



**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**  
HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



**VIỆN TOÁN ỨNG DỤNG VÀ TIN HỌC**  
School of Applied Mathematics and Informatics

# Cơ sở dữ liệu

**Đề tài: Thiết kế hệ thống quản lý thư viện**

Giảng viên: TS. Nguyễn Thị Thanh Huyền

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Minh Dương

Mã số sinh viên: 20216917

Lớp: HTTTQL 02 K66

Mã lớp học: 142296

Hà Nội, Ngày 25 tháng 8 năm 2023



# Mục lục

<b>I Lời mở đầu</b>	<b>5</b>
<b>II Bài toán thực tế</b>	<b>7</b>
1 Liên hệ thực tiễn . . . . .	7
2 Mục tiêu của hệ thống . . . . .	7
3 Quy trình nghiệp vụ . . . . .	8
4 Yêu cầu của hệ thống dữ liệu . . . . .	9
<b>III Chức năng chương trình</b>	<b>11</b>
1 Sơ đồ phân rã chức năng - FDD . . . . .	11
2 Mục tiêu chức năng . . . . .	12
<b>IV Thiết kế cơ sở dữ liệu</b>	<b>15</b>
1 Lý thuyết thiết kế và các thuật toán . . . . .	15
1.1 Thuật toán tìm khóa của lược đồ quan hệ . . . . .	15
1.2 Thuật toán tìm bao đóng của tập phụ thuộc hàm . . . . .	16
1.3 Thuật toán tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm . . . . .	16
2 Các dạng chuẩn và các thuật toán chuẩn hóa . . . . .	16
2.1 Dạng chuẩn 1 (1NF) . . . . .	16
2.2 Dạng chuẩn 2 (2NF) . . . . .	16
2.3 Dạng chuẩn 3 (3NF) . . . . .	17
2.4 Thuật toán phân rã lược đồ thành 3NF(3NF Normalization) . . . . .	17
3 Lược đồ quan hệ . . . . .	17
3.1 Tập thuộc tính . . . . .	17
3.2 Rút gọn tập thuộc tính . . . . .	19
3.3 Lược đồ quan hệ của bài toán . . . . .	19
4 Khóa của lược đồ quan hệ . . . . .	20
5 Chuẩn hóa lược đồ quan hệ . . . . .	20
5.1 Tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm F . . . . .	20
5.2 Kiểm tra dạng chuẩn 1 (1NF) . . . . .	21
5.3 Phân rã thành lược đồ 3NF . . . . .	22
5.4 Kiểm tra bảo toàn phụ thuộc hàm và mất mát thông tin . . . . .	22
5.5 Kiểm tra dạng chuẩn 3 (3NF) . . . . .	23
5.6 Kiểm tra dạng chuẩn 2 (2NF) . . . . .	23
5.7 Tinh chỉnh dữ liệu và hoàn thành chuẩn hóa . . . . .	23
<b>V Thao tác với SQL</b>	<b>25</b>
1 Thao tác dữ liệu (Data Manipulation) . . . . .	25
1.1 Thao tác dữ liệu qua dòng lệnh thuần . . . . .	25
1.2 Thao tác dữ liệu qua procedure . . . . .	27
2 Code tạo bảng . . . . .	29
3 Mô hình thực thể quan hệ - RE Diagram . . . . .	31
4 Ràng buộc và mô tả các thuộc tính qua bảng . . . . .	32

---

<b>VI Truy vấn dữ liệu</b>	<b>35</b>
<b>VII So sánh các cách thiết kế CSDL</b>	<b>49</b>
1    Thiết kế cơ sở dữ liệu bằng cách ánh xạ từ mô hình thực thể liên kết sang mô hình dữ liệu quan hệ . . . . .	49
2    Thiết kế cơ sở dữ liệu bằng cách vận dụng thuật toán chuẩn hóa trong lý thuyết thiết kế CSDL quan hệ . . . . .	49
<b>VIII Phụ lục</b>	<b>51</b>

## Lời mở đầu

Cơ sở dữ liệu đã trở thành một thành phần quan trọng trong hệ thống thông tin của nhiều tổ chức và doanh nghiệp hiện đại. Việc lưu trữ, quản lý và truy xuất thông tin một cách hiệu quả là yếu tố quyết định sự thành công trong việc vận hành các hệ thống thông tin phức tạp. Môn học cơ sở dữ liệu là một ngành nghiên cứu và ứng dụng liên quan đến việc tổ chức, lưu trữ và xử lý dữ liệu để cung cấp những thông tin hữu ích và phục vụ các mục đích khác nhau.

Việc được học, tiếp cận và được thực hành với bộ môn cơ sở dữ liệu trên giảng đường đại học là vô cùng quan trọng. Môn học cung cấp cho em những kiến thức và kỹ năng cần thiết để làm việc với dữ liệu trong môi trường thực tế, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Một số kỹ năng và kiến thức có thể được kể tới như hiểu được cách tổ chức, quản lý và truy xuất dữ liệu, được làm việc với các khái niệm cơ bản và nâng cao dần, thiết kế một hệ thống cơ sở dữ liệu áp dụng vào những bài toán thực tế, được làm quen với các hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến như MySQL, SQL Server, Oracle,...

Qua một thời gian được học tập và thực hành liên quan tới những bài tập cơ bản về môn cơ sở dữ liệu, dưới sự hướng dẫn tận tâm của giảng viên chính lớp Cơ sở dữ liệu, cô Nguyễn Thị Thanh Huyền, em xin được chọn chủ đề báo cáo cá nhân là "Thiết kế cơ sở dữ liệu cho ứng dụng quản lý thư viện", vận dụng các kiến thức được học và tìm hiểu ngoài để thực hành xây dựng hệ thống, thiết kế cơ sở dữ liệu theo lý thuyết thiết kế hệ thống, thao tác với các hệ quản trị cơ sở dữ liệu.

Em xin chân thành cảm ơn cô Nguyễn Thị Thanh Huyền, giảng viên chính lớp Cơ sở dữ liệu kỳ 2022.2 đã nhiệt tình giảng dạy chúng em trong suốt học kì vừa qua, em không chỉ được tiếp thu và nâng cao được kiến thức về môn học này mà còn được cô trau dồi về những kỹ năng khác để vận dụng vào những dự án thực tế và xây dựng cách tự học làm sao cho hiệu quả. Tuy bài báo cáo đã được em chuẩn bị cẩn thận nhưng sẽ không thể tránh được những sai sót. Rất mong sau khi thực hiện, em sẽ có cơ hội được gấp lại và nghe cô đưa ra những đóng góp, góp ý để bài báo cáo của em được hoàn thiện hơn.



# Bài toán thực tế

## 1 Liên hệ thực tiễn

- Thư viện được xem là nguồn kiến thức và văn hóa của xã hội, là điểm đến quan trọng cho sự học hỏi và nghiên cứu. Công tác quản lý thư viện đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong việc đảm bảo sự hoạt động hiệu quả và phục vụ tối ưu cho người dùng. Các thủ thư và nhân viên thư viện không chỉ đơn thuần là người chăm sóc sách và tài liệu, mà còn là những người góp phần xây dựng cộng đồng tri thức và đào tạo trong xã hội.
- Một trong những yếu tố không thể thiếu trong công tác quản lý thư viện hiện đại là việc tạo 1 cơ sở dữ liệu quản lý thông tin thư viện. Cơ sở dữ liệu này không chỉ giúp lưu trữ thông tin về tài liệu và người dùng một cách tổ chức và tiện lợi mà còn đảm bảo tính minh bạch và dễ dàng truy xuất thông tin. Nhờ cơ sở dữ liệu, việc tra cứu sách, bài viết, tài liệu trở nên nhanh chóng và hiệu quả, từ đó hỗ trợ tối đa quá trình nghiên cứu và học tập của người sử dụng cũng như người quản lý.
- Hơn nữa, cơ sở dữ liệu quản lý thông tin thư viện giúp thư viện thực hiện công tác tổ chức, lập thống kê số lượng sách được mượn, số lượng sách chưa được trả đúng hạn, kiểm soát phiếu mượn,... Như vậy, sẽ dễ dàng hơn trong việc đảm bảo rằng nguồn tài liệu trong thư viện luôn đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu của người dùng và đồng thời giúp tiết kiệm thời gian và nguồn lực trong quá trình quản lý .Điều trên cũng giúp cho việc báo cáo, thống kê lại để có những điều chỉnh nếu cần thiết cho thư viện.

## 2 Mục tiêu của hệ thống

Tóm lại, mục tiêu chính của hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý thông tin thư viện là cung cấp một giải pháp hiệu quả để tổ chức và quản lý thông tin trong thư viện. Dưới đây là một số mục tiêu chính của hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý thông tin thư viện:

- Tổ chức thông tin:** Hệ thống cơ sở dữ liệu thư viện giúp tổ chức thông tin về sách, tài liệu, báo chí, và các nguồn tri thức khác một cách có hệ thống. Các dữ liệu này được phân loại, gắn thẻ, và lưu trữ sao cho dễ dàng truy xuất và tìm kiếm.
- Tra cứu nhanh chóng:** Hệ thống cơ sở dữ liệu thư viện cung cấp các công cụ tra cứu tiên tiến giúp người dùng tìm kiếm thông tin một cách nhanh chóng và hiệu quả. Người dùng có thể tra cứu thông tin theo từ khóa, tác giả, tiêu đề, chủ đề, và nhiều tiêu chí khác.
- Dễ dàng quản lý tài liệu:** Hệ thống cơ sở dữ liệu cho phép quản lý các thông tin về mượn/trả sách, tồn kho, và tình trạng sách trong thư viện. Điều này giúp thư viện tổ chức và kiểm soát tài liệu một cách hiệu quả.
- Tiết kiệm thời gian và công sức:** Hệ thống cơ sở dữ liệu giúp tự động hóa nhiều quy trình quản lý, giảm thiểu công việc thủ công, từ đó giúp tiết kiệm thời gian và công sức của nhân viên thư viện.

- Cung cấp thông tin chính xác: Hệ thống cơ sở dữ liệu đảm bảo tính chính xác và nhất quán của thông tin. Người dùng có thể tin cậy vào thông tin được cung cấp từ hệ thống, từ đó hỗ trợ quá trình học tập và nghiên cứu.
- Dịch vụ tốt hơn cho người dùng: Hệ thống cơ sở dữ liệu giúp cải thiện chất lượng dịch vụ thư viện bằng cách tối ưu hóa việc tra cứu thông tin và đáp ứng nhanh chóng nhu cầu của người dùng.
- Đảm bảo bảo mật thông tin: Hệ thống cơ sở dữ liệu thư viện đảm bảo bảo mật và quản lý quyền truy cập thông tin, giúp bảo vệ thông tin nhạy cảm và đảm bảo tuân thủ các quy định bảo vệ dữ liệu cá nhân.

### 3 Quy trình nghiệp vụ

Quy trình nghiệp vụ của bài toán quản lý cơ sở dữ liệu của thư viện bao gồm nhiều bước và hoạt động quan trọng để đảm bảo thông tin được tổ chức và quản lý một cách hiệu quả. Dưới đây là một quy trình nghiệp vụ cơ bản của bài toán quản lý cơ sở dữ liệu thư viện:

- Thu thập thông tin: Quá trình đầu tiên trong quy trình quản lý cơ sở dữ liệu là thu thập thông tin về sách, tài liệu, và nguồn tri thức khác trong thư viện. Thông tin này bao gồm các thuộc tính như tiêu đề, tác giả, chủ đề, mã ISBN, năm xuất bản, số lượng bản sao, vị trí trong thư viện, và nhiều thông tin khác.
- Tổ chức dữ liệu: Sau khi thu thập thông tin, các dữ liệu này phải được tổ chức và phân loại một cách có hệ thống. Thư viện sử dụng các hệ thống phân loại sách như sách Công nghệ thông tin, sách văn học,... để sắp xếp sách và tổ chức chúng thành các danh mục để tìm kiếm.
- Thêm mới dữ liệu: Khi có sách mới được thêm vào thư viện, nhân viên thư viện cần thêm mới thông tin về sách này vào cơ sở dữ liệu. Điều này bao gồm nhập các thông tin như tiêu đề, tác giả, số lượng bản sao, vị trí và các thông tin khác.
- Quản lý mượn/trả sách: Hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý thông tin về mượn/trả sách của người dùng. Khi người dùng mượn sách, thông tin về sách và thông tin cá nhân của người dùng được ghi lại trong cơ sở dữ liệu. Khi sách được trả lại, thông tin mượn/trả cũng được cập nhật.
- Tra cứu thông tin: Hệ thống cơ sở dữ liệu cung cấp các công cụ tra cứu để người dùng có thể tìm kiếm sách và thông tin trong thư viện. Người dùng có thể tra cứu theo tiêu đề, tác giả, chủ đề, mã ISBN và nhiều tiêu chí khác.
- Bảo trì và sao lưu dữ liệu: Hệ thống cơ sở dữ liệu cần được bảo trì thường xuyên để đảm bảo tính toàn vẹn và nhất quán của dữ liệu. Việc sao lưu dữ liệu cũng là một yếu tố quan trọng để đảm bảo rằng thông tin vẫn an toàn và có sẵn khi xảy ra sự cố.
- Báo cáo và thống kê: Hệ thống cơ sở dữ liệu có thể cung cấp các báo cáo và thống kê về hoạt động của thư viện, bao gồm số lượng sách trong thư viện, số lượng sách đã mượn, số lượt truy cập thư viện, và các chỉ số khác.

