



**BỘ MÔN HỆ THỐNG THÔNG TIN – KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ
MINH, ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HCM**

MÔN HỌC CƠ SỞ DỮ LIỆU



Sinh viên thực hiện: Nhóm 08

GV phụ trách: TS. Nguyễn Trần Minh Thư

**ĐỒ ÁN/BÀI TẬP MÔN HỌC - CƠ SỞ DỮ LIỆU
HỌC KỲ II – NĂM HỌC 2021-2022**

HOẠT ĐỘNG ACTIVITY FULL - NHÓM 8	0
----------------------------------	---

BẢNG THÔNG TIN NHÓM NHÓM 08

Thành viên:

1- 20120028 - Huỳnh Lê An

2- 20120131 - Nguyễn Văn Lộc

3- 20120412 - Nguyễn Quang Bình

4- 20120536 - Võ Trọng Nghĩa

5- 20120572 - Nguyễn Kiều Minh Tâm

YÊU CẦU ĐỒ ÁN- BÀI TẬP

Loại bài tập	<input checked="" type="checkbox"/> Lý thuyết • Thực hành • Đồ án <input checked="" type="checkbox"/> Bài tập
Ngày bắt đầu	
Ngày kết thúc	

A. Yêu cầu của Hoạt động:

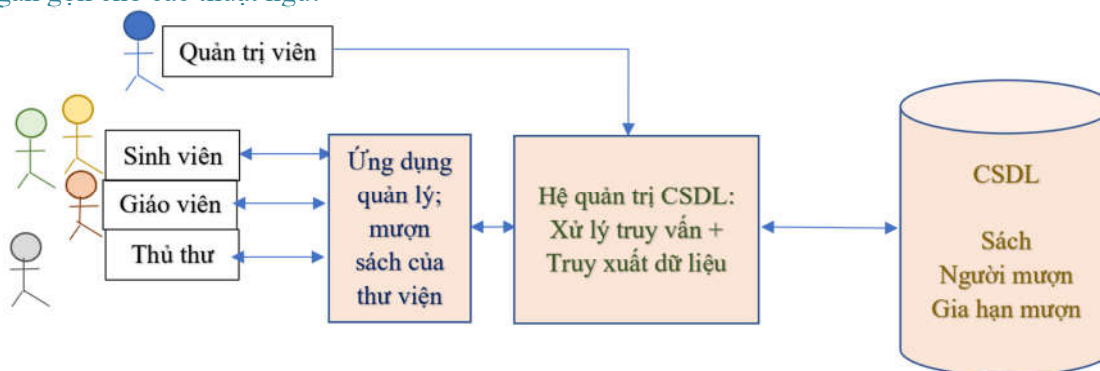
Hoàn tất bài nhóm từ hoạt động A1->A9 thành một báo cáo hoàn chỉnh trên file doc.

B. Kết quả

Kết quả trình bày:

Hoạt động A1:

1) Hãy xác định các thuật ngữ chính liên quan đến Chương 01- Tổng quan về cơ sở dữ liệu, định nghĩa/giải thích ngắn gọn cho các thuật ngữ.



STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Use case
1	Dữ liệu (data)	- Toàn bộ những gì máy tính lưu trữ & xử lý. - Là các sự kiện còn thô, chưa đủ ngữ nghĩa và còn rời rạc.	Toàn bộ tên sách, năm xuất bản, tên thủ thư, năm làm việc, Ví dụ: “Cơ sở dữ liệu”, “Đồng Thị Bích Thủy”, “Nguyễn Trần Minh Thư”, “2020”, “Lê Văn C”, ...
2	CSDL (database)	Là tập hợp dữ liệu có mối liên hệ chặt chẽ với nhau và có ý nghĩa rõ ràng.	Tập hợp dữ liệu về hệ thống chi nhánh, các cuốn sách, tác giả, người mượn cùng với các mối liên hệ kèm theo.
3	HQT CSDL (DBMS)	Giao tiếp CSDL với người dùng, truy xuất, quản lý người dùng	Phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu
4	Quản trị viên (Administrator)	Cấp quyền truy cập CSDL, điều phối & giám sát	
5	Người dùng cuối	Những người mà công việc của họ yêu	Thủ thư (kiểm tra thông tin sách trong

	(End User)	cầu truy cập đến CSDL để truy vấn, cập nhật & phát sinh báo cáo	thư viện), người mượn sách (thực hiện thao tác mượn sách)
6	Mô hình dữ liệu (Data Model)	Mô tả cấu trúc, ràng buộc CSDL	Mô hình TT-KH ứng dụng trong quản lý người mượn, tài nguyên
7	Lược đồ trong	Cấu trúc lưu trữ vật lý của dữ liệu	
8	Lược đồ quan niệm	Mô tả cấu trúc toàn thể CSDL, che bớt cấu trúc vật lý	
9	Lược đồ ngoài	Mô tả một phần CSDL, che giấu phần còn lại	
10	Ràng buộc toàn vẹn (Integrity constraints)	Quy định cần để dữ liệu thể hiện đúng ngữ nghĩa	Ngày tháng năm hợp lệ, thời gian trả không sớm hơn thời gian nhận...
11	Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (Data Definition Language - DDL)	Ngôn ngữ giữa quản trị viên và người thiết kế, lược đồ quan niệm	
12	Ngôn ngữ lưu trữ dữ liệu (Storage Definition Language - SDL)	Định nghĩa lược đồ trong	
13	Ngôn ngữ định nghĩa khung nhìn (View Definition Language - VDL)	Định nghĩa lược đồ ngoài	
14	Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (Data Manipulation Language)	Rút trích & cập nhật dữ liệu	
15	Khả năng sao lưu dự phòng	Khả năng khôi phục dữ liệu của CSDL khi có sự hư hỏng về phần cứng/phần mềm	
16	Tính chuẩn hóa	CSDL cho phép quản trị viên áp dụng một chuẩn bắt buộc thống nhất cho mọi người	Số điện thoại phải ở định dạng 0xxx xxx xxx



Hoạt động A2:

1) Hãy xác định các thuật ngữ chính liên quan đến Chương 03- Mô hình dữ liệu quan hệ, định nghĩa/giải thích ngắn gọn cho các thuật ngữ.

