∅	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	ABCDG	BCDG	
ABC	ABCDG	ABCDEG	ABCDG	

- $ABD \rightarrow E$ có vế trái không phải siêu khóa \rightarrow Không đạt chuẩn BCNF

- $ABD \rightarrow E$ có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 3

- $ABD^+ = \{ABCDEG\}$ chứa phần tử không phải khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 2

\rightarrow Đạt chuẩn 1.

e) $Q(ABCDEFGHI)$; $F = \{AC \rightarrow B, BI \rightarrow ACD, ABC \rightarrow D, H \rightarrow I, ACE \rightarrow BCG, CG \rightarrow AE\}$

TN={H}

TG={ABCEGI}

Xi	(TN U Xi)	(TN U Xi)⁺	Siêu khóa	Khóa
Ø	H	HI		
A	AH	AHI		
B	BH	BHIACD		
C	CH	CHI		
E	EH	EHI		
G	GH	GHI		
I	IH	IH		
AB	ABH	ABHICD		
AC	ACH	ACHBDI		
AE	AEH	AEHI		
AG	AHG	AHGI		
AI	AHI	AHI		
BC	BCH	BCHIAD		
BE	BEH	BEHIACDG	BEH	BEH
BG	BGH	BGHIACDE	BGH	BGH
BI	BHI	BHIACD		

CE	CEH	CEHI		
CG	CGH	CGHIAEBD	CGH	CGH
CI	CHI	CHI		
EG	EGH	EGHI		
EI	EHI	EI		
GI	GHI	GHI		
ABC	ABCH	ABCHDI		
ABE	ABEH	ABEHICD	ABEH	
ABG	ABGH	ABGHICD		
ABI	ABHI	ABHICD		
ACE	ACEH	ACEHBDIGE	ACEH	ACEH
ACG	ACGH	ABCDEGHI	ACGH	
ACI	ACHI	ACHIBD		
AEG	AEGH	AEGHI		
AEI	AEHI	AEHI		
AGI	AGHI	AGHI		
BCE	BCEH	BCEHIADG	BCEH	BCEH

BCG	BCGH	BCGHIADE	BCGH	BCGH
BCI	BCHI	BCHIAD		
BEG	BEGH	ABCDEGHI	BEGH	
BEI	BEHI	ABCDEGHI	BEHI	
BGI	BGHI	BGHIACDE	BGHI	BGHI
CEG	CEGH	ABCDEGHI	CEGH	
CEI	CEHI	CEHI		
CGI	CGHI	ABCDEGHI	CGHI	
EGI	EGHI	EGHI		
ABCE	ABCEH	ABCDEGHI	ABCEH	
ABCG	ABCGH	ABCDEGHI	ABCGH	
ABCI	ABCHI	ABCHID		
BCEG	BCEGH	ABCDEGHI	BCEGH	
BCEI	BCEHI	ABCDEGHI	BCEHI	
CEGI	CEGHI	ABCDEGHI	CEGHI	
ABCEG	ABCEGH	ABCDEGHI	ABCEGH	
ABCEI	ABCEHI	ABCDEGHI	ABCEHI	

BCEGI	BCEGHI	ABCDEGHI	BCEGHI	
ABCEGI	ABCEGHI	ABCDEGHI	ABCEGHI	

- $AC \rightarrow B$ có vế trái không phải siêu khóa \rightarrow Không đạt chuẩn BCNF

- Phân rã F: Ta có $BI \rightarrow D$ có vế trái không phải là khóa và vế phải không là tập con của khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 3

- $AC^+ = \{ABCD\}$ chứa phần tử không phải khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 2

\rightarrow Đạt chuẩn 1.