## 4 Yêu cầu của hệ thống dữ liệu

Yêu cầu của hệ thống dữ liệu trong hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý thông tin thư viện đòi hỏi sự cân nhắc kỹ lưỡng và đáp ứng các tiêu chí quan trọng để đảm bảo tính hiệu quả, minh bạch, và đáng tin cậy. Dưới đây là một số yêu cầu quan trọng của hệ thống dữ liệu trong cơ sở dữ liệu quản lý thông tin thư viện:

- Tính toàn vẹn (Integrity): Dữ liệu trong hệ thống phải được bảo vệ khỏi sự thất thoát, hỏng hóc hoặc sửa đổi trái phép. Hệ thống phải có các cơ chế kiểm tra và bảo vệ tính toàn vẹn của dữ liệu để đảm bảo thông tin được lưu trữ một cách đáng tin cậy.
- Tính nhất quán (Consistency): Dữ liệu trong hệ thống phải nhất quán và không có sự mâu thuẫn, ví dụ như tránh để mất mát dữ liệu khi thực hiện tạo lập cơ sở dữ liệu. Điều này đảm bảo rằng thông tin truy xuất từ hệ thống luôn chính xác và đáng tin cậy.
- Tính sẵn sàng (Availability): Hệ thống dữ liệu phải luôn sẵn sàng để phục vụ người dùng. Điều này đòi hỏi hệ thống có cơ chế sao lưu và phục hồi dữ liệu để đảm bảo rằng thông tin vẫn có sẵn ngay cả khi xảy ra sự cố.
- Tính bảo mật (Security): Dữ liệu trong hệ thống cần được bảo vệ khỏi truy cập trái phép và đảm bảo quyền riêng tư của người dùng. Hệ thống cần áp dụng các biện pháp bảo mật để đảm bảo rằng thông tin chỉ được truy cập bởi những người được ủy quyền.
- Tính tiện ích (Usability): Hệ thống phải thân thiện và dễ sử dụng để người dùng có thể tìm kiếm và truy xuất thông tin một cách thuận tiện và nhanh chóng.
- Tính mở rộng (Scalability): Hệ thống cần có khả năng mở rộng để đáp ứng sự gia tăng về dữ liệu và số lượng người dùng mà không ảnh hưởng đến hiệu suất hoạt động.
- Tính tương thích (Compatibility): Hệ thống cần tương thích với các hệ thống và chuẩn khác (nếu có) để có thể trao đổi thông tin một cách dễ dàng.



## Chức năng chương trình

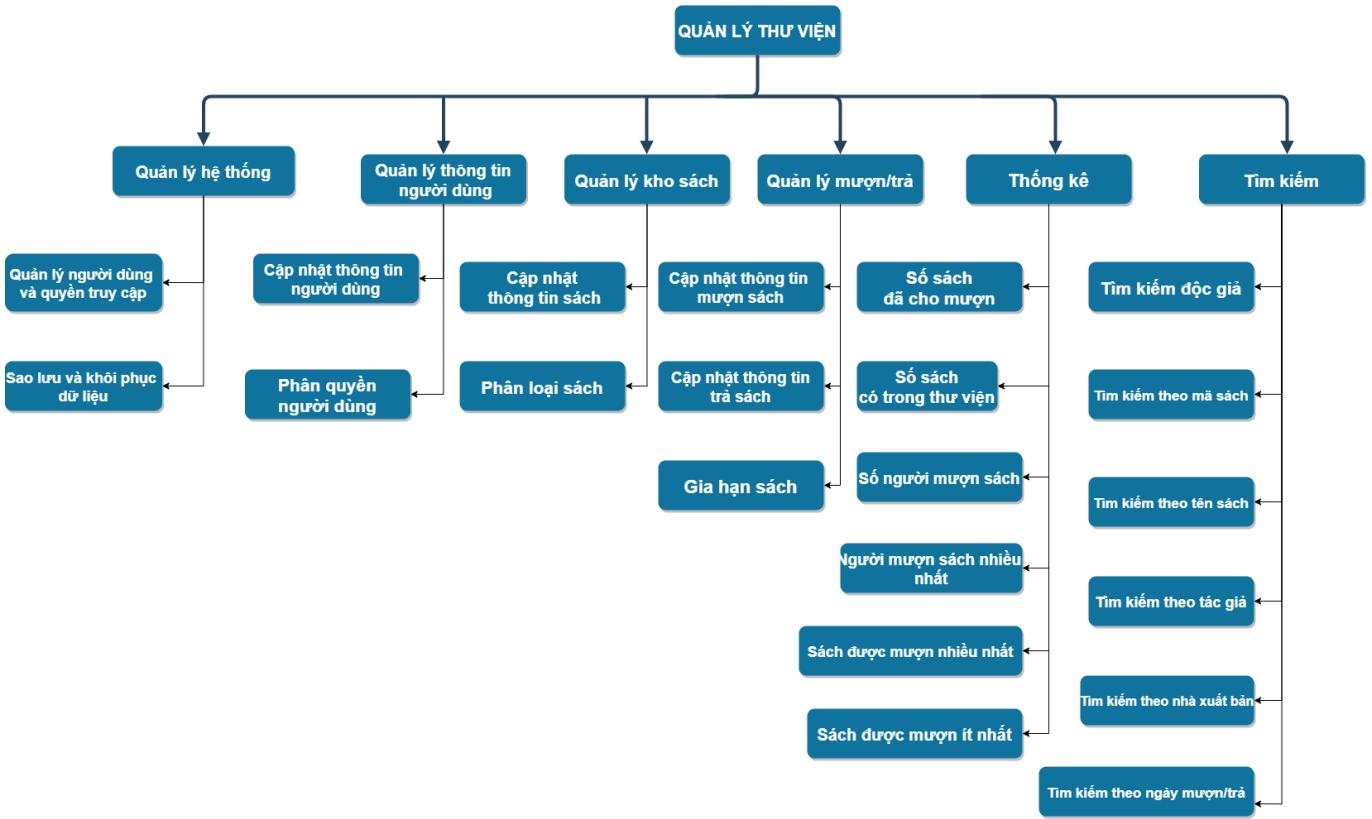
### 1 Sơ đồ phân rã chức năng - FDD

Sơ đồ phân rã chức năng là một công cụ phân tích được sử dụng để phân chia các chức năng chính của một hệ thống hoặc ứng dụng thành các phần nhỏ hơn, dễ quản lý hơn. Nó bao gồm các mức chức năng liên quan đến nhau, từ mức cao nhất đại diện cho chức năng chính của hệ thống cho đến các mức dưới đại diện cho các chức năng con chi tiết hơn. Sơ đồ phân rã chức năng giúp hiểu rõ hơn cấu trúc tổ chức của hệ thống và mối quan hệ giữa các chức năng khác nhau.

Lợi ích của sơ đồ phân rã chức năng trong cơ sở dữ liệu:

- Đơn giản hóa hệ thống: Sơ đồ phân rã chức năng giúp phân chia hệ thống thành các thành phần nhỏ hơn, dễ quản lý và hiểu. Điều này giúp đơn giản hóa việc phát triển và bảo trì hệ thống.
- Xác định nhiệm vụ rõ ràng: Mỗi chức năng con trong sơ đồ có nhiệm vụ cụ thể, dễ hiểu và xác định rõ vai trò của từng thành phần trong hệ thống.
- Quản lý dự án hiệu quả: Sơ đồ phân rã chức năng giúp xác định các nhiệm vụ cần thực hiện và phân chia công việc cho các thành viên trong dự án. Điều này giúp tối ưu hóa quá trình phát triển và đảm bảo các nhiệm vụ được thực hiện đúng hạn.
- Hiệu suất và tối ưu hóa: Bằng cách phân chia hệ thống thành các chức năng nhỏ hơn, việc tối ưu hóa và cải thiện hiệu suất của từng chức năng trở nên dễ dàng hơn.
- Dễ dàng mở rộng: Sơ đồ phân rã chức năng giúp xác định các chức năng độc lập và có thể mở rộng riêng lẻ mà không ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống.

Dưới đây là sơ đồ phân rã chức năng trong bài toán quản lý thư viện mà báo cáo này đang đề cập tới:



## 2 Mục tiêu chức năng

Từ sơ đồ phân rã chức năng, có thể thấy được đầy đủ những chức năng mà hệ thống có thể thực hiện. Ở một bài báo cáo với phần kiến thức và quy mô nghiên cứu còn hạn chế, em xin phép được trình bày, đi sâu hơn vào phân tích từng chức năng cụ thể mà hệ thống em xây dựng có thể đạt được dưới đây.

### 1. Quản lý hệ thống

- Quản lý người dùng và quyền truy cập: Quản lý thông tin về người dùng hệ thống và quản lý quyền truy cập của họ vào dữ liệu trong cơ sở dữ liệu của thư viện.
- Chức năng này chịu trách nhiệm quản lý và cấu hình hệ thống. Nó bao gồm việc đăng nhập, đăng xuất và quản lý các tài khoản người dùng với các vai trò khác nhau như quản trị viên, thủ thư, độc giả. Chức năng này giúp bảo mật hệ thống và kiểm soát quyền truy cập của từng người dùng.

### 2. Quản lý thông tin người dùng

- Chức năng này giúp quản lý và lưu trữ thông tin cá nhân của tất cả người dùng trong hệ thống. Thông tin cá nhân bao gồm tên, địa chỉ, số điện thoại, ngày sinh và các thông tin khác liên quan. Chức năng này cho phép người quản lý thư viện thêm, sửa, và xoá thông tin của các độc giả và thủ thư.
- Chức năng quản lý thông tin người dùng cũng giúp quản lý các tài khoản người dùng, bao gồm việc gán vai trò (quản trị viên, thủ thư, độc giả) và quản lý các quyền truy cập. Người quản lý thư viện có thể chỉ định các thủ thư phụ trách các tác vụ cụ thể như quản lý kho sách hay xử lý mượn/trả sách.

---

### **3. Quản lý kho sách**

- Chức năng này giúp quản lý thông tin về sách trong thư viện. Mỗi cuốn sách được lưu trữ với các thông tin như tên sách, tác giả, thể loại, ngày nhập sách, tình trạng sách (đã mượn hoặc có sẵn), số lượng sách trong kho, v.v.
- Chức năng quản lý kho sách cho phép người quản lý thêm mới sách vào kho, cập nhật thông tin của sách (ví dụ: cập nhật số lượng sách khi sách được mượn hoặc trả), và xoá sách khi sách bị hỏng hoặc không còn sử dụng được.

### **4. Quản lý mượn/trả**

- Chức năng quản lý mượn/trả sách giúp theo dõi việc mượn và trả sách của độc giả. Khi một độc giả muốn mượn sách, thủ thư sẽ nhập thông tin sách và thông tin độc giả vào hệ thống. Hệ thống sẽ lưu lại thông tin về ngày mượn sách và hạn trả sách.
- Khi sách được trả, thủ thư sẽ cập nhật thông tin trả sách và hệ thống sẽ tính toán số ngày mượn để tính phí phạt (nếu có). Chức năng này cũng cho phép gia hạn mượn sách nếu độc giả muốn giữ sách lâu hơn hạn trả ban đầu.

### **5. Tìm kiếm**

- Chức năng tìm kiếm giúp người dùng tìm kiếm thông tin sách và thông tin người dùng. Người dùng có thể tìm kiếm sách theo tên sách, tác giả, thể loại, hoặc các tiêu chí khác. Tương tự, người dùng cũng có thể tìm kiếm thông tin của một độc giả theo tên, số điện thoại, hoặc các thông tin cá nhân khác.
- Chức năng tìm kiếm trong cơ sở dữ liệu thư viện là một tính năng quan trọng và hữu ích cho người dùng để tìm kiếm và truy xuất thông tin về sách, độc giả và các phiếu mượn trong thư viện. Chức năng này cho phép người dùng thực hiện các truy vấn để tìm kiếm thông tin cụ thể một cách nhanh chóng và chính xác.

### **6. Thống kê và tổng hợp**

- Chức năng này cung cấp các báo cáo và thống kê về hoạt động của thư viện. Các báo cáo có thể bao gồm số lượng sách còn trong kho, số lượng sách được mượn trong một khoảng thời gian nhất định, số lần mượn sách của từng độc giả, v.v.
- Thống kê và báo cáo giúp người quản lý thư viện hiểu rõ hơn về hoạt động và nhu cầu của độc giả, từ đó đưa ra các quyết định hợp lý trong việc quản lý thư viện, định hướng mua sách mới và cải thiện dịch vụ.



