

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO ĐỒ ÁN

- Giảng viên hướng dẫn -
Ths. Hồ Thị Hoàng Vy

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng năm 2021

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



NHÓM ADB1_3

|Thành viên nhóm|

19127356 – Nguyễn Tiến Đạt

19127372 – Đặng Nguyễn Duy

19127460 – Nguyễn Nhựt Linh

19127544 – Nguyễn Hoàn Hoài Tâm

|Đề tài|

Hệ thống bán hàng trực tuyến

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng năm 2021

MỤC LỤC

PHẦN 1: THÔNG TIN CHUNG.....	5
I. Thông tin đồ án	5
II. Thông tin nhóm.....	5
PHẦN 2: PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ	6
I. Bảng phân công công việc	6
II. Bảng đánh giá mức độ hoàn thành công việc	7
PHẦN 3: PHÂN TÍCH VÀ KHẢO SÁT HỆ THỐNG	8
I. Mô tả quy trình nghiệp vụ.....	8
II. Danh sách chức năng cần cài	9
III. Ràng buộc dữ liệu.....	11
PHẦN 4: THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU MỨC QUAN NIỆM	12
I. Thiết kế cơ sở dữ liệu mức quan niệm.....	12
1. Bảng thiết kế cơ sở dữ liệu mức quan niệm.....	12
2. Lược đồ cơ sở dữ liệu mức quan niệm	14
PHẦN 5: THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU MỨC LOGIC	15
1. Chuyển đổi lược đồ CSDL mức quan niệm sang lược đồ implementation	15
2. Bảng thiết kế cơ sở dữ liệu mức logic.....	15
3. Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ	19
PHẦN 6: THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU MỨC VẬT LÝ.....	20
I. Giải pháp điều chỉnh mô hình mức logic	20
1. Truy vấn 1: Đối với mỗi đơn hàng cụ thể, cần lấy ra thông tin tổng tiền của đơn hàng đó	20
2. Truy vấn 2: Đối với mỗi cuốn sách cụ thể, hãy lấy ra thông tin về số lượng cuốn sách đã bán.....	20
3. Truy vấn 3: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất thông tin về số lần mua hàng của khách hàng	21
4. Truy vấn 4: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất thông tin về tổng số tiền mà khách hàng đã mua hàng	21
5. Mô hình dữ liệu sau khi điều chỉnh	22
6. Kết luận	25
7. Công thức tính cho các thuộc tính suy diễn.....	25
8. Một số ràng buộc dữ liệu mới.....	25
II. Ma trận giao tác	26

III. Xây dựng bảng chỉ mục cho những câu truy vấn tần suất cao	27
1. Truy vấn 1	27
2. Truy vấn 2	28
3. Truy vấn 3	29
4. Truy vấn 4	30
5. Truy vấn 5	31
6. Truy vấn 6	32
7. Truy vấn 7	33
8. Truy vấn 8	34
9. Truy vấn 9	35
PHẦN 7: KIỂM CHỨNG KẾT QUẢ THIẾT KẾ MÔ HÌNH MỨC VẬT LÝ.....	36
I. Giải pháp điều chỉnh mô hình logic	36
1. Truy vấn 1: Đối với mỗi đơn hàng cụ thể, truy xuất thông tin về tổng tiền của đơn hàng	36
2. Truy vấn 2: Đối với mỗi cuốn sách cụ thể, lấy ra thông tin về số lượng sách đã được bán	37
3. Truy vấn 3: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất về thông tin số lần mua hàng của khách hàng	38
4. Truy vấn 4: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất về thông tin tổng tiền mà khách hàng đã mua sách	39
II. Kiểm chứng kết quả cài đặt chỉ mục.....	40
1. Truy vấn 1: Xem danh sách tất cả các cuốn sách mà cửa hàng có bán	40
2. Truy vấn 2: Truy xuất thông tin sách theo tên tác giả	42
3. Truy vấn 3: Truy xuất thông tin sách theo nhà xuất bản	44
4. Truy vấn 4: Truy xuất thông tin sách theo thể loại.....	45
5. Truy vấn 5: Đối với mỗi đơn hàng của khách hàng cụ thể, lấy ra thông tin về tổng tiền của hóa đơn.....	46
6. Truy vấn 6: Thống kê doanh thu theo ngày	47
7. Truy vấn 7: Truy xuất những đơn hàng chưa được xác nhận.....	48
8. Truy vấn 8: Truy xuất đơn hàng được xác nhận bởi nhân viên cụ thể	49

PHẦN 1: THÔNG TIN CHUNG

I. Thông tin đồ án

- Mã số đồ án: 2021_CSDLNC_DA2
- Thời gian thực hiện: 6 tuần
- Hình thức thực hiện: Theo nhóm
- Cách nộp bài: Qua hệ thống Moodle
- GV phụ trách: Hồ Thị Hoàng Vy, Tiết Gia Hồng
- Thông tin liên lạc: hthvy@fit.hcmus.edu.vn,
tghong@fit.hcmus.edu.vn
- Yêu cầu khác: Dùng HQT CSDL MS SQL, .NET

II. Thông tin nhóm

Mã nhóm	ADB1_3		
Số lượng thành viên	4		
Link video	https://drive.google.com/drive/folders/1eijEHjZG1Uvc36YXNeMHfFOhFO1YWC0D?usp=sharing		
Link GitHub	https://github.com/datkira/ad-book-store-project		
STT	MSSV	Họ và tên	Email
1	19127356	Nguyễn Tiến Đạt	19127356@student.hmcus.edu.vn
2	19127372	Đặng Nguyễn Duy	19127372@student.hmcus.edu.vn
3	19127460	Nguyễn Nhật Linh	19127460@student.hmcus.edu.vn
4	19127544	Nguyễn Hoàn Hoài Tâm	19127544@student.hmcus.edu.vn

PHẦN 2: PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ

I. Bảng phân công công việc

MSSV	Thành viên	Công việc	Phần trăm hoàn thành
19127372	Đặng Nguyễn Duy	Viết báo cáo	100%
		Edit video	100%
		Góp ý chỉnh sửa giao diện	100%
		Khảo sát và lên ý tưởng cho quy trình nghiệp vụ	100%
		Phân tích và xây dựng bảng chỉ mục cho các truy vấn	100%
		Đánh giá mô hình vật lý sau khi cài đặt index	100%
		Cài đặt index	100%
		Trình bày phần test chỉ mục	100%
		Trình bày phân tích và xây dựng bảng chỉ mục	100%
19127356	Nguyễn Tiến Đạt	Cài đặt giao diện	100%
		Viết store procedure	100%
		Khảo sát và lên ý tưởng cho quy trình nghiệp vụ	100%
		Demo giao diện	100%
		Vẽ mô hình ER mức quan niệm	100%
		Trình bày phân tích và xây dựng bảng chỉ mục	100%
		Liệt kê ràng buộc dữ liệu	100%
		Chuyển mô hình quan niệm sang implementation	100%

19127460	Nguyễn Nhựt Linh	Góp ý chỉnh sửa giao diện	100%
		Vẽ mô hình quan hệ	100%
		Khảo sát và lên ý tưởng cho quy trình nghiệp vụ	100%
		Phát sinh dữ liệu	100%
		Viết trigger	100%
		Cài đặt bảng dữ liệu	100%
		Trình bày mô hình mức quan niệm	100%
		Đánh giá mô hình vật lý sau khi thay đổi mô hình mức logic	100%
19127544	Nguyễn Hoàn Hoài Tâm	Góp ý chỉnh sửa giao diện	100%
		Khảo sát và lên ý tưởng cho quy trình nghiệp vụ	100%
		Phát sinh dữ liệu	100%
		Cài đặt bảng dữ liệu	100%
		Phân tích giải pháp thay đổi mô hình mức logic	100%
		Viết store procedure	100%
		Viết code sql demo chỉ mục	100%
		Trình bày giải pháp thay đổi mô hình logic	100%

II. Bảng đánh giá mức độ hoàn thành công việc

MSSV	Thành viên	Phần trăm tham gia	Phần trăm hoàn thành
19127372	Đặng Nguyễn Duy	27.28%	100%
19127356	Nguyễn Tiến Đạt	24.24%	100%
19127460	Nguyễn Nhựt Linh	24.24%	100%
19127544	Nguyễn Hoàn Hoài Tâm	24.24%	100%

PHẦN 3: PHÂN TÍCH VÀ KHẢO SÁT HỆ THỐNG

I. Mô tả quy trình nghiệp vụ

Một cửa hàng chuyên bán sách thuộc nhiều thể loại khác nhau: sách thiếu nhi, sách giáo trình, sách tâm lý, sách văn hóa – xã hội, ... Cần xây dựng một ứng dụng quản lý công việc đặt hàng, giao hàng và bán hàng tại cửa hàng. Sau đây là kết quả của việc phân tích yêu cầu ứng dụng:

– Quản lý việc nhập và lưu trữ sách

- Cửa hàng bán hơn 10000 loại sách khác nhau với nguồn hàng lấy từ các nhà cung cấp khác nhau. Cần lưu lại thông tin của các nhà cung cấp. Mỗi nhà cung cấp gồm có mã nhà cung cấp, tên nhà cung cấp, địa chỉ, số điện thoại liên lạc.
- Cửa hàng lưu trữ sách ở các kho sách và nhà cung cấp sẽ cung cấp sách đến những kho này. Mỗi kho sách bao gồm mã kho, địa chỉ, tên kho, số điện thoại liên lạc. Mỗi lần nhập hàng, nhà cung cấp cần điền thông tin vào phiếu nhập hàng. Thông tin cần phải điền gồm mã phiếu, ngày lập, tổng tiền, chi tiết từng loại sách nhập về cũng như số lượng của từng loại.

– Quản lý sách

- Thông tin của từng cuốn sách mà cửa hàng có bán cũng cần được lưu lại. Mỗi cuốn sách bao gồm mã sách, tên sách, mô tả, giá bán, giá giảm, số lượng tồn kho, ngày mở bán, trạng thái, cover_url. Thông tin về thể loại sách bao gồm mã loại, slug, mô tả, tên loại. Cửa hàng có cung cấp nhiều loại sách ở từng thể loại và mỗi cuốn sách cũng thuộc về một thể loại cụ thể.
- Mỗi cuốn sách sẽ được viết bởi một tác giả, thông tin về tác giả cũng cần được lưu lại. Tác giả bao gồm mã tác giả, slug, tên tác giả, giới thiệu tác giả. Sách cũng được xuất bản bởi nhiều nhà xuất bản khác nhau, thông tin nhà xuất bản gồm mã nhà xuất bản, tên nhà xuất bản, địa chỉ, số điện thoại liên lạc.
- Giá của các quyển sách sẽ được thay đổi ở từng thời điểm khác nhau. Vì vậy, cần lưu lại lịch sử thay đổi giá của cuốn sách. Thông tin lưu lại gồm ngày thay đổi, giá thay đổi (cũng là mức giá hiện tại của sách).

– Quản lý việc mua bán sách

❖ Mua sách online

- Mỗi khách hàng khi mua sách online cần lưu lại các thông tin như mã khách hàng, tên khách hàng, địa chỉ, điện thoại liên lạc. Khách hàng chọn những cuốn sách mà mình muốn mua và cho nó vào giỏ hàng, thông tin của giỏ hàng cũng cần lưu lại gồm: chi tiết của các cuốn sách mà khách hàng đã mua cũng như số lượng từng cuốn.

