**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: XÂY DỰNG VÀ QUẢN LÝ***

***THƯ VIỆN***

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

***Nhóm thực hiện*: Nhóm 4**

***Lớp:* DHTMDT19B - 420300391602**

***Năm học:* 2025 - 2026**

***TP.HCM, ngày 10 tháng 05 năm 2025***

**DANH SÁCH THÀNH VIÊN**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **HỌ VÀ TÊN** | **MSSV** | **CÔNG VIỆC** | **ĐÁNH GIÁ** |
| 1 | Nguyễn Thị Thùy Dung | 23652761 | - Phần A:   * Mục 1: Xây dựng mô hình ER, ERD * Mục 4: 2 câu truy vấn con (SUBQUERY) + 1 câu truy vấn khác   - Phần B: Mục 2: Câu 5 + 6 + 7 | 100% |
| 2 | Nguyễn Thị Lâm Nhi | 23730671 | - Phần A: Mục 4: 2 câu truy vấn UPDATE  - Phần B: Mục 1: Câu 4 + 5 + 6 + 7 | 100% |
| 3 | Bùi Mỹ Tuyền | 23671291 | - Phần A: Mục 4: 2 câu truy vấn GROUP BY  - Phần B: Mục 2: Câu 1 + 2 + 3 + 4 | 100% |
| 4 | Trần Nguyễn Tuyết Ngân | 23647871 | - Phần A:   * Mục 2: Chuyển sang lược đồ quan hệ * Mục 4: 2 câu truy vấn DELETE   - Phần B: Mục 1: Câu 8 + 9 + 10 + 11 | 100% |
| 5 | Phạm Mỹ Dung | 23666561 | - Phần A:   * Mục 3: Cài đặt lược đồ quan hệ vào sql * Mục 4: 2 câu truy vấn kết nối nhiều bảng + 1 câu truy vấn khác   - Phần B: Mục 1: Câu 1 + 2 + 3 | 100% |

**LỜI CẢM ƠN**

Lời đầu tiên, nhóm 4 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 4 chúng em trong quá trình học tập và rèn luyện.

Nhóm 4 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 4 xin chân thành cảm ơn.

**MỤC LỤC**

[LỜI MỞ ĐẦU 1](#_Toc197805351)

[LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI 2](#_Toc197805352)

[A - Phần 1 – Mô hình ERD và lược đồ quan hệ - SQL 3](#_Toc197805353)

[1. Xây dựng mô hình ER, ERD 3](#_Toc197805354)

[2. Chuyển sang lược đồ quan hệ 5](#_Toc197805355)

[3. Cài đặt lược đồ quan hệ vào trong hệ quản trị CSDL SQL Server – nhập liệu mỗi bảng ít nhất 5 record 6](#_Toc197805356)

[4. Tự suy nghĩ ra mỗi thành viên 2 câu hỏi truy vấn (không trùng nhau) và giải đáp bằng lệnh SQL 8](#_Toc197805357)

[B - Phần 2 : Chuẩn hóa dữ liệu 12](#_Toc197805358)

[1. Bài tập 12](#_Toc197805359)

[2. Bài tập tổng hợp 26](#_Toc197805360)

[KẾT LUẬN 35](#_Toc197805361)

# LỜI MỞ ĐẦU

Cơ sở dữ liệu là một phần không thể thiếu trong mọi hệ thống thông tin hiện đại, giúp tổ chức và quản lý dữ liệu một cách logic, chặt chẽ và hiệu quả. Trong học phần “Cơ sở dữ liệu”, sinh viên không chỉ được trang bị kiến thức lý thuyết nền tảng như mô hình thực thể – liên kết, chuẩn hóa dữ liệu, phụ thuộc hàm, mà còn được thực hành xây dựng và thao tác với hệ quản trị cơ sở dữ liệu bằng ngôn ngữ SQL.

Thông qua tiểu luận này, nhóm chúng em vận dụng kiến thức đã học để phân tích, thiết kế và chuẩn hóa một hệ thống cơ sở dữ liệu trong môi trường giả lập – cụ thể là hệ thống quản lý thư viện. Nội dung tiểu luận bao gồm các bước từ xác định thực thể, xây dựng mô hình ERD, chuyển đổi sang lược đồ quan hệ, đến kiểm tra các dạng chuẩn và thực hiện truy vấn SQL.

Tiểu luận không chỉ nhằm mục tiêu củng cố lý thuyết, mà còn rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề thực tế, phản ánh năng lực phân tích và tư duy hệ thống của sinh viên trong lĩnh vực công nghệ thông tin và quản trị dữ liệu.

# LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Trong thời đại số hóa hiện nay, dữ liệu đóng vai trò trung tâm trong hầu hết các hoạt động quản lý và vận hành hệ thống thông tin. Đặc biệt, trong lĩnh vực giáo dục và thư viện, việc tổ chức và quản lý dữ liệu mượn – trả sách một cách khoa học là yếu tố then chốt giúp tối ưu hóa quy trình phục vụ người đọc, nâng cao hiệu quả vận hành thư viện.

Nhận thấy quản lý thư viện là một mô hình thực tế gần gũi và có cấu trúc dữ liệu phong phú, đề tài này tạo điều kiện cho nhóm áp dụng toàn diện các kiến thức đã học trong môn Cơ Sở Dữ Liệu như: xây dựng mô hình ER, chuyển đổi sang lược đồ quan hệ, thiết lập các khóa và phụ thuộc hàm, chuẩn hóa dữ liệu, cũng như viết truy vấn SQL.

Việc lựa chọn đề tài "Quản lý thư viện" không chỉ giúp nhóm củng cố lý thuyết, mà còn rèn luyện tư duy phân tích hệ thống, chuẩn hóa dữ liệu theo các dạng chuẩn từ 1NF đến BCNF, và vận dụng kiến thức vào bài toán mô phỏng sát với nhu cầu thực tế.

