**BỘ CÔNG THƯƠNG**



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP. HỒ CHÍ MINH**

**KHOA: THƯƠNG MẠI DU LỊCH**

**----🙣🕮🙡----**

A logo with a letter h and a flame

AI-generated content may be incorrect.

**TIỂU LUẬN**

**MÔN: CƠ SỞ DỮ LIỆU**

***CHỦ ĐỀ: PHÂN TÍCH VÀ CHUẨN HÓA DỮ LIỆU TRONG CƠ SỞ DỮ LIỆU***

***CUỐI KÌ***

***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 NGUYÊN | 23653361 | - Phần A:   * Mục 3: Cài đặt lược đồ quan hệ vào sql * Mục 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:   * Mục 3: Cài đặt lược đồ quan hệ vào sql * Mục 4: 2 câu truy vấn UPDATE + 1 câu truy vấn bất kì   - Phần B: Mục 1: Câu 4 + 5 + 6 | 100% |
| 3 | HUỲNH TRẦN THANH ĐẠM | 23652811 | - Phần A:   * Mục 1: Xây dựng mô hình ER * Mục 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:   * Mục 2: Chuyển sang lược đồ quan hệ * Mục 4: 2 câu truy vấn DELETE   - Phần B: Mục 1: Câu 7 + 8 + 9 + 11 | 100% |
| 5 | TRẦN DƯƠNG BẢO TRÂN | 23658171 | - Phần A:   * Mục 1: Xây dựng mô hình ER * Mục 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](#_Toc197699431)

[LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI 2](#_Toc197699432)

[A - Phần 1 – Mô hình ERD và lược đồ quan hệ - SQL 3](#_Toc197699433)

[1. Xây dựng mô hình ER 4](#_Toc197699434)

[2. Chuyển sang lược đồ quan hệ 4](#_Toc197699435)

[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) 5](#_Toc197699436)

[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](#_Toc197699437)

[B - Phần 2 : Chuẩn hóa dữ liệu 15](#_Toc197699438)

[1. Bài tập 15](#_Toc197699439)

[2. Bài tập tổng hợp 32](#_Toc197699440)

[KẾT LUẬN 45](#_Toc197699441)

# 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

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình . Mô hình ER

## 2. Chuyển sang lược đồ quan hệ

KHOA(MAKHOA, TENKHOA, DTKHOA)

PK: MAKHOA

GIÁO\_VIÊN(MAGV, HOTEN, DTGV)

PK: MAGV

FK:

MAKHOA → KHOA(MAKHOA)

MÔN\_HỌC(MAMH, TENMH)

PK: MAMH

LỚP(MALOP, TENLOP, SISO)

PK: MALOP

PHÒNG(SOPHONG, CHUCNANG)

PK: SOPHONG

THÔNG\_TIN\_LOP\_MON\_GV(MALOP, MAMH, MAGV, NAMHOC, HOCKY)

PK: MALOP, MAMH, MAGV, NAMHOC, HOCKY

FK:

MALOP → LỚP(MALOP)

MAMH → MÔN\_HỌC(MAMH)

MAGV → GIÁO\_VIÊN(MAGV)

LỊCH\_BÁO\_GIẢNG(MALOP, MAMH, MAGV, SOPHONG, NGAYDAY, TIET, DENTIET, BAIGIANG, GHICHU, LYTHUYET)

PK: MALOP, MAMH, MAGV, SOPHONG, NGAYDAY, TIET

FK:

MALOP, MAMH, MAGV → THÔNG\_TIN\_LOP\_MON\_GV(MALOP, MAMH, MAGV)

SOPHONG → PHÒNG(SOPHONG)

## 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\_HỌC**

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);

***- Bước 4: Kiểm tra kết quả***

* Bảng khoa : SELECT \* FROM KHOA;

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

* Bảng Giáo viên : SELECT \* FROM GIAO\_VIEN;

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

* Bảng Môn Học : SELECT \* FROM MON\_HOC;

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

* Bảng Phòng Học : SELECT \* FROM PHONG\_HOC;