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

$TN = \{S\}$

$TG = \{CZ\}$

Xi	(TN U Xi)	(TN U Xi)⁺	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	S	S		
C	CS	CSZ	CS	CS
Z	SZ	CSZ	SZ	ZS
CZ	CSZ	CSZ	CSZ	

- $Z \rightarrow C$ có vế trái không phải siêu khóa \rightarrow Không đạt chuẩn BCNF

- $Z \rightarrow C$ có vế phải là tập con của khóa

- $CS \rightarrow Z$ có vế trái là khóa và vế phải là tập con của khóa

\rightarrow Đạt chuẩn 3

3/ Cho lược đồ CSDL Kehoach(NGAY,GIO,PHONG,MONHOC,GIAOVIEN)

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

Xác định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach

- Gọi NGÀY,GIO,PHONG,MONHOC,GIAOVIEN tương ứng với A,B,C,D,E

- Ta có $F = \{ABC \rightarrow D, A \rightarrow E, ABC \rightarrow E, D \rightarrow E\}$

TN={ABC}

TG={D}

Xi	(TN U Xi)	(TN U Xi) ⁺	Siêu khóa	Khóa
∅	ABC	ABCDE	ABC	ABC
D	ABCD	ABCDE	ABC	

- $A \rightarrow E$ có vế trái không phải siêu khóa \rightarrow Không đạt chuẩn BCNF

- $A \rightarrow E$ có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 3

- $A^+ = \{AE\}$ chứa phần tử không phải khóa \rightarrow Không đạt chuẩn 2

\rightarrow Đạt chuẩn 1.

- Kết luận: Vậy dạng chuẩn cao nhất của Kehoach là 1NF

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 từng phụ thuộc trong F :

1. $A \rightarrow B$

• $\{A,B\} \subseteq Q_1(A,C,D)? \rightarrow$ Không có B trong Q_1

• $\{A,B\} \subseteq Q_2(B,D)? \rightarrow$ Không có A trong Q_2

\Rightarrow Không thuộc F_1 hoặc F_2

2. $B \rightarrow C$

• $\{B,C\} \subseteq Q_1(A,C,D)? \rightarrow$ Không có B

• $\{B,C\} \subseteq Q_2(B,D)? \rightarrow$ Không có C

\Rightarrow Không thuộc F_1 hoặc F_2

3. $D \rightarrow B$

• $\{D,B\} \subseteq Q_1(A,C,D)? \rightarrow$ Không có B

• $\{D,B\} \subseteq Q_2(B,D)? \rightarrow$ Có

\Rightarrow Thuộc F_2

- Vậy:

- $F1 = \emptyset$
- $F2 = \{D \rightarrow B\}$

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 $EK \rightarrow DH$

- Tính $(EK)^+$

- Bắt đầu: EK
- Áp dụng $E \rightarrow C \Rightarrow$ thêm C
 $\Rightarrow EK^+ = \{E, K, C\}$
- Áp dụng $C \rightarrow D \Rightarrow$ thêm D
 $\Rightarrow EK^+ = \{E, K, C, D\}$
- Áp dụng $E \rightarrow G \Rightarrow$ thêm G
 $\Rightarrow EK^+ = \{E, K, C, D, G\}$
- Từ C và K : $CK \rightarrow H \Rightarrow$ thêm H
 $\Rightarrow EK^+ = \{E, K, C, D, G, H\}$

- Kết luận: Đã chứng minh $EK \rightarrow DH$ đúng theo F^+

b) Tìm tất cả các khóa của Q

- Tập thuộc tính của Q là $\{C, D, E, G, H, K\}$

- Xét EK :

- $E \rightarrow C \Rightarrow$ có C
- $C \rightarrow D \Rightarrow$ có D
- $E \rightarrow G \Rightarrow$ có G
- $CK \rightarrow H$ (CK có vì đã có C và K) \Rightarrow có H
- $EK^+ = \{E, K, C, D, G, H\} =$ đầy đủ thuộc tính
 $\Rightarrow EK$ là khóa

- Xét CK :

- $CK \rightarrow E \Rightarrow$ có E
- $E \rightarrow C, G \Rightarrow$ có G

- $C \rightarrow D \Rightarrow$ có D
 - $CK \rightarrow H \Rightarrow$ có H
 - $CK^+ = \{C, K, E, D, G, H\} =$ đầy đủ
- \Rightarrow CK cũng là khóa