**Bài tập 4 – QUẢN LÝ THƯ VIỆN**

Một thư viện tổ chức việc cho mượn sách như sau:

Mỗi quyển sách được đánh một mã sách (**MASH**) dùng để phân biệt với các quyển sách khác (giả sử nếu một tác phẩm có nhiều bản giống nhau hoặc có nhiều tập thì cũng xem là có mã sách khác nhau), mỗi mã sách xác định các thông tin khác như : tên sách (**TENSACH**), tên tác giả (**TACGIA**), nhà xuất bản (**NHAXB**), năm xuất bản (**NAMXB**).

Mỗi đọc giả được thư viên cấp cho một thẻ thư viện, trong đó có ghi rõ mã đọc giả (**MAĐG**), cùng với các thông tin khác như : họ tên (**HOTEN**), ngày sinh (**NGAYSINH**), địa chỉ (**ĐIACHI**), nghề nghiệp (**NGHENGHIEP**).

Cứ mỗi lượt mượn sách, đọc giả phải ghi các quyển sách cần mượn vào một phiếu mượn, mỗi phiếu mượn có một số phiếu mượn (**SOPM**) duy nhất, mỗi phiếu mượn xác định các thông tin như: ngày mượn (**NGAYMUON**), đọc giả mượn, các quyển sách mượn và ngày trả (**NGAYTRA**). Các các quyển sách trong cùng một phiếu mượn không nhất thiết phải trả trong trong cùng một ngày.

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

## 1. Xây dựng mô hình ER, ERD

- Thực thể và thuộc tính – Khóa chính và khóa ngoại:

**1. SÁCH (SACH)**

MASH (Mã sách – Khóa chính)

TENSACH (Tên sách)

TACGIA (Tác giả)

NHAXB (Nhà xuất bản)

NAMXB (Năm xuất bản)

**2. ĐỘC GIẢ (DOCGIA)**

MADG (Mã đọc giả – Khóa chính)

HOTEN (Họ tên)

NGAYSINH (Ngày sinh)

DIACHI (Địa chỉ)

NGHENGHIEP (Nghề nghiệp)

**3. PHIẾU MƯỢN (PHIEUMUON)**

SOPM (Số phiếu mượn – Khóa chính)

NGAYMUON (Ngày mượn)

NGAYTRA (Ngày trả – có thể để trống nếu chưa trả hết)

MADG (Mã đọc giả – Khóa ngoại tham chiếu DOCGIA)

MASH (Mã sách – Khóa ngoại tham chiếu SACH)

- Xây dựng mô hình ER, ERD:

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình . Mô hình ER

A diagram of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình . Mô hình ERD

## 2. Chuyển sang lược đồ quan hệ

SACH(MASH, TENSACH, TACGIA, NHAXB, NAMXB)

DOCGIA(MADG, HOTEN, NGAYSINH, DIACHI, NGHENGHIEP)

PHIEUMUON(SOPM, NGAYMUON, NGAYTRA, MADG, MASH)

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

- Bước 1: Tạo Database và sử dụng Database vừa tạo:

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

- Bước 2: Tạo Bảng (Dựa vào lược đồ quan hệ):

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

- Bước 3: Nhập liệu mỗi bảng ít nhất 5 record:

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

## 4. Tự suy nghĩ ra mỗi thành viên 2 câu hỏi truy vấn (không trùng nhau) và giải đáp bằng lệnh SQL

***- Truy vấn kết nối nhiều bảng (JOIN):***

* Câu 1: Liệt kê tên sách, tên độc giả và ngày mượn của tất cả các lượt mượn:

SELECT S.TENSACH, D.HOTEN, P.NGAYMUON

FROM PHIEUMUON P

JOIN SACH S ON P.MASH = S.MASH

JOIN DOCGIA D ON P.MADG = D.MADG

* Câu 2: Cho biết danh sách độc giả đã mượn sách thuộc Nhà xuất bản "Giáo Dục":

SELECT DISTINCT D.MADG, D.HOTEN

FROM PHIEUMUON P

JOIN SACH S ON P.MASH = S.MASH

JOIN DOCGIA D ON P.MADG = D.MADG

WHERE S.NHAXB = N'Giáo Dục'

***- Truy vấn UPDATE:***

* Câu 1: Cập nhật địa chỉ độc giả thành “Bình Dương” nếu họ đã từng mượn bất kỳ cuốn sách nào:

UPDATE DOCGIA

SET DIACHI = N'Bình Dương'

WHERE MADG IN (

SELECT DISTINCT MADG

FROM PHIEUMUON)

* Câu 2: Cập nhật nghề nghiệp độc giả thành “Cựu sinh viên” nếu mượn sách vào hoặc trước năm 2024:

UPDATE DOCGIA

SET NGHENGHIEP = N'Cựu sinh viên'

WHERE MADG IN (

SELECT MADG

FROM PHIEUMUON

WHERE YEAR(NGAYMUON) <= 2024)

***- Truy vấn DELETE:***

* Câu 1: Xóa tất cả chi tiết mượn của những cuốn sách có năm xuất bản trước năm 2021:

DELETE FROM PHIEUMUON

WHERE MASH IN (

SELECT MASH FROM SACH WHERE NAMXB < 2021)

* Câu 2: Xoá những độc giả chưa từng mượn sách nào và có nghề nghiệp là 'Nhân viên văn phòng':

DELETE FROM DOCGIA

WHERE NGHENGHIEP = N'Văn phòng' AND MADG NOT IN (

SELECT MADG FROM PHIEUMUON)