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

* Bảng Lớp Học : SELECT \* FROM LOP\_HOC;

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

* Bảng Lịch Dạy : SELECT \* FROM LICH\_DAY;

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình . 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 = '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 → LOAITAU***

***MACHUYEN → TENTAU, LUONGHANG***

***TENTAU,NGAY → BENCANG, MACHUYEN}***

***a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F***

- Đặt:

TENTAU: **A**

LOAITAU: **B**

MACHUYEN: **C**

LUONGHANG: **D**

BENCANG: **E**

NGAY: **G**

🢥 Q(A,B,C,D,E,G)

🢥 F = { A→B ; C→AD ; AG →EC }

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

F = { A→B ; C→A ; C→D ; AG →E; AG →C }

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

* Xét AG→E :
* Loại A, G+ = G, không chứa E => không loại được A
* Loại G, A+ = AB, không chứa E => không loại được G
* Phụ thuộc hàm không dư thừa
* Xét AG→C:
* Loại A, G+ = G, không chứa C => không loại được A
* Loại G, A+ = AB, không chứa C => không loại được G
* Phụ thuộc hàm không dư thừa

🢥 F = { AG→E ; AG→C ; A→B ; C→A ; C→D }

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

* Xét A→B : A+ = A, không chứa B => không loại
* Xét C→A : C+ = CD, không chứa A => không loại
* Xét C→D: C+ = CAB, không chứa D => không loại

🢥 F = { AG→E ; AG→C ; A→B ; C→A ; C→D }

Vậy phủ tối thiểu của F = {TENTAU,NGAY → BENCANG

TENTAU,NGAY → MACHUYEN

TENTAU → LOAITAU

MACHUYEN → TENTAU

MACHUYEN → LUONGHANG}

***b) Tìm tất cả các khóa của Q***

TN = {NGAY}

TG = {TENTAU, MACHUYEN}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN ∪ Xi)** | **(TN ∪ Xi)+** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| ∅ | NGAY | NGAY |  |  |
| TENTAU | TENTAU, NGAY | TENTAU, NGAY, LOAITAU, BENCANG, MACHUYEN, LUONGHANG | TENTAU, NGAY | TENTAU, NGAY |
| MACHUYEN | MACHUYEN, NGAY | TENTAU, LUONGHANG, BENCANG, MACHUYEN, NGAY, LOAITAU | MACHUYEN, NGAY | MACHUYEN, NGAY |

Vậy khóa của Q là {TENTAU, NGAY} và {MACHUYEN, NGAY}

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

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

***a) X={B,D}, X⁺=?***

X₀ = BD

- Xét f5 vì D ⊆ X₀ ⇒ X₁ = BD ∪ EG = BDEG, loại f5

- Xét f6 vì BE ⊆ X₁ ⇒ X₂ = BDEG ∪ C = BCDEG, loại f6

- Xét f7 vì CG ⊆ X₂ ⇒ X₃ = BCDEG ∪ BD = BCDEG, loại f7

- Xét f8 vì CE ⊆ X₃ ⇒ X₄ = BCDEG ∪ AG = ABCDEG

🢥 X⁺ = X₄ = {A, B, C, D, E, G} là bao đóng của X

***b) Y={C,G}, Y⁺=?***

X₀ = CG

- Xét f7 vì CG ⊆ Y₀ ⇒ Y₁ = CG ∪ BD = BCDG, loại f7

- Xét f8 vì CE ⊆ Y₁ ⇒ Y₂ = BCDG ∪ AG = ABCDEG

🢥 Y⁺ = Y₂ = {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→E;AG→I;BE→I;E→G;GI→ H} chứng minh rằng AB → GH***

* 1. AB → E (giả thiết)
* 2. E → G (giả thiết)
* 3. AB → G (Bắc cầu 1 và 2)
* 4. AB → AG (Tăng trưởng 3)
* 5. AG → I (giả thiết)
* 6. AB → I (Bắc cầu 4 và 5)
* 7. AB → GI (Hợp 3 và 6)
* 8. GI →H (giả thiết)
* 9. AB → H (Bắc cầu 7 và 8)