- Khi khách hàng xác nhận mua hàng sẽ cần lập một hóa đơn mua hàng bao gồm: mã đơn, ngày lập, tổng tiền và cũng cần lưu lại chi tiết số lượng từng quyển sách mà khách hàng mua cũng như đơn giá của từng loại. Sau khi khách hàng xác nhận mua hàng, hóa đơn sẽ trong tình trạng chờ xác nhận, thông tin nhân viên xác nhận đơn hàng cũng cần được lưu lại trong hóa đơn.
- Sau khi nhân viên xác nhận đơn hàng, các nhân viên ở kho sẽ xuất hàng cho đơn vị vận chuyển giao hàng đến khách hàng. Mỗi lần xuất hàng cần điền các thông tin vào phiếu xuất: mã phiếu, tổng tiền, ngày lập, nhân viên lập đơn, chi tiết số lượng từng món hàng cũng như giá tiền cũng cần được lưu lại. Thông tin đơn vị giao hàng cũng cần được lưu: mã đơn vị vận chuyển, tên đơn vị vận chuyển, địa chỉ, số điện thoại liên lạc.

❖ Mua sách trực tiếp tại cửa hàng

- Từng cửa hàng sẽ nhập sách từ các kho, mỗi khi có khách hàng đến mua hàng trực tiếp tại cửa hàng, nhân viên sẽ nhập các thông tin vào hóa đơn mua hàng, nhân viên lập hóa đơn sẽ được lưu lại thay cho nhân viên xác nhận đơn hàng khi khách hàng mua hàng online.

– Quản lý nhân viên

- Cửa hàng có nhiều nhân viên với những nhiệm vụ khác nhau. Thông tin của từng nhân viên bao gồm: mã nhân viên, tên nhân viên, địa chỉ, số điện thoại. Mỗi nhân viên có thể làm việc ở nhiều vị trí; thông tin về các loại nhân viên gồm: mã loại, tên loại.
- Mức lương của nhân viên sẽ thay đổi tùy thuộc vào kinh nghiệm của nhân viên, vì vậy cần lưu lại lịch sử thay đổi mức lương của nhân viên. Thông tin cần lưu bao gồm: ngày thay đổi, mức lương thay đổi (cũng là mức lương hiện tại).
- Cửa hàng cũng cần lưu lại số ngày đi làm cũng như giờ vào làm của nhân viên để sử dụng cho mục đích tính tiền lương của từng tháng cho nhân viên. Thông tin cần lưu gồm ngày đi làm, giờ vào làm.

II. Danh sách chức năng cần cài

Cửa hàng có bán 10000 loại sách khác nhau, với số lượng khách hàng là 50000 người. Sau đây là bảng mô tả chức năng cho phân hệ khách hàng xem và đặt giao sách online cũng như phân hệ nhân viên quản lý việc bán sách

❖ Phân hệ Khách hàng

STT	Chức năng	Mô tả
KH1	Xem danh sách tất cả các cuốn sách	Cho phép khách hàng xem thông tin tất cả các quyển sách đang được bán bởi cửa hàng, thông tin hiển thị gồm: tên sách, tác giả, mô tả, giá bán, nhà xuất bản
KH2	Xem danh sách các cuốn sách theo thể loại, tên tác giả, nhà xuất bản	Cho phép khách hàng xem thông tin tất cả các quyển sách đang được bán bởi cửa hàng theo thể loại, thông tin hiển thị gồm: tên sách, tác giả, mô tả, giá bán, nhà xuất bản
KH3	Thêm sách vào giỏ hàng	Cho phép khách hàng có thể thêm sách vào giỏ hàng để thanh toán
KH4	Xem lịch sử mua hàng	Cho phép khách hàng xem lại toàn bộ lịch sử mua hàng, cũng như tổng tiền của hóa đơn đã mua
KH5	Xem danh sách những cuốn sách đang có trong giỏ hàng	Cho phép khách hàng xem thông tin các cuốn sách có trong giỏ hàng của mình, thông tin bao gồm: tên sách, giá, nhà xuất bản, số lượng đặt mua, thể loại, tác giả
KH6	Tìm kiếm sách theo tên	Cho phép khách hàng tìm kiếm sách theo tên
KH7	Chức năng xác nhận mua hàng	Cho phép khách hàng tạo mới một đơn đặt hàng từ các cuốn sách đang có trong giỏ hàng
KH8	Xóa sách ra khỏi giỏ hàng	Cho phép khách hàng xóa sách đang có ra khỏi giỏ hàng
KH9	Cập nhật số lượng sách cần mua trong giỏ hàng	Cho phép khách hàng cập nhật lại số lượng đặt mua của sách

❖ Phân hệ Nhân viên

STT	Chức năng	Tần suất giao dịch
NV1	Xác nhận đơn hàng	Cho phép nhân viên xác nhận đơn đặt hàng của khách hàng
NV2	Chức năng thêm sách	Cho phép nhân viên thêm mới sách
NV3	Thống kê doanh thu	Cho phép nhân viên thống kê doanh thu theo từng ngày
NV4	Truy xuất mặt hàng bán chạy	Cho phép nhân viên kiểm tra những cuốn sách bán chạy theo ngày, tháng
NV5	Truy xuất số lượng mua hàng của khách hàng cụ thể	Cho phép nhân viên thống kê số lần mua hàng của khách hàng
NV6	Tìm kiếm khách hàng tiềm năng	Cho phép nhân viên xem tổng số tiền mà khách hàng đã mua sách từ đó tìm ra khách hàng tiềm năng
NV7	Thống kê các đơn hàng đã xác nhận của mỗi nhân viên	Cho phép thống kê các đơn hàng đã xác nhận của mỗi nhân viên cụ thể

III. Ràng buộc dữ liệu

- Giá của sách ở bảng **BOOK** phải bằng giá của sách cùng mã có thời gian cập nhật gần nhất trong bảng **BOOK_PRICE**
- Thuộc tính status trong bảng **BOOK** mang hai giá trị 1: đang được mở bán và 0: không được mở bán
- Thuộc tính status trong bảng **BILL** mang hai giá trị 1: đã được xác nhận và 0: chưa được xác nhận
- Lương của nhân viên trong bảng **SALARY_HISTORY** phải bằng với lương của nhân viên cùng mã có thời gian cập nhật gần nhất trong bảng **EMPLOYEE**
- Tổng tiền của hóa đơn phải bằng tổng tiền của các chi tiết hóa đơn tương ứng
- Tổng số lượng đã bán của từng cuốn sách phải bằng với tổng số lượng của cuốn sách có mã tương ứng trong chi tiết đơn hàng
- Tổng số lần mua của khách hàng bằng tổng số lượng đơn hàng có mã khách hàng tương ứng
- Tổng tiền đã mua của khách hàng bằng tổng tiền trong tất cả hóa đơn của khách hàng

PHẦN 4: THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU MỨC QUAN NIỆM

I. Thiết kế cơ sở dữ liệu mức quan niệm

1. Bảng thiết kế cơ sở dữ liệu mức quan niệm

Book	Thực thể chứa thông tin của những cuốn sách mà cửa hàng có bán
Thuộc tính	Mô tả
Book_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của cuốn sách
Description	Mô tả về cuốn sách
Price	Giá của cuốn sách
Sale_Price	Giá khuyến mãi của cuốn sách
Stock	Số lượng tồn kho của sách
Cover_URL	URL dùng để hiển thị hình ảnh của cuốn sách trên website
Published_Date	Ngày mà cuốn sách được mở bán trên website
Status	Tình trạng của cuốn sách (1: "Đang mở bán"; 0: "Không được mở bán")

Author	Thực thể chứa thông tin của những tác giả
Thuộc tính	Mô tả
Author_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Slug	Phần URL xác định tác giả trên trang web
Name	Tên tác giả
Intro	Giới thiệu về tác giả

Category	Thực thể chứa thông tin của thể loại sách
Thuộc tính	Mô tả
Category_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Slug	Phần URL xác định thể loại trên trang web
Description	Mô tả về thể loại
Title	Tiêu đề của thể loại

Publisher	Thực thể chứa thông tin của các nhà xuất bản
Thuộc tính	Mô tả
Publisher_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên nhà xuất bản
Address	Địa chỉ nhà xuất bản
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhà xuất bản

Book Price	Thực thể yếu phụ thuộc vào thực thể book, lưu trữ thông tin về lịch sử thay đổi giá sách
Thuộc tính	Mô tả
Date	Ngày thay đổi giá sách
Price	Giá sau khi cập nhật của sách

Supplier	Thực thể lưu trữ thông tin về nhà cung cấp sách
Thuộc tính	Mô tả
Supplier_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của nhà cung cấp
Address	Địa chỉ nhà cung cấp
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhà cung cấp

Warehouse	Thực thể lưu trữ thông tin về kho chứa sách của cửa hàng
Thuộc tính	Mô tả
Warehouse_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Address	Địa chỉ của kho
Name	Tên kho
Phone	Số điện thoại liên lạc của kho

Imported_Bill	Thực thể lưu trữ thông tin về hóa đơn nhập hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Import_Bill_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Created_Date	Ngày lập đơn

Employee	Thực thể lưu trữ thông tin về nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Employee_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của nhân viên
Address	Địa chỉ nhân viên
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhân viên

Role	Thực thể lưu trữ thông tin về các vị trí công việc của nhân viên trong cửa hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Role_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của vị trí

Salary_History	Thực thể yếu phụ thuộc vào thực thể Employee, lưu trữ thông tin lịch sử thay đổi lương
Thuộc tính	Mô tả
<u>Created_Date</u>	Ngày cập nhật lương của nhân viên
Salary	Mức lương sau khi cập nhật của nhân viên

Attendance	Thực thể yếu phụ thuộc vào thực thể Employee, lưu trữ thông tin điểm danh nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Date</u>	Ngày nhân viên có đi làm
Time	Giờ nhân viên đến làm việc