***- Truy vấn GROUP BY:***

* Câu 1: Đếm số lượng sách theo từng nhà xuất bản, chỉ lấy sách xuất bản từ năm 2020 trở đi:

SELECT NHAXB, COUNT(\*) AS SoLuongSach

FROM SACH

WHERE NAMXB >= 2020

GROUP BY NHAXB

* Câu 2: Đếm số lượt mượn của từng độc giả, chỉ thống kê trong năm 2024, sắp xếp theo tên độc giả:

SELECT D.MADG, D.HOTEN, COUNT(\*) AS SoLuotMuon

FROM PHIEUMUON P

JOIN DOCGIA D ON P.MADG = D.MADG

WHERE YEAR(P.NGAYMUON) = 2024

GROUP BY D.MADG, D.HOTEN

ORDER BY D.HOTEN

***- Truy vấn con (SUBQUERY):***

* Câu 1: Tìm tên độc giả đã mượn sách có năm xuất bản mới nhất:

SELECT DISTINCT D.HOTEN

FROM PHIEUMUON P

JOIN SACH S ON P.MASH = S.MASH

JOIN DOCGIA D ON P.MADG = D.MADG

WHERE S.NAMXB = (SELECT MAX(NAMXB) FROM SACH)

* Câu 2: Tìm tên sách đã được mượn nhiều hơn 1 lần:

SELECT TENSACH

FROM SACH

WHERE MASH IN (

SELECT MASH

FROM PHIEUMUON

GROUP BY MASH

HAVING COUNT(\*) > 1)

***- 2 câu truy vấn khác:***

* Câu 1: Tìm họ tên độc giả đã từng mượn tất cả sách do NXB "Giáo Dục" xuất bản:

SELECT D.HOTEN

FROM DOCGIA D

WHERE NOT EXISTS (

SELECT MASH

FROM SACH

WHERE NHAXB = N'Giáo Dục'

EXCEPT

SELECT P.MASH

FROM PHIEUMUON P

WHERE P.MADG = D.MADG)

* Câu 2: Liệt kê các độc giả đã mượn hơn 2 quyển sách khác nhau trong cùng một ngày, kèm theo thông tin: họ tên, ngày mượn và số lượng sách mượn:

SELECT

D.HOTEN,

P.NGAYMUON,

COUNT(DISTINCT P.MASH) AS SoLuongSachMuon

FROM DOCGIA D

JOIN PHIEUMUON P ON D.MADG = P.MADG

GROUP BY D.HOTEN, P.NGAYMUON

HAVING COUNT(DISTINCT P.MASH) > 2

# 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***

- Bước 1: Tách các phụ thuộc hàm có nhiều thuộc tính bên phải: Ta tách mỗi phụ thuộc có nhiều thuộc tính ở vế phải thành các phụ thuộc có duy nhất một thuộc tính ở vế phải:

* TENTAU → LOAITAU
* MACHUYEN → TENTAU
* MACHUYEN → LUONGHANG
* TENTAU, NGAY → BENCANG
* TENTAU, NGAY → MACHUYEN

- Bước 2: Kiểm tra và loại bỏ các thuộc tính dư thừa (nếu có): Ta kiểm tra từng phụ thuộc xem có thuộc tính nào dư thừa ở vế trái không. Qua quá trình kiểm tra, ta thấy rằng không có phụ thuộc nào có thể loại bỏ thêm, vì tất cả vế trái đều là cần thiết để suy ra vế phải.

- Kết luận: Tập phụ thuộc tối thiểu của F là:

* TENTAU → LOAITAU
* MACHUYEN → TENTAU
* MACHUYEN → LUONGHANG
* TENTAU, NGAY → BENCANG
* TENTAU, NGAY → MACHUYEN

***b) Tìm tất cả các khóa của Q:*** Để tìm khóa của lược đồ, ta cần xác định tập thuộc tính nào có thể suy ra toàn bộ các thuộc tính còn lại trong bảng.

- Bước 1: Thử với tập {TENTAU, NGAY}:

* Ta tính các thuộc tính có thể suy ra từ {TENTAU, NGAY}:
* Từ TENTAU → LOAITAU
* Từ TENTAU, NGAY → BENCANG và MACHUYEN
* Từ MACHUYEN → TENTAU (đã có), và LUONGHANG
* Như vậy từ {TENTAU, NGAY} ta có thể suy ra:
* LOAITAU (từ TENTAU)
* BENCANG, MACHUYEN (từ TENTAU, NGAY)
* LUONGHANG (từ MACHUYEN)

→ Tổng cộng ta có: TENTAU, NGAY, LOAITAU, BENCANG, MACHUYEN, LUONGHANG  
🢥 Đây là toàn bộ các thuộc tính trong lược đồ ⇒ {TENTAU, NGAY} là một khóa.

- Bước 2: Kiểm tra có khóa nào khác hay không: Ta thử với các tập khác:

* {MACHUYEN} chỉ suy ra được TENTAU và LUONGHANG, thiếu các thuộc tính còn lại.
* {TENTAU} hoặc {NGAY} riêng lẻ không đủ để suy ra tất cả các thuộc tính.
* Các tổ hợp khác đều bao hàm {TENTAU, NGAY} nên không tối giản hơn.