🢥 10. AB → GH (Hợp 3 và 9)

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

* 1.AB → C (giả thiết)
* 2.AB → BC (Tăng trưởng 1)
* 3. B → D (giả thiết)
* 4. BC → CD (Tăng trưởng 3)
* 5. CD → E (giả thiết)
* 6. BC → E (Bắc cầu 4 và 5)

🢥 7. AB→ E ( Bắc cầu 2 và 6)

* 8. AB →CE (Hợp 1 và 7)
* 9. EC → GH (giả thiết )
* 10. AB → GH (Bắc cầu 8 và 9)

🢥 11. AB → G ( Tách 10)

***4/ Cho quan hệ r***

***A white grid with black letters

AI-generated content may be incorrect.***

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

***A → B; A → C; B → A; C → D; D → C; D*** *→ A*

**- A → B**

* A = x → B = u
* A = y → B = x,z
* A = z → B = y

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

→ Phụ thuộc A → B không thỏa

**- A → C**

* A = y → C = y,w

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

→ Phụ thuộc A → C không thỏa

**- B → A**

* B = x → A = y
* B = y → A = z
* B = z → A = y
* B = u → A = x

→ Không có giá trị B nào

→ Thỏa mãn

**- C → D**

* C = x → D = y
* C = y → D = z
* C = z → D = y
* C = w → D = z

→ Mỗi giá trị C xuất hiện duy nhất

→ Thỏa mãn

**- D → C**

* D = y → C = x,z

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

**- D → A**

* D = z → A = y
* D = y → 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(BROKER,OFFICE,STOCK,QUANTITY,INVESTOR,DIVIDENT)***

***F={STOCK → DIVIDENT***

***INVESTOR → BROKER***

***INVESTOR,STOCK → QUANTITY***

***BROKER → OFFICE }***

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

INVESTOR

STOCK

- Tính bao đóng của {INVESTOR, STOCK}

* Từ INVESTOR → BROKER

→ thêm BROKER

* Từ BROKER → OFFICE

→ thêm OFFICE

* Từ STOCK → DIVIDENT

→ thêm DIVIDENT

* Từ INVESTOR, STOCK → QUANTITY

→ 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={ f₁: C→T; f₂: HR→ C; f₃: HT→ R; f₄: CS→ G; f₅: HS→ R}***

***Tìm phủ tối thiểu của F***

- Kiểm tra khả năng rút gọn vế trái

* f2: HR → C
* H → C? Không suy ra được
* R → C? Không suy ra được

→ Giữ nguyên

* f3: HT → R
* H → R? Không suy ra được
* T → R? Không suy ra được

→ Giữ nguyên

* f4: CS → G
* C → G? Không suy ra được
* S → G? Không suy ra được

→ Giữ nguyên

* f5: HS → R
* H → R? Không suy ra được
* S → R? Không suy ra được

→ Giữ nguyên

- Giả sử loại f5: HS → 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 → E; C → D; E → 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 → E ⇒ thêm E → {A, B, C, E}
* C → D ⇒ thêm D → {A, B, C, E, D}
* E → DH ⇒ thêm H (D đã có rồi) → {A, B, C, D, E, H}

→ K⁺ = {A, B, C, D, E, H}

🢥 Vì K⁺ = tập thuộc tính của Q ⇒ {A, B, C} là siêu khóa

- Kiểm tra tối thiểu:

* Bỏ A khỏi K: {B, C}⁺

Không có E

→ Không dùng được A → E, E → DH

Có C → D

→ {B, C, D}

→ Không đủ ⇒ không là khóa

* Bỏ B khỏi K: {A, C}⁺

A → E ⇒ {A, C, E}

C → D ⇒ {A, C, E, D}

E → DH ⇒ {A, C, E, D, H}

→ Không có B

⇒ Không sinh ra tất cả thuộc tính trong Q

⇒ Không là khóa

* Bỏ C khỏi K: {A, B}⁺

A → E ⇒ {A, B, E}

Không có C ⇒ không có D

Không có D ⇒ không dùng E → DH

→ Không đủ ⇒ không là khóa

- Kết luận: {A, B, C} là khóa tối thiểu duy nhất của Q

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

***F={AB→C; D→B; C→ABD}***

***Hãy tìm tất cả các khóa của Q***

- Ta có :

* TN = ∅
* Vì TN = Q – RightF

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

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

* AB → C: Phần phải = {C}.
* D → B: Phần phải = {B}.
* C → ABD: Phần phải = {A, B, D}.