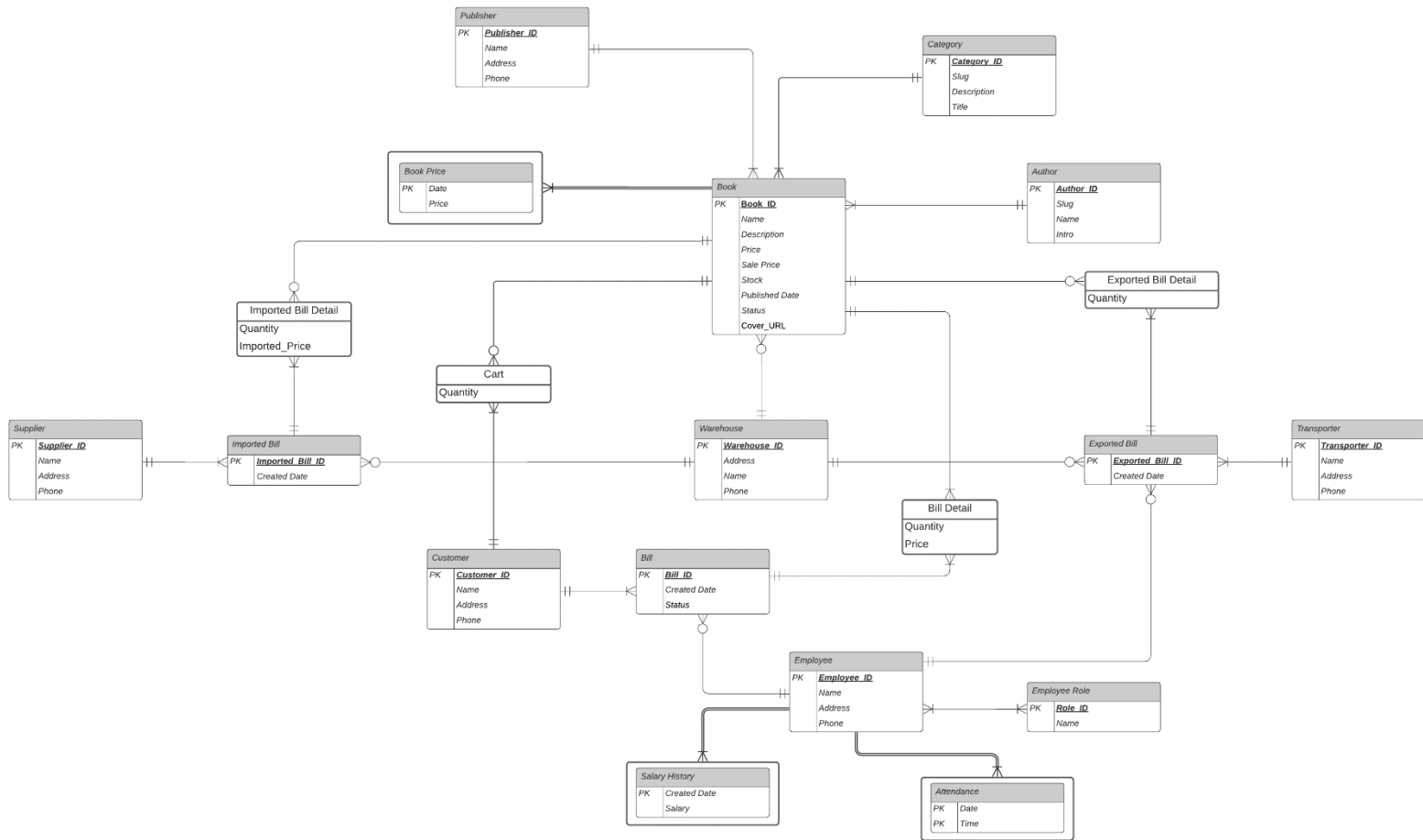
Customer	Thực thể lưu trữ thông tin của khách hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Customer_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của khách hàng
Address	Địa chỉ khách hàng
Phone	Số điện thoại liên lạc của khách hàng

Bill	Thực thể lưu trữ thông tin của khách hàng khi mua sách
Thuộc tính	Mô tả
<u>Bill_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Created_Date	Ngày lập đơn
Status	Tình trạng hiện tại của đơn hàng (1: đã xác nhận; 0: chưa xác nhận)

Transporter	Thực thể lưu trữ thông tin của đơn vị vận chuyển
Thuộc tính	Mô tả
<u>Transporter_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của đơn vị vận chuyển
Address	Địa chỉ đơn vị vận chuyển
Phone	Số điện thoại liên lạc của đơn vị vận chuyển

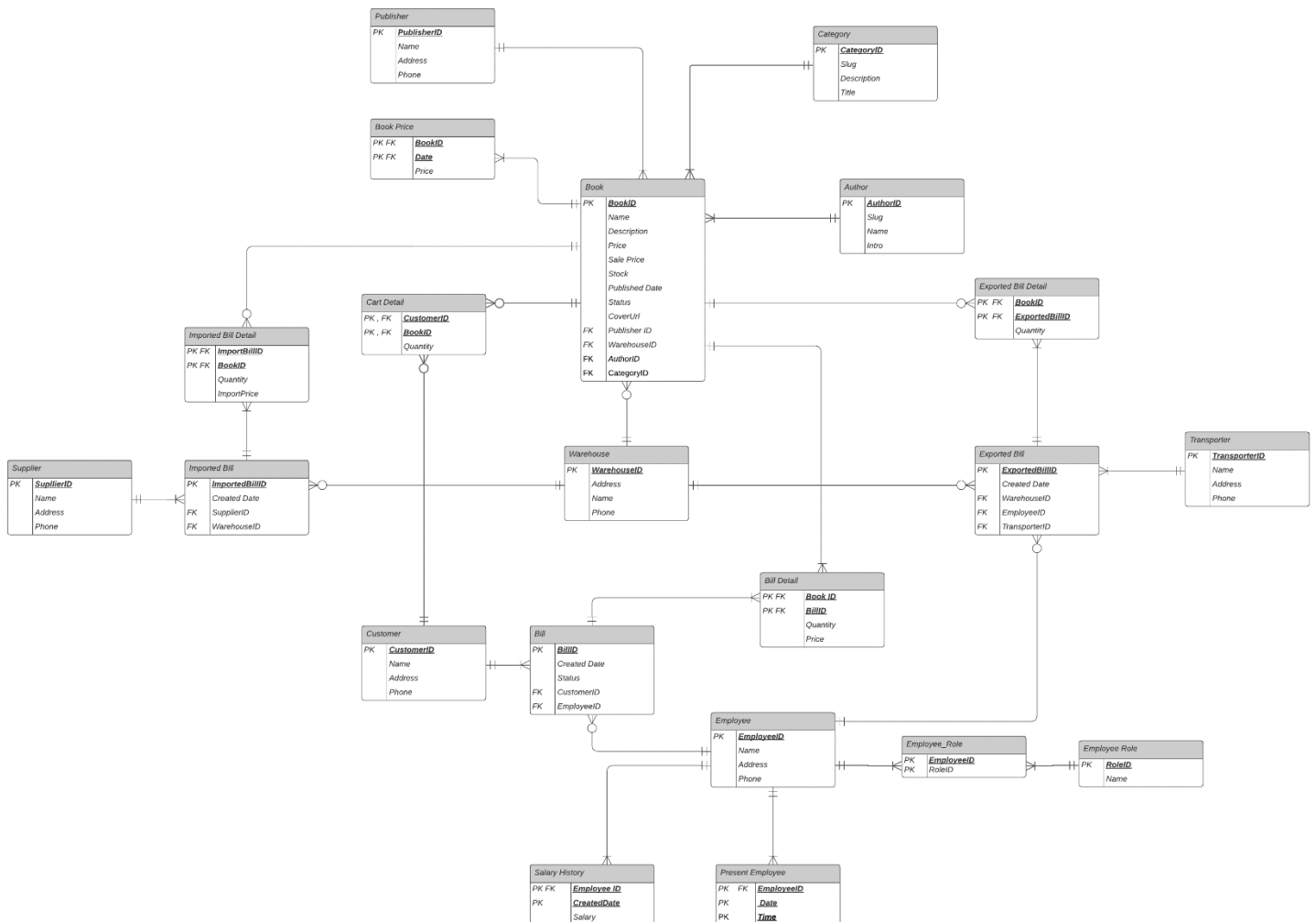
Exported_Bill	Thực thể lưu trữ thông tin hóa đơn xuất hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Exported_Bill_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Created_Date	Ngày lập đơn

2. Lược đồ cơ sở dữ liệu mức quan niệm



PHẦN 5: THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU MỨC LOGIC

1. Chuyển đổi lược đồ CSDL mức quan niệm sang lược đồ implementation



2. Bảng thiết kế cơ sở dữ liệu mức logic

Book	Thực thể chứa thông tin của những cuốn sách mà cửa hàng có bán
Thuộc tính	Mô tả
Book ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Publisher_ID	Cho biết nhà xuất bản cuốn sách
WarehouseID	Cho biết kho đang chứa sách
Author_ID	Cho biết tên tác giả của sách
Category_ID	Cho biết thể loại của sách
Name	Tên của cuốn sách
Description	Mô tả về cuốn sách
Price	Giá của cuốn sách
Sale_Price	Giá khuyến mãi của cuốn sách
Stock	Số lượng tồn kho của sách
Cover_URL	URL dùng để hiển thị hình ảnh của cuốn sách trên website
Published_Date	Ngày mà cuốn sách được mở bán trên website
Status	Tình trạng của cuốn sách (1: "Đang mở bán"; 0: "Không được mở bán")

Author	Thực thể chứa thông tin của những tác giả
Thuộc tính	Mô tả
Author ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Slug	Phần URL xác định tác giả trên trang web
Name	Tên tác giả
Intro	Giới thiệu về tác giả

Category	Thực thể chứa thông tin của thể loại sách
Thuộc tính	Mô tả
Category ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Slug	Phần URL xác định thể loại trên trang web
Description	Mô tả về thể loại
Title	Tiêu đề của thể loại

Publisher	Thực thể chứa thông tin của các nhà xuất bản
Thuộc tính	Mô tả
Publisher ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên nhà xuất bản
Address	Địa chỉ nhà xuất bản
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhà xuất bản

Book Price	Thực thể yếu phụ thuộc vào thực thể book, lưu trữ thông tin về lịch sử thay đổi giá sách
Thuộc tính	Mô tả
Date	Ngày thay đổi giá sách
Price	Giá sau khi cập nhật của sách

Suplier	Thực thể lưu trữ thông tin về nhà cung cấp sách
Thuộc tính	Mô tả
Suplier ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của nhà cung cấp
Address	Địa chỉ nhà cung cấp
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhà cung cấp

Warehouse	Thực thể lưu trữ thông tin về kho chứa sách của cửa hàng
Thuộc tính	Mô tả
Warehouse ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Address	Địa chỉ của kho
Name	Tên kho
Phone	Số điện thoại liên lạc của kho

Imported_Bill	Thực thể lưu trữ thông tin về hóa đơn nhập hàng
Thuộc tính	Mô tả
Import Bill ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
SupplierID	Cho biết đơn nhập hàng của nhà cung cấp nào
WarehouseID	Cho biết kho hàng nào đang nhập hàng
Created_Date	Ngày lập đơn

Imported_Bill_Detail	Chi tiết của đơn nhập hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Import_Bill_ID</u>	Cho biết chi tiết thuộc đơn hàng nào
<u>Book_ID</u>	Cho biết nhập vào những cuốn sách nào
Quantity	Số lượng sách nhập vào
ImportPrice	Giá sách nhập vào

Employee	Thực thể lưu trữ thông tin về nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Employee_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của nhân viên
Address	Địa chỉ nhân viên
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhân viên

Role	Thực thể lưu trữ thông tin về các vị trí công việc của nhân viên trong cửa hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Role_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của vị trí

Employee_Role	Thực thể lưu trữ thông tin về role cụ thể của từng nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Role_ID</u>	Cho biết role của nhân viên
<u>Employee_ID</u>	Cho biết thông tin về nhân viên

Salary_History	Thực thể lưu trữ thông tin lịch sử thay đổi lương
Thuộc tính	Mô tả
<u>Employee_ID</u>	Cho biết lương thay đổi thuộc về nhân viên nào
<u>Created_Date</u>	Ngày cập nhật lương
Salary	Mức lương sau khi cập nhật của nhân viên

Present Employee	Thực thể lưu trữ thông tin điểm danh nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Employee_ID</u>	Cho biết thông tin điểm danh thuộc về nhân viên nào
<u>Date</u>	Cho biết ngày nhân viên đi làm
<u>Time</u>	Giờ nhân viên đến làm việc

Cart	Thực thể lưu trữ thông tin giỏ hàng của khách hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Customer_ID</u>	Cho biết giỏ hàng của khách hàng nào
<u>Book_ID</u>	Cho biết cuốn sách mà khách hàng đã cho vào giỏ hàng
Quantity	Cho biết số lượng của cuốn sách mà khách hàng đã mua