\rightarrow Không có tập con nào của EK hoặc CK có bao đóng chứa đủ toàn bộ thuộc tính \Rightarrow không có khóa nào nhỏ hơn

\rightarrow Kết luận: Vậy tập khóa của Q là $\{CK, EK\}$

c) Xác định dạng chuẩn của Q

- Giả sử Q đang ở 1NF (mọi giá trị nguyên tố)

- Xét 2NF:

- Điều kiện để vi phạm 2NF: tồn tại phụ thuộc không tầm thường từ một phần của khóa chính \rightarrow thuộc tính không khóa.
- $C \rightarrow D$: C là một phần của CK, mà D không thuộc khóa \Rightarrow vi phạm 2NF
- $E \rightarrow C$: E là một phần của EK, C không thuộc khóa \Rightarrow vi phạm 2NF
- $E \rightarrow G$: tương tự \rightarrow vi phạm 2NF

\rightarrow Q không đạt 2NF

Bài 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^+

- Bao đóng của D: D^+

- $f_3: D \rightarrow M$
 $D \subseteq X_0 \Rightarrow$ áp dụng được
 $\rightarrow X_1 = X_0 \cup \{M\} = \{D, M\}$
- $f_1: SI \rightarrow DM \rightarrow$ không áp dụng (vì không có S, I)
- $f_2: SD \rightarrow M \rightarrow$ không áp dụng (không có S)
- Không còn phụ thuộc áp dụng được

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

- Bao đóng của SD: SD^+

- $f_2: SD \rightarrow M$
 $SD \subseteq X_0 \Rightarrow$ áp dụng được

$$\rightarrow X_1 = X_0 \cup \{M\} = \{S, D, M\}$$

- $f_3: D \rightarrow M$

$$D \subseteq X_1 \Rightarrow M \text{ đã có, không đổi}$$

- $f_1: SI \rightarrow DM$

$$\text{thiếu } I \rightarrow \text{không áp dụng}$$

- Không còn phụ thuộc áp dụng được

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

- Bao đóng của SI: SI^+

- $f_1: SI \rightarrow DM$

$$SI \subseteq X_0 \Rightarrow \text{áp dụng được}$$

$$\rightarrow X_1 = X_0 \cup \{D, M\} = \{S, I, D, M\}$$

- $f_2: SD \rightarrow M$

$$S, D \in X_1 \Rightarrow SD \subseteq X_1$$

$$\rightarrow M \text{ đã có rồi} \Rightarrow \text{không đổi}$$

- $f_3: D \rightarrow M$

$$D \in X_1 \Rightarrow M \text{ đã có} \Rightarrow \text{không đổi}$$

- Không còn phụ thuộc áp dụng được

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

b) Tìm tất cả các khóa của Q

- Bước 1: Xác định tập thuộc tính của quan hệ Q:

$$\rightarrow U = \{S, I, D, M\}$$

- Bước 2: Tìm tập bao đóng của từng nhóm thuộc tính để tìm khóa:

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

- Bước 3: Kiểm tra xem có thể loại bớt thuộc tính khỏi SI không

- Thử loại S: $I^+ = \{I\} \rightarrow \text{không đủ}$

- Thử loại I: $S^+ = \{S\}$

$$\rightarrow SD^+ = \{S, D, M\} \text{ (không có I)} \rightarrow \text{không đủ}$$

$$\rightarrow \text{Không thể loại bỏ S hoặc I}$$

- Kết luận: Khóa duy nhất là SI

c) Tìm phủ tối thiểu của F

- Bước 1: Chuẩn hóa về phải – tách từng phụ thuộc có nhiều thuộc tính ở về phải

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

+ $f_{1.1}: SI \rightarrow D$

+ $f_{1.2}: SI \rightarrow M$

- Giờ F trở thành:

$f_{1.1}: SI \rightarrow D$

$f_{1.2}: SI \rightarrow M$

$f_2: SD \rightarrow M$

$f_3: D \rightarrow M$

- Bước 2: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa

Xét $f_2: SD \rightarrow M$

$D \rightarrow M$ đã có trong f_3

\rightarrow Nếu đã có D rồi thì không cần SD

\square $SD \rightarrow M$ là dư thừa, có thể loại bỏ

- Bước 3: Phủ tối thiểu sau khi loại bỏ phụ thuộc dư thừa:

$F_{min} = \{ SI \rightarrow D; SI \rightarrow M; D \rightarrow M \}$

d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

- Bước 1: Kiểm tra 1NF: Lược đồ này có các thuộc tính S,I,D,M các giá trị đều là nguyên tử, nên ở 1NF.