- Hợp các phần phải : RightF = {C} ∪ {B} ∪ {A, B, D} = {A, B, C, D}

🢥 TN = Q − RightF = {A, B, C, D} − {A, B, C, D} = ∅

TG = {A, B, C, D}

Vì

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

* AB → C: Phần trái = {A, B}.
* D → B: Phần trái = {D}.
* C → ABD: Phần trái = {C}.
* Hợp: LeftF = {A, B} ∪ {D} ∪ {C} = {A, B, C, D}

🢥 TG = LeftF ∩ RightF = {A, B, C, D} ∩ {A, B, C, D} = {A, B, C, D}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN Xi)** | **(TN Xi)+** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| ∅ | ∅ | ∅ |  |  |
| 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→C; C→ A; BC→D; ACD→B; D→EG; BE→C; CG→BD; CE→G}***

***Hãy tìm tất cả các khóa của Q.***

- TN = Q − RightF = {A, B, C, D, E, G} − {A, B, C, D, E, G} = ∅

- Vì:

* Q = {A, B, C, D, E, G}
* RightF 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 → C: Phần phải = {C}.
* C → A: Phần phải = {A}.
* BC → D: Phần phải = {D}.
* ACD → B: Phần phải = {B}.
* D → EG: Phần phải = {E, G}.
* BE → C: Phần phải = {C}.
* CG → BD: Phần phải = {B, D}.
* CE → G: Phần phải = {G}.

🢥 RightF = {C} ∪ {A} ∪ {D} ∪ {B} ∪ {E, G} ∪ {C} ∪ {B, D} ∪ {G} = {A, B, C, D, E, G}

🢥 TG = LeftF ∩ RightF = {A, B, C, D, E, G} ∩ {A, B, C, D, E, G} = {A, B, C, D, E, G}

* Vì: LeftF 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 → C: Phần trái = {A, B}.
* C → A: Phần trái = {C}.
* BC → D: Phần trái = {B, C}.
* ACD → B: Phần trái = {A, C, D}.
* D → EG: Phần trái = {D}.
* BE → C: Phần trái = {B, E}.
* CG → BD: Phần trái = {C, G}.
* CE → G: Phần trái = {C, E}.

🢥 LeftF = {A, B} ∪ {C} ∪ {B, C} ∪ {A, C, D} ∪ {D} ∪ {B, E} ∪ {C, G} ∪ {C, E} = {A, B, C, D, E, G}

🢥 TG = LeftF ∩ RightF = {A, B, C, D, E, G} ∩ {A, B, C, D, E, G} = {A, B, C, D, E, G}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | TN ∪ Xi | (TN ∪ Xi)⁺ | Siêu khóa | Khóa |
| ∅ | ∅ | ∅ |  |  |
| 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→C;C→A;BC→D;ACD→B;D→EG;BE→C;CG→BD;CE→AG}***

- Tách các phụ thuộc nhiều thuộc tính bên phải:

* D → EG → D → E, D → G
* CG → BD → CG → B, CG → D
* CE → AG → CE → A, CE → G

🢥 F = {AB → C, C → A, BC → D, ACD → B, D → E, D → G, BE → C, CG → B, CG → D, CE → A, CE → G}

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

* AB → C, C → A, BC → D, D → E, D → G, BE → C, CG → B, CE → G: Không dư thừa (loại bỏ bất kỳ cái nào đều làm mất thuộc tính trong bao đóng).
* ACD → B: Dư thừa vì CG → B và các phụ thuộc khác suy ra B (CG⁺ = {A, B, C, D, E, G}).
* CG → D: Dư thừa vì BC → D và các phụ thuộc khác suy ra D.