# Thiết kế cơ sở dữ liệu

## 1 Lý thuyết thiết kế và các thuật toán

Trước khi đi vào những thuật toán hữu ích để xây dựng cơ sở dữ liệu thông qua cơ sở dữ liệu quan hệ, em xin nêu một số nguyên tắc khi thiết kế cơ sở dữ liệu dựa trên lý thuyết thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ như sau:

- **Nguyên tắc 1:** Dễ giải thích ý nghĩa: Không tổ hợp các thuộc tính từ nhiều kiểu thực thể và liên kết vào một quan hệ.
- **Nguyên tắc 2:** Không sinh ra dị thường khi cập nhật trong các quan hệ và nếu có dị thường cập nhật, phải ghi chép lại và đảm bảo chương trình dữ liệu vẫn sẽ thực hiện đúng. Một số kiểu dị thường hay gặp:
  - Dị thường khi sửa đổi (Inconsistency): Mất tính nhất quán của dữ liệu.
  - Dị thường khi thêm bộ (Insertion anomalies): Ví dụ như không thể thêm vào tên và địa chỉ 1 công ty nào đó nếu công ty này vẫn chưa tham gia sản xuất mặt hàng nào dù cho công ty đó đã đăng ký hoạt động.
  - Dị thường khi xóa (Deletion anomalies): Có thể gây mất thông tin. Ví dụ khi xóa 1 bộ mà sản phẩm tương ứng với sản phẩm cuối cùng của 1 công ty nào đó thì việc xóa sẽ kéo theo việc làm mất thông tin của sản phẩm đó.
- **Nguyên tắc 3:** Hạn chế đặt vào các quan hệ cơ sở những thuộc tính mà giá trị của chúng thường xuyên là NULL. Chỉ áp dụng NULL với những trường hợp đặc biệt, không áp dụng cho số lớn các bộ trong quan hệ.
- **Nguyên tắc 4:** Việc kết nối tự nhiên chỉ diễn ra trên các thuộc tính khóa chính và khóa ngoài, việc làm này mục đích là để tránh các bộ giả. Điều quan trọng là tránh xảy ra hiện tượng dư thừa dữ liệu (Redundancy).

Sau khi đã xác định rõ một số nguyên tắc khi xây dựng, thiết kế cơ sở dữ liệu, em xin xác định một số thuật toán để thực hiện xây dựng lược đồ quan hệ một cách hoàn chỉnh và tối ưu.

### 1.1 Thuật toán tìm khóa của lược đồ quan hệ

#### Algorithm Find Key

**Input**  $\alpha = \langle U, F \rangle$

**Output** Một khóa K của lược đồ  $\alpha = \langle U, F \rangle$

#### Method:

1.  $K := U$
2. For each A in U do:
  - If  $(K \setminus \{A\})^+ = U$  then  $K := K \setminus \{A\}$ ; endif;
  - Endfor;
  3. Return (K);
- End.

## 1.2 Thuật toán tìm bao đóng của tập phụ thuộc hàm

### Algorithm Find Closure

**Input**  $\alpha = \langle U, F \rangle; X \subseteq U$

**Output**  $X^+$

#### Method:

Dãy các tập thuộc tính  $X_0, X_1, \dots, X_i, \dots$  được xác định như sau:

$$X_0 = X \quad (1)$$

$$X_{i+1} = X_i \cup Z_i, \quad \text{khi đó } Z_i = \bigcup_{\substack{Y_j \rightarrow Y_j \in F \text{ và } X_j \subseteq X_i}} Y_j \quad (2)$$

Vì  $X_0 \subseteq X_1 \subseteq X_2 \subseteq \dots \subseteq X_i \subseteq \dots \subseteq U$ , dãy này tăng dần và bị chặn trên bởi  $U$ , do đó tồn tại một số nguyên  $i$  sao cho  $X_i = X_{i+1}$  (\*). Khi đó  $X^+ = X_i$ , với  $i$  là số nguyên nhỏ nhất thỏa mãn (\*).

## 1.3 Thuật toán tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm

### Algorithm Minimal Cover

**Input**  $\alpha = \langle U, F \rangle$

**Output** Tập G là phủ tối thiểu của F

#### Method:

1.  $G := F$
2. Thay mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow \{A_1 \dots A_n\} \in G$  bằng n phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A_1, X \rightarrow A_2, \dots, X \rightarrow A_n$
3. For each  $X \rightarrow A$  in G do  
    If  $X \rightarrow A$  là dư thừa then  $G := G \setminus \{X \rightarrow A\}$ ;
4. For each  $X \rightarrow A$  in G do:  
    For each B in X do:  
        If B là dư thừa then  
             $G := G \setminus \{X \rightarrow A\} \cup \{X \setminus \{B\} \rightarrow A\}$ ;
5. Return (G);

## 2 Các dạng chuẩn và các thuật toán chuẩn hóa

### 2.1 Dạng chuẩn 1 (1NF)

Lược đồ quan hệ  $\alpha = \langle U, F \rangle$  ở dạng chuẩn 1NF nếu:

- Mỗi thuộc tính  $A \in U$  có miền trị chỉ chứa các giá trị nguyên tố.
- Thuộc tính ‘Không nguyên tố’ có thể là thuộc tính đa trị (Multivalued attribute) hoặc thuộc tính phức/ghép (composite attribute) hoặc kết hợp 2 loại thuộc tính trên.

### 2.2 Dạng chuẩn 2 (2NF)

- Định nghĩa phụ thuộc đầy đủ (Full functional dependency):

Cho phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$ , Y được gọi là phụ thuộc đầy đủ vào X (hay  $X \rightarrow Y$  là phụ thuộc hàm đầy đủ) nếu không tồn tại  $Z \subset X$  mà  $Z \rightarrow Y$ .

- 
- Lược đồ quan hệ  $\alpha = \langle U, F \rangle$  ở dạng chuẩn 2NF nếu:
    - $\alpha$  ở 1NF
    - Mọi thuộc tính không khoá phải phụ thuộc đầy đủ vào khoá.

### 2.3 Dạng chuẩn 3 (3NF)

- Định nghĩa phụ thuộc bắc cầu:  
Cho  $\alpha = \langle U, F \rangle$ ,  $A \in U$ ,  $X \subseteq U$ . Nói  $A$  phụ thuộc bắc cầu vào  $X$  nếu  $\exists Y \subseteq U$ :
  1.  $X \rightarrow Y$
  2.  $Y \rightarrow A$
  3.  $Y \not\rightarrow X$
  4.  $A \notin XY$
- Lược đồ quan hệ  $\alpha = \langle U, F \rangle$  ở dạng chuẩn 3NF nếu:
  - $\alpha$  ở 1NF
  - Mọi thuộc tính không khoá không phụ thuộc bắc cầu vào khoá.

### 2.4 Thuật toán phân rã lược đồ thành 3NF(3NF Normalization)

**Input**             $\alpha = \langle U, F \rangle$   
**Output**        Một phép tách  $\alpha$  bảo toàn tập phụ thuộc hàm, có các lược đồ con ở 3NF.  
**Method:**

1. Tính  $G$  là phủ tối thiểu của  $F$
2. Với mỗi  $X$  là vế trái của một phụ thuộc hàm trong  $G$ , tạo lược đồ quan hệ trên tập thuộc tính  $XA_1A_2...A_k$ , trong đó  $X \rightarrow A_1, \dots, X \rightarrow A_k \in G$ .

## 3 Lược đồ quan hệ

### 3.1 Tập thuộc tính

Sau khi xác định được bài toán thực tế, các chức năng của chương trình và những đối tượng mà cơ sở dữ liệu cần được triển khai, em xin tổng hợp lại tập các thuộc tính của lược đồ quan hệ như sau:

---

<b>STT</b>	<b>Thuộc tính</b>	<b>Ý nghĩa thuộc tính</b>
1	id_account	ID định danh tài khoản
2	username	Tên đăng nhập của tài khoản
3	password	Mật khẩu của tài khoản
4	email	Email của tài khoản
5	privilege	Phân quyền sử dụng
6	id_librarian	ID định danh thủ thư
7	full_name_librarian	Họ và tên thủ thư
8	gender	Giới tính thủ thư
9	date_of_birth	Ngày tháng năm sinh thủ thư
10	phone_number	Số điện thoại thủ thư
11	address	Địa chỉ thủ thư
12	id_reader	ID định danh độc giả
13	full_name_reader	Họ và tên độc giả
14	gender	Giới tính độc giả
15	date_of_birth	Ngày tháng năm sinh độc giả
16	phone_number	Số điện thoại độc giả
17	occupation	Nghề nghiệp độc giả
18	address	Địa chỉ độc giả
19	id_book	ID định danh sách của thư viện
20	book_title	Tên sách
21	category	Thể loại sách
22	author	Tác giả (chỉ để tên 1 tác giả đại diện)
23	isbn	Số ISBN
24	publisher	Nhà xuất bản (chỉ để tên 1 nhà xuất bản đại diện)
25	date_added	Ngày sách được nhập vào thư viện
26	status_book	Tình trạng sách (Còn sách hay đã được mượn)
27	id_borrow_form	ID định danh phiếu mượn sách (Trong 1 lần )
28	status_borrow	Tình trạng mượn trả
29	quantity	Số lượng sách mượn trong 1 phiếu mượn
30	due_date	Ngày tới hạn trả sách
31	borrowed_date	Ngày mượn sách

### 3.2 Rút gọn tập thuộc tính

Để dễ dàng trong việc thiết kế cơ sở dữ liệu thông qua chuyển hóa, em sẽ bỏ qua các thuộc tính có cùng vai trò, thay bằng thuộc tính đại diện và kí hiệu như bảng dưới đây:

STT	Thuộc tính	Thuộc tính đại diện	Kí hiệu
1	id_account	<b>id_account</b>	A
2	username		
	password		
	email	<b>email</b>	B
3	privilege	<b>privilege</b>	C
4	id_librarian	<b>id_librarian</b>	D
5	full_name_librarian		
	gender		
	date_of_birth		
	phone_number		
	address	<b>full_name_librarian</b>	E
6	id_reader	<b>id_reader</b>	F
7	full_name_reader		
	gender		
	date_of_birth		
	phone_number		
	occupation		
	address	<b>full_name_reader</b>	G
8	id_book	<b>id_book</b>	H
9	book_title		
	category		
	author		
	isbn		
	publisher		
	date_added		
	status_book	<b>book_title</b>	I
10	id_borrow_form	<b>id_borrow_form</b>	J
11	status_borrow		
	quantity		
	due_date	<b>status_borrow</b>	K
12	borrowed_date	<b>borrowed_date</b>	L

### 3.3 Lược đồ quan hệ của bài toán

Lược đồ quan hệ  $\alpha = \langle U, F \rangle$ , trong đó:

- $U = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L\}$
- $F = \{A \rightarrow \{BCDF\}, C \rightarrow \{DF\}, D \rightarrow E, F \rightarrow G, H \rightarrow I, J \rightarrow \{DFL\}, \{JH\} \rightarrow K\}$

## 4 Khóa của lược đồ quan hệ

Áp dụng thuật toán tìm bao đóng và thuật toán tìm khóa đã được đề cập tới ở phần trên. Thực hiện các bước để tìm khóa của lược đồ quan hệ như sau:

- **Bước 1:** Xét  $K := U = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L\}$
- **Bước 2:** Chọn A, ta có:  $(K \setminus \{A\}) = \{B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L\}$   
Ta có  $(K \setminus \{A\})^+ \neq U$ .
- **Bước 3:** end

Tiếp tục thực hiện vòng lặp tới phần tử cuối cùng, ta nhận được kết quả cho khóa của lược đồ quan hệ như sau:  $K = \{AHJ\}$

Như vậy, các thuộc tính khóa của quan hệ  $\alpha$  gồm A, H, J. Các thuộc tính không khóa là B, C, D, E, F, G, I, K, L.

## 5 Chuẩn hóa lược đồ quan hệ

### 5.1 Tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm F

Sử dụng thuật toán tìm phủ tối thiểu đã được đề cập tới ở phần trên. Thực hiện các bước để tìm phủ tối thiểu như sau:

#### 1. Bước 1

- Đặt  $G := F = \{A \rightarrow \{BCDF\}, C \rightarrow \{DF\}, D \rightarrow E, F \rightarrow G, H \rightarrow I, J \rightarrow \{DFL\}, \{JH\} \rightarrow K\}$ .

#### 2. Bước 2

- Thay  $\{A \rightarrow \{BCDF\}$  bằng:  $A \rightarrow B; A \rightarrow C; A \rightarrow D; A \rightarrow F$
- Thay  $C \rightarrow \{DF\}$  bằng:  $C \rightarrow D; C \rightarrow F$
- Thay  $J \rightarrow \{DFL\}$  bằng:  $J \rightarrow D; J \rightarrow F; J \rightarrow L$

#### 3. Bước 3

Kiểm tra tính dư thừa của các phụ thuộc hàm vừa tạo

- $A \rightarrow B$   
 $A^+$  trừ đi  $A \rightarrow B$ :  $A^+ = \{A, C, F, D, G, E\}$ , không có B, vậy  $A \rightarrow B$  không dư thừa.
- $A \rightarrow C$   
 $A^+$  trừ đi  $A \rightarrow C$ :  $A^+ = \{A, B, F, D, G, E\}$ , không có C, vậy  $A \rightarrow C$  không dư thừa.
- $A \rightarrow D$   
 $A^+$  trừ đi  $A \rightarrow D$ :  $A^+ = \{A, B, C, F, G\}$ , không có D, vậy  $A \rightarrow D$  không dư thừa.
- $A \rightarrow F$   
 $A^+$  trừ đi  $A \rightarrow F$ :  $A^+ = \{A, B, C, D, E\}$ , không có F, vậy  $A \rightarrow F$  không dư thừa.