Customer	Thực thể lưu trữ thông tin của khách hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Customer ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của khách hàng
Address	Địa chỉ khách hàng
Phone	Số điện thoại liên lạc của khách hàng

Bill	Thực thể lưu trữ thông tin của khách hàng khi mua sách
Thuộc tính	Mô tả
<u>Bill ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Customer_ID	Cho biết đơn hàng thuộc về khách hàng nào
Employee_ID	Cho biết nhân viên nào đã xác nhận đơn hàng nếu khách hàng mua hàng online, hoặc nhân viên nào đã lập hóa đơn nếu khách hàng mua trực tiếp
Created_Date	Ngày lập đơn
Status	Tình trạng hiện tại của đơn hàng (1: đã xác nhận; 0: chưa xác nhận)

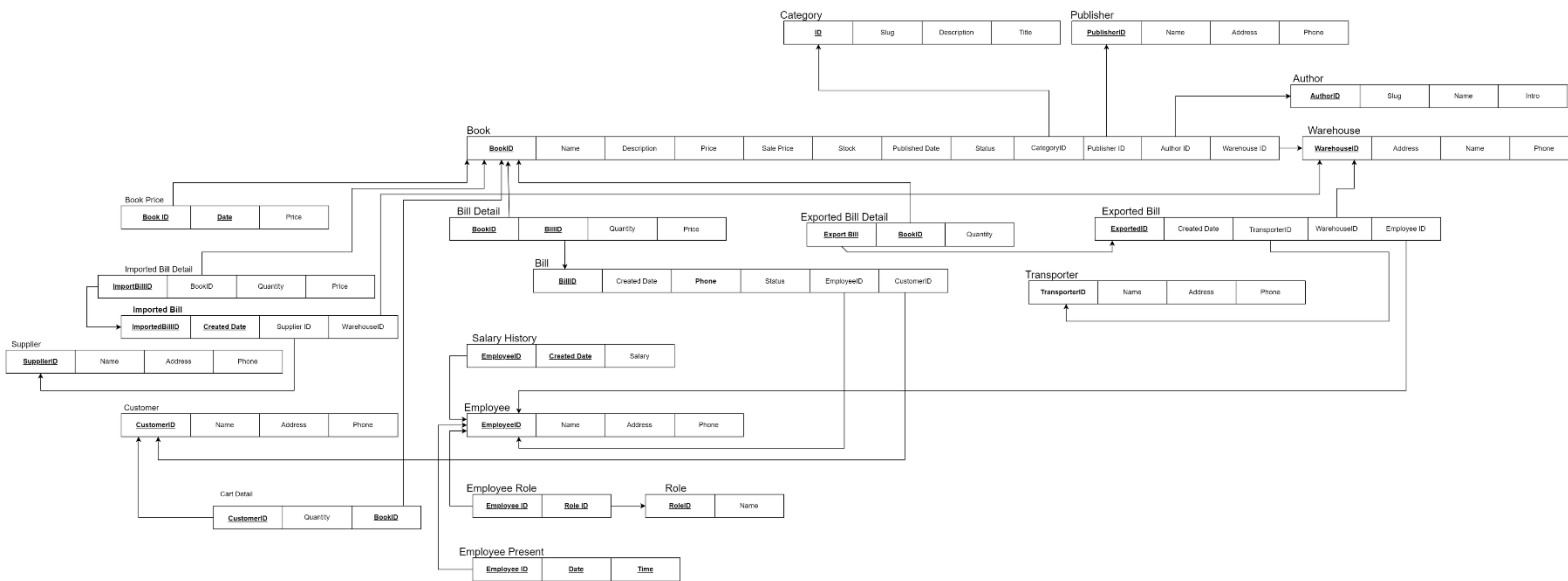
Bill_Detail	Thực thể lưu trữ chi tiết hóa đơn mua hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Bill ID</u>	Cho biết chi tiết đơn hàng thuộc về hóa đơn nào
<u>Book ID</u>	Cho biết cuốn sách đã được khách hàng mua
Quantity	Cho biết số lượng của cuốn sách mà khách hàng đã mua

Transporter	Thực thể lưu trữ thông tin của đơn vị vận chuyển
Thuộc tính	Mô tả
<u>Transporter ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của đơn vị vận chuyển
Address	Địa chỉ đơn vị vận chuyển
Phone	Số điện thoại liên lạc của đơn vị vận chuyển

Exported_Bill	Thực thể lưu trữ thông tin hóa đơn xuất hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Exported Bill ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Warehouse_ID	Cho biết đơn xuất hàng từ kho nào
Employee_ID	Cho biết nhân viên kho nào là người đã ký xác nhận xuất kho
TransporterID	Cho biết đơn vị vận chuyển nào giao hàng
Created_Date	Ngày lập đơn

Exported_Bill_Detail	Thực thể lưu trữ chi tiết của hóa đơn xuất hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Exported</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Customer_ID	Cho biết đơn hàng thuộc về khách hàng nào
Employee_ID	Cho biết nhân viên nào đã xác nhận đơn hàng nếu khách hàng mua hàng online, hoặc nhân viên nào đã lập hóa đơn nếu khách hàng mua trực tiếp
Created_Date	Ngày lập đơn
Status	Tình trạng hiện tại của đơn hàng (1: đã xác nhận; 0: chưa xác nhận)

3. Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ



PHẦN 6: THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU MỨC VẬT LÝ

I. Giải pháp điều chỉnh mô hình mức logic

1. Truy vấn 1: Đối với mỗi đơn hàng cụ thể, cần lấy ra thông tin tổng tiền của đơn hàng đó

- Ma trận tham chiếu khi chưa thực hiện điều chỉnh vật lý

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Bill	BillID	1	Lấy ra thông tin mã đơn hàng cần truy xuất
Bill_Detail	BillID	Nhiều dòng	Lấy ra thông tin về chi tiết đơn hàng của hóa đơn có mã tương ứng để tính tổng tiền

- Nếu chúng ta thực hiện thay đổi vật lý để thêm thuộc tính BillTotalCost vào bảng Bill, đường dẫn truy cập sẽ thành

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Bill	BillID	1	Lấy ra thông tin mã đơn hàng cần truy xuất cũng như thông tin về tổng tiền của hóa đơn

2. Truy vấn 2: Đối với mỗi cuốn sách cụ thể, hãy lấy ra thông tin về số lượng cuốn sách đã bán

- Ma trận tham chiếu khi chưa thực hiện điều chỉnh vật lý

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Book	BookID	1	Lấy ra thông tin sách cần truy xuất
Bill_Detail	BookID	Nhiều dòng	Lấy ra thông tin về số lượng sách đã bán trong từng chi tiết đơn hàng để tính tổng

- Nếu chúng ta thực hiện thay đổi vật lý để thêm thuộc tính BookTotalSold vào bảng Book, đường dẫn truy cập sẽ thành

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Book	BookID	1	Lấy ra thông tin sách cũng như thông tin về số lượng mà cuốn sách đã được bán

3. Truy vấn 3: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất thông tin về số lần mua hàng của khách hàng

- Ma trận tham chiếu khi chưa thực hiện điều chỉnh vật lý

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Customer	CustomerID	1	Lấy ra thông tin khách hàng cần truy xuất
Bill	CustomerID	Nhiều dòng	Lấy ra thông tin về tổng số đơn hàng mà khách hàng đã mua

- Nếu chúng ta thực hiện thay đổi vật lý để thêm thuộc tính CustTotalBuyTime vào bảng Customer, đường dẫn truy cập sẽ thành

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Customer	CustomerID	1	Lấy ra thông tin khách hàng cũng như tổng số lần khách hàng đã mua hàng

4. Truy vấn 4: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất thông tin về tổng số tiền mà khách hàng đã mua hàng

- Ma trận tham chiếu khi chưa thực hiện điều chỉnh vật lý

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Customer	CustomerID	1	Lấy ra thông tin khách hàng cần truy xuất
Bill	CustomerID	Nhiều dòng	Lấy ra thông tin về tổng số tiền của tất cả các đơn mua hàng của khách hàng

- Nếu chúng ta thực hiện thay đổi vật lý để thêm thuộc tính CustTotalMoney vào bảng Customer, đường dẫn truy cập sẽ thành

Bảng	Tiêu chí tìm kiếm	Số lượng dòng	Lý do
Customer	CustomerID	1	Lấy ra thông tin khách hàng cũng như tổng số tiền khách hàng đã mua

5. Mô hình dữ liệu sau khi điều chỉnh

Book	Thực thể chứa thông tin của những cuốn sách mà cửa hàng có bán
Thuộc tính	Mô tả
Book ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
<i>Publisher_ID</i>	Cho biết nhà xuất bản cuốn sách
<i>WarehouseID</i>	Cho biết kho đang chứa sách
<i>Author_ID</i>	Cho biết tên tác giả của sách
<i>Category_ID</i>	Cho biết thể loại của sách
Name	Tên của cuốn sách
Description	Mô tả về cuốn sách
Price	Giá của cuốn sách
Sale_Price	Giá khuyến mãi của cuốn sách
Stock	Số lượng tồn kho của sách
Cover_URL	URL dùng để hiển thị hình ảnh của cuốn sách trên website
Published_Date	Ngày mà cuốn sách được mở bán trên website
Status	Tình trạng của cuốn sách (1: "Đang mở bán"; 0: "Không được mở bán")
BookTotalSold	Tổng số lượng đã bán ra của sách

Author	Thực thể chứa thông tin của những tác giả
Thuộc tính	Mô tả
Author ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Slug	Phần URL xác định tác giả trên trang web
Name	Tên tác giả
Intro	Giới thiệu về tác giả

Category	Thực thể chứa thông tin của thể loại sách
Thuộc tính	Mô tả
Category ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Slug	Phần URL xác định thể loại trên trang web
Description	Mô tả về thể loại
Title	Tiêu đề của thể loại

Publisher	Thực thể chứa thông tin của các nhà xuất bản
Thuộc tính	Mô tả
Publisher ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên nhà xuất bản
Address	Địa chỉ nhà xuất bản
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhà xuất bản

Book Price	Thực thể yếu phụ thuộc vào thực thể book, lưu trữ thông tin về lịch sử thay đổi giá sách
Thuộc tính	Mô tả
Date	Ngày thay đổi giá sách
Price	Giá sau khi cập nhật của sách

Supplier	Thực thể lưu trữ thông tin về nhà cung cấp sách
Thuộc tính	Mô tả
Supplier ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của nhà cung cấp
Address	Địa chỉ nhà cung cấp
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhà cung cấp

Warehouse	Thực thể lưu trữ thông tin về kho chứa sách của cửa hàng
Thuộc tính	Mô tả
Warehouse ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Address	Địa chỉ của kho
Name	Tên kho
Phone	Số điện thoại liên lạc của kho

Imported_Bill	Thực thể lưu trữ thông tin về hóa đơn nhập hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Import_Bill_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
SupplierID	Cho biết đơn nhập hàng của nhà cung cấp nào
WarehouseID	Cho biết kho hàng nào đang nhập hàng
Created_Date	Ngày lập đơn

Imported_Bill_Detail	Chi tiết của đơn nhập hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Import_Bill_ID</u>	Cho biết chi tiết thuộc đơn hàng nào
<u>Book_ID</u>	Cho biết nhập vào những cuốn sách nào
Quantity	Số lượng sách nhập vào
ImportPrice	Giá sách nhập vào

Employee	Thực thể lưu trữ thông tin về nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Employee_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của nhân viên
Address	Địa chỉ nhân viên
Phone	Số điện thoại liên lạc của nhân viên