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

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

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

***F={A→B,A→C,B→A,C→A,B→C}***

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

F = {A → B, A → C, B → A, C → A, B → 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 → B: Không dư thừa (loại bỏ làm mất B trong bao đóng của A).
* A → C: Dư thừa vì A → B, B → C suy ra C (A⁺ = {A, B, C}).
* B → A: Dư thừa vì B → C, C → A suy ra A (B⁺ = {A, B, C}).
* C → A, B → C: Không dư thừa (loại bỏ làm mất A hoặc C trong bao đóng).

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

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

***a) Q1(ABCDEGH)***

***F₁={A→ H,AB→C,BC→D;G→B}***

- Bước 1: Đơn trị hóa phần phải:

* Tất cả phụ thuộc hàm trong F₁ đều có phần phải chứa một thuộc tính.
* F₁ = {A → H, AB → C, BC → D, G → B}

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

* AB → 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 → C.
* BC → 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 → D.
* A → H, G → B: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
* Tập F₁ giữ nguyên: F₁ = {A → H, AB → C, BC → D, G → B}

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

* A → H: Loại A → H, tính {A}⁺ với F' = {AB → C, BC → D, G → B}: A⁺ = {A} (không suy ra H). Không dư thừa.
* AB → C: Loại AB → C, tính {AB}⁺ với F' = {A → H, BC → D, G → B}: AB⁺ = {A, B, H} (không suy ra C). Không dư thừa.
* BC → D, G → B: Tương tự, không dư thừa.
* Tập F₁ không thay đổi: F₁ = {A → H, AB → C, BC → D, G → B}

- Kết luận: Phủ tối thiểu của F₁ = {A → H, AB → C, BC → D, G → B}

***b) Q2(ABCSXYZ)***

***F₂={S→A;AX→B;S→B;BY→C;CZ→X}***

- Bước 1: Đơn trị hóa phần phải

* Tất cả phụ thuộc hàm đều có phần phải đơn trị:
* F₂ = {S → A, AX → B, S → B, BY → C, CZ → X}

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

* AX → 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 → B.
* BY → 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 → C.
* CZ → 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 → X.
* S → A, S → B: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
* Tập F₂ giữ nguyên: F₂ = {S → A, AX → B, S → B, BY → C, CZ → X}

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

* S → A: Loại S → A, tính {S}⁺ với F' = {AX → B, S → B, BY → C, CZ → X}: S⁺ = {S, B} (không suy ra A). Không dư thừa.
* AX → B, S → B, BY → C, CZ → X: Tương tự, không dư thừa (loại bỏ bất kỳ phụ thuộc nào đều làm mất thuộc tính trong bao đóng).
* Tập F₂ không thay đổi: F₂ = {S → A, AX → B, S → B, BY → C, CZ → X}

- Kết luận: Phủ tối thiểu của F₂ ={S → A, AX → B, S → B, BY → C, CZ → X}

***c) Q3(ABCDEGHIJ)***

***F₃={BG→D;G→J;AI→C;CE→H;BD→G;JH→A; D→I }***

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

F₃ = {BG → D, G → J, AI → C, CE → H, BD → G, JH → A, D → 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 → 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 → D.
* AI → 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 → C.
* CE → 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 → H.
* BD → 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 → G.
* JH → 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 → A.
* G → J, D → I: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
* Tập F₃ giữ nguyên:

F₃ = {BG → D, G → J, AI → C, CE → H, BD → G, JH → A, D → I}

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

* BG → D: Loại BG → D, tính {BG}⁺ với F' = {G → J, AI → C, CE → H, BD → G, JH → A, D → I}: BG⁺ = {B, G, J} (không suy ra D). Không dư thừa.
* G → J, AI → C, CE → H, BD → G, JH → A, D → I: Tương tự, không dư thừa.
* Tập F₃ không thay đổi:

F₃ = {BG → D, G → J, AI → C, CE → H, BD → G, JH → A, D → I}

- Kết luận: Phủ tối thiểu của F₃ = {BG → D, G → J, AI → C, CE → H, BD → G, JH → A, D → I}