- $C \rightarrow D$   
 $C^+$  trừ đi  $C \rightarrow D$ :  $C^+ = \{C, F, G\}$ , không có  $D$ , vậy  $C \rightarrow D$  không dư thừa.
- $C \rightarrow F$   
 $C^+$  trừ đi  $C \rightarrow F$ :  $C^+ = \{C, D, E\}$ , không có  $F$ , vậy  $C \rightarrow F$  không dư thừa.
- $J \rightarrow D$   
 $J^+$  trừ đi  $J \rightarrow D$ :  $J^+ = \{J, F, L, G\}$ , không có  $D$ , vậy  $J \rightarrow D$  không dư thừa.
- $J \rightarrow F$   
 $J^+$  trừ đi  $J \rightarrow F$ :  $J^+ = \{J, D, L, E\}$ , không có  $F$ , vậy  $J \rightarrow F$  không dư thừa.
- $J \rightarrow L$   
 $J^+$  trừ đi  $J \rightarrow L$ :  $J^+ = \{J, F, D, G, I\}$ , không có  $L$ , vậy  $J \rightarrow L$  không dư thừa.

#### 4. Bước 4

Kiểm tra  $G$  không có các phụ thuộc hàm có nhiều hơn 1 thuộc tính ở vế trái.

#### 5. Kết luận

Kết hợp các phụ thuộc hàm đã thỏa mãn, ta kết luận được phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm  $F$  là:

$G = F^+ = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow F, C \rightarrow D, C \rightarrow F, J \rightarrow D, J \rightarrow F, J \rightarrow L, D \rightarrow E, F \rightarrow G, H \rightarrow I, \{JH\} \rightarrow K\}$ .

#### 5.2 Kiểm tra dạng chuẩn 1 (1NF)

Áp dụng lý thuyết kiểm tra dạng chuẩn 1NF của  $\alpha$  đã được đề cập tới ở phần trên, đưa ra được nhận xét như sau:

- Các trường thuộc tính là nguyên tố.
- Không chứa các thuộc tính đa trị; Không chứa các thuộc tính phức; hoặc cả 2.
- Khóa duy nhất là  $\{AHJ\}$ , các thuộc tính khóa là  $\{A, H, J\}$ .
- Các thuộc tính không khóa là  $\{B, C, D, E, F, G, I, K, L\}$ .
- Dư thừa dữ liệu dẫn đến dị thường cập nhật, loại bỏ, bổ sung.  
 $\Rightarrow$  **Lược đồ quan hệ  $\alpha$  đã đạt dạng chuẩn 1NF**

### 5.3 Phân rã thành lược đồ 3NF

Thực hiện thuật toán phân rã thành dạng chuẩn 3 (3NF) đã đề cập ở phần trên như sau:

#### 1. Bước 1

- Lược đồ quan hệ  $\alpha$  đã ở dạng chuẩn 1NF, như vậy đủ điều kiện để phân rã thành chuẩn 3NF

#### 2. Bước 2

- Bước 2.1: Kiểm tra ta thấy không có thuộc tính nào trong  $U$  khác thuộc tính trong  $F$ .
- Bước 2.2: Gộp các vế trái giống của phủ tối thiểu.
- Bước 2.3: Tách thành các lược đồ quan hệ chuẩn 3NF:

$$\begin{aligned} - \alpha_1 &= \langle U_1, F_1 \rangle \\ U_1 &= \{ABCDF\} \\ F_1 &= \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow F\} \\ - \alpha_2 &= \langle U_2, F_2 \rangle \\ U_2 &= \{CDF\} \\ F_2 &= \{C \rightarrow D, C \rightarrow F\} \\ - \alpha_3 &= \langle U_3, F_3 \rangle \\ U_3 &= \{DFJL\} \\ F_3 &= \{J \rightarrow D, J \rightarrow F, J \rightarrow L\} \\ - \alpha_4 &= \langle U_4, F_4 \rangle \\ U_4 &= \{DE\} \\ F_4 &= \{D \rightarrow E\} \\ - \alpha_5 &= \langle U_5, F_5 \rangle \\ U_5 &= \{FG\} \\ F_5 &= \{F \rightarrow G\} \\ - \alpha_6 &= \langle U_6, F_6 \rangle \\ U_6 &= \{HI\} \\ F_6 &= \{H \rightarrow I\} \\ - \alpha_7 &= \langle U_7, F_7 \rangle \\ U_7 &= \{JHK\} \\ F_7 &= \{\{JH\} \rightarrow K\} \end{aligned}$$

### 5.4 Kiểm tra bảo toàn phụ thuộc hàm và mất mát thông tin

Với  $\delta$  là phép tách  $\alpha$  thành các lược đồ con ở 3NF theo thuật toán. Với  $K = \{AHJ\}$  là khóa của  $\alpha$ . Nhận thấy trong các lược đồ con chưa có tập phụ thuộc hàm nào có chứa khóa của lược đồ ban đầu.

Vậy nên, phép tách này chưa bảo toàn phụ thuộc hàm và bị mất mát thông tin. Lúc này, cần thêm lược đồ quan hệ  $\alpha_8$  với  $U_8 = \{AHJ\}$ .

Như vậy lược đồ quan hệ  $\alpha$  ban đầu sau khi thực hiện phép tách trên bảo toàn tập phụ thuộc hàm và không làm mất mát thông tin.

## 5.5 Kiểm tra dạng chuẩn 3 (3NF)

Áp dụng lý thuyết kiểm tra dạng chuẩn 3NF của  $\alpha$  đã được đề cập tới ở phần trên, đưa ra được nhận xét như sau:

- Đạt dạng chuẩn 1NF.
- Mọi thuộc tính không khoá không phụ thuộc bắc cầu vào khoá.  
=> **Lược đồ quan hệ  $\alpha$  đã đạt dạng chuẩn 3NF**

## 5.6 Kiểm tra dạng chuẩn 2 (2NF)

Áp dụng lý thuyết kiểm tra dạng chuẩn 2NF của  $\alpha$  đã được đề cập tới ở phần trên, đưa ra được nhận xét như sau:

- Đạt dạng chuẩn 1NF.
- Khóa duy nhất là {AHJ}, các thuộc tính khóa là {A, H, J}.
- Các thuộc tính không khóa là {B, C, D, E, F, G, I, K, L}.
- Mọi thuộc tính không khóa đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa. (do đã đạt 3NF nên hiển nhiên điều này là đúng)  
=> **Lược đồ quan hệ  $\alpha$  đã đạt dạng chuẩn 2NF**

Chú ý: Có thể lập luận rằng đã chứng minh được lược đồ quan hệ  $\alpha$  đạt chuẩn 3NF như trên nên hiển nhiên  $\alpha$  cũng đạt chuẩn 2NF (lược đồ ở dạng chuẩn cao hơn hiển nhiên sẽ đạt dạng chuẩn thấp hơn)

## 5.7 Tinh chỉnh dữ liệu và hoàn thành chuẩn hóa

Sau khi tìm được các lược đồ quan hệ ở dạng 3NF như trên, ta tiến hành tinh chỉnh, bỏ kí tự và bổ sung lại đủ các thuộc tính từ các thuộc tính đại diện. Tổng kết lại, có bảng dữ liệu như sau:

- **LoginAccount**(ID\_account, Username, User\_password, Email, Privilege, ID\_librarian, ID\_reader)
- **Librarian**(ID\_librarian, Full\_name\_librarian, Date\_of\_birth, Gender, Phone\_number, Address)
- **Reader**(ID\_reader, Full\_name\_reader, Date\_of\_birth, Gender, Phone\_number, Address)
- **Books**(ID\_book, Book\_title, Category, Author, ISBN, Publisher, Date\_added, Status\_book)
- **BorrowForm**(ID\_borrow\_form, ID\_reader, ID\_librarian, Borrowed\_date)
- **DetailBorrowForm**(ID\_borrow\_form, ID\_book, Quantity, Due\_date, Status\_borrow)
- **Roleofuser**(ID\_reader, ID\_librarian, Privilege)
- **AccountManagement**(ID\_account, ID\_book, ID\_borrow\_form)



# Thao tác với SQL

## 1 Thao tác dữ liệu (Data Manipulation)

### 1.1 Thao tác dữ liệu qua dòng lệnh thuần

#### 1. Insert Data

- Thực hiện thêm các dữ liệu của bảng LoginAccount.

*Mã nguồn:*

```

3 • INSERT INTO LoginAccount (ID_account , Username, User_password, Email, Privilege, ID_reader, ID_librarian)
4   VALUES
5   (101, 'huyennguyen', 'password1', 'huyen.nn216932@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 201, NULL),
6   (102, 'duongnguyen', 'password2', 'nguyenminhduong@gmail.com', 'Librarian', NULL, 301),
7   (103, 'ngocnguyen', 'password3', 'ngoc.ntb216949@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 202, NULL),
8   (104, 'tainguyen', 'password4', 'nguyentuantai@gmail.com', 'Librarian', NULL, 302),
9   (105, 'thuyphan', 'password5', 'thuy.pt216961@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 203, NULL),
10  (106, 'minhanh', 'password6', 'hoangminhanh@gmail.com', 'Librarian', NULL, 303),
11  (107, 'locdao', 'password7', 'loc.dt216942@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 204, NULL),
12  (108, 'duongdoan', 'password8', 'doanthithuyduong@gmail.com', 'Librarian', NULL, 304),
13  (109, 'ngothi', 'password9', 'ngoc.tb216951@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 205, NULL),
14  (110, 'tungnghiem', 'password10', 'nghiemxuantung@gmail.com', 'Librarian', NULL, 305),
15  (111, 'kiendoan', 'password11', 'kien.dt210971@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 206, NULL),
16  (112, 'huytran', 'password12', 'travanhuy@gmail.com', 'Librarian', NULL, 306),
17  (113, 'haomy', 'password13', 'hao.ptm216923@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 207, NULL),
18  (114, 'hungngueyn', 'password14', 'nguyenphuchung@gmail.com', 'Librarian', NULL, 307),
19  (115, 'vythi', 'password15', 'vy.lt216969@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 208, NULL),
20  (116, 'phuonganh', 'password16', 'tranthiphuonganh@gmail.com', 'Librarian', NULL, 308),
21  (117, 'hoinguyen', 'password17', 'hoi.nv216926@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 209, NULL),
22  (118, 'mailan', 'password18', 'maithilan@gmail.com', 'Librarian', NULL, 309),
23  (119, 'huongthi', 'password19', 'huong678788@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 210, NULL),
24  (120, 'trangnguyen', 'password20', 'nguyenhuyentrang@gmail.com', 'Librarian', NULL, 310),
25  (121, 'tranvanhoa', 'password21', 'hoang@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 211, NULL),
26  (122, 'LeThiLan', 'password22', 'lanthi@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 212, NULL),
27  (123, 'NguyenVanbinh', 'password23', 'binh@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 213, NULL),
28  (124, 'PhaThiNgocTrinh', 'password24', 'ngoctrinh@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 214, NULL),
29  (125, 'HoangVanTuan', 'password25', 'tuan@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 215, NULL),
30  (126, 'NguyenThiLanAnh', 'password26', 'lananh@sis.hust.edu.vn', 'Reader', 216, NULL),

```

→ Kết quả:

1 • SELECT  
2 \*  
3 FROM  
4 loginaccount  
5

**Result Grid** | Filter Rows: | Edit: | Export/Import: | Wrap Cell Content: |

ID_account	Username	User_password	Email	Privilege	ID_reader	ID_librarian
101	huyennnguyen	password1	huyen.mn216932@sis.hust.edu.vn	Reader	201	NULL
102	duongnguyen	password2	nguyenminhduong@gmail.com	Librarian	NULL	301
103	ngocnguyen	password3	ngoc.ntb216949@sis.hust.edu.vn	Reader	202	NULL
104	tainguyen	password4	nguyentuanta@gmail.com	Librarian	NULL	302
105	thuyphan	password5	thuy.pt216961@sis.hust.edu.vn	Reader	203	NULL
106	minhhanh	password6	hoangminhhanh@gmail.com	Librarian	NULL	303
107	locda	password7	loc.dt216942@sis.hust.edu.vn	Reader	204	NULL
108	duongdoan	password8	doanthithuyduong@gmail.com	Librarian	NULL	304
109	ngothi	password9	ngoc.tb216951@sis.hust.edu.vn	Reader	205	NULL
110	tungnghiem	password10	nghiemxuantung@gmail.com	Librarian	NULL	305
111	kienndoan	password11	kien.dt210971@sis.hust.edu.vn	Reader	206	NULL
112	huytran	password12	tranvanhuy@gmail.com	Librarian	NULL	306
113	haomy	password13	hao.ptm216923@sis.hust.edu.vn	Reader	207	NULL
114	hungnqueyn	password14	nguyenphuchung@gmail.com	Librarian	NULL	307
115	vythi	password15	vy.lt216969@sis.hust.edu.vn	Reader	208	NULL
116	phuonanh	password16	tranthiphuonganh@gmail.com	Librarian	NULL	308
117	hoinguyen	password17	hoi.nv216926@sis.hust.edu.vn	Reader	209	NULL
118	mailan	password18	maithilan@gmail.com	Librarian	NULL	309
119	huongthi	password19	huong678788@sis.hust.edu.vn	Reader	210	NULL
120	trangnguyen	password20	nguyenhuyentrang@gmail.com	Librarian	NULL	310
121	tranvanhoang	password21	hoang@sis.hust.edu.vn	Reader	211	NULL
122	LeThiLan	password22	lanthi@sis.hust.edu.vn	Reader	212	NULL
123	NguyenVanbinh	password23	binh@sis.hust.edu.vn	Reader	213	NULL
124	PhaThiNgocT...	password24	ngoctrinh@sis.hust.edu.vn	Reader	214	NULL
125	HoangVanTuan	password25	tuan@sis.hust.edu.vn	Reader	215	NULL

## 2. Update Data

- Thực hiện cập nhật tên của khách hàng có ID 201 thành 'Pham Ngoc Huyen'.
- Mã nguồn:*

```
1 • UPDATE reader
2 SET
3     Phone_number = '0947859613'
4 WHERE
5     ID_reader = '201';
6 • SELECT
7     *
8 FROM
9     reader
```

→ Kết quả:

ID_reader	Full_name_reader	Date_of_birth	Gender	Occupation	Phone_number
201	Pham Ngoc Huyen	2003-01-05	Nu	Sinh vien	0947859613

## 3. Delete Data

- Thực hiện xóa thông tin các sách có ID là 429 và 432.