Role	Thực thể lưu trữ thông tin về các vị trí công việc của nhân viên trong cửa hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Role_ID</u>	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của vị trí

Employee_Role	Thực thể lưu trữ thông tin về role cụ thể của từng nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Role_ID</u>	Cho biết role của nhân viên
<u>Employee_ID</u>	Cho biết thông tin về nhân viên

Salary_History	Thực thể lưu trữ thông tin lịch sử thay đổi lương
Thuộc tính	Mô tả
<u>Employee_ID</u>	Cho biết lương thay đổi thuộc về nhân viên nào
<u>Created_Date</u>	Ngày cập nhật lương
Salary	Mức lương sau khi cập nhật của nhân viên

Present Employee	Thực thể lưu trữ thông tin điểm danh nhân viên
Thuộc tính	Mô tả
<u>Employee_ID</u>	Cho biết thông tin điểm danh thuộc về nhân viên nào
<u>Date</u>	Cho biết ngày nhân viên đi làm
<u>Time</u>	Giờ nhân viên đến làm việc

Cart	Thực thể lưu trữ thông tin giỏ hàng của khách hàng
Thuộc tính	Mô tả
<u>Customer_ID</u>	Cho biết giỏ hàng của khách hàng nào
<u>Book_ID</u>	Cho biết cuốn sách mà khách hàng đã cho vào giỏ hàng
Quantity	Cho biết số lượng của cuốn sách mà khách hàng đã mua

Customer	Thực thể lưu trữ thông tin của khách hàng
Thuộc tính	Mô tả
Customer_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của khách hàng
Address	Địa chỉ khách hàng
Phone	Số điện thoại liên lạc của khách hàng
CustTotalMoney	Tổng số tiền mà khách hàng đã sử dụng để mua hàng
CustTotalBuyTime	Số lần mua hàng của khách hàng

Bill	Thực thể lưu trữ thông tin của khách hàng khi mua sách
Thuộc tính	Mô tả
Bill_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Customer_ID	Cho biết đơn hàng thuộc về khách hàng nào
Employee_ID	Cho biết nhân viên nào đã xác nhận đơn hàng nếu khách hàng mua hàng online, hoặc nhân viên nào đã lập hóa đơn nếu khách hàng mua trực tiếp
Created_Date	Ngày lập đơn
Status	Tình trạng hiện tại của đơn hàng (1: đã xác nhận; 0: chưa xác nhận)
BillTotalCost	Tổng tiền của hóa đơn

Bill_Detail	Thực thể lưu trữ chi tiết hóa đơn mua hàng
Thuộc tính	Mô tả
Bill_ID	Cho biết chi tiết đơn hàng thuộc về hóa đơn nào
Book_ID	Cho biết cuốn sách đã được khách hàng mua
Quantity	Cho biết số lượng của cuốn sách mà khách hàng đã mua

Transporter	Thực thể lưu trữ thông tin của đơn vị vận chuyển
Thuộc tính	Mô tả
Transporter_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Name	Tên của đơn vị vận chuyển
Address	Địa chỉ đơn vị vận chuyển
Phone	Số điện thoại liên lạc của đơn vị vận chuyển

Exported_Bill	Thực thể lưu trữ thông tin hóa đơn xuất hàng
Thuộc tính	Mô tả
Exported_Bill_ID	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Warehouse_ID	Cho biết đơn xuất hàng từ kho nào
Employee_ID	Cho biết nhân viên kho nào là người đã ký xác nhận xuất kho
TransporterID	Cho biết đơn vị vận chuyển nào giao hàng
Created_Date	Ngày lập đơn

Exported_Bill_Detail	Thực thể lưu trữ chi tiết của hóa đơn xuất hàng
Thuộc tính	Mô tả
Exported	Chuỗi các ký tự và số để định danh các thực thể
Customer_ID	Cho biết đơn hàng thuộc về khách hàng nào
Employee_ID	Cho biết nhân viên nào đã xác nhận đơn hàng nếu khách hàng mua hàng online, hoặc nhân viên nào đã lập hóa đơn nếu khách hàng mua trực tiếp
Created_Date	Ngày lập đơn
Status	Tình trạng hiện tại của đơn hàng (1: đã xác nhận; 0: chưa xác nhận)

6. Kết luận

- Mô hình dữ liệu 3NF đã sửa đổi hiện đại diện cho một mô hình dữ liệu vật lý, hiển thị tất cả các bảng và các cột được xác định trong bảng.
- Các thiết kế nói chung là luôn luôn cần thiết để cung cấp các mức thỏa đáng cho ứng dụng
- Các vấn đề về hiệu suất có thể được xác định càng sớm, chúng càng dễ giải quyết mà không ảnh hưởng đến các thay đổi phần mềm hoặc cơ sở dữ liệu như tiến độ thiết kế và thử nghiệm

7. Công thức tính cho các thuộc tính suy diễn

Bảng	Thuộc tính	Công thức tính
Bill	BillTotalCost	SUM(BillDetail.Quantity * BillDetail.Price) WHERE Bill.BillID = BillDetail.BillID
Book	BookTotalSold	COUNT(BillDetail.Quantity) WHERE Book.BookID = BillDetail.BookID
Customer	CustTotalBuyTime	COUNT(Bill.BillID) WHERE Customer.CustomerID = Bill.CustomerID
Customer	CustTotalMoney	SUM(Bill.BillTotalCost) WHERE Customer.CustomerID = Bill.CustomerID

8. Một số ràng buộc dữ liệu mới

- Thuộc tính BillTotalCost phải bằng tổng tiền của những cuốn sách có trong chi tiết đơn hàng của mã đơn tương ứng
- Thuộc tính BookTotalSold phải bằng tổng số lượng sách trong chi tiết đơn hàng của tất cả các hóa đơn
- Thuộc tính CustTotalBuyTime phải bằng tổng số lượng đơn hàng của khách hàng có mã khách hàng tương ứng
- Thuộc tính CustTotalMoney phải bằng tổng số tiền của hóa đơn của khách hàng có mã khách hàng tương ứng

II. Ma trận giao tác

Truy vấn / Bảng	Truy vấn 1				Truy vấn 2				Truy vấn 3				Truy vấn 4				Truy vấn 5				Truy vấn 6				Truy vấn 7				Truy vấn 8				Truy vấn 9			
	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D				
BOOK		X				X				X				X							X															
AUTHOR		X				X																														
CATEGORY		X												X																						
PUBLISHER		X								X																										
BOOK PRICE																																				
SUPPLIER																																				
WAREHOUSE																																				
IMPORTED_BILL																																				
IMPORTED_BILL_DETAIL																																				
EMPLOYEE																																X				
ROLE																																				
EMPLOYEE_ROLE																																				
SALARY_HISTORY																																				
PRESENT_EMPLOYEE																																				
CUSTOMER																	X				X															
BILL																	X								X			X			X					
BILL_DETAIL																																				
TRANSPORTER																																				
EXPORTED_BILL																																				
EXPORTED_BILL_DETAIL																																				
CART																					X															

III. Xây dựng bảng chỉ mục cho những câu truy vấn tần suất cao

1. Truy vấn 1

– Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (1): Xem danh sách tất cả các cuốn sách mà cửa hàng có bán					
Tần suất truy vấn: Trung bình: 5000 lần/giờ Cao điểm: 10000 lần/giờ (từ 20h – 22h, thứ 2 đến chủ nhật)					
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME, bk.B_DESCRIPTION, ath.A_NAME, ct.TITLE, pub.P_NAME FROM Book bk, Author ath, Category ct, Publisher pub WHERE bk.AUTHOR_ID = ath.AUTHOR_ID AND bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID AND bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID AND bk.B_STATUS = 1			Điều kiện: không Thuộc tính kết: bk.AUTHOR_ID ath.AUTHOR_ID bk.CATEGORY_ID ct.CATEGORY_ID bk.PUBLISHER_ID pub.PUBLISHER_ID Thuộc tính sx: không Thuộc tính gom nhóm: không Các hàm xây dựng: không Thuộc tính cập nhật: không		
Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất		
			Trên truy vấn	Trung bình/h	Cao điểm/h
1	Book	R	10.000	50.000.000	100.000.000
2	Author	R	50	250.000	500.000
3	Category	R	10.000	50.000.000	100.000.000
4	Publisher	R	1.000	5.000.000	10.000.000
Tổng cộng truy xuất			21.050	105.250.000	210.050.000

– Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BOOK	BOOK_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	B_NAME	No	No	-	1	-
	B_DESCRIPTION	No	No	-	1	-
	AUTHOR_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
	PUBLISHER_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
	CATEGORY_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
AUTHOR	AUTHOR_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	A_NAME	No	No	-	1	-
CATEGORY	CATEGORY_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	TITLE	No	No	-	1	-
PUBLISHER	PUBLISHER_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	P_NAME	No	No	-	1	-

2. Truy vấn 2

- Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (2): Truy xuất thông tin sách theo tên tác giả

Tần suất truy vấn: Trung bình: 2000 lần/giờ

Cao điểm: 5000 lần/giờ (từ 20h – 22h, thứ 2 đến chủ nhật)

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME,
       bk.B_DESCRIPTION, ath.A_NAME
FROM Book bk, Author ath
WHERE bk.AUTHOR_ID = ath.AUTHOR_ID
      AND ath.A_NAME = @tentacgia
      AND bk.B_STATUS = 1
```

Điều kiện: `ath.A_NAME = @tentacgia`

Thuộc tính kết: `bk.AUTHOR_ID`

`ath.AUTHOR_ID`

Thuộc tính sx: không

Thuộc tính gom nhóm: không

Các hàm xây dựng: không

Thuộc tính cập nhật: không

Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất		
			Trên truy vấn	Trung bình/h	Cao điểm/h
1	Book	R	10.000	20.000.000	50.000.000
2	Author	R	50	100.000	250.000
Tổng cộng truy xuất			10.050	20.100.000	50.250.000

- Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BOOK	BOOK_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	B_NAME	No	No	-	1	-
	B_DESCRIPTION	No	No	-	1	-
	AUTHOR_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
AUTHOR	AUTHOR_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	A_NAME	Yes	Yes	Secondary Index	1	Search Criteria

3. Truy vấn 3

– Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (3): Truy xuất thông tin sách theo tên nhà xuất bản					
Tần suất truy vấn: Trung bình: 2000 lần/giờ Cao điểm: 5000 lần/giờ (từ 20h – 22h, thứ 2 đến chủ nhật)					
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME, bk.B_DESCRIPTION, pub.P_NAME FROM Book bk, Publisher pub WHERE bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID AND pub.P_NAME = @tennxb AND bk.B_STATUS = 1			Điều kiện: pub.P_NAME = @tennxb Thuộc tính kết: bk.PUBLISHER_ID pub.PUBLISHER_ID Thuộc tính sx: không Thuộc tính gom nhóm: không Các hàm xây dựng: không Thuộc tính cập nhật: không		
Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất		
			Trên truy vấn	Trung bình/h	Cao điểm/h
1	Book	R	10.000	20.000.000	50.000.000
2	Publisher	R	1.000	2.000.000	10.000.000
Tổng cộng truy xuất			11.000	22.000.000	60.000.000

– Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BOOK	BOOK_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	B_NAME	No	No	-	1	-
	B_DESCRIPTION	No	No	-	1	-
	PUBLISHER_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
PUBLISHER	PUBLISHER_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	P_NAME	Yes	Yes	Secondary Index	1	Search Criteria

4. Truy vấn 4

- Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (4): Truy xuất thông tin sách theo tên thể loại

Tần suất truy vấn: Trung bình: 2000 lần/giờ

Cao điểm: 5000 lần/giờ (từ 20h – 22h, thứ 2 đến chủ nhật)

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME,
       bk.B_DESCRIPTION, ct.TITLE
FROM Book bk, Category ct
WHERE bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID
      AND ct.TITLE = @tentl
      AND bk.B_STATUS = 1
```