***d) Q4(ABCDEGHIJ)***

***F₄={BH→I;GC→A;I→J;AE→G;D→B;I→H}***

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

F₄ = {BH → I, GC → A, I → J, AE → G, D → B, I → 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 → 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 → I.
* GC → 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 → A.
* AE → 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 → G.
* I → J, D → B, I → H: Phần trái chỉ có một thuộc tính, không thể loại.
* Tập F₄ giữ nguyên:

F₄ = {BH → I, GC → A, I → J, AE → G, D → B, I → H}

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

* BH → I: Loại BH → I, tính {BH}⁺ với F' = {GC → A, I → J, AE → G, D → B, I → H}: BH⁺ = {B, H} (không suy ra I). Không dư thừa.
* GC → A, I → J, AE → G, D → B, I → H: Tương tự, không dư thừa.
* Tập F₄ không thay đổi:

F₄ = {BH → I, GC → A, I → J, AE → G, D → B, I → H}

- Kết luận: Phủ tối thiểu của F₄ = {BH → I, GC → A, I → J, AE → G, D → B, I → H}

## 2. Bài tập tổng hợp

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

***a) Q(ABCDEG); F = {A→BC, C→DE, E→G}***

TN={A}

TG={CE}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN U Xi)** | **(TN U Xi)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | A | ABCDEG | A | A |
| C | AC | ABCDEG | AC |  |
| E | AE | ABCDEG | AE |  |
| CE | ACE | ABCDEG | ACE |  |

- E→G có vế trái không phải siêu khóa → Không đạt chuẩn BCNF

- E→G có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa → Không đạt chuẩn 3

- Lược đồ chỉ có 1 khóa và khóa có duy nhất 1 thuộc tính

🢥 Đạt chuẩn 2

***b) Q(ABCDEGH); F = {C→AB, D→E, B→G}***

TN={CDH}

TG={B}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN U Xi)** | **(TN U Xi)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | CDH | ABCDEGH | CDH | CDH |
| B | BCDH | ABCDEGH | BCDH |  |

- B→G có vế trái không phải siêu khóa → Không đạt chuẩn BCNF

- B→G có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa → Không đạt chuẩn 3

- C⁺ ={ABC} chứa phần tử không phải khóa → Không đạt chuẩn 2

🢥 Đạt chuẩn 1.

***c) Q(ABCDEGH); F = {A→BC, D→E, H→G}***

TN={ADH}

TG={Ø}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN U Xi)** | **(TN U Xi)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | ADH | ABCDEGH | ADH | ADH |

- A→BC có vế trái không phải siêu khóa → Không đạt chuẩn BCNF

- Phân rã vế phải của F: Ta có A→B có vế trái không là khóa và vế phải không là tập con của khóa → Không đạt chuẩn 3

- D⁺={DE} chứa phần tử không phải khóa → Không đạt chuẩn 2

🢥 Đạt chuẩn 1.

***d) Q(ABCDEG); F = {AB→C, C→B, ABD→E, G→A}***

TN={DG}

TG={ABC}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN U Xi)** | **(TN U Xi)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | 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→E có vế trái không phải siêu khóa → Không đạt chuẩn BCNF

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

- ABD⁺={ABCDEG} chứa phần tử không phải khóa → Không đạt chuẩn 2

🢥 Đạt chuẩn 1.

***e) Q(ABCDEGHI); F = {AC→B, BI→ACD, ABC→D, H→I, ACE→BCG, CG→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 →B có vế trái không phải siêu khóa → Không đạt chuẩn BCNF

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

- AC⁺={ABCD} chứa phần tử không phải khóa → Không đạt chuẩn 2

🢥 Đạt chuẩn 1.