NGƯỜI MƯỢN (Mã Số, Họ Tên, SĐT)

SÁCH (ISBN, Tên, Năm XB, Nhà XB)

MƯỢN SÁCH (Mã Số, ISBN, Ngày Mượn, Ngày Trả)

TÁC GIẢ (ISBN, Họ Tên TG)

STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Use case		
1	Quan hệ (relation)	Xem như là một bảng 2 chiều gồm các dòng (trừ dòng đầu tiên) thể hiện một tập hợp các thực thể hoặc mối kết hợp trong thực tế.	Quan hệ NGƯỜI MƯỢN		
			MãSố	HọTên	SĐT
			22-001	Lê Văn A	0909090909
			22-002	Nguyễn B	0987654321
2	Thuộc tính (attribute)	Là ý nghĩa giá trị của thành phần tương ứng trong bộ dữ liệu, có thể được hiểu như là tiêu đề cột.	Quan hệ SÁCH gồm có các thuộc tính ISBN, Tên, NămXB, NhàXB		
3	Bộ (tuple)	Là một danh sách có thứ tự, được hiểu là một dòng trong bảng dữ liệu quan hệ đang xét.	Ví dụ: <22-001, Lê Văn A, 0909090909> là một bộ dữ liệu của quan hệ NGƯỜI MƯỢN		
4	Miền giá trị (domain)	Tập hợp giá trị mà thuộc tính Ai có thể nhận	Trong quan hệ TÁC GIẢ, miền giá trị của HọTênTG là tập các chuỗi ký tự.		
5	Lược đồ quan hệ (relation schema)	Là một khái niệm được xây dựng, quy định các cấu trúc dữ liệu liên quan để biểu diễn quan hệ đang xét. Về mặt hình thức, có thể xem đây là cấu trúc của bảng dữ liệu. Được ký hiệu: $R(A1,A2,...,An)$	Ví dụ: SÁCH (<u>ISBN</u> , Tên, NămXB, NhàXB)		
6	Siêu khóa (super key)	Tập S sao cho không tồn tại 2 bộ bất kỳ có giá trị giống nhau hoàn toàn trên S; mỗi giá trị trên S xác định được duy nhất một bộ tương ứng trong quan hệ (nếu có).	1 siêu khóa trong quan hệ SÁCH (<u>ISBN</u> , Tên, NămXB, NhàXB) là {ISBN, NămXB} (rõ ràng 2 cuốn sách khác nhau thì sẽ có ISBN khác nhau)		
7	Khóa (key)	Siêu khóa K, nếu $K' = K$ bỏ đi một thuộc tính thì không là siêu khóa nữa	Khóa trong quan hệ MƯỢN SÁCH(<u>MãSố</u> , ISBN, NgàyMượn, NgàyTrả) là {MãSố, ISBN}, vì nó là một siêu khóa của quan hệ này, nhưng riêng {MãSố} hay {ISBN} đều không phải là siêu khóa của quan hệ này.		
8	Khóa ứng viên (candidate key)	Mỗi lược đồ có thể có nhiều khóa, mỗi khóa được gọi là khóa ứng viên	Giả sử rằng không có hai cuốn sách nào khác nhau mà cùng tên, cùng năm xuất bản và cùng nhà xuất bản. Khi đó xét quan hệ SÁCH (<u>ISBN</u> , Tên, NămXB, NhàXB) sẽ có hai khóa ứng viên là {ISBN} và {Tên, NămXB, NhàXB}		
9	Bậc (Degree)	Số lượng thuộc tính trong lược đồ	Lược đồ quan hệ MƯỢN SÁCH(<u>MãSố</u> , <u>ISBN</u> , NgàyMượn, NgàyTrả) có bậc 4.		
10	Khóa chính (primary key)	Là một trong các khóa ứng viên, cơ sở để nhận biết các bộ; thường chọn khóa ít thuộc tính (1).	Quan hệ SÁCH chọn khóa chính là {ISBN}		
11	Khóa ngoại (foreign key)	Cho biết mối quan hệ tham chiếu giữa các bộ dữ liệu trong 2 quan hệ	Thuộc tính ISBN trong quan hệ MƯỢN SÁCH là khóa ngoại tham chiếu đến thuộc tính ISBN của quan hệ SÁCH.		

12	Lược đồ CSDL (database schema)	Tập hợp các lược đồ quan hệ	Tập {NGƯỜIMƯỢN(<u>MãSố</u> , HọTên, SĐT); SÁCH (<u>ISBN</u> , Tên, NămXB, NhàXB); MƯỢNSÁCH(<u>MãSố</u> , <u>ISBN</u> , NgàyMượn, NgàyTrả); TÁCGIẢ(<u>ISBN</u> , <u>HọTênTG</u>)} là 1 lược đồ CSDL
13	Thực thể (Entity)	Là các đối tượng của thế giới thực, phân biệt và duy nhất, dùng để thu thập dữ liệu	Sách, người mượn, ...
14	Thể hiện quan hệ (relation instance)	Một quan hệ r còn được gọi là một thể hiện quan hệ	
15	Thể hiện CSDL (database instance)	Tập hợp các thể hiện của lược đồ CSDL	
16	Ràng buộc (Constraint)	Tập các quy tắc áp dụng trên cột, bảng để đảm bảo tính hợp lệ, tính nhất quán và toàn vẹn của dữ liệu đầu vào	Thuộc tính không được trống; Dữ liệu trên cột phải là duy nhất; Khoá chính; Khoá ngoại;...

2) Hãy liên hệ đến hệ thống quản lý thư viện, hình dung mô hình dữ liệu quan hệ được xây dựng để quản lý dữ liệu cho các xử lý của hệ thống. Thực hiện mô tả mô hình dữ liệu quan hệ đã xác định được thông qua các khái niệm đã xác định ở câu 1.