Điều kiện: ct.TITLE = @tentl
 Thuộc tính kết: bk.CATEGORY_ID
 ct.CATEGORY_ID
 Thuộc tính sx: không
 Thuộc tính gom nhóm: không
 Các hàm xây dựng: không
 Thuộc tính cập nhật: không

Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất		
			Trên truy vấn	Trung bình/h	Cao điểm/h
1	Book	R	10.000	20.000.000	50.000.000
2	Category	R	10.000	20.000.000	50.000.000
Tổng cộng truy xuất			20.000	40.000.000	100.000.000

- Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BOOK	BOOK_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	B_NAME	No	No	-	1	-
	B_DESCRIPTION	No	No	-	1	-
	CATEGORY_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
PUBLISHER	CATEGORY_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	TITLE	Yes	Yes	Secondary Index	1	Search Criteria

5. Truy vấn 5

– Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (5): Xem lịch sử đặt hàng của khách hàng cụ thể

Tần suất truy vấn: Trung bình: 1000 lần/giờ

Cao điểm: 2000 lần/giờ (từ 20h – 22h, thứ 2 đến chủ nhật)

```
SELECT BI.BILL_ID, BI.CREATED_DATE,
       BI.BILL_TOTAL_COST
FROM BILL BI, CUSTOMER C
WHERE BI.CUSTOMER_ID = C.CUSTOMER_ID
AND C.CUSTOMER_ID = @custid
```

Điều kiện: C.CUSTOMER_ID = @custid

Thuộc tính kết: BI.CUSTOMER_ID
C.CUSTOMER_ID

Thuộc tính sx: không

Thuộc tính gom nhóm: không

Các hàm xây dựng: không

Thuộc tính cập nhật: không

Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất		
			Trên truy vấn	Trung bình/h	Cao điểm/h
1	BILL	R	200.000	200.000.000	400.000.000
2	CUSTOMER	R	50.000	50.000.000	100.000.000
Tổng cộng truy xuất			250.000	250.000.000	500.000.000

– Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BILL	BILL_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	CREATED_DATE	No	No	-	1	-
	BILL_TOTAL_COST	No	No	-	1	-
	CUSTOMER_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
CUSTOMER	CUSTOMER_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key

6. Truy vấn 6

- Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (6): Xem thông tin sách có trong giỏ hàng của khách hàng cụ thể

Tần suất truy vấn: Trung bình: 1000 lần/giờ

Cao điểm: 2000 lần/giờ (từ 20h – 22h, thứ 2 đến chủ nhật)

```
SELECT B.B_NAME, B.B_DESCRIPTION,
       B.PRICE, B.SALE_PRICE
FROM CUSTOMER C, CART CT, BOOK B
WHERE C.CUSTOMER_ID = CT.CUSTOMER_ID
      AND CT.BOOK_ID = B.BOOK_ID
      AND C.CUSTOMER_ID = @custid
```

Điều kiện: C.CUSTOMER_ID = @custid

Thuộc tính kết: C.CUSTOMER_ID
CT.CUSTOMER_ID
CT.BOOK_ID
B.BOOK_ID

Thuộc tính sx: không

Thuộc tính gom nhóm: không

Các hàm xây dựng: không

Thuộc tính cập nhật: không

Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất		
			Trên truy vấn	Trung bình/h	Cao điểm/h
1	CUSTOMER	R	50.000	50.000.000	100.000.000
2	CART	R	50.000	50.000.000	100.000.000
3	BOOK	R	10.000	10.000.000	20.000.000
Tổng cộng truy xuất			110.000	110.000.000	220.000.000

- Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BOOK	BOOK_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	B_NAME	No	No	-	1	-
	B_DESCRIPTION	No	No	-	1	-
	SALE_PRICE	No	No	-	1	-
	PRICE	No	No	-	1	-
CUSTOMER	CUSTOMER_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
CART	BOOK_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	CUSTOMER_ID	Yes	Yes	Primary Index	Default	Primary Key

7. Truy vấn 7

– Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (7): Thống kê doanh thu theo ngày				
Tần suất truy vấn: 60 lần/tháng				
<pre>SELECT SUM(BILL_TOTAL_COST) FROM BILL WHERE CREATED_DATE = @date</pre>			Điều kiện: CREATED_DATE = @date Thuộc tính kết: không Thuộc tính sx: không Thuộc tính gom nhóm: không Các hàm xây dựng: SUM(BILL_TOTAL_COST) Thuộc tính cập nhật: không	
Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất	
			Trên truy vấn	Trung bình/tháng
1	BILL	R	200.000	12.000.000
Tổng cộng truy xuất			200.000	12.000.000

– Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BILL	BILL_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	CREATED_DATE	Yes	Yes	Secondary Index	1	Search Criteria
	BILL_TOTAL_COST	Yes	Yes	Secondary Index	1	SUM Criteria

8. Truy vấn 8

– Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (8): Truy xuất đơn hàng chưa được xác nhận					
Tần suất truy vấn: Trung bình: 1000 lần/giờ Cao điểm: 2000 lần/giờ (từ 20h – 22h, thứ 2 đến chủ nhật)					
SELECT * FROM BILL WHERE B_STATUS = 0			Điều kiện: B_STATUS = 0 Thuộc tính kết: không Thuộc tính sx: không Thuộc tính gom nhóm: không Các hàm xây dựng: không Thuộc tính cập nhật: không		
Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất		
			Trên truy vấn	Trung bình/h	Cao điểm/h
1	BILL	R	200.000	200.000.000	400.000.000
Tổng cộng truy xuất			200.000	200.000.000	400.000.000

– Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BILL	BILL_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	CREATED_DATE	No	No	-	1	-
	B_STATUS	Yes	Yes	Secondary Index	1	Search Criteria
	EMPLOYEE_ID	No	No	-	1	-
	CUSTOMER_ID	No	No	-	1	-
	BILL_TOTAL_COST	No	No	-	1	-

9. Truy vấn 9

– Phân tích câu truy vấn

Truy vấn (8): Truy xuất những đơn hàng được xác nhận bởi nhân viên cụ thể				
Tần suất truy vấn: 30 lần/tháng				
<pre>SELECT E.EMPLOYEE_ID, E.E_NAME, B.BILL_ID, B.CREATED_DATE FROM EMPLOYEE E, BILL B WHERE E.EMPLOYEE_ID = B.EMPLOYEE_ID AND E.E_NAME = @name</pre>			Điều kiện: E.E_NAME = @name Thuộc tính kết: E.EMPLOYEE_ID B.EMPLOYEE_ID Thuộc tính sx: không Thuộc tính gom nhóm: không Các hàm xây dựng: không Thuộc tính cập nhật: không	
Truy xuất	Quan hệ	Loại truy xuất	Thông số về truy xuất	
			Trên truy vấn	Trung bình/h
1	BILL	R	200.000	6.000.000
2	EMPLOYEE	R	500	15.000
Tổng cộng truy xuất			200.500	6.015.000

– Xây dựng bảng chỉ mục

Table	Related Attribute	Join/Search/... Criteria	Index	Index Type	Use Queries	Explanation
BILL	BILL_ID	No	Yes	Primary Index	Default	Primary Key
	EMPLOYEE_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria
	CREATED_DATE	No	No	-	1	-
EMPLOYEE	EMPLOYEE_ID	Yes	Yes	Secondary Index	1	Search Criteria
	E_NAME	Yes	Yes	Secondary Index	1	Join Criteria

PHẦN 7: KIỂM CHỨNG KẾT QUẢ THIẾT KẾ MÔ HÌNH MỨC VẬT LÝ

I. Giải pháp điều chỉnh mô hình logic

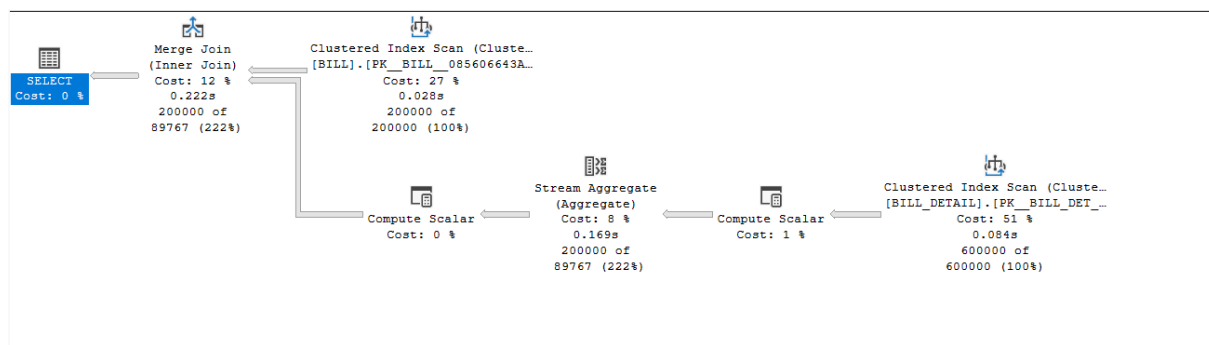
1. Truy vấn 1: Đối với mỗi đơn hàng cụ thể, truy xuất thông tin về tổng tiền của đơn hàng

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện thay đổi vật lý

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT B.BILL_ID, B.CREATED_DATE, SUM(BD.QUANTITY * BD.PRICE) AS 'TOTAL_COST'
FROM BILL B, BILL_DETAIL BD
WHERE B.BILL_ID = BD.BILL_ID
GROUP BY B.BILL_ID, B.CREATED_DATE
```

- Execution plan

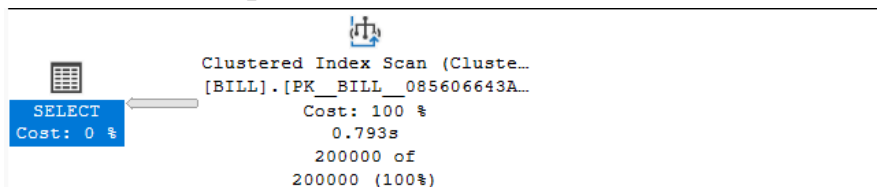


❖ Truy xuất khi thực hiện thêm thuộc tính Bill_Total_Cost vào bảng Bill

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT B.BILL_ID, B.CREATED_DATE, SUM(BD.QUANTITY * BD.PRICE) AS 'TOTAL_COST'
FROM BILL B, BILL_DETAIL BD
WHERE B.BILL_ID = BD.BILL_ID
GROUP BY B.BILL_ID, B.CREATED_DATE
```

- Execution plan



❖ Nhận xét: việc thêm thuộc tính BILL_TOTAL_COST vào bảng BILL giúp câu truy vấn trở nên ngắn gọn hơn, cũng như giúp việc truy xuất dữ liệu trở nên hiệu quả hơn, không cần phải thực hiện quá nhiều bước để có thể có được dữ liệu mong muốn.