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

TN={S}

TG={CZ}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN U Xi)** | **(TN U Xi)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | S | S |  |  |
| C | CS | CSZ | CS | CS |
| Z | SZ | CSZ | SZ | ZS |
| CZ | CSZ | CSZ | CSZ |  |

- Z → C có vế trái không phải siêu khóa → Không đạt chuẩn BCNF

- Z → C có vế phải là tập con của khóa

- CS → Z có vế trái là khóa và vế phải là tập con của khóa

🢥 Đạt chuẩn 3

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

***F = {NGAY,GIO,PHONG→MONHOC, MONHOC,NGAY→GIAOVIEN, NGAY,GIO,PHONG→GIAOVIEN, MONHOC→GIAOVIEN}***

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

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

- Ta có F={ABC→D,A→E, ABC→E, D→E}

TN={ABC}

TG={D}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN U Xi)** | **(TN U Xi)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | ABC | ABCDE | ABC | ABC |
| D | ABCD | ABCDE | ABC |  |

- A → E có vế trái không phải siêu khóa → Không đạt chuẩn BCNF

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

- A⁺ = {AE} chứa phần tử không phải khóa → Không đạt chuẩn 2

🢥 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→B; B→C; D→B} C = {Q₁(A,C,D); Q₂(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→B

* {A,B}⊆Q1(A,C,D)? → Không có B trong Q1
* {A,B}⊆Q2(B,D)? → Không có A trong Q2

⇒ Không thuộc F1​ hoặc F2

2. B→C

* {B,C}⊆Q1(A,C,D)? → Không có B
* {B,C}⊆Q2(B,D)? → Không có C

⇒ Không thuộc F1​ hoặc F2

3. D→B

* {D,B}⊆Q1(A,C,D)? → Không có B
* {D,B}⊆Q2(B,D)? → Có

⇒ Thuộc F2

- Vậy:

* F1​=∅
* F2={D→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 🡪 H; C 🡪 D; E 🡪 C; E 🡪 G; CK 🡪 E}***

***a) Từ tập F, hãy chứng minh EK 🡪 DH***

- Tính (EK)+

* Bắt đầu: EK
* Áp dụng E→C ⇒ thêm C

⇒ EK+={E,K,C}

* Áp dụng C→D ⇒ thêm D

⇒ EK+={E,K,C,D

* Áp dụng E→G ⇒ thêm G

⇒ EK+={E,K,C,D,G}

* Từ C và K: CK→H ⇒ thêm H

⇒ EK+={E,K,C,D,G,H}

- Kết luận: Đã chứng minh EK→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 → C ⇒ có C
* C → D ⇒ có D
* E → G ⇒ có G
* CK → H (CK có vì đã có C và K) ⇒ có H
* EK⁺ = {E, K, C, D, G, H} = đầy đủ thuộc tính

⇒ EK là khóa

- Xét CK:

* CK → E ⇒ có E
* E → C, G ⇒ có G
* C → D ⇒ có D
* CK → H ⇒ có H
* CK⁺ = {C, K, E, D, G, H} = đầy đủ

⇒ CK cũng là khóa

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

🢥 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 → thuộc tính không khóa.
* C → D: C là một phần của CK, mà D không thuộc khóa ⇒ vi phạm 2NF
* E → C: E là một phần của EK, C không thuộc khóa ⇒ vi phạm 2NF
* E→G: tương tự → vi phạm 2NF

🢥 Q không đạt 2NF

***Bài 6: Cho lược đồ quan hệ Q(S,I,D,M)***

***F = {f₁:SI → DM; f₂:SD→ M; f₃:D→ M}***

***a) Tính bao đóng D⁺, SD⁺, SI⁺***

- Bao đóng của D: D⁺

* f₃: D → M

D ⊆ X₀ ⇒ áp dụng được

→ X1=X0∪{M}={D,M}

* f₁: SI → DM → không áp dụng (vì không có S, I)
* f₂: SD → M → không áp dụng (không có S)
* Không còn phụ thuộc áp dụng được