- Kết luận: Khóa duy nhất của lược đồ là: {TENTAU, 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⁺=?***

- Bước 1: Ban đầu X⁺ = {B, D}

- Bước 2: Áp dụng các phụ thuộc hàm để mở rộng:

* D → E, G ⇒ thêm E, G → X⁺ = {B, D, E, G}
* BE → C (B và E có) ⇒ thêm C → X⁺ = {B, C, D, E, G}
* C → A ⇒ thêm A → X⁺ = {A, B, C, D, E, G}
* CE → AG (C và E có) ⇒ A, G đã có rồi → không thay đổi
* AB → C (A và B có) → C đã có
* CG → BD (C và G có) → B và D đã có
* BC → D → đã có đủ
* ACD → B → đã có đủ

- Bước 3: Không còn thuộc tính nào mới có thể thêm được

- Kết luận: Bao đóng của X = {B, D} là: {A, B, C, D, E, G}

***b) Y={C,G}, Y⁺=?***

- Bước 1: Ban đầu Y⁺ = {C, G}

- Bước 2: Áp dụng các phụ thuộc hàm để mở rộng:

* C → A ⇒ thêm A → Y⁺ = {A, C, G}
* CG → BD ⇒ thêm B, D → Y⁺ = {A, B, C, D, G}
* D → E, G ⇒ thêm E → Y⁺ = {A, B, C, D, E, G}
* CE → AG ⇒ C và E có → A và G đã có
* BE → C ⇒ B và E có → C đã có
* AB → C ⇒ A và B có → C đã có
* BC → D ⇒ B và C có → D đã có
* ACD → B ⇒ đã có đủ

- Bước 3: Không còn thuộc tính nào mới có thể thêm được

- Kết luận: Bao đóng của Y = {C, G} là: {A, B, C, D, E, G}

***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***

- Để chứng minh AB → GH, ta cần chứng minh rằng từ AB có thể suy ra được cả G và H.

- Ta thực hiện việc tính bao đóng của tập thuộc tính AB, ký hiệu là AB⁺:

* Ban đầu: AB⁺ = {A, B}
* Áp dụng AB → E ⇒ AB⁺ = {A, B, E}
* Áp dụng BE → I (vì đã có B, E) ⇒ AB⁺ = {A, B, E, I}
* Áp dụng E → G ⇒ AB⁺ = {A, B, E, I, G}
* Áp dụng GI → H (vì có G, I) ⇒ AB⁺ = {A, B, E, I, G, H}

- Kết luận: Vì AB⁺ chứa cả G và H, nên AB → GH là phụ thuộc hàm đúng và được suy ra từ tập F.

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

- Chứng minh AB → E: Ta tính bao đóng của AB:

* Ban đầu: AB⁺ = {A, B}
* Áp dụng AB → C ⇒ AB⁺ = {A, B, C}
* Áp dụng B → D ⇒ AB⁺ = {A, B, C, D}
* Áp dụng CD → E (vì có C và D) ⇒ AB⁺ = {A, B, C, D, E}

🢥 Từ AB, ta suy ra được E, nên AB → E đúng.

- Chứng minh AB → G: Tiếp tục từ AB⁺ đã tính:

* AB⁺ = {A, B, C, D, E}
* Áp dụng CE → GH (vì có C và E) ⇒ thêm G và H ⇒ AB⁺ = {A, B, C, D, E, G, H}

🢥 Từ AB, ta suy ra được G, nên AB → G đúng.

***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: Không là Phụ thuộc hàm vì t2[A] = t4[A] nhưng t2[B] ≠ t4[B] (x ≠ z)

🢥 không thỏa

* A → C: Không là Phụ thuộc hàm vì t2[A] = t4[A] nhưng t2[C] ≠ t4[C] (z ≠ w)

🢥 không thỏa

* B → A: Là Phụ thuộc hàm vì cột B không có cặp dòng nào có giá trị giống nhau

🢥 thỏa

* C → D: Là Phụ thuộc hàm vì cột C không có cặp dòng nào có giá trị giống nhau

🢥 thỏa

* D → C: Không là Phụ thuộc hàm vì t1[D] = t3[D] nhưng t1[C] ≠ t3[C] (x ≠ y)

🢥 không thỏa

* D → A: Là Phụ thuộc hàm vì t1[D] = t3[D] nhưng t1[A] ≠ t3[A] (x ≠ z)

🢥 không thỏa

***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 }***

- Đặt (BROKER = A, OFFICE = B, STOCK = C, QUANTITY = D, INVESTOR = E, DIVIDENT = F)

**F = {C → F; E → A; EC → D; A → B}**

- Bước 1:

* TN = {CE}, TG = {A}
* CE⁺ = CEFABD
* TN⁺ = Q⁺

- Bước 2:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xᵢ** | **(TN ∪ Xᵢ)** | **(TN ∪ Xᵢ)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | CE | CEFABD = Q⁺ | CE | CE |
| A | ACE | ACEFBD = Q⁺ | ACE |  |

- Kết luận:

* Có khóa: CE
* Có 2 siêu khóa: CE, ACE

***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***

- F = {C→T; HR→C; HT→R; CS→G; HS→R}

- Bước 1:

* Xét HR → C:
* H⁺ = H
* R⁺ = R

→ Không có Vế trái dư thừa do H⁺, R⁺ không chứa C

* Xét HT → R:
* H⁺ = H → Không có Vế trái dư thừa
* T⁺ = T
* Xét CS → G:
* C⁺ = CT
* S⁺ = S

→ Không có Vế trái dư thừa

* Xét HS → R:
* H⁺ = H
* S⁺ = S

→ Không có Vế trái dư thừa

- Bước 2: Giữ nguyên F do không có vế phải cần tách

- Bước 3:

* Giả sử loại C → T, F’ = {HR → C; HT → R; CS → G; HS → R }:

C⁺ = C mà T ⊄ C⁺

🢥 Không loại được

* Giả sử loại HR → C, F’ = {C → T, HT → R; CS → G; HS → R }:

HR⁺ = HR. Mà C ⊄ HR⁺

🢥 Không loại được

* Giả sử loại HT → R, F’ = {C → T; HR → C; CS → G; HS → R}:

HT⁺ = HT. Mà R⊄ HT⁺

🢥 Không loại được

* Giả sử loại CS → G, F’ = {C → T; HR → C; HT → R; HS → R }:

CS⁺ = CST. Mà G ⊄ CS⁺

🢥 Không loại được

* Giả sử loại HS → R, F’ = {C → T; HR → C; HT → R; CS → G}

HS⁺ = HS. Mà R⊄ HS⁺

🢥 Không loại được

- Kết luận: Vậy Ftt = {C → T; HR → C; HT → R; CS → G; HS → R}

***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***

- Cách 1:

* Bước 1:
* TN = {A, B, C}
* TG = {E}
* Bước 2:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xᵢ** | **(TN ∪ Xᵢ)** | **(TN ∪ Xᵢ)⁺** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
| Ø | ABC | ABCDEH = Q⁺ | ABC | ABC |
| E | ABCE | ABCDEH = Q⁺ | ABCE |  |

- Cách 2: Áp dụng hệ quả của giải thuật tìm khóa:

* Nếu K là khóa của Q thì TN ⊆ K và TD ∩ K = ∅
* TD = {D, H} ∩ K = Ø
* TN = {A, B, C} ⊂ K

🢥 K = {A, B, C} là khóa 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***

- Thử tập C: C⁺ = {C}

* C → ABD ⇒ {A, B, D} ⇒ C⁺ = {A, B, C, D}

→ C là siêu khóa

→ C chỉ có 1 thuộc tính nên không thể rút gọn hơn nữa ⇒ C là khóa

- Thử tập D: D+ = {D}

* D → B ⇒ {D, B}
* AB → C cần A, mà chưa có

→ C chưa có → không đủ → C không là khóa

- Thử tập A: A⁺ = {A}

→ Không có FD nào có A ở vế trái → không là khóa

- Thử tập B: B⁺ = {B}

→ Không có FD nào có B ở vế trái → không là khóa

- Thử tập AB: AB⁺ = {A, B}

* AB → C ⇒ thêm C vào ⇒ AB+ = {A, B, C}
* C → ABD ⇒ thêm A, B, D ⇒ C⁺ = {A, B, C, D}

→ AB⁺ = {A, B, C, D} ⇒ AB là siêu khóa nhưng không tối thiểu.

- Thử tập AC: AC+ = {A, B}

* C → ABD ⇒ thêm A, B, D ⇒ C⁺ = {A, B, C, D}

→ AC+ = { A, B, C, D} ⇒ AC là siêu khóa nhưng không tối thiểu.

- Thử tập AD: AD⁺ = {A, D}

* D → B → thêm B vào ⇒ AD⁺ = {A, D, B}
* AB → C (vì A và B đều đã có) → thêm C ⇒ AD⁺ = {A, B, C, D}
* C → ABD (đã có hết rồi, không thêm gì mới)

→ AD⁺ = {A, B, C, D} ⇒ AD là siêu khóa nhưng không tối thiểu.

**🢥 Vậy khóa duy nhất của Q là {C}**

***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.***

- Bước 1: Xác định thuộc tính phụ thuộc và độc lập

* Toàn bộ thuộc tính: {A, B, C, D, E, G}
* Dựa vào F, ta thấy:
* Không có phụ thuộc nào dẫn đến C từ một thuộc tính độc lập
* Tất cả đều liên kết → không có thuộc tính “tự do” → cần kiểm tra tổ hợp

- Bước 2: Thử tìm bao đóng của một số tập để xác định khóa

* Thử X = {C, G}
* Bắt đầu: {C, G}
* f2: C → A → thêm A
* f7: CG → B D → thêm B, D
* f5: D → E G → thêm E
* f8: CE → G → C, E ∈ X⁺ ⇒ G đã có

→ X⁺ = {A, B, C, D, E, G} => phủ toàn bộ

🢥 CG là khóa

* Kiểm tra xem có khóa nào nhỏ hơn không?

**1. C⁺:**

* C → A
* Không có G → không thể dùng CG → loại, thiếu B, D, E ⇒ không là khóa

**2. G⁺:**

* G không có vế trái → loại

**3. C, E⁺:**

* C → A
* CE → G
* CG → BD ⇒ cần G trước ⇒ loại, chưa sinh B, D

**4. B, D⁺:**

* f5: D → EG ⇒ thêm E, G
* BE → C
* C → A

→ BD⁺ = {B, D, E, G, C, A}   
→ BD là khóa

- Bước 3: Tìm tất cả các khóa

* Ta thử từng tổ hợp nhỏ của 6 thuộc tính:

1. CG

2. BD

3. CE:

* CE → G
* C → A
* CG → BD (được dùng sau khi CE → G)

⇒ CE⁺ = {A, B, C, D, E, G}   
→ CE cũng là khóa

* Có khóa nào khác nhỏ hơn không?
* C một mình → thiếu G
* G một E một mình → loại

→ Không có khóa nào nhỏ hơn CE, CG, BD

🢥 Không sinh gì

- Kết luận: Vậy tập tất cả các khóa của Q là: {C, G}, {C, E}, {B, D}

***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}***

- Bước 1: Tách vế phải: Tách mỗi phụ thuộc nhiều vế phải thành nhiều phụ thuộc đơn:

1. AB → C

2. C → A

3. BC → D

4. ACD → B

5. D → E

6. D → G

7. BE → C

8. CG → B

9. CG → D

10. CE → A

11. CE → G

- Bước 2: Rút gọn vế trái (nếu có)

* Xét f4: ACD → B

→ Thử loại A, C, D từng cái xem còn giữ được B không?