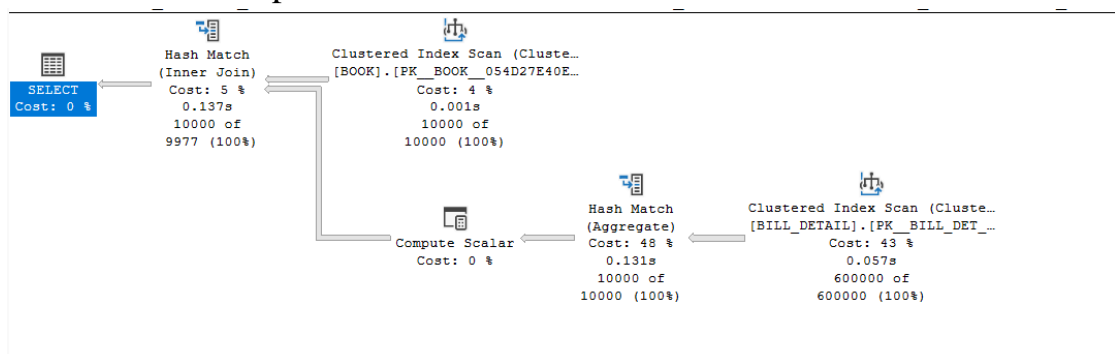
2. Truy vấn 2: Đối với mỗi cuốn sách cụ thể, lấy ra thông tin về số lượng sách đã được bán

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện thay đổi vật lý

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT B.BOOK_ID, B.B_NAME, SUM(BD.QUANTITY)
FROM BOOK B, BILL_DETAIL BD
WHERE B.BOOK_ID = BD.BOOK_ID
GROUP BY B.BOOK_ID, B.B_NAME
```

- Execution plan

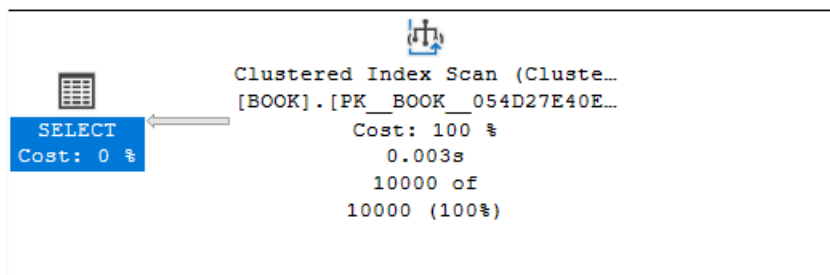


❖ Truy xuất khi thực hiện thêm thuộc tính Total_Sold_Book vào bảng Book

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT BOOK_ID, B_NAME, TOTAL_SOLD_BOOK
FROM BOOK
```

- Execution plan



❖ Nhận xét: việc thêm thuộc tính TOTAL_SOLD_BOOK vào bảng BOOK giúp câu truy vấn trở nên ngắn gọn hơn, cũng như giúp việc truy xuất dữ liệu trở nên hiệu quả hơn, không cần phải thực hiện quá nhiều bước để có thể có được dữ liệu mong muốn.

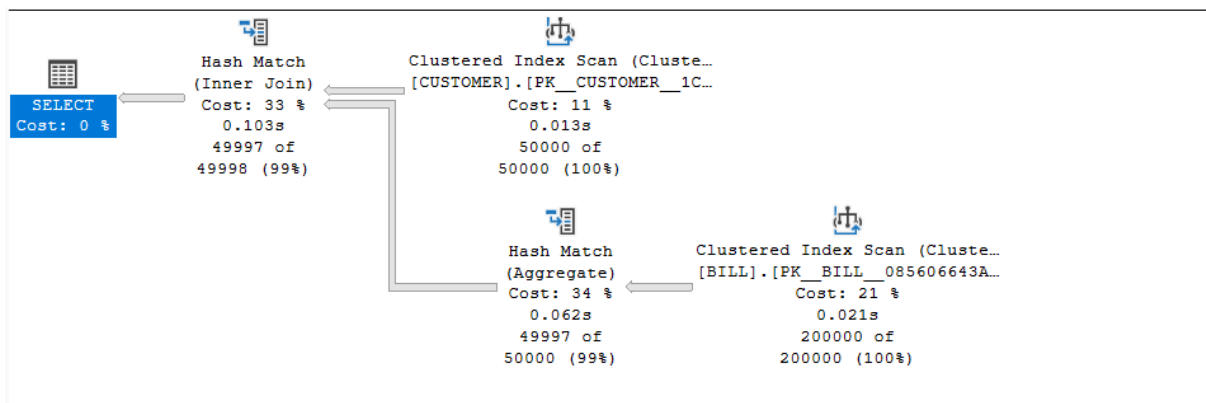
3. Truy vấn 3: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất về thông tin số lần mua hàng của khách hàng

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện thay đổi vật lý

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT C.CUSTOMER_ID, C.C_NAME, COUNT(B.BILL_ID)
FROM CUSTOMER C, BILL B
WHERE C.CUSTOMER_ID = B.CUSTOMER_ID
GROUP BY C.CUSTOMER_ID, C.C_NAME
```

- Execution plan

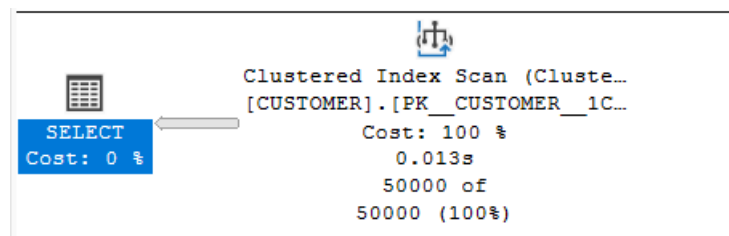


❖ Truy xuất khi thực hiện thêm thuộc tính TotalBills vào bảng Customer

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT CUSTOMER_ID, C_NAME, TOTALBILLS
FROM CUSTOMER
```

- Execution plan



❖ Nhận xét: việc thêm thuộc tính TOTALBILLS vào bảng CUSTOMER giúp câu truy vấn trở nên ngắn gọn hơn, cũng như giúp việc truy xuất dữ liệu trở nên hiệu quả hơn, không cần phải thực hiện quá nhiều bước để có thể có được dữ liệu mong muốn.

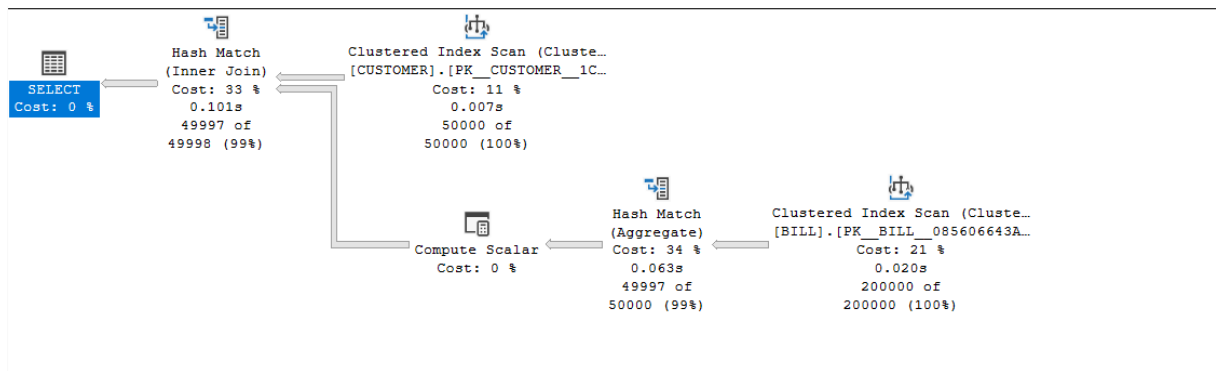
4. Truy vấn 4: Đối với mỗi khách hàng cụ thể, truy xuất về thông tin tổng tiền mà khách hàng đã mua sách

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện thay đổi vật lý

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT C.CUSTOMER_ID, C.C_NAME, SUM(B.BILL_TOTAL_COST)
FROM CUSTOMER C, BILL B
WHERE C.CUSTOMER_ID = B.CUSTOMER_ID
GROUP BY C.CUSTOMER_ID, C.C_NAME
```

- Execution plan

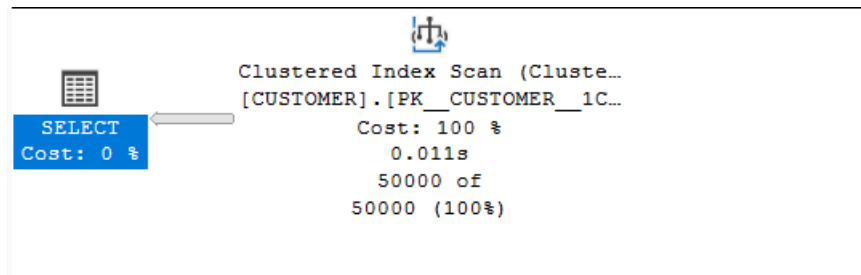


❖ Truy xuất khi thực hiện thêm thuộc tính TotalMoney vào bảng Customer

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT CUSTOMER_ID, C_NAME, TOTALMONEY
FROM CUSTOMER
```

- Execution plan



❖ Nhận xét: việc thêm thuộc tính TOTALMONEY vào bảng CUSTOMER giúp câu truy vấn trở nên ngắn gọn hơn, cũng như giúp việc truy xuất dữ liệu trở nên hiệu quả hơn, không cần phải thực hiện quá nhiều bước để có thể có được dữ liệu mong muốn.

II. Kiểm chứng kết quả cài đặt chỉ mục

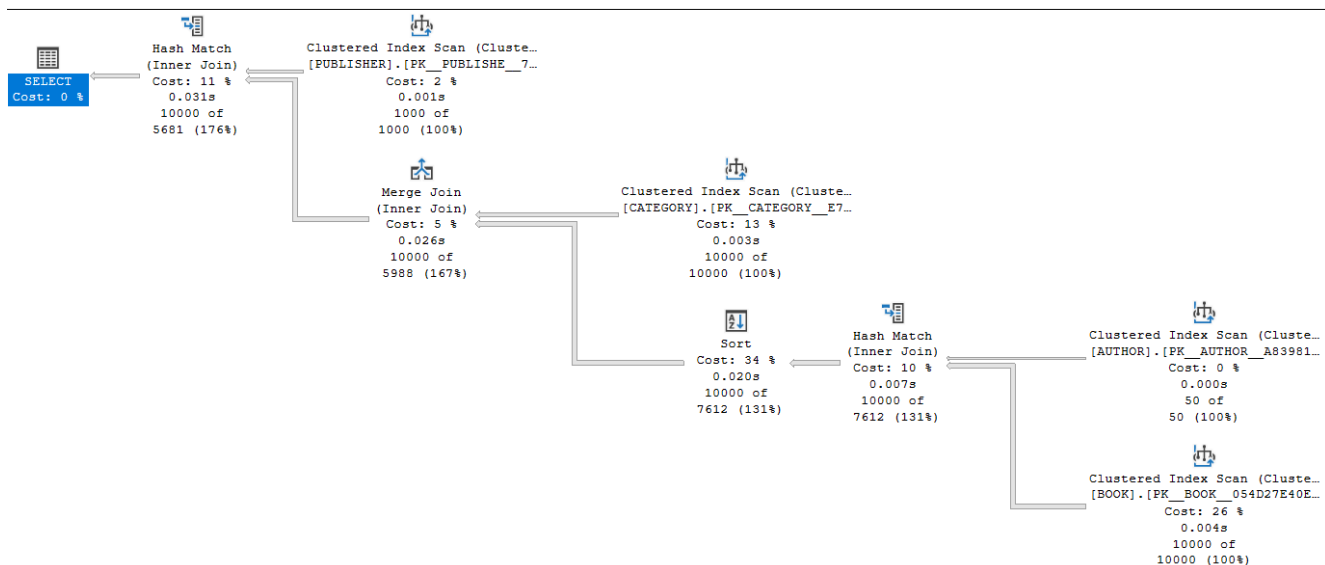
1. Truy vấn 1: Xem danh sách tất cả các cuốn sách mà cửa hàng có bán