- Bước 2: Kiểm tra 2NF: Tất cả các phụ thuộc đều không có thuộc tính nào phụ thuộc vào một phần của khóa, do đó lược đồ này ở 2NF.

- Bước 3: Kiểm tra 3NF:

- Tất cả các thuộc tính không phải khóa đều phụ thuộc vào một khóa chính và không có phụ thuộc chuyển tiếp (chẳng hạn $D \rightarrow M$ không chuyển tiếp qua khóa).

- Do đó, lược đồ này ở 3NF.

- Kết luận: Lược đồ này ở 3NF.

Bài 7: Kiểm Tra Dạng Chuẩn

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

- Bước 1: Tìm khóa

- $A \rightarrow B \Rightarrow A^+ = \{A, B\}$
- $CA \rightarrow D \Rightarrow$ với C, A có thể suy ra D
- Kiểm tra CA^+ :

$$CA \rightarrow D, A \rightarrow B \Rightarrow CA^+ = \{C, A, D, B\} = \text{toàn bộ}$$

\Rightarrow Khóa là CA

- Bước 2: Xét 1NF: Giả sử các thuộc tính là nguyên tố $\Rightarrow Q$ đạt 1NF

- Bước 3: Xét 2NF

- Khóa: CA
- $A \rightarrow B$: A là một phần của CA và B không thuộc khóa \Rightarrow vi phạm 2NF

- Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

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

- Bước 1: Tìm khóa

$$SI \rightarrow D$$

$$SD \rightarrow M$$

- Kiểm tra SI^+ : $SI \rightarrow D \Rightarrow SI^+ = \{S, I, D\}$

Nhưng thiếu M \Rightarrow không đủ

- Kiểm tra $S DI^+$:

$$SD \rightarrow M \Rightarrow \text{có M, } SI \rightarrow D \Rightarrow \text{có D}$$

$$\Rightarrow S DI^+ = \{S, D, I, M\} = \text{đầy đủ}$$

\Rightarrow Khóa là SDI

- Bước 2: Xét 1NF: Giả sử đúng

- Bước 3: Xét 2NF

- $SI \rightarrow D$: SI là một phần của SDI \Rightarrow vi phạm 2NF
- $SD \rightarrow M$: SD cũng là một phần \Rightarrow vi phạm 2NF

- Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

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

- Bước 1: Tìm khóa

- $NGP \rightarrow M \Rightarrow$ có M

- $M \rightarrow GV \Rightarrow$ có GV

$\Rightarrow NGP^+ = \{N, G, P, M, GV\} =$ đầy đủ

\Rightarrow Khóa là NGP

- Bước 2: Xét 1NF: Giả sử đúng

- Bước 3: Xét 2NF

- NGP là khóa

- $M \rightarrow GV$: M không là khóa và không phải là một phần của khóa, nên không vi phạm 2NF

$\Rightarrow Q$ đạt 2NF

- Bước 4: Xét 3NF

- $M \rightarrow GV$: M không là siêu khóa

\Rightarrow GV phải là thuộc tính prime mới không vi phạm 3NF

- Nhưng GV không nằm trong khóa \Rightarrow vi phạm 3NF

$\Rightarrow Q$ đạt 2NF, không đạt 3NF

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

- Bước 1: Tìm khóa: $S \rightarrow \{N, D, T, X\} \Rightarrow S^+ = \{S, N, D, T, X\} =$ đầy đủ \Rightarrow Khóa là S

- Bước 2: Xét 1NF: Giả sử đúng

- Bước 3: Xét 2NF: Tất cả phụ thuộc đều là từ khóa đầy đủ S \Rightarrow không vi phạm 2NF