* Dễ thấy: không có phụ thuộc nào riêng ACD trừ dòng này

→ Giữ nguyên

🢥 Không có vế trái nào rút gọn được thêm

- Bước 3: Loại bỏ phụ thuộc dư thừa (nếu có): Phải kiểm tra từng phụ thuộc xem có thể suy ra từ các phụ thuộc còn lại không → Việc này cần dùng bao đóng → tạm thời giữ nguyên vì không có phụ thuộc hiển nhiên dư thừa.

- Kết luận: Vậy phủ tối thiểu của F là:

AB → C

C → A

BC → D

ACD → B

D → E

D → G

BE → C

CG → B

CG → D

CE → A

CE → G

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

***F={A→B,A→C,B→A,C→A,B→C}***

- Bước 1: Không cần tách vế phải (đều đơn thuộc tính)

- Bước 2: Loại phụ thuộc dư thừa

* A → B, A → C

→ Nếu giữ lại A → B, thì vì B → C, ta có: A → B → C ⇒ A → C dư 🢥 loại

* C → A và A → B ⇒ C → A → B

→ C → B ⇒ B → C dư 🢥 loại

* C → A, A → B 🢥 C → A → B

→ C → A → B ⇒ C → B

→ C → B + B → C 🢥 vòng 🢥 chỉ cần giữ 1 cái

- Kết luận: Vậy phủ tối thiểu của F là:

A → B

C → A

B → A

***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: Tách vế phải (không cần – đều đơn thuộc tính)

- Bước 2: Rút gọn vế trái (nếu có): Không có vế trái nào có thể rút bớt (vì đều đã tối thiểu hoặc gồm 2 thuộc tính)

- Bước 3: Kiểm tra dư thừa phụ thuộc (bằng bao đóng): Không có phụ thuộc nào suy ra từ phụ thuộc còn lại ⇒ Giữ nguyên

- Kết luận: Vậy phủ tối thiểu của F1 là:

A → H

AB → C

BC → D

G → B

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

***F₂={S→A;AX→B;S→B;BY→C;CZ→X}***

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

- Bước 2: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa:

* S → B có thể suy ra từ S → A và AX → B
* Vì: S → A ⇒ AX → B với X ∈ RHS ⇒ suy ra S → B

⇒ S → B là dư thừa => loại

- Kết luận: Vậy phủ tối thiểu của F2 là:

S → A

AX → 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: Tách vế phải → đã đơn, không cần

- Bước 2: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa: Không có vế trái nào có thể rút bớt (Vì đều đã tối thiểu hoặc gồm 2 thuộc tính)

- Kết luận: Vậy phủ tối thiểu của F3 là:

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: Tách vế phải → đã đơn, không cần

- Bước 2: Kiểm tra phụ thuộc dư thừa: Có vẻ I → H trùng với BH → I (dẫn đến H) nhưng không đủ để loại ⇒ giữ lại

- Kết luận: Vậy phủ tối thiểu của F4 là:

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}***

- Bước 1: Tìm khóa

* Xét A+: A → BC (theo F), C → DE (theo F), E → G (theo F)
* Do đó A+ = ABCDEG = Q
* Vậy A là khóa của lược đồ Q

- Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

* Kiểm tra 1NF: Lược đồ đã ở dạng bảng với các thuộc tính nguyên tử → Đạt 1NF
* Kiểm tra 2NF: Khóa là A (đơn) nên không có phụ thuộc bộ phận → Đạt 2NF
* Kiểm tra 3NF:
* C→DE: C không phải siêu khóa, DE không phải thuộc tính khóa → vi phạm 3NF
* E→G: E không phải siêu khóa, G không phải thuộc tính khóa → vi phạm 3NF
* Kiểm tra BCNF:
* A→BC: A là khóa → Thỏa BCNF
* C→DE: C không phải siêu khóa → Vi phạm BCNF
* E→G: E không phải siêu khóa → Vi phạm BCNF

- Kết luận: Dạng chuẩn của Q(ABCDEG) là 2NF.

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

- Bước 1: Tìm khóa

* C+ = ABC (do C→AB)
* D+ = DE (do D→E)
* B+ = BG (do B→G)
* Để bao phủ toàn bộ tập thuộc tính, cần thêm H và một thuộc tính có thể suy ra C, D, hoặc B
* Xét CD: CD+ = ABCDE, thêm B ta có CDB+ = ABCDEG, còn thiếu H
* Xét CDH: CDH+ = ABCDEGH = Q

🢥 Vậy khóa của lược đồ Q là CDH

- Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

* Kiểm tra 1NF: Đạt 1NF (các thuộc tính nguyên tử)
* Kiểm tra 2NF:
* C→AB: C là một phần của khóa, A và B không phụ thuộc vào toàn bộ khóa → vi phạm 2NF
* D→E: D là một phần của khóa, E không phụ thuộc vào toàn bộ khóa → vi phạm 2NF

- Kết luận: Dạng chuẩn của Q(ABCDEGH) là 1NF.

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

- Bước 1: Tìm khóa

* A+ = ABC (do A→BC)
* D+ = DE (do D→E)
* H+ = HG (do H→G)
* Xét ADH: ADH+ = ABCDEGH = Q

🢥 Vậy khóa của lược đồ Q là ADH

- Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

* Kiểm tra 1NF: Đạt 1NF
* Kiểm tra 2NF: Không có phụ thuộc bộ phận vào khóa → Đạt 2NF
* Kiểm tra 3NF:
* A→BC: A là phần của khóa → Thỏa 3NF
* D→E: D là phần của khóa → Thỏa 3NF
* H→G: H là phần của khóa → Thỏa 3NF
* Kiểm tra BCNF:
* A→BC: A không phải siêu khóa → Vi phạm BCNF
* D→E: D không phải siêu khóa → Vi phạm BCNF
* H→G: H không phải siêu khóa → Vi phạm BCNF

- Kết luận: Dạng chuẩn của Q(ABCDEGH) là 3NF.