NGƯỜIMƯỢN

<u>MãSố</u>	HọTên	SĐT
-------------	-------	-----

MƯỢNSÁCH

<u>MãSố</u>	<u>ISBN</u>	NgàyMượn	NgàyTrả
-------------	-------------	----------	---------

SÁCH

<u>ISBN</u>	Tên	NămXB	NhàXB
-------------	-----	-------	-------

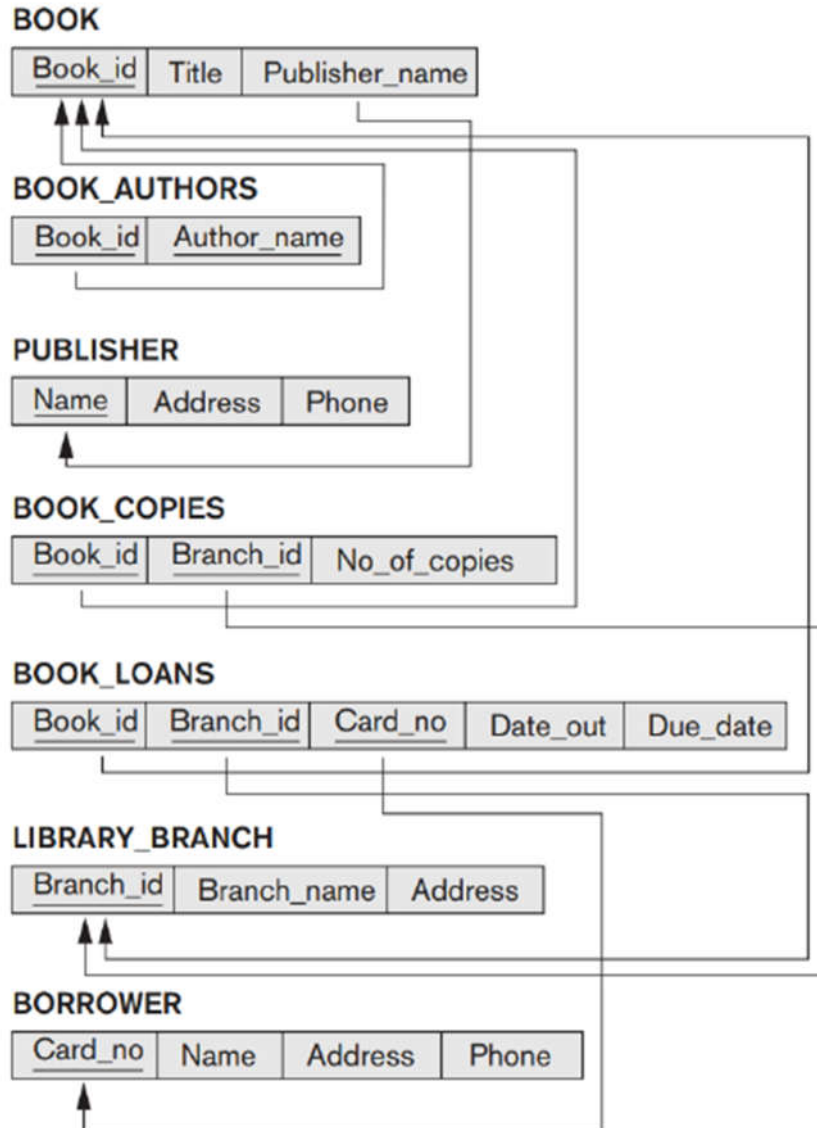
TÁCGIẢ

<u>ISBN</u>	HọTênTG
-------------	---------

Hoạt động A3 – A6:

Liên hệ đến hệ thống quản lý thư viện và lược đồ cơ sở dữ liệu đã được giáo viên cung cấp, tương ứng với mỗi phép toán trong ngôn ngữ đại số quan hệ, hãy thực hiện:

- Phát biểu 1 yêu cầu truy vấn dữ liệu trên hệ thống
- [A3 – A4] Thực hiện viết biểu thức đại số quan hệ cho truy vấn trên, và sử dụng phép toán tương ứng.
- [A5] Thực hiện viết biểu thức SQL cho truy vấn tương ứng.
- [A6] Thực hiện viết biểu thức phép tính quan hệ cho truy vấn tương ứng.



BOOK		
<u>Book_id</u>	Title	Publisher_name
978-604-67-1572-6	Cơ sở dữ liệu	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1702-7	Mạng máy tính	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1166-7	Nhập môn lập trình	NXB Khoa học & Kỹ thuật

BOOK_AUTHORS	
<u>Book_id</u>	<u>Author_name</u>



978-604-67-1572-6	PGS. TS. Đồng Thị Bích Thủy
978-604-67-1572-6	TS. Phạm Thị Bạch Huệ
978-604-67-1572-6	TS. Nguyễn Trần Minh Thư

PUBLISHER

Name	Address	Phone
NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062
NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh	Phòng 501, Nhà Điều hành ĐHQG-HCM, phường Linh Trung, thành phố Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh	028 6272 6390
Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh	280 An Dương Vương, phường 4, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh	028 3830 1303

LIBRARY BRANCH

Branch id	Branch name	Address
BR01	Trụ sở chính	227 Nguyễn Văn Cừ, phường 4, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh
BR02	Chi nhánh 1	01 Nguyễn Tất Thành, phường 12, quận 4, thành phố Hồ Chí Minh
BR03	Chi nhánh 2	135 Nam Kỳ Khởi Nghĩa, phường Bến Thành, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh

BORROWER

Card no	Name	Address	Phone
CA0001	Nguyễn Văn A	280 An Dương Vương, phường 4, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh	0905 481 343
CA0002	Trần Thị B	59C Nguyễn Đình Chiểu, phường 6, quận 3, thành phố Hồ Chí Minh	0842 452 003
CA0003	Lê Văn C	268 Lý Thường Kiệt, phường 14, quận 10, thành phố Hồ Chí Minh	0823 299 695