*Mã nguồn:*

```

1 •    DELETE FROM books
2      WHERE
3          ID_book IN (429 , 432);
4 •    SELECT
5        *
6      FROM
7        books;

```

→ Kết quả:

425	The Brothers Karamazov	Fiction	Fyodor Dostoevsky	9780374528379	VWX Publisher	2020-12-04	Borrowed
426	Alice's Adventures in Wonderland	Fantasy	Lewis Carroll	9780141439761	PQR Publisher	2021-10-29	Available
427	War and Peace	Fiction	Leo Tolstoy	9781427030200	GHI Publisher	2021-07-22	Borrowed
428	The Book Thief	Historical Fiction	Markus Zusak	9780375831003	DEF Publisher	2019-05-09	Available
430	The Giver	Science Fiction	Lois Lowry	9780544336254	JKL Publisher	2020-10-12	Available
431	Heart of Darkness	Fiction	Joseph Conrad	9780140186520	MNO Publisher	2022-06-08	Borrowed
433	Les Miserables	Fiction	Victor Hugo	9780451419439	BCD Publisher	2020-03-21	Borrowed
434	Siddhartha	Fiction	Hermann Hesse	9780553208849	STU Publisher	2019-09-27	Available
435	The Count of Monte Cristo	Fiction	Alexandre Dumas	9780451529718	VWX Publisher	2020-02-28	Borrowed
436	The Adventures of Huckleberry Finn	Fiction	Mark Twain	9780553210798	HIJ Publisher	2021-01-15	Available

## 1.2 Thao tác dữ liệu qua procedure

### 1. Insert Data by Procedure

\* Thêm thông tin của 1 cuốn sách mới vào bảng Books

Mã nguồn:

```

1   DELIMITER //
2 •  CREATE PROCEDURE InsertBook(
3      IN bookID INT,
4      IN bookTitle NVARCHAR(200),
5      IN category NVARCHAR(50),
6      IN author NVARCHAR(100),
7      IN isbn NVARCHAR(20),
8      IN publisher NVARCHAR(100),
9      IN dateAdded DATE,
10     IN statusbook VARCHAR(50)
11   )
12   BEGIN
13     INSERT INTO Books (ID_book, Book_title, Category, Author, ISBN, Publisher, Date_added, Status_book)
14       VALUES (bookID, bookTitle, category, author, isbn, publisher, dateAdded, statusbook);
15   END //
16   DELIMITER
17 •  CALL InsertBook(451, 'Forrest Gump', 'Literature', 'Winston Groom', '9781594638625', 'ABCF Publisher', '2023-07-30', 'Available');
18   SELECT
19     *
20   FROM
21     books
22

```

→ Kết quả:

451	Forrest Gump	Literature	Winston Groom	9781594638625	ABCF Publisher	2023-07-30	Available
-----	--------------	------------	---------------	---------------	----------------	------------	-----------

## 2. Update Data by Procedure

- ★ Thay đổi thông tin của cuốn sách có ID 443

Mã nguồn:

```
1  DELIMITER //
2 •  CREATE PROCEDURE UpdateBookInfoByID(IN bookID INT, IN newTitle NVARCHAR(200), IN newPublisher NVARCHAR(100), IN newCategory NVARCHAR(50))
3  BEGIN
4      UPDATE Books
5          SET Book_title = newTitle,
6              Publisher = newPublisher,
7                  Category = newCategory
8          WHERE ID_book = bookID;
9  END //
10 DELIMITER ;
11
12 •  CALL UpdateBookInfoByID(443, 'Deepwork', 'ABCD Publisher', 'Selfhelp');
13 •  SELECT
14      *
15  FROM
16      books
```

→ Kết quả:

443	Deepwork	Selfhelp	Khaled Hosseini	9781594631931	ABCD Publisher	2021-06-01	Borrowed
-----	----------	----------	-----------------	---------------	----------------	------------	----------

## 3. Delete Data by Procedure

- ★ Xóa thông tin của cuốn sách có ID 450

Mã nguồn:

```
1  DELIMITER //
2
3 •  CREATE PROCEDURE DeleteBookInfo(IN ID_book_deleted INT)
4  BEGIN
5      delete from books where ID_book = ID_book_deleted;
6  END //
7
8  DELIMITER ;
9
10 •  CALL DeleteBookInfo(450);
11 •  SELECT
12      *
13  FROM
14      books
15
```

→ Kết quả:

448	The Color Purple	Fiction	Alice Walker	9780156028356	EFG Publisher	2020-07-29	Available
449	The Name of the Rose	Historical Fiction	Umberto Eco	9780156001311	HIJ Publisher	2021-11-14	Borrowed

## 2 Code tạo bảng

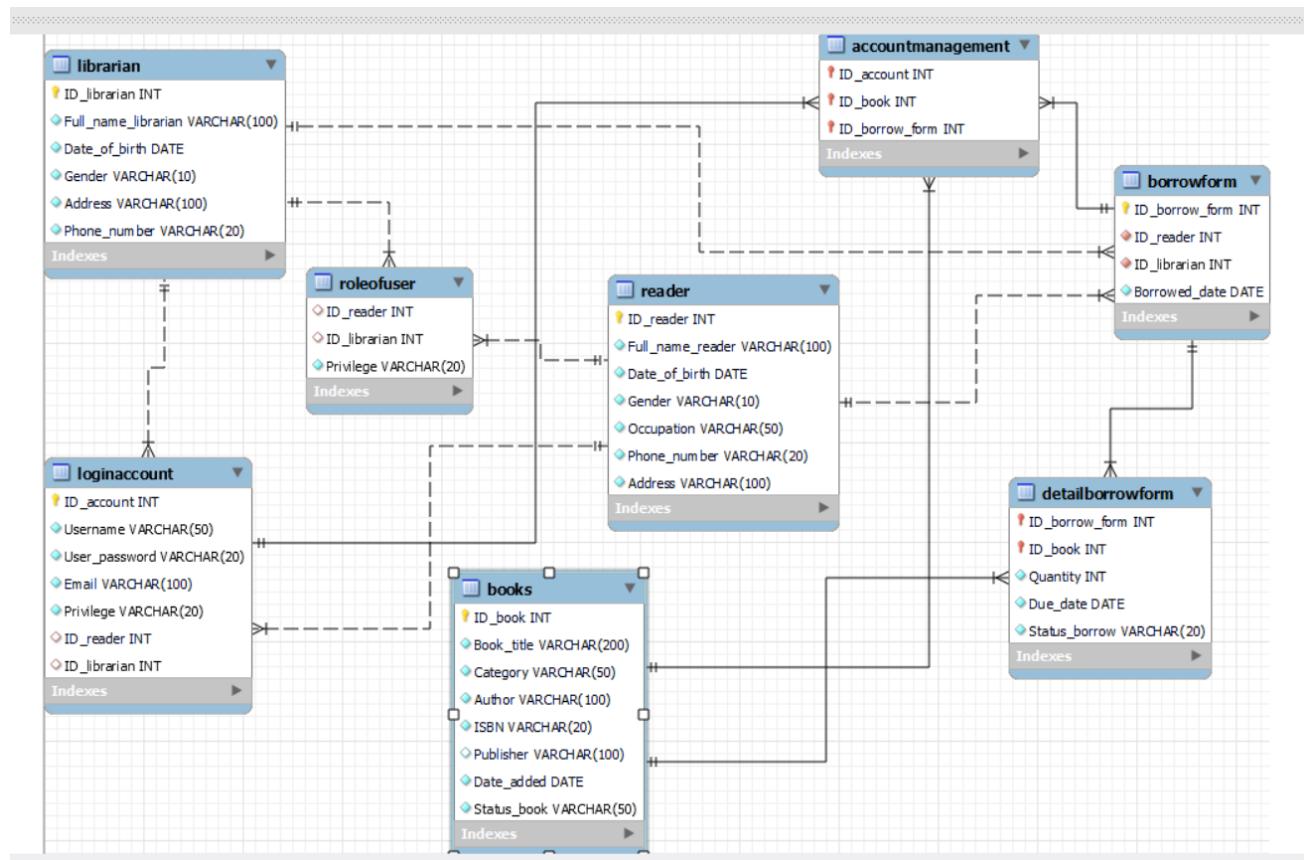
```
1 • CREATE TABLE LoginAccount (
2     ID_account INT PRIMARY KEY,
3     Username NVARCHAR(50) NOT NULL,
4     User_password NVARCHAR(20) NOT NULL,
5     Email NVARCHAR(100) NOT NULL,
6     Privilege VARCHAR(20) NOT NULL,
7     ID_reader INT ,
8     ID_librarian INT ,
9     FOREIGN KEY (ID_reader) REFERENCES Reader (ID_reader),
10    FOREIGN KEY (ID_librarian) REFERENCES Librarian (ID_librarian)
11 );
12 • CREATE TABLE Librarian (
13     ID_librarian INT PRIMARY KEY,
14     Full_name_librarian NVARCHAR(100) NOT NULL,
15     Date_of_birth DATE NOT NULL,
16     Gender VARCHAR(10) NOT NULL,
17     Address VARCHAR(100) NOT NULL,
18     Phone_number VARCHAR(20) NOT NULL
19 );
20 • CREATE TABLE Reader (
21     ID_reader INT PRIMARY KEY,
22     Full_name_reader NVARCHAR(100) NOT NULL,
23     Date_of_birth DATE NOT NULL,
24     Gender VARCHAR(10) NOT NULL,
25     Occupation NVARCHAR(50) NOT NULL,
26     Phone_number VARCHAR(20) NOT NULL,
27     Address VARCHAR(100) NOT NULL
28 );
29 • CREATE TABLE Books (
30     ID_book INT PRIMARY KEY,
31     Book_title NVARCHAR(200) NOT NULL,
32     Category NVARCHAR(50) NOT NULL,
33     Author NVARCHAR(100) NOT NULL,
34     ISBN VARCHAR(20) NOT NULL,
35     Publisher VARCHAR(100),
36     Date_added DATE NOT NULL,
37     Status_book NVARCHAR(50) NOT NULL
38 );
39 • CREATE TABLE BorrowForm (
40     ID_borrow_form INT PRIMARY KEY,
41     ID_reader INT NOT NULL,
42     ID_librarian INT NOT NULL,
43     Borrowed_date DATE NOT NULL,
44     FOREIGN KEY (ID_reader) REFERENCES Reader (ID_reader),
45     FOREIGN KEY (ID_librarian) REFERENCES Librarian (ID_librarian)
46 );
```

```
47 • Ⓜ CREATE TABLE Roleofuser (
48     ID_reader INT ,
49     ID_librarian INT ,
50     Privilege VARCHAR(20) NOT NULL,
51     FOREIGN KEY (ID_reader) REFERENCES Reader (ID_reader),
52     FOREIGN KEY (ID_librarian) REFERENCES Librarian (ID_librarian)
53 );
```

```
54 • Ⓜ CREATE TABLE DetailBorrowForm (
55     ID_borrow_form INT NOT NULL,
56     ID_book INT NOT NULL,
57     Quantity INT NOT NULL,
58     Due_date DATE NOT NULL,
59     Status_borrow VARCHAR(20) NOT NULL,
60     PRIMARY KEY (ID_borrow_form, ID_book),
61     FOREIGN KEY (ID_borrow_form) REFERENCES BorrowForm (ID_borrow_form),
62     FOREIGN KEY (ID_book) REFERENCES Books (ID_book)
63 );
```

```
64 • Ⓜ CREATE TABLE AccountManagement (
65     ID_account INT NOT NULL,
66     ID_book INT NOT NULL,
67     ID_borrow_form INT NOT NULL,
68     PRIMARY KEY (ID_account , ID_borrow_form, ID_book),
69     FOREIGN KEY (ID_account ) REFERENCES LoginAccount (ID_account),
70     FOREIGN KEY (ID_borrow_form) REFERENCES BorrowForm (ID_borrow_form),
71     FOREIGN KEY (ID_book) REFERENCES Books (ID_book)
72 );
```