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

- Bước 1: Tìm khóa

* AB+ = ABC (do AB→C và C→B) = AB (vì C→B nên B đã có trong kết quả)
* G+ = GA (do G→A)
* G+ = GAB (do G→A và luôn có G)
* G+ = GABC (do AB→C)
* GD+ = GABCDE (do ABD→E)

🢥 Vậy GD+ = ABCDEG = Q → GD là khóa

- Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

* Lược đồ đạt 1NF
* Kiểm tra 2NF: G→A: G là một phần của khóa, A không phụ thuộc vào toàn bộ khóa → vi phạm 2NF

- Kết luận: Dạng chuẩn của Q(ABCDEG) là 1NF.

***e) Q(ABCDEGHI); F = {AC→B, BI→ACD, ABC→D, H→I, ACE→BCG, CG→AE}***

- Bước 1: Xác định khóa

* H→I
* CG→AE, AC→B
* HCG+ = {H, C, G, I, A, E, B, D} = tất cả thuộc tính

🢥 HCG là khóa của lược đồ

- Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

* Lược đồ đạt 1NF
* Kiểm tra 2NF: H→I: H là một phần của khóa, I không phụ thuộc vào toàn bộ khóa → vi phạm 2NF

- Kết luận: Dạng chuẩn của Q(ABCDEGHI) là 1NF.

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

- Bước 1: Tìm khóa

* CS+ = CSZ (do CS→Z)
* Z+ = ZC (do Z→C)
* Vì Z→C nhưng Z+ không bao phủ S, nên Z không phải khóa
* CS bao phủ toàn bộ tập thuộc tính, nên CS là khóa

- Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

* Kiểm tra 1NF: Đạt 1NF
* Kiểm tra 2NF: CS là khóa, không có phụ thuộc bộ phận → Đạt 2NF
* Kiểm tra 3NF:
* CS→Z: CS là khóa → Thỏa 3NF
* Z→C: Z không phải khóa, nhưng C là phần của khóa → Thỏa 3NF
* Kiểm tra BCNF:
* CS→Z: CS là khóa → Thỏa BCNF
* Z→C: Z không phải siêu khóa → Vi phạm BCNF

- Kết luận: Dạng chuẩn của Q(C,S,Z) là 3NF.

***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***

- Bước 1: Tìm khóa

* NGAY,GIO,PHONG+ = NGAY,GIO,PHONG,MONHOC,GIAOVIEN

(do NGAY,GIO,PHONG→MONHOC và NGAY,GIO,PHONG→GIAOVIEN)

* Vậy khóa của lược đồ là NGAY,GIO,PHONG

- Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn

* Kiểm tra 1NF: Đạt 1NF
* Kiểm tra 2NF: Không có phụ thuộc bộ phận → Đạt 2NF
* Kiểm tra 3NF:
* NGAY,GIO,PHONG→MONHOC: Vế trái là khóa → Thỏa 3NF
* MONHOC,NGAY→GIAOVIEN: MONHOC,NGAY không phải khóa, GIAOVIEN không phải phần của khóa → Thỏa 3NF
* NGAY,GIO,PHONG→GIAOVIEN: Vế trái là khóa → Thỏa 3NF
* MONHOC→GIAOVIEN: MONHOC không phải khóa, GIAOVIEN không phải phần của khóa → Thỏa 3NF
* Kiểm tra BCNF:
* MONHOC→GIAOVIEN: MONHOC không phải siêu khóa → Vi phạm BCNF

- Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất của lược đồ Kehoach là 3NF.

***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)}***

***Xác định các F\_i (những phụ thuộc hàm F được bao trong Q\_i)***

- F₁: Xét các phụ thuộc hàm có cả vế trái và vế phải thuộc Q₁(A,C,D)

* A→B: B không thuộc Q₁ → Không thuộc F₁
* B→C: B không thuộc Q₁ → Không thuộc F₁
* D→B: B không thuộc Q₁ → Không thuộc F₁
* Vậy F₁ = ∅

- F₂: Xét các phụ thuộc hàm có cả vế trái và vế phải thuộc Q₂(B,D)

* A→B: A không thuộc Q₂ → Không thuộc F₂
* B→C: C không thuộc Q₂ → Không thuộc F₂
* D→B: Cả D và B đều thuộc Q₂ → Thuộc F₂
* Vậy F₂ = {D→B}

- Kết luận: 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***

- Ta có tập phụ thuộc hàm F:

F = {  
 CK → H  
 C → D  
 E → C  
 E → G  
 CK → E}

- Ta sẽ tính bao đóng của EK, ký hiệu là (EK)+, tức là các thuộc tính có thể suy ra từ EK:

* Bắt đầu: EK⁺ = {E, K}
* E → C ⇒ thêm C vào ⇒ EK⁺ = {E, K, C}
* C → D ⇒ thêm D vào ⇒ EK⁺ = {E, K, C, D}
* CK → H (vì có C và K) ⇒ thêm H vào ⇒ EK⁺ = {E, K, C, D, H}

→ EK⁺ chứa cả D và H  
- Kết luận: Vậy EK → DH là đúng.