BOOK COPIES

Book id	Branch id	No of copies
978-604-67-1702-7	BR02	16
978-604-67-1166-7	BR01	4
978-604-67-1166-7	BR03	9

BOOK LOANS

Book id	Branch id	Card no	Date out	Due date
978-604-67-1702-7	BR02	CA0003	14/3/2022	21/3/2022
978-604-67-1166-7	BR01	CA0002	10/3/2022	17/3/2022
978-604-67-1166-7	BR03	CA0001	16/3/2022	23/3/2022

Kết quả trình bày:

Phép toán: Phép hội	Ký hiệu: \cup
Phát biểu truy vấn bằng lời: Hãy tìm tên của những tác giả của hai cuốn sách có mã là 978-604-67-1702-7 hoặc 978-604-67-1166-7.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\pi_{\text{Author_Name}}(\sigma_{\text{Book_id}="978-604-67-1702-7"}(\text{BOOK_AUTHORS}) \cup \sigma_{\text{Book_id}="978-604-67-1166-7"}(\text{BOOK_AUTHORS}))$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL:	



<pre>select Author_Name from BOOK_AUTHORS where Book_id = '978-604-67-1702-7' union select Author_Name from BOOK_AUTHORS where Book_id = '978-604-67-1166-7'</pre>	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: $\{a.Author_name \mid BOOK_AUTHORS(a) \wedge (a.Book_id = 'A' \vee a.Book_id = 'B')\}$ Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: $\{b \mid BOOK_AUTHORS(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')\}$	
Phép toán: Phép giao	Ký hiệu: \cap
Phát biểu truy vấn bằng lời: Tìm tập hợp những người mượn sách có họ Nguyễn và địa chỉ ở quận 5, thành phố Hồ Chí Minh.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\sigma_{Name \sim "Nguyễn"}(BORROWER) \cap \sigma_{Address \sim "%quận 5, thành phố Hồ Chí Minh"}(BORROWER)$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <pre>select * from BORROWER where Name like 'Nguyễn%' intersect select * from BORROWER where Address like N'%quận 5, thành phố Hồ Chí Minh'</pre>	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: $\{a.Author_name \mid BOOK_AUTHORS(a) \wedge (a.Book_id = 'A' \vee a.Book_id = 'B')\}$ Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: $\{b \mid BOOK_AUTHORS(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')\}$	
Phép toán: Phép trừ	Ký hiệu: $-$
Phát biểu truy vấn bằng lời: Tìm tập hợp các nhà xuất bản có địa chỉ ở thành phố Hồ Chí Minh nhưng không ở quận 1.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\sigma_{Address \sim "%thành phố Hồ Chí Minh"}(PUBLISHER) - \sigma_{Address \sim "%quận 1, thành phố Hồ Chí Minh"}(PUBLISHER)$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <pre>select * from PUBLISHER where Address like N'%thành phố Hồ Chí Minh' except select * from PUBLISHER where Address like N'%quận 1, thành phố Hồ Chí Minh'</pre>	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: $\{a.Author_name \mid BOOK_AUTHORS(a) \wedge (a.Book_id = 'A' \vee a.Book_id = 'B')\}$ Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: $\{b \mid BOOK_AUTHORS(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')\}$	
Phép toán: Phép chọn	Ký hiệu: σ



Phát biểu truy vấn bằng lời: Tìm tập hợp các mã cuốn sách kèm chi nhánh mà số lượng bản copy tại chi nhánh đó lớn hơn 10.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\pi_{\text{Book_id}, \text{Branch_id}}(\sigma_{\text{No_of_copies} \geq 10}(\text{BOOK_COPIES}))$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <code>select Book_id, Branch_id from BOOK_COPIES where No_of_copies >= 10</code>	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: $\{a.\text{Author_name} \mid \text{BOOK_AUTHORS}(a) \wedge (a.\text{Book_id} = 'A' \vee a.\text{Book_id} = 'B')\}$ Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: $\{b \mid \text{BOOK_AUTHORS}(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')\}$	
Phép toán: Phép chiếu	Ký hiệu: Π
Phát biểu truy vấn bằng lời: Cho biết tên và địa chỉ tương ứng của tất cả các nhà xuất bản.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\Pi_{\text{Name}, \text{Address}}(\text{PUBLISHER})$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <code>select Name, Address from PUBLISHER</code>	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: $\{a.\text{Author_name} \mid \text{BOOK_AUTHORS}(a) \wedge (a.\text{Book_id} = 'A' \vee a.\text{Book_id} = 'B')\}$ Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: $\{b \mid \text{BOOK_AUTHORS}(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')\}$	
Phép toán: Phép tích Cartesian	Ký hiệu: \times
Phát biểu truy vấn bằng lời: Với mỗi cuốn sách, hãy cho biết đầy đủ thông tin về nhà xuất bản.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\sigma_{\text{Publisher_name} = \text{Name}}(\text{BOOK} \times \text{PUBLISHER})$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <code>select * from BOOK b, PUBLISHER p where b.Publisher_name = p.Name</code>	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: $\{a.\text{Author_name} \mid \text{BOOK_AUTHORS}(a) \wedge (a.\text{Book_id} = 'A' \vee a.\text{Book_id} = 'B')\}$ Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: $\{b \mid \text{BOOK_AUTHORS}(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')\}$	
Phép toán: Phép kết	Ký hiệu: $\bowtie_{(C)}$
Phát biểu truy vấn bằng lời: Cho biết thông tin về những lượt mượn sách và chi tiết đầy đủ về người mượn tương ứng.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: Có hai cách biểu diễn: $\text{BOOK_LOANS} \bowtie_{\text{BOOK_LOANS.Card_no} = \text{BORROWER.Card_no}} \text{BORROWER}$ $\text{BOOK_LOANS} \bowtie \text{BORROWER}$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <code>select * from BOOK_LOANS b1, BORROWER b where b1.Card_no = b.Card_no</code>	