### 3 Mô hình thực thể quan hệ - RE Diagram



---

## 4 Ràng buộc và mô tả các thuộc tính qua bảng

Bảng 1: Bảng LoginAccount

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_account	INT	PK
Username	NVARCHAR(50)	NN
User_password	NVARCHAR(20)	NN
Email	NVARCHAR(100)	NN
Privilege	VARCHAR(20)	NN
ID_reader	INT	NN, FK
ID_librarian	INT	NN, FK

Bảng 2: Bảng Librarian

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_librarian	INT	PK
Full_name_librarian	NVARCHAR(100)	NN
Date_of_birth	DATE	NN
Gender	VARCHAR(10)	NN
Address	VARCHAR(100)	NN
Phone_number	VARCHAR(20)	NN

Bảng 3: Bảng Reader

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_reader	INT	PK
Full_name_reader	NVARCHAR(100)	NN
Date_of_birth	DATE	NN
Gender	VARCHAR(10)	NN
Occupation	NVARCHAR(50)	NN
Address	VARCHAR(100)	NN
Phone_number	VARCHAR(20)	NN

---

Bảng 4: Bảng Books

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_book	INT	PK
Book_title	NVARCHAR(200)	NN
Category	NVARCHAR(50)	NN
Author	NVARCHAR(100)	NN
ISBN	VARCHAR(20)	NN
Publisher	VARCHAR(100)	NN
Date_added	DATE	NN
Status_book	NVARCHAR(50)	NN

Bảng 5: Bảng BorrowForm

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_borrow_form	INT	PK
ID_reader	INT	NN, FK
ID_librarian	INT	NN, FK
Borrowed_date	DATE	NN

Bảng 6: Bảng Roleofuser

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_reader	INT	FK
ID_librarian	INT	FK
Privilege	VARCHAR(20)	NN

Bảng 7: Bảng DetailBorrowForm

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_borrow_form	INT	PK, FK
ID_book	INT	PK, FK
Quantity	INT	NN
Due_date	DATE	NN
Status_borrow	VARCHAR(20)	NN

Bảng 8: Bảng AccountManagement

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ID_account	INT	PK, FK
ID_book	INT	PK, FK
ID_borrow_form	INT	PK, FK



## Truy vấn dữ liệu

Truy vấn dữ liệu là quá trình trích xuất thông tin từ cơ sở dữ liệu hoặc hệ thống thông tin để đáp ứng nhu cầu thông tin cụ thể của người dùng. Độ quan trọng của truy vấn dữ liệu được thể hiện qua các khía cạnh sau đây:

- Truy cập thông tin: Truy vấn dữ liệu cho phép người dùng truy cập thông tin theo yêu cầu của họ. Điều này giúp tăng tính khả dụng và sử dụng hiệu quả của dữ liệu.
- Tìm kiếm thông tin: Truy vấn dữ liệu giúp người dùng tìm kiếm thông tin cụ thể trong cơ sở dữ liệu. Việc tìm kiếm thông tin nhanh chóng và chính xác là rất quan trọng để đáp ứng nhu cầu người dùng và hỗ trợ quyết định.
- Phân tích và khai thác dữ liệu: Truy vấn dữ liệu cung cấp khả năng phân tích và khai thác dữ liệu từ cơ sở dữ liệu. Điều này giúp người dùng tìm hiểu các mẫu, xu hướng và thông tin tiềm năng từ dữ liệu để hỗ trợ quyết định và đưa ra dự đoán.
- Tương tác người dùng: Truy vấn dữ liệu cho phép người dùng tương tác trực tiếp với hệ thống thông tin. Người dùng có thể tạo và điều chỉnh truy vấn theo ý muốn để nhận kết quả mong muốn. Điều này tăng tính tương tác và sự linh hoạt trong việc truy xuất thông tin.
- Quản lý dữ liệu: Truy vấn dữ liệu cũng là một công cụ quan trọng để quản lý dữ liệu. Người dùng có thể thực hiện các truy vấn để cập nhật, thêm mới hoặc xóa dữ liệu từ cơ sở dữ liệu, đảm bảo tính nhất quán và hiệu quả của dữ liệu.

Em xin được đưa ra một vài ví dụ về việc truy xuất dữ liệu trên hệ thống cơ sở dữ liệu đã xây dựng trong bài tập lớn này bằng hình thức truy xuất phổ biến, đó là truy xuất sử dụng các câu lệnh SQL. Hệ phần mềm cơ sở dữ liệu em chọn để thực hành là MySQL Server.

### Câu 1

Truy vấn để lấy tất cả thông tin về các sách trong cơ sở dữ liệu

```

1  SELECT
2    *
3  FROM
4    Books;
5

```

The screenshot shows the MySQL Workbench interface. At the top, there's a toolbar with various icons. Below it is a SQL editor window containing the provided code. To the right of the editor is a "Result Grid" window titled "Result Grid". It has a header row with columns: ID\_book, Book\_title, Category, Author, ISBN, Publisher, Date\_added, and Status\_book. Below the header, there are 12 rows of data corresponding to the books listed in the code.

ID_book	Book_title	Category	Author	ISBN	Publisher	Date_added	Status_book
401	To Kill a Mockingbird	Fiction	Harper Lee	9780345391803	ABC Publisher	2019-07-01	Available
402	1984	Fiction	George Orwell	9780451524935	XYZ Publisher	2020-02-15	Available
403	The Great Gatsby	Fiction	F. Scott Fitzgerald	9780743273565	DEF Publisher	2021-04-10	Borrowed
404	Harry Potter and the Sorcerer's Stone	Fantasy	J.K. Rowling	9780590353427	GHI Publisher	2021-09-22	Available
405	Pride and Prejudice	Romance	Jane Austen	9780141439518	JKL Publisher	2018-11-30	Borrowed
406	The Catcher in the Rye	Fiction	J.D. Salinger	9780316769488	MNO Publisher	2019-06-05	Available
407	The Hobbit	Fantasy	J.R.R. Tolkien	9780547928227	PQR Publisher	2022-03-18	Borrowed
408	Brave New World	Science Fiction	Aldous Huxley	97800060850524	STU Publisher	2022-07-07	Available
409	Fahrenheit 451	Science Fiction	Ray Bradbury	9781451673319	VWX Publisher	2020-09-01	Borrowed
410	To the Lighthouse	Fiction	Virginia Woolf	9780156907392	YZA Publisher	2021-12-11	Available
411	Lord of the Flies	Fiction	William Golding	9780140283334	BCD Publisher	2019-08-20	Borrowed
412	Jane Eyre	Fiction	Charlotte Bronte	9780141441146	EFG Publisher	2020-05-17	Available

## Câu 2

Truy vấn để lấy danh sách tên sách và tác giả của các sách có trạng thái là "Available" (Có sẵn)

```

1  •  SELECT
2    Book_title, Author
3  FROM
4    Books
5  WHERE
6    Status_book = 'Available';
7
8

```

The screenshot shows the MySQL Workbench interface. The SQL editor now includes a WHERE clause: "Status\_book = 'Available';". To the right is a "Result Grid" window titled "Result Grid". It has a header row with columns: Book\_title and Author. Below the header, there are 12 rows of data, each consisting of a book title and its author, matching the "Available" status from the previous result grid.

Book_title	Author
To Kill a Mockingbird	Harper Lee
1984	George Orwell
Harry Potter and the Sorcerer's Stone	J.K. Rowling
The Catcher in the Rye	J.D. Salinger
Brave New World	Aldous Huxley
To the Lighthouse	Virginia Woolf
Jane Eyre	Charlotte Bronte
Animal Farm	George Orwell
1984	George Orwell
One Hundred Years of Solitude	Gabriel Garcia Marquez
The Odyssey	Homer
Moby-Dick	Herman Melville

## Câu 3

Truy vấn để lấy thông tin về tất cả các người đọc (readers) và thông tin về tài khoản của họ

SQL File 3\* SQL File 11\* sql8\* SQL File 8\* sql12\* SQL File 14\* × sql15

1 • SELECT  
 2 R.ID\_reader,  
 3 R.Full\_name\_reader,  
 4 R.Date\_of\_birth,  
 5 R.Gender,  
 6 R.Occupation,  
 7 R.Phone\_number,  
 8 R.Address,  
 9 L.Username,  
 10 L.Email  
 11 FROM  
 12 Reader R  
 13 LEFT JOIN  
 14 LoginAccount L ON R.ID\_reader = L.ID\_reader;  
 15

**Result Grid** Filter Rows: Export: Wrap Cell Content:

ID_reader	Full_name_reader	Date_of_birth	Gender	Occupation	Phone_number	Address	Username	Email
201	Nguyen Ngoc Huyen	2003-01-05	Nu	Sinh viên	0987654321	Ba Dinh	huyennnguyen	huyen.nn216932@sis.hust.edu.vn
202	Nguyen Thi Bich Ngoc	1985-12-15	Nu	Giao viên	0901234567	Hai Ba Trung	ngocnguyen	ngoc.ntb216949@sis.hust.edu.vn
203	Phan Thu Thuy	1990-08-25	Nu	Giao viên	0912345678	Hoan Kiem	thuyphan	thuy.pt216961@sis.hust.edu.vn
204	Dao Thanh Loc	1988-03-17	Nam	Bác sĩ	0976543210	Long Biên	locda	loc.dt216942@sis.hust.edu.vn
205	Tran Bao Ngoc	2007-11-10	Nam	Học sinh	0965432109	Ha Dong	ngocthi	ngoc.tb216951@sis.hust.edu.vn
206	Doan Trung Kien	1993-02-18	Nam	Nhan vien	0988888888	Bac Tu Liem	kiendoan	kien.dt210971@sis.hust.edu.vn
207	Pham Thi My Hao	2003-07-11	Nu	Sinh viên	0911111111	Hai Ba Trung	haomy	hao.ptm216923@sis.hust.edu.vn
208	Le Thao Vy	2003-09-29	Nu	Sinh viên	0933333333	Ha Dong	vythi	vy.lt216969@sis.hust.edu.vn
209	Nguyen Van Hoi	1989-04-06	Nam	Kỹ sư	0944444444	Cau Giay	hoinguyen	hoi.nv216926@sis.hust.edu.vn
210	Nguyen Thi Thuy Huong	1994-06-30	Nu	Giao viên	0922222222	Cau Giay	huongthi	huong678788@sis.hust.edu.vn
211	Tran Van Hoang	2022-04-01	Nam	Sinh viên	0977777777	Ha Dong	tranvanhoang	hoang@sis.hust.edu.vn
212	Le Thi Lan	1988-11-20	Nu	Giao viên	0988888888	Cau Giay	LeThiLan	lanthi@sis.hust.edu.vn
213	Nouyen Van Binh	2008-07-05	Nam	Học sinh	0909999999	Thanh Tri	NguyenVanbinh	binh@sis.hust.edu.vn

#### Câu 4

Truy vấn để lấy thông tin về các cuốn sách thuộc thể loại "Khoa học" (Category = 'Fiction') từ bảng "Books"

SQL File 3\* SQL File 11\* sql8\* SQL File 8\* sql12\* SQL File 14\* × sql15

```

1 • SELECT *
2   FROM Books
3   WHERE Category = 'Fiction';
4
5
6
7

```

Result Grid | Filter Rows: | Edit: | Export/Import: | Wrap Cell Content: |

ID_book	Book_title	Category	Author	ISBN	Publisher	Date_added	Status_book
401	To Kill a Mockingbird	Fiction	Harper Lee	9780345391803	ABC Publisher	2019-07-01	Available
402	1984	Fiction	George Orwell	9780451524935	XYZ Publisher	2020-02-15	Available
403	The Great Gatsby	Fiction	F. Scott Fitzgerald	9780743273565	DEF Publisher	2021-04-10	Borrowed
406	The Catcher in the Rye	Fiction	J.D. Salinger	9780316769488	MNO Publisher	2019-06-05	Available
410	To the Lighthouse	Fiction	Virginia Woolf	9780156907392	YZA Publisher	2021-12-11	Available
411	Lord of the Flies	Fiction	William Golding	9780140283334	BCD Publisher	2019-08-20	Borrowed
412	Jane Eyre	Fiction	Charlotte Bronte	9780141441146	EFG Publisher	2020-05-17	Available
413	The Alchemist	Fiction	Paulo Coelho	9780061122415	HIJ Publisher	2021-02-28	Borrowed
414	Animal Farm	Fiction	George Orwell	9780451526342	XYZ Publisher	2019-11-25	Available
416	1984	Fiction	George Orwell	9780451519849	XYZ Publisher	2021-03-02	Available
417	The Picture of Dorian ...	Fiction	Oscar Wilde	9780141439570	STU Publisher	2022-01-07	Borrowed
418	One Hundred Years of...	Fiction	Gabriel Garcia Ma...	9780060883287	VWX Publisher	2021-06-19	Available
419	Crime and Punishment	Fiction	Fyodor Dostoevsky	9780140449136	EFG Publisher	2019-12-30	Borrowed
422	Moby-Dick	Fiction	Herman Melville	9780142437247	MNO Publisher	2020-11-28	Available
423	Don Quixote	Fiction	Miguel de Cervan...	9780060188702	HIJ Publisher	2021-09-10	Borrowed
425	The Brothers Karamazov	Fiction	Fyodor Dostoevsky	9780374528379	VWX Publisher	2020-12-04	Borrowed
427	War and Peace	Fiction	Leo Tolstoy	9781427030200	GHT Publisher	2021-07-22	Borrowed
429	The Little Prince	Fiction	Antoine de Saint-...	9780156012195	ABC Publisher	2022-02-16	Borrowed
431	Heart of Darkness	Fiction	Joseph Conrad	9780140186520	MNO Publisher	2022-06-08	Borrowed
432	Wuthering Heights	Fiction	Emily Bronte	9780141439556	EFG Publisher	2021-08-03	Available