- Bước 4: Xét 3NF và BCNF: S là khóa \Rightarrow tất cả phụ thuộc có vế trái là khóa \Rightarrow đều thỏa 3NF và BCNF

- Kết luận: Q đạt BCNF

C – Phần cá nhân

1. Trần Dương Bảo Trân

- Câu 1: Cập nhật ghi chú thành "Mang laptop" cho lịch dạy ngày 2025-05-05 của giáo viên "GV01".

```
UPDATE LICH_DAY
```

```
SET GHICHU = N'Mang laptop'
```

```
WHERE MAGV = 'GV01' AND NGAYDAY = '2025-05-05'
```

- Câu 2: Xóa tất cả các môn học mà không có giáo viên giảng dạy.

```
DELETE FROM MON_HOC
```

```
WHERE MAGV NOT IN (
```

```
    SELECT MAGV
```

```
    FROM GIAO_VIEN )
```

- Câu 3: Tính số lượng lớp học cho mỗi khoa và liệt kê tên khoa cùng số lớp học.

```
SELECT K.TENKHOA, COUNT(L.MALOP) AS SoLopHoc
```

```
FROM KHOA K
```

```
JOIN LOP_HOC L ON K.MAKHOA = L.MAKHOA
```

```
GROUP BY K.TENKHOA
```

- Câu 4: Tìm tên các lớp học thuộc khoa có tên là "Kinh tế".

```
SELECT TENLOP
```

```
FROM LOP_HOC
```

```
WHERE MAKHOA in (
```

```
    SELECT MAKHOA FROM KHOA WHERE TENKHOA = N'Kinh tế' )
```

- Câu 5: Liệt kê danh sách giáo viên, số môn học mà họ phụ trách, sắp xếp giảm dần theo số lượng môn. Chỉ hiển thị những giáo viên phụ trách từ 1 môn trở lên.

```
SELECT
```

```
    GV.HOTEN AS TenGiaoVien,
```

```
    COUNT(MH.MAMH) AS SoMonPhuTrach
```

```
FROM GIAO_VIEN GV
```

```
JOIN MON_HOC MH ON GV.MAGV = MH.MAGV
```

```
GROUP BY GV.HOTEN
```

```
HAVING COUNT(MH.MAMH) >= 1
```

```
ORDER BY SoMonPhuTrach DESC
```


2. Huỳnh Trần Thanh Đàm

- Câu 1: Liệt kê danh sách lịch dạy bao gồm: Họ tên giáo viên, tên lớp, tên môn học, ngày dạy, số phòng.

```
SELECT GV.HOTEN AS HoTenGiaoVien, LH.TENLOP AS TenLop, MH.TENMH  
AS TenMonHoc, LD.NGAYDAY, PH.SOPHONG  
FROM LICH_DAY LD  
JOIN GIAO_VIEN GV ON LD.MAGV = GV.MAGV  
JOIN LOP_HOC LH ON LD.MALOP = LH.MALOP  
JOIN MON_HOC MH ON LD.MAMH = MH.MAMH  
JOIN PHONG_HOC PH ON LD.SOPHONG = PH.SOPHONG
```

- Câu 2: Cập nhật tất cả các lớp thuộc khoa "Kinh tế" có sĩ số dưới 30 thành 30.

```
UPDATE LOP_HOC  
SET SISO = 30  
WHERE MAKHOA IN (SELECT MAKHOA FROM KHOA WHERE TENKHOA =  
N'Kinh tế')  
AND SISO < 30
```

- Câu 3: Xóa tất cả các bản ghi lịch dạy có giáo viên thuộc khoa "Vật lý" và dạy môn học lý thuyết (LYTHUYET > 0) trong năm 2024.

```
DELETE FROM LICH_DAY  
WHERE MAGV IN (SELECT MAGV FROM GIAO_VIEN  
WHERE MAKHOA IN ( SELECT MAKHOA FROM KHOA  
WHERE TENKHOA = N'Vật lý' )) AND LYTHUYET > 0 AND YEAR(NGAYDAY)  
= 2024
```