***b) Tìm tất cả các khóa của Q***

- Bước 1: Xét thuộc tính nào có thể sinh ra toàn bộ Q: Ta thử với EK:

EK → E, K

E → C

C → D

E → G

CK → H (EK có C và K rồi)

→ EK⁺ = {E, K, C, D, G, H} = toàn bộ thuộc tính ⇒ EK là một khóa

- Bước 2: Thử xem có thể rút bớt được không

E⁺ = {E, C, D, G} (không có H, không đủ)

K⁺ = {K} (không có gì thêm)

C⁺ = {C, D}

CK → H, CK → E → (E → C, C → D, E → G)

→ CK⁺ = {C, K, H, E, D, G} ⇒ cũng sinh ra toàn bộ ⇒ CK là khóa

- Kết luận: Các khóa của Q là: EK và CK

***c) Xác định dạng chuẩn của Q***

- Quan hệ Q hiện tại:

* Đạt chuẩn 1NF vì các thuộc tính là nguyên tử
* Không đạt chuẩn 2NF vì tồn tại phụ thuộc hàm C → D, trong đó:
* C là một phần của khóa CK
* D là thuộc tính không thuộc khóa

→ Vi phạm điều kiện của 2NF (không được có phụ thuộc một phần từ khóa đến thuộc tính không khóa)

🢥 Kết luận: Quan hệ Q đang ở dạng chuẩn 1NF

***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⁺***

- Tính D⁺

* D⁺ = {D}
* D → M ⇒ D⁺ = {D, M}

→ Kết quả: D⁺ = {D, M}

- Tính SD⁺

* SD⁺ = {S, D}
* SD → M ⇒ SD⁺ = {S, D, M}

→ Kết quả: SD⁺ = {S, D, M}

- Tính SI⁺

* SI⁺ = {S, I}
* SI → D, M ⇒ SI⁺ = {S, I, D, M}

→ Kết quả: SI⁺ = {S, I, D, M}

***b) Tìm tất cả các khóa của Q***

- Xét SI: SI⁺ = {S, I, D, M} = toàn bộ thuộc tính ⇒ SI là khóa

- Thử rút thuộc tính:

* S⁺ = {S}
* I⁺ = {I}
* SD⁺ = {S, D, M} ⇒ thiếu I

🢥 Không có tập con nào sinh đủ thuộc tính

- Kết luận: Vậy khóa duy nhất là: SI

***c) Tìm phủ tối thiểu của F***

- Bước 1: Tách vế phải đa thuộc tính:

* SI → DM ⇒ tách thành:
* SI → D
* SI → M
* Giữ nguyên:
* SD → M
* D → M

🢥 Tạm thời: F’ = {SI → D, SI → M, SD → M, D → M}

- Bước 2: Loại bỏ phụ thuộc dư thừa nếu có

* SI → M có thể được suy từ:
* SI → D
* D → M

🢥 SI → M dư thừa ⇒ bỏ đi

- Kết luận: Phủ tối thiểu Fmin = {SI → D, SD → M, D → M}

***d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q***

- Khóa của Q là SI

- Có phụ thuộc: D → M, mà D không phải siêu khóa ⇒ vi phạm BCNF

- M không thuộc khóa ⇒ vi phạm 3NF

***Bài 7: Kiểm Tra Dạng Chuẩn***

***a) Q(A,B,C,D) F={CA→D; A→B}***

- Tìm khóa:

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

→ CA là khóa

- Xét phụ thuộc A → B

* A là 1 phần của CA ⇒ phụ thuộc một phần ⇒ vi phạm 2NF

- Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất: 1NF

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

* SI⁺ = {S, I, D, M} ⇒ SI là khóa
* SD → M: SD không là siêu khóa ⇒ vi phạm 3NF

- Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất: 2NF

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

* NGP⁺ = {N, G, P, M, GV} ⇒ NGP là khóa
* M → GV: M không là siêu khóa ⇒ vi phạm BCNF
* GV không thuộc khóa ⇒ vi phạm 3NF

- Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất: 2NF

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

* S⁺ = {S, N, D, T, X} ⇒ S là khóa
* Tất cả phụ thuộc đều có vế trái là khóa chính

- Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất: BCNF

# KẾT LUẬN

Tiểu luận môn Cơ Sở Dữ Liệu đã giúp nhóm có cơ hội áp dụng toàn diện những kiến thức lý thuyết đã học vào một mô hình thực tế – hệ thống quản lý thư viện. Qua việc xây dựng mô hình ER và ERD, nhóm đã hình dung được cách tổ chức dữ liệu một cách chặt chẽ, xác định chính xác các thực thể, thuộc tính, mối quan hệ và các ràng buộc logic giữa chúng.

Tiếp đó, việc chuyển đổi mô hình ER sang lược đồ quan hệ, thiết kế khóa chính – khóa ngoại, chuẩn hóa dữ liệu đến các dạng chuẩn như 3NF và BCNF đã giúp nhóm hiểu sâu sắc hơn về vai trò của chuẩn hóa trong việc loại bỏ dư thừa và đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu. Các bài tập về phụ thuộc hàm, tìm khóa và phủ tối thiểu cũng góp phần rèn luyện tư duy logic và kỹ năng phân tích hệ thống dữ liệu.

Bên cạnh phần lý thuyết, nhóm còn triển khai hệ thống trên nền tảng SQL Server, thực hiện các câu truy vấn để thao tác với cơ sở dữ liệu. Nhờ đó, nhóm không chỉ nắm vững cách tạo bảng, nhập liệu và truy vấn, mà còn hiểu được cách các quy tắc lý thuyết vận hành trong môi trường thực tế.

Thông qua quá trình thực hiện tiểu luận, nhóm đã rèn luyện được kỹ năng làm việc nhóm, quản lý tiến độ và giải quyết vấn đề hiệu quả. Đây là những kỹ năng cần thiết cho hành trình học tập và nghề nghiệp sau này trong lĩnh vực công nghệ thông tin, đặc biệt là quản trị và phân tích cơ sở dữ liệu.

**DANH MỤC HÌNH ẢNH**

[Hình 1. Mô hình ER 4](#_Toc197805208)

[Hình 2. Mô hình ERD 5](#_Toc197805209)

**MINH CHỨNG LÀM VIỆC NHÓM**

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.