## Câu 5

Truy vấn để lấy thông tin về các sách đã mượn bởi độc giả có tên là "Nguyen Ngoc Huyen"

SQL File 3\* SQL File 11\* sql8\* SQL File 8\* sql12\* SQL File 14\* × sql15

```

1 • SELECT
2   B.Book_title,
3   B.Category,
4   B.Author,
5   B.ISBN,
6   B.Publisher,
7   B.Date_added,
8   B.Status_book
9   FROM
10  Books B
11    JOIN
12    DetailBorrowForm DBF ON B.ID_book = DBF.ID_book
13    JOIN
14    BorrowForm BF ON DBF.ID_borrow_form = BF.ID_borrow_form
15    JOIN
16    Reader R ON BF.ID_reader = R.ID_reader
17  WHERE
18    R.Full_name_reader = 'Nguyen Ngoc Huyen';
19

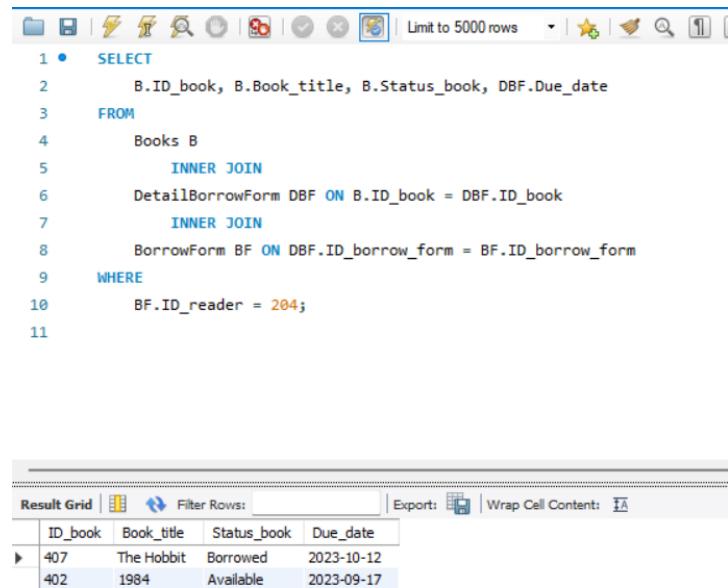
```

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content: |

Book_title	Category	Author	ISBN	Publisher	Date_added	Status_book
To Kill a Mockingbird	Fiction	Harper Lee	9780345391803	ABC Publisher	2019-07-01	Available
1984	Fiction	George Orwell	9780451524935	XYZ Publisher	2020-02-15	Available

### Câu 6

Truy vấn để lấy thông tin về các sách đã mượn và tình trạng mượn của độc giả có ID là 204



The screenshot shows the MySQL Workbench interface. At the top, there's a toolbar with various icons. Below it, the SQL editor window displays the following query:

```
1 •  SELECT
2      B.ID_book, B.Book_title, B.Status_book, DBF.Due_date
3  FROM
4      Books B
5      INNER JOIN
6          DetailBorrowForm DBF ON B.ID_book = DBF.ID_book
7      INNER JOIN
8          BorrowForm BF ON DBF.ID_borrow_form = BF.ID_borrow_form
9  WHERE
10     BF.ID_reader = 204;
11
```

Below the SQL editor is the Result Grid window, which contains the following data:

ID_book	Book_title	Status_book	Due_date
407	The Hobbit	Borrowed	2023-10-12
402	1984	Available	2023-09-17

### Câu 7

Truy vấn để lấy thông tin về các sách chưa được mượn lần nào

```

SQL File 3* SQL File 11* sql8* SQL File 8* sql12* SQL File 14* X sql15
Limit to 5000 rows | * | Filter | Wrap Cell Content: 
1 • SELECT
2     B.ID_book,
3     B.Book_title,
4     B.Category,
5     B.Author,
6     B.ISBN,
7     B.Publisher,
8     B.Date_added
9  FROM
10    Books B
11   LEFT JOIN
12     DetailBorrowForm DBF ON B.ID_book = DBF.ID_book
13 WHERE
14   DBF.ID_borrow_form IS NULL;
15

```

**Result Grid**

ID_book	Book_title	Category	Author	ISBN	Publisher	Date_added
421	Frankenstein	Science Fiction	Mary Shelley	9780141439471	JKL Publisher	2022-05-25
422	Moby-Dick	Fiction	Herman Melville	9780142437247	MNO Publisher	2020-11-28
423	Don Quixote	Fiction	Miguel de Cervantes	9780060188702	HJL Publisher	2021-09-10
424	The Divine Comedy	Poetry	Dante Alighieri	9780451208637	YZA Publisher	2019-07-16
425	The Brothers Karamazov	Fiction	Fyodor Dostoevsky	9780374528379	VWX Publisher	2020-12-04
426	Alice's Adventures in Wonderland	Fantasy	Lewis Carroll	9780141439761	PQR Publisher	2021-10-29
427	War and Peace	Fiction	Leo Tolstoy	9781427030200	GHI Publisher	2021-07-22
428	The Book Thief	Historical Fiction	Markus Zusak	9780375831003	DEF Publisher	2019-05-09
429	The Little Prince	Fiction	Antoine de Saint-Exupéry	9780156012195	ABC Publisher	2022-02-16
430	The Giver	Science Fiction	Lois Lowry	9780544336254	JKL Publisher	2020-10-12
431	Heart of Darkness	Fiction	Joseph Conrad	9780140186520	MNO Publisher	2022-06-08
432	Wuthering Heights	Fiction	Emily Bronte	9780141439556	EFG Publisher	2021-08-03
433	Les Misérables	Fiction	Victor Hugo	9780451419439	BCD Publisher	2020-03-21

### Câu 8

Truy vấn để lấy thông tin về tất cả các sách được mượn trong ngày 15 tháng 7 2022

```

SQL File 3* SQL File 11* sql8* SQL File 8* sql12* SQL File 14* X sql15
Limit to 5000 rows | * | Filter | Wrap Cell Content: 
1 • SELECT
2     B.ID_book,
3     B.Book_title,
4     R.Full_name_reader,
5     BF.Borrowed_date
6  FROM
7    Books B
8   INNER JOIN
9     DetailBorrowForm DBF ON B.ID_book = DBF.ID_book
10  INNER JOIN
11    BorrowForm BF ON DBF.ID_borrow_form = BF.ID_borrow_form
12  INNER JOIN
13    Reader R ON BF.ID_reader = R.ID_reader
14 WHERE
15   BF.Borrowed_date = '2022-07-15';

```

**Result Grid**

ID_book	Book_title	Full_name_reader	Borrowed_date
417	The Picture of Dorian Gray	Pham Thi Ngoc Trinh	2022-07-15

### Câu 9

Truy vấn để lấy thông tin về các cuốn sách được mượn nhiều nhất

SQL File 3\* SQL File 11\* sql8\* SQL File 8\* sql12\* SQL File 14\* x sql15

```

1 • SELECT
2     B.ID_book,
3     B.Book_title,
4     COUNT(DBF.ID_borrow_form) AS Times_borrowed
5   FROM
6     Books B
7     LEFT JOIN
8       DetailBorrowForm DBF ON B.ID_book = DBF.ID_book
9   GROUP BY B.ID_book , B.Book_title
10  ORDER BY Times_borrowed DESC;
11

```

Result Grid | Filter Rows: \_\_\_\_\_ | Export: | Wrap Cell Content:

	ID_book	Book_title	Times_borrowed
▶	401	To Kill a Mockingbird	2
	402	1984	2
	411	Lord of the Flies	2
	412	Jane Eyre	2
	403	The Great Gatsby	1
	404	Harry Potter and the Sorcerer's Stone	1
	405	Pride and Prejudice	1
	406	The Catcher in the Rye	1
	407	The Hobbit	1
	408	Brave New World	1
	409	Fahrenheit 451	1
	410	To the Lighthouse	1
	413	The Alchemist	1

## Câu 10

Lấy tên thủ thư và tổng số lần mượn sách mà họ thực hiện

SQL File 3\* SQL File 11\* sql8\* SQL File 8\* sql12\* SQL File 14\* x sql15

```

1 • SELECT
2     Librarian.Full_name_librarian,
3     COUNT(AccountManagement.ID_account) AS Total_Borrows
4   FROM
5     Librarian
6     JOIN
7       BorrowForm ON Librarian.ID_librarian = BorrowForm.ID_librarian
8     JOIN
9       AccountManagement ON BorrowForm.ID_borrow_form = AccountManagement.ID_borrow_form
10    GROUP BY Librarian.Full_name_librarian;
11

```

Result Grid | Filter Rows: \_\_\_\_\_ | Export: | Wrap Cell Content:

	Full_name_librarian	Total_Borrows
▶	Nguyen Minh Duong	4
	Nguyen Tuan Tai	5
	Hoang Minh Anh	5
	Doan Thi Thuy Duong	3
	Nghiem Xuan Tung	3
	Tran Van Huy	2
	Nguyen Phuc Hung	3
	Tran Thi Phuong Anh	1

Result 67 x

### Câu 11

Lấy thông tin về người mượn và tình trạng mượn sách của cuốn sách có ID\_book là 407

```
SQL File 3* SQL File 11* sqlo8* SQL File 8* sq12* SQL File 14* X sql15
1 • SELECT
2     Reader.Full_name_reader, DetailBorrowForm.Status_borrow
3 FROM
4     Reader
5     JOIN
6         BorrowForm ON Reader.ID_reader = BorrowForm.ID_reader
7     JOIN
8         DetailBorrowForm ON BorrowForm.ID_borrow_form = DetailBorrowForm.ID_borrow_form
9 WHERE
10    DetailBorrowForm.ID_book = 407;
11
```

Result Grid | Filter Rows: Export: Wrap Cell Content:

Full_name_reader	Status_borrow
Dao Thanh Loc	Borrowed

### Câu 12

Hiển thị danh sách các độc giả (tên, số điện thoại) và tổng số sách đã mượn của mỗi độc giả

```
SQL File 3* SQL File 11* sqlo8* SQL File 8* sq12* SQL File 14* X sql15
1 • SELECT
2     Reader.Full_name_reader,
3     Reader.Phone_number,
4     COUNT(DetailBorrowForm.ID_book) AS Total_Borrowed_Books
5 FROM
6     Reader
7     LEFT JOIN
8         BorrowForm ON Reader.ID_reader = BorrowForm.ID_reader
9     LEFT JOIN
10        DetailBorrowForm ON BorrowForm.ID_borrow_form = DetailBorrowForm.ID_borrow_form
11 GROUP BY Reader.Full_name_reader , Reader.Phone_number;
12
```

Result Grid | Filter Rows: Export: Wrap Cell Content:

Full_name_reader	Phone_number	Total_Borrowed_Books
Nguyen Ngoc Huyen	0987654321	2
Nguyen Thi Bich Ngoc	0901234567	2
Phan Thu Thuy	0912345678	3
Dao Thanh Loc	0976543210	2
Tran Bao Ngoc	0965432109	2
Doan Trung Kien	0988888888	1
Pham Thi My Hao	0911111111	0
Le Thao Vy	0933333333	0
Nguyen Van Hoi	0944444444	0
Nguyen Thi Thuy Huong	0922222222	0
Tran Van Hoang	0977777777	2
Le Thi Lan	0988888888	2
Nguyen Van Binh	0909999999	3

### Câu 13

Hiển thị thông tin về các sách có số lượng tồn kho (số lượng sách hiện có) ít nhất là 2 cuốn

```
1 •   SELECT
2       Book_title, Author, Status_book
3   FROM
4       Books
5   WHERE
6       Status_book = 'Available'
7   GROUP BY Book_title , Author , Status_book
8   HAVING COUNT(*) >= 2;
9
```

Book_title	Author	Status_book
1984	George Orwell	Available

### Câu 14

Hiển thị thông tin về các độc giả chưa mượn sách

```
SQL File 3*      SQL File 11*      sql8*      SQL File 8*      sql12*      SQL File 14* ×  sq
1 •   SELECT
2       ID_reader, Full_name_reader, Phone_number
3   FROM
4       Reader
5   WHERE
6       ID_reader NOT IN (SELECT DISTINCT
7                           ID_reader
8                           FROM
9                           BorrowForm);
10
```

ID_reader	Full_name_reader	Phone_number
207	Pham Thi My Hao	0911111111
208	Le Thao Vy	0933333333
209	Nguyen Van Hoi	0944444444
210	Nguyen Thi Thuy Huong	0922222222
217	Tran Van Nam	0943333333
218	Nguyen Thi Mai Anh	0954444444
219	Hoang Van Son	0965555555
220	Tran Thi Hoa	0976666666
*	NULL	NULL