- Câu 4: Đếm số buổi dạy lý thuyết (LYTHUYET > 0) của mỗi giáo viên trong năm 2024, chỉ lấy những giáo viên có tổng buổi dạy > 5.

```
SELECT MAGV, COUNT(*) AS SoBuoiday  
FROM LICH_DAY  
WHERE LYTHUYET > 0 AND YEAR(NGAYDAY) = 2024  
GROUP BY MAGV  
HAVING COUNT(*) > 5
```

- Câu 5: Liệt kê các giáo viên dạy nhiều môn học hơn mức trung bình số môn mỗi giáo viên đảm nhận.

```
SELECT MAGV
```

```

FROM MON_HOC
GROUP BY MAGV
HAVING COUNT(*) > ( SELECT AVG(SoMon)
FROM (SELECT COUNT(*) AS SoMon
FROM MON_HOC
GROUP BY MAGV) AS TB)

```

3. Lê Thị Hoàng Ngân

- Câu 1: Liệt kê tên giáo viên, tên môn học, ngày dạy, tên lớp và phòng học của tất cả các buổi dạy từ ngày 06/05/2025 trở đi.

```

SELECT
GV.HOTEN,
MH.TENMH,
LD.NGAYDAY,
LH.TENLOP,
PH.CHUCNANG
FROM LICH_DAY LD
JOIN GIAO_VIEN GV ON LD.MAGV = GV.MAGV
JOIN MON_HOC MH ON LD.MAMH = MH.MAMH
JOIN LOP_HOC LH ON LD.MALOP = LH.MALOP
JOIN PHONG_HOC PH ON LD.SOPHONG = PH.SOPHONG
WHERE LD.NGAYDAY >= '2025-05-06'

```

- Câu 2: Tìm ra giáo viên có thời gian dạy trùng nhau (đụng tiết) với người khác.

```

SELECT A.MAGV AS GV1, B.MAGV AS GV2, A.NGAYDAY, A.TUTIET,
A.DENTIET
FROM LICH_DAY A
JOIN LICH_DAY B
ON A.NGAYDAY = B.NGAYDAY
AND A.SOPHONG = B.SOPHONG
AND A.MAGV <> B.MAGV
AND (
(A.TUTIET BETWEEN B.TUTIET AND B.DENTIET)
OR (B.TUTIET BETWEEN A.TUTIET AND A.DENTIET))

```

- Câu 3: Tính tổng số tiết lý thuyết đã giảng dạy của từng giáo viên.

```
SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN, SUM(LD.LYTHUYET) AS TongTietLyThuyet
FROM GIAO_VIEN GV
JOIN LICH_DAY LD ON GV.MAGV = LD.MAGV
GROUP BY GV.MAGV, GV.HOTEN
```

- Câu 4: Truy vấn tìm lớp học có số lượng sinh viên lớn nhất trong khoa có số lượng môn học được giảng dạy nhiều nhất.

```
WITH KhoaMonHoc AS (
    SELECT K.MAKHOA, COUNT(DISTINCT M.MAMH) AS SoMonHoc
    FROM KHOA K
    JOIN GIAO_VIEN G ON K.MAKHOA = G.MAKHOA
    JOIN MON_HOC M ON G.MAGV = M.MAGV
    GROUP BY K.MAKHOA
```

),

```
MaxMonHocKhoa AS (
    SELECT TOP 1 MAKHOA
    FROM KhoaMonHoc
    ORDER BY SoMonHoc DESC
```

)

```
SELECT L.TENLOP, L.SISO
FROM LOP_HOC L
JOIN MaxMonHocKhoa K ON L.MAKHOA = K.MAKHOA
ORDER BY L.SISO DESC
```

4. Nguyễn Lê Nguyên

- Câu 1: Liệt kê giáo viên và số môn học họ đang phụ trách.

```
SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN, COUNT(MH.MAMH) AS SoMonPhuTrach
FROM GIAO_VIEN GV
LEFT JOIN MON_HOC MH ON GV.MAGV = MH.MAGV
GROUP BY GV.MAGV, GV.HOTEN
```