-- Hoặc: select * from BOOK_LOANS b1 join BORROWER b on b1.Card_no = b.Card_no	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: {a.Author_name BOOK_AUTHORS(a) \wedge (a.Book_id = 'A' \vee a.Book_id = 'B')} Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: {b BOOK_AUTHORS(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')}	
Phép toán: Phép chia	Ký hiệu: \div
Phát biểu truy vấn bằng lời: Cho biết thông tin những người mượn tất cả các cuốn sách hiện có (không nhất thiết phải mượn ở tất cả các chi nhánh).	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $r_1 \leftarrow \pi_{\text{Bookid, Cardno}}(\text{BOOKLOANS}) \div \pi_{\text{Bookid}}(\text{BOOK});$ $KQ \leftarrow r_1 \bowtie \text{BORROWER}$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: --- Cách 1: EXCEPT select * from BORROWER where Card_no in (select Card_no from BOOK_LOANS b11 where not exists((select Book_id from BOOK) except (select Book_id from BOOK_LOANS b12 where b12.Card_no = b11.Card_no))) --- Cách 2: NOT EXISTS select * from BORROWER where Card_no in (select Card_no from BOOK_LOANS b11 where not exists(select * from BOOK b where not exists(select * from BOOK_LOANS b12 where b12.Book_id = b.Book_id and b12.Card_no = b11.Card_no))) --- Cách 3: COUNT select * from BORROWER where Card_no in (select Card_no from BOOK_LOANS group by Card_no having count(distinct Book_id) = (select count(*) from BOOK))	
Phát biểu truy vấn bằng phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ: {a.Author_name BOOK_AUTHORS(a) \wedge (a.Book_id = 'A' \vee a.Book_id = 'B')} Phép tính quan hệ có biến là miền giá trị: {b BOOK_AUTHORS(a, b) \wedge (a == 'A' \vee a == 'B')}	
Phép toán: Phép kết ngoài trái	Ký hiệu: $\bowtie_{(C)}$
Phát biểu truy vấn bằng lời: Cho biết thông tin tất cả khách hàng cùng với thông tin mượn sách tương ứng của người đó với ngày mượn	



trước 14/03/2022 (nếu có).	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\text{BORROWER} \bowtie_{\text{BORROWER.Card_no=BOOK_LOANS.Card_no \& Date_out} \leq "14/03/2022"} \text{BOOK_LOANS}$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <pre>select * from BORROWER b left outer join BOOK_LOANS bl on b.Card_no = bl.Card_no and bl.Date_out <= '03/14/2022'</pre>	
Phép toán: Phép kết ngoài phải	Ký hiệu: $\bowtie_{(C)}$
Phát biểu truy vấn bằng lời: Cho biết thông tin các lượt mượn sách của thư viện kèm theo đầy đủ thông tin của tất cả người mượn (kể cả những người chưa mượn cuốn sách nào hoặc đã xóa thông tin lượt mượn sách).	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\text{BOOK_LOANS} \bowtie_{\text{BOOK_LOANS.Card_no=BORROWER.Card_no}} \text{BORROWER}$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <pre>select * from BOOK_LOANS bl right outer join BORROWER b on bl.Card_no = b.Card_no</pre>	
Phép toán: Phép kết ngoài hai bên	Ký hiệu: $\bowtie_{(C)}$
Phát biểu truy vấn bằng lời: Với mỗi cuốn sách hiện có, cho biết thông tin đầy đủ của những người mượn của cuốn sách đó (nếu có), cùng với cả thông tin của những người chưa mượn sách.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\text{BOOK} \bowtie_{\text{Book_id=Book_id}} \text{BOOK_LOANS} \bowtie_{\text{Card_no=Card_no}} \text{BORROWER}$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <pre>select * from (BOOK b full outer join BOOK_LOANS bl on bl.Book_id = b.Book_id) full outer join BORROWER br on bl.Card_no = br.Card_no</pre>	
Phép toán: Phép gom nhóm	Ký hiệu: \Join
Phát biểu truy vấn bằng lời: Đếm số tác giả của mỗi cuốn sách.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\text{Book_id} \Join_{\text{COUNT(Author_Name)}} (\text{BOOK_AUTHORS})$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <pre>select Book_id, count(*) as Num_of_authors from BOOK_AUTHORS group by Book_id</pre>	
Phép toán: Hàm kết hợp AVG	Ký hiệu: AVG
Phát biểu truy vấn bằng lời: Cho biết số lượng bản copy trung bình của cuốn sách có mã 978-604-67-1166-7 tại các chi nhánh.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ: $\Join_{\text{AVG(No_of_copies)}} \left(\sigma_{\text{Book_id}="978-604-67-1166-7"} (\text{BOOK_COPIES}) \right)$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL: <pre>select avg(No_of_copies) from BOOK_COPIES where Book_id = '978-604-67-1166-7'</pre>	
Phép toán: Hàm kết hợp COUNT	Ký hiệu: COUNT
Phát biểu truy vấn bằng lời: Đếm số lượng người mượn sách có ngày trả trước ngày hôm nay.	



Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ:	
$\tilde{\Sigma}_{\text{COUNT}(\text{Card_no})}(\sigma_{\text{Due_date} \leq \text{getdate}()}(\text{BOOK_LOANS}))$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL:	
<pre>select count(distinct Card_no) from BOOK_LOANS where Due_date <= getdate()</pre>	
Phép toán: Hàm kết hợp MAX	Ký hiệu: MAX
Phát biểu truy vấn bằng lời:	
Cho biết số lượng người mượn sách tại chi nhánh có nhiều người mượn nhất.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ:	
$\tilde{\Sigma}_{\text{MAX}(\text{No_borrower})}(\rho_{\text{Branch_id}, \text{No_borrower}}(\text{Branch_id} \tilde{\Sigma}_{\text{COUNT}(\text{Card_no})}(\text{BOOK_LOANS})))$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL:	
<pre>select max(r1.No_borrower) from (select Branch_id, count(distinct Card_no) as No_borrower from BOOK_LOANS group by Branch_id) as r1</pre>	
Phép toán: Hàm kết hợp MIN	Ký hiệu: MIN
Phát biểu truy vấn bằng lời:	
Cho biết số lượng bản sao nhỏ nhất của cuốn sách có mã 978-604-67-1166-7 tại các chi nhánh.	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ:	
$\tilde{\Sigma}_{\text{MIN}(\text{No_of_copies})}(\sigma_{\text{Book_id} = '978-604-67-1166-7'}(\text{BOOK_COPIES}))$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL:	
<pre>select min(No_of_copies) from BOOK_COPIES where Book_id = '978-604-67-1166-7'</pre>	
Phép toán: Hàm kết hợp SUM	Ký hiệu: SUM
Phát biểu truy vấn bằng lời:	
Với mỗi cuốn sách, hãy cho biết mã, tên, nhà xuất bản của cuốn sách đó và tính tổng số lượng bản sao của cuốn sách đó tại tất cả các chi nhánh (nếu có).	
Phát biểu truy vấn bằng biểu thức đại số quan hệ:	
$\text{Book_id} \tilde{\Sigma}_{\text{SUM}(\text{No_of_copies})}(\text{BOOK} \bowtie_{\text{BOOK.Book_id} = \text{BOOK_COPIES.Book_id}} \text{BOOK_COPIES})$	
Phát biểu truy vấn bằng ngôn ngữ SQL:	
<pre>select b.*, sum(No_of_copies) from BOOK b left outer join BOOK_COPIES c on b.Book_id = c.Book_id group by b.Book_id, b.Title, b.Publisher_name</pre>	

Thực hiện các truy vấn sau bằng ngôn ngữ SQL:

- 1) Lấy thông tin sách có số bản sao lớn nhất ở mỗi chi nhánh. Thông tin xuất ra gồm: mã sách, tên sách, tên chi nhánh, số bản sao.

```
select r1.Book_id, b.Title, l.Branch_name, r1.No_of_copies
from (
    (select b1.Branch_id, b1.Book_id, b1.No_of_copies
    from BOOK_COPIES b1
    where b1.No_of_copies >= all(select b2.No_of_copies
                                from BOOK_COPIES b2
                                where b2.Branch_id = b1.Branch_id)) as r1
    join BOOK b on r1.Book_id = b.Book_id)
join LIBRARY_BRANCH l on r1.Branch_id = l.Branch_id
```



- 2) Lấy thông tin người mượn đã thực hiện mượn sách gần đây nhất. Thông tin trích xuất gồm: tên, địa chỉ, ngày mượn sách.

```
select Name, Address, Date_out
from BOOK_LOANS bl join BORROWER br on bl.Card_no = br.Card_no
where Date_out = (select max(Date_out) from BOOK_LOANS)
```

- 3) Cho biết cuốn sách nào được trả gần đây nhất tại mỗi chi nhánh.

```
select r1.Branch_id, r2.Book_id
from (select l.Branch_id, max(Due_date) as Most_recent_due
      from LIBRARY_BRANCH l left join BOOK_LOANS bl
      on l.Branch_id = bl.Branch_id
      group by l.Branch_id) as r1
join
(select l.Branch_id, bl.Book_id, bl.Due_date
 from LIBRARY_BRANCH l left join BOOK_LOANS bl
 on l.Branch_id = bl.Branch_id) as r2
on r1.Branch_id = r2.Branch_id and r1.Most_recent_due = r2.Due_date
```

- 4) Lấy tên chi nhánh có số sách cho mượn nhiều nhất.

```
select Branch_name
from LIBRARY_BRANCH
where Branch_id in (select Branch_id
                   from BOOK_LOANS
                   group by Branch_id
                   having count(*) >= all(select count(*) from BOOK_LOANS
                                           group by Branch_id))
```

- 5) Cho biết cuốn sách nào có tổng số bản sao lớn hơn 1000 bản.

```
select b.Book_id, b.Title, SUM(No_of_copies) AS Total_copies
from BOOK b join BOOK_COPIES c on b.Book_id = c.Book_id
group by b.Book_id, b.Title
having SUM(No_of_copies) > 1000
```

- 6) Lấy tên độc giả đã mượn sách ở tất cả các chi nhánh.

```
select Name
from BORROWER
where Card_no in (select Card_no
                 from BOOK_LOANS bl
                 group by Card_no
                 having count(distinct Branch_id) = (select count(*)
                                                       from LIBRARY_BRANCH))
```

Hoạt động A7:

Liên hệ đến hệ thống quản lý thư viện và lược đồ cơ sở dữ liệu đã được giáo viên cung cấp, hãy thực hiện cho ví dụ minh họa cho từng loại ràng buộc trên CSDL Thư viện.

1. RBTV miễn giá trị:

- **Ngôn ngữ tự nhiên:** Ở mỗi chi nhánh, số lượng bản copies của mỗi cuốn sách không được vượt quá 1.000.000 bản.
- **Bối cảnh:** BOOK_COPIES
- **Biểu diễn:** $(\forall t)(\text{BOOK_COPIES}(t) \wedge t.\text{No_of_copies} \leq 1\,000\,000)$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R ₁	Thêm	Xóa	Sửa
BOOK_COPIES	+	-	+(No_of_copies)

2. RBTV liên bộ:

- **Ngôn ngữ tự nhiên:** Mã của mỗi quyển sách là duy nhất.
- **Bối cảnh:** BOOK
- **Biểu diễn:** $(\forall t_1)(\text{BOOK}(t_1) \wedge (\neg(\exists t_2)(\text{BOOK}(t_2) \wedge t_1 \neq t_2 \wedge t_1.\text{Book_id} = t_2.\text{Book_id})))$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R ₂	Thêm	Xóa	Sửa
BOOK	+	-	+(Book_id)