🢥 D⁺ = {D, M}

- Bao đóng của SD: SD⁺

* f₂: SD → M

SD ⊆ X₀ ⇒ áp dụng được

→ X1=X0∪{M}={S,D,M}

* f₃: D → M

D ⊆ X₁ ⇒ M đã có, không đổi

* f₁: SI → DM

thiếu I → không áp dụng

* Không còn phụ thuộc áp dụng được

🢥 SD⁺ = {S, D, M}

- Bao đóng của SI: SI⁺

* f₁: SI → DM

SI ⊆ X₀ ⇒ áp dụng được

→ X1=X0∪{D,M}={S,I,D,M}

* f₂: SD → M

S, D ∈ X₁ ⇒ SD ⊆ X₁

→ M đã có rồi ⇒ không đổi

* f₃: D → M

D ∈ X₁ ⇒ M đã có ⇒ không đổi

* Không còn phụ thuộc áp dụng được

🢥 SI⁺ = {S, I, D, M}

***b) Tìm tất cả các khóa của Q***

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

→ U={S,I,D,M}

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

→ SI+={S,I,D,M}=U→ SI là khóa

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

* Thử loại S: I⁺ = {I} → không đủ
* Thử loại I: S⁺ = {S}

→ SD⁺ = {S, D, M} (không có I) → không đủ

🢥 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 vế phải – tách từng phụ thuộc có nhiều thuộc tính ở vế phải

* f₁: SI → DM → tách thành:
* f₁.1: SI → D
* f₁.2: SI → M
* Giờ F trở thành:

f₁.1: SI → D

f₁.2: SI → M

f₂: SD → M

f₃: D → M

- Bước 2: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa

Xét f₂: SD → M

D → M đã có trong f₃

→ Nếu đã có D rồi thì không cần SD

🢥 SD → M là dư thừa, có thể loại bỏ

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

Fmin = { SI → D; SI → M; D → 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→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→D; A→B}***

- Bước 1: Tìm khóa

* A → B ⇒ A⁺ = {A, B}
* CA → D ⇒ với C, A có thể suy ra D
* Kiểm tra CA⁺:

CA → D, A → B ⇒ CA⁺ = {C, A, D, B} = toàn bộ

⇒ Khóa là CA

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

- Bước 3: Xét 2NF

* Khóa: CA
* A → B: A là một phần của CA và B không thuộc khóa ⇒ vi phạm 2NF

- Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

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

- Bước 1: Tìm khóa

SI → D

SD → M

* Kiểm tra SI⁺: SI → D ⇒ SI⁺ = {S, I, D}

Nhưng thiếu M ⇒ không đủ

* Kiểm tra SDI⁺:

SD → M ⇒ có M, SI → D ⇒ có D

⇒ SDI⁺ = {S, D, I, M} = đầy đủ

⇒ Khóa là SDI

- Bước 2: Xét 1NF: Giả sử đúng

- Bước 3: Xét 2NF

* SI → D: SI là một phần của SDI ⇒ vi phạm 2NF
* SD → M: SD cũng là một phần ⇒ vi phạm 2NF

- Kết luận: Q chỉ đạt 1NF

***c) Q(N, G, P, M, GV), F = {N, G, P → M; M → GV}***

- Bước 1: Tìm khóa

* NGP → M ⇒ có M
* M → GV ⇒ có GV

⇒ NGP⁺ = {N, G, P, M, GV} = đầy đủ

⇒ Khóa là NGP

- Bước 2: Xét 1NF: Giả sử đúng

- Bước 3: Xét 2NF

* NGP là khóa
* M → GV: M không là khóa và không phải là một phần của khóa, nên không vi phạm 2NF

⇒ Q đạt 2NF

- Bước 4: Xét 3NF

* M → GV: M không là siêu khóa

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

* Nhưng GV không nằm trong khóa ⇒ vi phạm 3NF

⇒ Q đạt 2NF, không đạt 3NF

***d) Q(S, N, D, T, X), F = {S → N, S → D, S → T, S → X}***

- Bước 1: Tìm khóa: S → {N, D, T, X} ⇒ S⁺ = {S, N, D, T, X} = đầy đủ ⇒ 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 ⇒ không vi phạm 2NF

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

- Kết luận: Q đạt BCNF

# 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](#_Toc197699397)

[Hình 2. DATABASE DIAGRAMS 11](#_Toc197699398)

**MINH CHỨNG LÀM VIỆC NHÓM**

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.