### Câu 15

Lấy thông tin về người đọc có nhiều sách mượn nhất và số lượng sách đó

```

1 • SELECT
2     Reader.Full_name_reader,
3     COUNT(DetailBorrowForm.ID_book) AS Total_Borrowed_Books
4 FROM
5     Reader
6     JOIN
7         BorrowForm ON Reader.ID_reader = BorrowForm.ID_reader
8     JOIN
9         DetailBorrowForm ON BorrowForm.ID_borrow_form = DetailBorrowForm.ID_borrow_form
10 WHERE
11     DetailBorrowForm.Status_borrow = 'Borrowed'
12 GROUP BY Reader.Full_name_reader
13 ORDER BY Total_Borrowed_Books DESC
14 LIMIT 1;

```

Result Grid | Filter Rows: Export: Wrap Cell Content: Fetch rows:

Full_name_reader	Total_Borrowed_Books
Nguyen Thi Bich Ngoc	2

### Câu 16

Truy vấn lấy thông tin độc giả và tổng số sách đã mượn của mỗi độc giả (bao gồm cả số lượng sách đã mượn có trạng thái "Overdue") theo thứ tự tên độc giả theo thứ tự bảng chữ cái(thứ tự theo họ).

```

1 • SELECT
2     R.Full_name_reader,
3     R.ID_reader,
4     COUNT(DBF.ID_book) AS Total_Borrowed_Books
5 FROM
6     Reader R
7     LEFT JOIN
8         BorrowForm BF ON R.ID_reader = BF.ID_reader
9     LEFT JOIN
10        DetailBorrowForm DBF ON BF.ID_borrow_form = DBF.ID_borrow_form
11 GROUP BY R.Full_name_reader , R.ID_reader
12 ORDER BY R.Full_name_reader ASC;
13

```

Result Grid | Filter Rows: Export: Wrap Cell Content: Fetch rows:

Full_name_reader	ID_reader	Total_Borrowed_Books
Dao Thanh Loc	204	2
Doan Trung Kien	206	1
Hoang Van Son	219	0
Hoang Van Tuan	215	2
Le Thao Vy	208	0
Le Thi Lan	212	2
Nguyen Ngoc Huyen	201	2
Nguyen Thi Bich Ngoc	202	2

Result 69 x

### Câu 17

Truy vấn lấy danh sách các độc giả chưa bao giờ trả sách muộn, kết quả trả về danh sách các độc giả và số lượng sách đã trả muộn của mỗi độc giả.

The screenshot shows a MySQL Workbench interface with a query editor and a result grid.

```

1 • SELECT
2     R.Full_name_reader,
3     R.ID_reader,
4     COUNT(DBF.ID_book) AS Total_Overdue_Books
5   FROM
6     Reader R
7     LEFT JOIN BorrowForm BF ON R.ID_reader = BF.ID_reader
8     LEFT JOIN DetailBorrowForm DBF ON BF.ID_borrow_form = DBF.ID_borrow_form
9     AND DBF.Status_borrow = 'Overdue'
10 WHERE
11   R.ID_reader NOT IN (SELECT DISTINCT
12       R.ID_reader
13     FROM
14       Reader R INNER JOIN
15       BorrowForm BF ON R.ID_reader = BF.ID_reader INNER JOIN DetailBorrowForm DBF ON BF.ID_borrow_form = DBF.ID_borrow_form
16     AND DBF.Status_borrow = 'Overdue')
17 GROUP BY R.Full_name_reader , R.ID_reader;
18

```

**Result Grid**

Full_name_reader	ID_reader	Total_Overdue_Books
Nguyen Ngoc Huyen	201	0
Nguyen Thi Bich Ngoc	202	0
Phan Thu Thuy	203	0
Dao Thanh Loc	204	0
Tran Bao Ngoc	205	0
Doan Trung Kien	206	0
Pham Thi My Hao	207	0
Le Thao Vy	208	0
Nguyen Van Hoi	209	0
Nguyen Thi Thuy Huyen	210	0

Result 70 ×

### Câu 18

Hiển thị thông tin về các sách được mượn nhiều lần nhất theo thể loại

```

1 •   SELECT
2     B.Category,
3     B.Book_title,
4     COUNT(DBF.ID_book) AS Borrowed_Count
5   FROM
6     Books B
7   INNER JOIN
8     DetailBorrowForm DBF ON B.ID_book = DBF.ID_book
9   GROUP BY B.Category , B.Book_title
10  ORDER BY Borrowed_Count DESC;
11

```

The screenshot shows a MySQL query results grid with the following columns: Category, Book\_title, and Borrowed\_Count. The data is as follows:

Category	Book_title	Borrowed_Count
Fiction	1984	3
Fiction	To Kill a Mockingbird	2
Fiction	Lord of the Flies	2
Fiction	Jane Eyre	2
Fiction	The Great Gatsby	1
Fantasy	Harry Potter and the Sorcerer's Stone	1
Romance	Pride and Prejudice	1
Fiction	The Catcher in the Rye	1
Fantasy	The Hobbit	1
Science Fiction	Brave New World	1
Science Fiction	Fahrenheit 451	1
Fiction	To the Lighthouse	1
Fiction	The Alchemist	1
Fiction	Animal Farm	1
Fantasy	The Lord of the Rings: The Fellowship...	1

### Câu 19

Truy vấn lấy danh sách các độc giả và tổng số sách mượn trong từ 01/07/2022 tới 31/12/2022 (bao gồm cả sách có trạng thái "Overdued") và sắp xếp kết quả theo thứ tự giảm dần của tổng số sách mượn.

The screenshot shows a SQL query being run in SQL Server Management Studio. The query is designed to find the total number of books borrowed by each reader between July 1, 2022, and December 31, 2022. The results are displayed in a grid.

```

1 •   SELECT
2       R.Full_name_reader,
3       R.ID_reader,
4       COUNT(DBF.ID_book) AS Total_Borrowed_Books
5   FROM
6       Reader R
7           INNER JOIN
8               BorrowForm BF ON R.ID_reader = BF.ID_reader
9           INNER JOIN
10          DetailBorrowForm DBF ON BF.ID_borrow_form = DBF.ID_borrow_form
11      WHERE
12          BF.Borrowed_date >= '2022-07-01'
13          AND BF.Borrowed_date <= '2022-12-31'
14      GROUP BY R.Full_name_reader , R.ID_reader
15      ORDER BY Total_Borrowed_Books DESC;

```

Full_name_reader	ID_reader	Total_Borrowed_Books
Phan Thu Thuy	203	3
Nguyen Van Binh	213	3
Nguyen Ngoc Huyen	201	2
Tran Bao Ngoc	205	2
Nguyen Thi Bich Ngoc	202	2
Dao Thanh Loc	204	2
Tran Van Hoang	211	2
Hoang Van Tuan	215	2
Le Thi Lan	212	2
Pham Thi Ngoc Trinh	214	2
Doan Trung Kien	206	1
Nguyen Thi Lan Anh	216	1

### Câu 20

Tính tổng số sách đã mượn của mỗi độc giả

---

SQL File 3\* SQL File 11\* sql8\* SQL File 8\* sql12\* SQL File 14\* × sql15

1 • SELECT  
2     R.ID\_reader,  
3     R.Full\_name\_reader,  
4     COUNT(DBF.ID\_borrow\_form) AS Total\_Books\_Borrowed  
5     FROM Reader R  
6       LEFT JOIN BorrowForm BF ON R.ID\_reader = BF.ID\_reader  
7       LEFT JOIN DetailBorrowForm DBF ON BF.ID\_borrow\_form = DBF.ID\_borrow\_form  
8     GROUP BY R.ID\_reader , R.Full\_name\_reader  
9     ORDER BY Total\_Books\_Borrowed DESC;  
10  
11  
12  
13

Result Grid | Filter Rows: Export: Wrap Cell Content:

ID_reader	Full_name_reader	Total_Books_Borrowed
203	Phan Thu Thuy	3
213	Nguyen Van Binh	3
201	Nguyen Ngoc Huyen	2
202	Nguyen Thi Bich Ngoc	2
204	Dao Thanh Loc	2
205	Tran Bao Ngoc	2
211	Tran Van Hoang	2
212	Le Thi Lan	2
214	Pham Thi Ngoc Trinh	2
215	Hoang Van Tuan	2
206	Doan Trung Kien	1
216	Nguyen Thi Lan Anh	1
207	Pham Thi My Hao	0
208	Le Thao Vy	0
209	Nguyen Van Hoi	0
210	Nguyen Thi Thuy Hu	0

# So sánh các cách thiết kế CSDL

## 1 Thiết kế cơ sở dữ liệu bằng cách ánh xạ từ mô hình thực thể liên kết sang mô hình dữ liệu quan hệ

- Phương pháp này bắt đầu thiết kế cơ sở dữ liệu với một biểu đồ Thực thể-Liên kết (ERD) đại diện cho các thực thể, thuộc tính và mối quan hệ giữa các thực thể trong lĩnh vực thế giới thực. Đây là một mô hình khái niệm cấp cao.
- ERD sau đó được ánh xạ thành mô hình dữ liệu quan hệ, bao gồm việc chuyển đổi các thực thể thành các bảng, thuộc tính thành các cột và mối quan hệ thành ràng buộc khóa ngoại. Quá trình này xây dựng một cấu trúc quan hệ phù hợp với hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ.
- Trong thiết kế cơ sở dữ liệu được cung cấp, phương pháp này được sử dụng để tạo các bảng như LoginAccount, Librarian, Reader, Books, BorrowForm, Roleofuser, DetailBorrowForm và AccountManagement, và định nghĩa mối quan hệ giữa chúng bằng cách sử dụng khóa ngoại.
- **Ưu điểm**
  - Phương pháp thiết kế ER cung cấp một biểu diễn rõ ràng và rõ ràng về các thực thể và mối quan hệ của chúng trong thế giới thực.
  - Nó đơn giản hóa quá trình thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ, đặc biệt là đối với cơ sở dữ liệu phức tạp với nhiều thực thể và mối quan hệ.
- **Nhược điểm**
  - Thiết kế ER có thể không hoàn toàn nắm bắt được tất cả các ràng buộc và phụ thuộc dữ liệu có trong dữ liệu, dẫn đến các lỗi dữ liệu tiềm ẩn nếu không được quản lý cẩn thận.
  - Quá trình ánh xạ từ ERD sang mô hình quan hệ có thể dẫn đến sự trùng lặp và không hiệu quả trong cấu trúc, ảnh hưởng đến hiệu suất cơ sở dữ liệu.

## 2 Thiết kế cơ sở dữ liệu bằng cách vận dụng thuật toán chuẩn hóa trong lý thuyết thiết kế CSDL quan hệ

- Phương pháp này tập trung vào việc áp dụng các kỹ thuật chuẩn hóa, chẳng hạn như đạt dạng chuẩn 1 (1NF), đạt dạng chuẩn 2 (2NF), đạt dạng chuẩn 3 (3NF), đạt dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF) v.v., để thiết kế mô hình dữ liệu quan hệ.
- Mục tiêu của việc chuẩn hóa là giảm thiểu sự trùng lặp dữ liệu và đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu bằng cách tổ chức dữ liệu thành các bảng riêng biệt, có cấu trúc tốt với sự trùng lặp thông tin tối thiểu.

- 
- Trong thực tế, việc chuẩn hóa bao gồm phân tích các phụ thuộc chức năng giữa các thuộc tính và chia nhỏ các bảng lớn, phức tạp thành các bảng nhỏ hơn và dễ quản lý hơn để loại bỏ sự trùng lặp dữ liệu.
  - Phương pháp này đảm bảo mỗi bảng đại diện cho một thực thể duy nhất, có dữ liệu không trùng lặp.
  - **Ưu điểm**
    - Chuẩn hóa giúp duy trì tính toàn vẹn dữ liệu và giảm thiểu sự trùng lặp dữ liệu.
    - Nó khuyến khích một cấu trúc cơ sở dữ liệu hiệu quả và có tổ chức, góp phần vào hiệu suất và bảo trì tốt hơn của cơ sở dữ liệu.
  - **Nhược điểm**
    - Việc chuẩn hóa quá mức có thể dẫn đến thiết kế truy vấn phức tạp và khó khăn.
    - Đôi khi, các mô hình được chuẩn hóa có thể yêu cầu các thao tác KẾT NỐI (JOIN) phức tạp hơn, ảnh hưởng đến hiệu suất truy vấn.

⇒ **Kết luận:**

Cả hai phương pháp đều có những ưu điểm và nhược điểm riêng, và lựa chọn giữa chúng phụ thuộc vào độ phức tạp và yêu cầu cụ thể của ứng dụng.

# VIII

## Phụ lục

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thị Thanh Huyền. "Bài giảng Cơ sở dữ liệu", Viện Toán ứng dụng và Tin học, Đại học Bách Khoa Hà Nội (2023).
2. Nguyễn Kim Anh. "Nguyên lý của các Hệ cơ sở dữ liệu", NXB Đại Học Quốc Gia (2009).
3. Nguyễn Thế Dũng. "Nhập môn cơ sở dữ liệu", Trường Đại học Sư Phạm - Đại học Huế (2011).
4. Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. "Fundamentals of Database Systems", Sixth Edition (2011).
5. Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom. "Database Systems The Complete Book Second Edition" (2009).
6. <https://www.w3schools.com/sql>