- Câu 2: Lớp thuộc khoa CNTT và có sĩ số > 40.

```
SELECT LH.MALOP, LH.TENLOP, LH.SISO
FROM LOP_HOC LH
```

```

JOIN KHOA K ON LH.MAKHOA = K.MAKHOA
WHERE K.TENKHOA = N'Công nghệ thông tin'
AND LH.SISO > 40

```

- Câu 3: Số lần môn học được giảng dạy.

```

SELECT MH.MAMH, MH.TENMH, COUNT(*) AS SoLanDay
FROM MON_HOC MH
JOIN LICH_DAY LD ON MH.MAMH = LD.MAMH
GROUP BY MH.MAMH, MH.TENMH

```

- Câu 4: Giáo viên dạy từ 2 lớp trở lên.

```

SELECT MAGV, COUNT(DISTINCT MALOP) AS SoLopDay
FROM LICH_DAY
GROUP BY MAGV
HAVING COUNT(DISTINCT MALOP) >= 2

```

- Câu 5: Phòng học được dùng hơn 1 buổi.

```

SELECT PH.SOPHONG, PH.CHUCNANG, COUNT(*) AS SoBuoiday
FROM PHONG_HOC PH
JOIN LICH_DAY LD ON PH.SOPHONG = LD.SOPHONG
GROUP BY PH.SOPHONG, PH.CHUCNANG
HAVING COUNT(*) > 1

```

5. Hồ Thi Cẩm Hường

- Câu 1: Đếm số sinh viên trong mỗi lớp.

```

SELECT TenLop, COUNT (Masv) AS SoSinhVien
FROM Lop 1
JOIN SinhVien s ON 1.LopID = s.LopID
GROUP BY TenLop

```

- Câu 2: Kết nối bảng Giáo viên, Giảng Dạy và Môn học.

```

SELECT gv.MaGV, gv. Hoten, mh. TENMH FROM GIAO_VIEN gv
JOIN LICH_DAY gd ON gv.MaGV = gd.MaGV
JOIN
MON_HOC mh ON gd.MAMH = mh. MAMH

```

- Câu 3: Lọc các môn học không có sinh viên đăng ký.

```
SELECT TENMH
FROM MON_HOC
WHERE MAMH NOT IN (
    SELECT DISTINCT MAMH
    FROM LICH_DAY
)
```

- Câu 4: Xóa môn học không có giáo viên giảng dạy.

```
DELETE FROM MON_HOC
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT 1
    FROM LICH_DAY
    WHERE LICH_DAY.MAMH = MON_HOC.MAMH
)
```

KẾT LUẬN

Quá trình thực hiện tiểu luận đã giúp nhóm có dịp áp dụng đồng bộ những kiến thức nền tảng của môn học vào một bài toán thực tế. Từ việc mô hình hóa hệ thống bằng sơ đồ ERD đến thiết kế lược đồ quan hệ và chuẩn hóa dữ liệu, nhóm đã hiểu rõ hơn cách tổ chức dữ liệu chặt chẽ, đảm bảo tính nhất quán và tối ưu hóa lưu trữ.

Việc chuẩn hóa dữ liệu đến dạng 3NF và BCNF cũng giúp nhóm nhận thức sâu sắc về vai trò của chuẩn hóa trong việc loại bỏ dư thừa, duy trì tính toàn vẹn dữ liệu. Các thao tác thực hành trên SQL Server như tạo bảng, nhập liệu, truy vấn cũng giúp nhóm thành thạo hơn trong vận hành một hệ quản trị cơ sở dữ liệu thực tế.

Không chỉ dừng lại ở mặt chuyên môn, tiểu luận còn tạo điều kiện cho nhóm rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý và giải quyết vấn đề hiệu quả. Đây là những kỹ năng quan trọng giúp ích cho nhóm trong học tập cũng như nghề nghiệp sau này, đặc biệt trong lĩnh vực quản trị và phát triển hệ thống thông tin.

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. Mô hình ER	4
Hình 2. DATABASE DIAGRAMS	10

MINH CHỨNG LÀM VIỆC NHÓM