3. RBTV liên thuộc tính:

- **Ngôn ngữ tự nhiên:** Ngày mượn sách luôn luôn nhỏ hơn ngày trả sách.
- **Bối cảnh:** BOOK_LOANS
- **Biểu diễn:** $(\forall t)(\text{BOOK_LOANS}(t) \wedge (t.\text{Date_out} < t.\text{Due_date}))$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R ₃	Thêm	Xóa	Sửa
BOOK_LOANS	+	-	+(Date_out, Due_date)

4. RBTV tham chiếu:

- **Ngôn ngữ tự nhiên:** Mỗi tác giả phải viết một cuốn sách cụ thể.
- **Bối cảnh:** BOOK, BOOK_AUTHORS
- **Biểu diễn:** $(\forall t)(\text{BOOK_AUTHORS}(t) \wedge (\exists u)(\text{BOOK}(u) \wedge t.\text{Book_id} = u.\text{Book_id}))$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R ₄	Thêm	Xóa	Sửa
BOOK	+	-	+(Book_id)
BOOK_AUTHORS	-	+	+(Book_id)

5. RBTV liên bộ, liên quan hệ:

- **Ngôn ngữ tự nhiên:** Mỗi cuốn sách phải có ít nhất một tác giả.
- **Bối cảnh:** BOOK, BOOK_AUTHORS
- **Biểu diễn:** $(\forall t)(\text{BOOK}(t) \wedge (\exists u)(\text{BOOK_AUTHORS}(u) \wedge t.\text{Book_id} = u.\text{Book_id}))$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R ₅	Thêm	Xóa	Sửa
BOOK_AUTHORS	+	-	+(Book_id)
BOOK	-	+	+(Book_id)

6. RBTV liên thuộc tính, liên quan hệ:

- **Ngôn ngữ tự nhiên:** Số điện thoại người mượn phải khác số điện thoại của nhà xuất bản.



- **Bối cảnh:** BORROWER, PUBLISHER
- **Biểu diễn:** $(\forall t)(BORROWER(t) \wedge (\forall s)(PUBLISHER(s) \wedge s.Phone \neq t.Phone))$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R ₆	Thêm	Xóa	Sửa
BORROWER	+	-	+(Phone)
PUBLISHER	+	-	+(Phone)

7. RBTV thuộc tính tổng hợp:

- **Ngôn ngữ tự nhiên:** Số lượng bản sao của mỗi cuốn sách tại mỗi chi nhánh không được nhỏ hơn tổng số lượng bản sao của cuốn sách tại chi nhánh đó đang được mượn.
- **Bối cảnh:** BOOK_COPIES, BOOK_LOANS
- **Biểu diễn:** $(\forall t)(BOOK_COPIES(t) \wedge (t.No_of_copies \geq \text{card}(\{s|BOOK_LOANS(s) \wedge s.Book_id = t.Book_id \wedge s.Branch_id = t.Branch_id\})))$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

R ₇	Thêm	Xóa	Sửa
BOOK_COPIES	-	-	+(No_of_copies)
BOOK_LOANS	+	-	+(Book_id, Branch_id)

Hoạt động A8:

Dựa vào lược đồ CSDL Thư viện đã cho, thực hiện

- Cho ví dụ về trùng lặp dữ liệu, nêu các vấn đề bất thường khi xảy ra trùng lặp dữ liệu như vậy.
- Cho ví dụ về các trường hợp: phi chuẩn, DC1, DC2, DC3, BCK (BCNF)

Lưu ý: để thực hiện hoạt động trên, sinh viên dựa vào lược đồ thư viện như lược đồ gốc, và có thể tinh chỉnh để đưa ra các lược đồ đúng với yêu cầu.

Ví dụ về trùng lặp dữ liệu:

Dữ liệu về sách trong bảng BOOK_AUTHORS_PUBLISHER bị trùng lặp.

BOOK_AUTHORS_PUBLISHER(Book id, Author name, Title, Publisher_name, Publisher_address, Publisher_phone)

Book id	Author name	Title	Publisher_name	Publisher_address	Publisher_phone
978-604-67-1572-6	Đồng Thị Bích Thủy	Cơ sở dữ liệu	NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062
978-604-67-1702-7	Mai Văn Cường	Mạng máy tính	NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062
978-604-67-1572-6	Phạm Thị Bạch Huệ	Cơ sở dữ liệu	NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062
978-604-67-1572-6	Nguyễn Trần Minh Thư	Cơ sở dữ liệu	NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062
978-604-67-1702-7	Trần Trung Dũng	Mạng máy tính	NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062
978-604-67-1702-7	Trần Hồng Ngọc	Mạng máy tính	NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062

Các vấn đề khi xảy ra trùng lặp dữ liệu:

- Thêm một bộ mới chúng ta phải thêm chính xác tất cả các giá trị bị trùng lặp. Ví dụ, thêm một tác giả cho cuốn “Mạng máy tính” thì phải nhập đúng các thông tin còn lại (mã sách cũng như thông tin nhà xuất bản); và có thể thấy nếu như có nhiều bộ dữ liệu cùng Publisher_name thì ta phải nhập lại giá trị tương ứng của địa chỉ và điện thoại.
- Xóa có khả năng sẽ làm mất thông tin. Ví dụ, khi xóa đi những bộ dữ liệu liên quan đến một cuốn sách thuộc về một nhà xuất bản X, và nhà xuất bản X chỉ mới xuất bản cuốn sách đó, thì khi xóa (các) bộ này, dữ liệu về nhà xuất bản X cũng mất đi.
- Khi sửa giá trị trên một bộ, chúng ta cần kiểm tra thông tin trùng lặp có còn nhất quán không. Ví dụ, ta muốn sửa số điện thoại cho nhà xuất bản Khoa học & Kỹ thuật, ta cần phải sửa đổi thông tin này trên tất cả các bộ dữ liệu có liên quan.
- Tồn không gian lưu trữ.

1. Dạng phi chuẩn:

Xét bảng sau:

BOOK INFO(**Book id**, Title, Author name, Publisher name)

Book id	Title	Author name	Publisher name
978-604-67-1572-6	Cơ sở dữ liệu	Đồng Thị Bích Thủy, Phạm Thị Bạch Huệ, Nguyễn Trần Minh Thư	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1702-7	Mạng máy tính	Mai Văn Cường, Trần Trung Dũng, Trần Hồng Ngọc, Lê Ngọc Sơn, Lê Giang Thanh, Trương Thị Mỹ Trang, Đào Anh Tuấn	NXB Khoa học & Kỹ thuật

Ta có:

Thuộc tính Author_name mang nhiều hơn một giá trị (thuộc tính đa trị) và nó không thỏa tính chất của cơ sở dữ liệu quan hệ. Bảng BOOK_INFO này ở dạng phi chuẩn.

Xét bảng sau:

BOOK INFO(**Book id**, Title, Author1, Author2, Author3, ..., Author7, Publisher name)

Book_id	Title	Author1	Author2	Author3	Author4	Author5	Author6	Author7	Publisher name
978-604-67-1572-6	Cơ sở dữ liệu	Đồng Thị Bích Thủy	Phạm Thị Bạch Huệ	Nguyễn Trần Minh Thư	NULL	NULL	NULL	NULL	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1702-7	Mạng máy tính	Mai Văn Cường	Trần Trung Dũng	Trần Hồng Ngọc	Lê Ngọc Sơn	Lê Giang Thanh	Trương Thị Mỹ Trang	Đào Anh Tuấn	NXB Khoa học & Kỹ thuật

Ta có:

Bảng BOOK_INFO này cũng ở dạng phi chuẩn vì có các trường lặp (Author1, Author2, ..., Author7).

2. Dạng chuẩn 1 (DC1):

BOOK(**Book id**, Title, Publisher name)

Book id	Title	Publisher name
978-604-67-1572-6	Cơ sở dữ liệu	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1702-7	Mạng máy tính	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1166-7	Nhập môn lập trình	NXB Khoa học & Kỹ thuật

Khóa chính PK = {Book_id} và cũng là khóa duy nhất.

Tập phụ thuộc hàm F = {Book_id → Title, Publisher_name}.

Ở quan hệ BOOK, tất cả giá trị của thuộc tính đều là nguyên tố, nghĩa là quan hệ không chứa các trường lặp và trường kép. Do đó, quan hệ BOOK đạt DC1.

3. Dạng chuẩn 2 (DC2):

BOOK(Book_id, Title, Publisher_name)

Book_id	Title	Publisher_name
978-604-67-1572-6	Cơ sở dữ liệu	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1702-7	Mạng máy tính	NXB Khoa học & Kỹ thuật
978-604-67-1166-7	Nhập môn lập trình	NXB Khoa học & Kỹ thuật

Khóa chính PK = {Book_id} cũng là khóa duy nhất.

Tập phụ thuộc hàm F = {Book_id → Title, Publisher_name}.

Ta có:

- Các thuộc tính Book_id, Title, Publisher_name là các trường đơn và không tồn tại các trường lặp trong quan hệ BOOK ⇒ thỏa DC1.
- Quan hệ BOOK có khóa {Book_id} chỉ có một thuộc tính và do đó mọi thuộc tính không khóa đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa ⇒ thỏa DC2.

4. Dạng chuẩn 3 (DC3):

PUBLISHER(Name, Address, Phone)

Name	Address	Phone
NXB Khoa học & Kỹ thuật	28 Đồng Khởi, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh	028 3822 5062
NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh	Phòng 501, Nhà Điều hành ĐHQG-HCM, phường Linh Trung, thành phố Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh	028 6272 6390
Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh	280 An Dương Vương, phường 4, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh	028 3830 1303

Khóa chính PK = {Name} cũng là khóa duy nhất.

Tập phụ thuộc hàm F = {Name → Address, Phone}.

- Quan hệ PUBLISHER không có trường lặp, trường kép ⇒ thỏa DC1.
- Khóa {Name} chỉ có một thuộc tính, do đó các thuộc tính không khóa phụ thuộc đầy đủ vào khóa ⇒ thỏa DC2.
- Từ Address không suy ra Phone và ngược lại, từ Phone ta cũng không suy ra được Address. Do đó tất cả thuộc tính không khóa đều không phụ thuộc bắc cầu vào khóa ⇒ thỏa DC3.

5. Dạng chuẩn Boyce Codd Ken (BCK):

Xét lược đồ quan hệ BORROWER(Card_no, Name, Address, Phone) có:

Card_no	Name	Address	Phone
CA0001	Nguyễn Văn A	280 An Dương Vương, phường 4, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh	0905 481 343
CA0002	Trần Thị B	59C Nguyễn Đình Chiểu, phường 6, quận 3, thành phố Hồ Chí Minh	0842 452 003
CA0003	Lê Văn C	268 Lý Thường Kiệt, phường 14, quận 10, thành phố Hồ Chí Minh	0823 299 695

Khóa chính PK = {Card_no} cũng là khóa duy nhất.

Tập phụ thuộc hàm F = {Card_no → Name, Address, Phone}.

Quan hệ BORROWER:

- Không chứa trường lặp hay trường kép ⇒ thỏa DC1.
- Khóa chỉ gồm một thuộc tính, do đó tất cả các thuộc tính không khóa đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa ⇒ thỏa DC2.

- Các thuộc tính không khóa không suy ra được lẫn nhau, tức là không có phụ thuộc hàm bậc cầu \Rightarrow thỏa DC3.
- Về trái các phụ thuộc hàm chỉ là khóa, tất cả các phụ thuộc hàm đều đạt được trên khóa \Rightarrow thỏa DC BCK.

Hoạt động A9:

Chuyển mô hình dữ liệu quan hệ Thư viện sang mô hình thực thể kết hợp ER.

Hình ảnh rõ nét trong tập tin **N08_A9_20220511.png** cùng thư mục.