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME,
       bk.B_DESCRIPTION, ath.A_NAME, ct.TITLE, pub.P_NAME
FROM Book bk, Author ath, Category ct, Publisher pub
WHERE bk.AUTHOR_ID = ath.AUTHOR_ID
      AND bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID
      AND bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID
```

- Execution plan

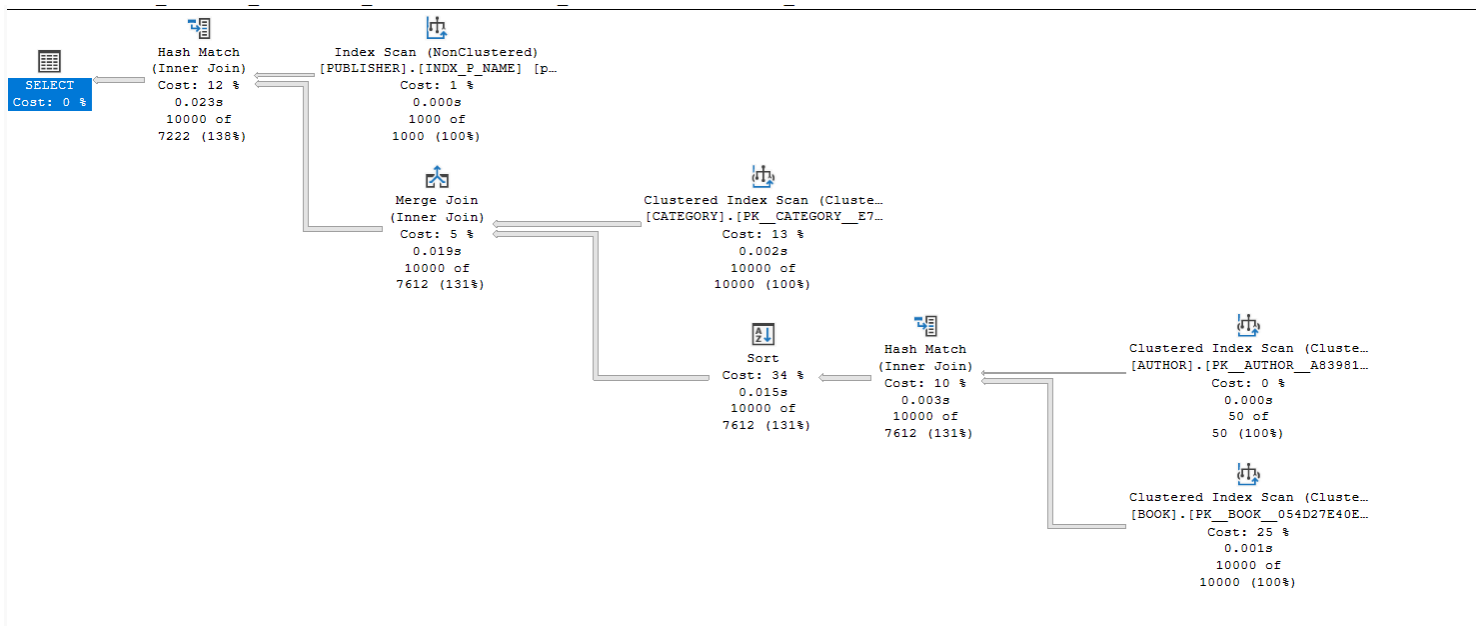


❖ Truy xuất khi thực hiện cài đặt index

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME,
       bk.B_DESCRIPTION, ath.A_NAME, ct.TITLE, pub.P_NAME
FROM Book bk, Author ath, Category ct, Publisher pub
WHERE bk.AUTHOR_ID = ath.AUTHOR_ID
      AND bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID
      AND bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID
```


– Execution plan



- ❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn.

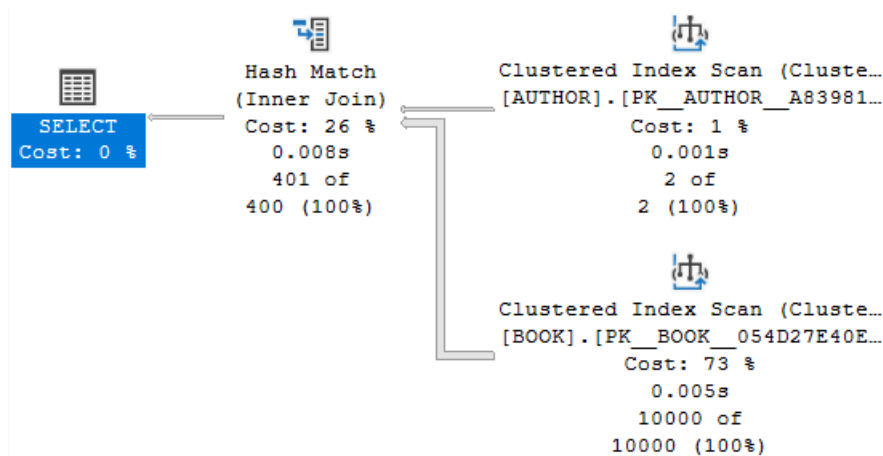
2. Truy vấn 2: Truy xuất thông tin sách theo tên tác giả

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME,
       bk.B_DESCRIPTION, ath.A_NAME, ct.TITLE, pub.P_NAME
FROM Book bk, Author ath, Category ct, Publisher pub
WHERE bk.AUTHOR_ID = ath.AUTHOR_ID
      AND bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID
      AND bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID
```

- Execution plan

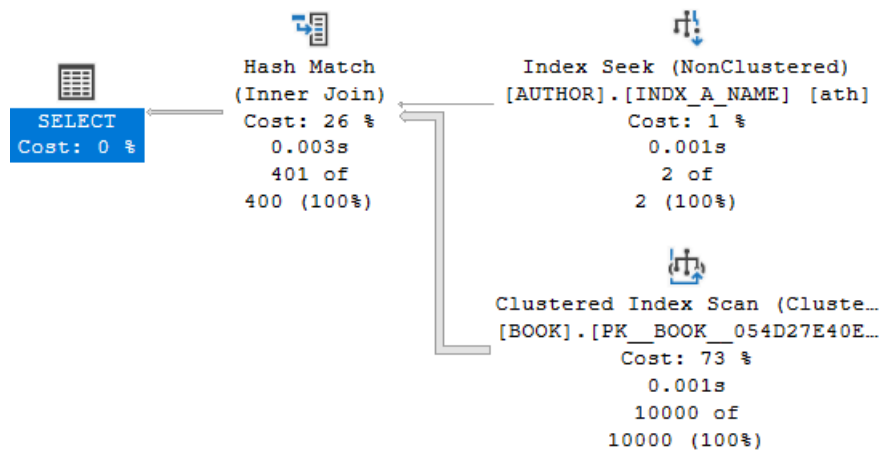


❖ Truy xuất khi thực hiện cài đặt index

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME,
       bk.B_DESCRIPTION, ath.A_NAME, ct.TITLE, pub.P_NAME
FROM Book bk, Author ath, Category ct, Publisher pub
WHERE bk.AUTHOR_ID = ath.AUTHOR_ID
      AND bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID
      AND bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID
```

– Execution plan



- ❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index mặc dù rất nhỏ nhưng vẫn ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn, nhưng vì dữ liệu cài đặt chưa nhiều nên không thể hiện được rõ.

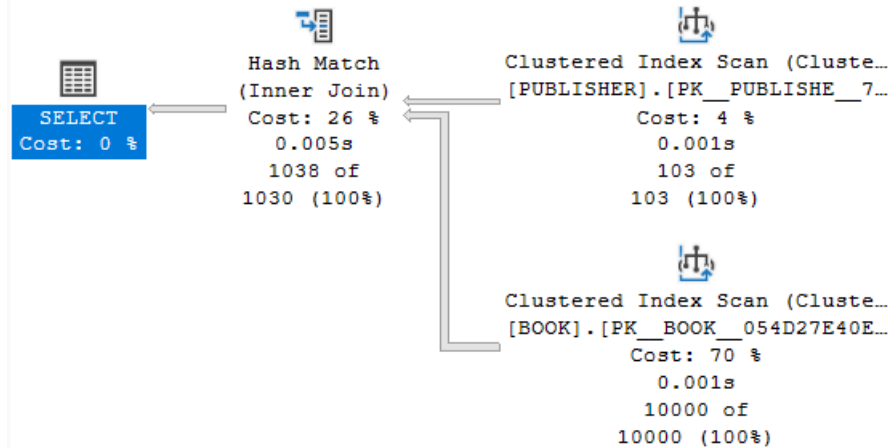
3. Truy vấn 3: Truy xuất thông tin sách theo nhà xuất bản

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME, bk.B_DESCRIPTION, pub.P_NAME
FROM Book bk, Publisher pub
WHERE bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID AND pub.P_NAME = N'Nhà xuất bản giáo dục'
```

- Execution plan

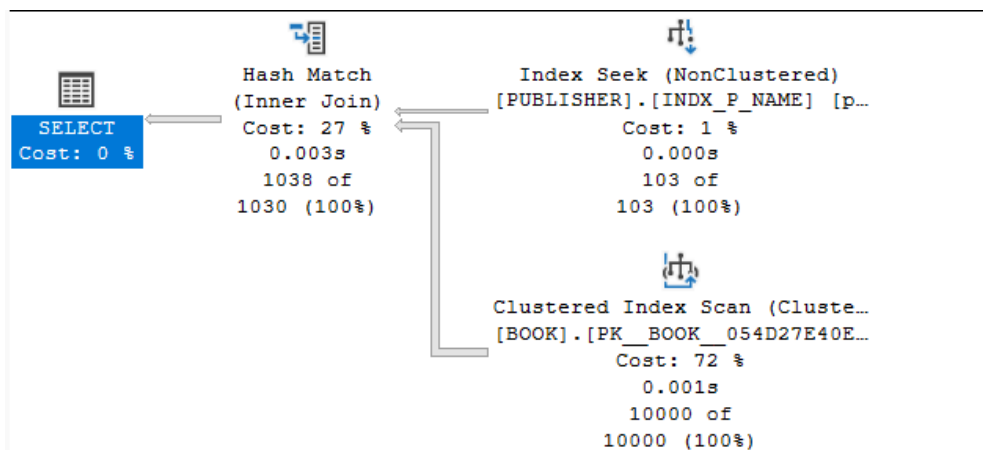


❖ Truy xuất khi thực hiện cài đặt index

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME, bk.B_DESCRIPTION, pub.P_NAME
FROM Book bk, Publisher pub
WHERE bk.PUBLISHER_ID = pub.PUBLISHER_ID AND pub.P_NAME = N'Nhà xuất bản giáo dục'
```

- Execution plan



- ❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index mặc dù rất nhỏ nhưng vẫn ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn, nhưng vì dữ liệu cài đặt chưa nhiều nên không thể hiện được rõ.

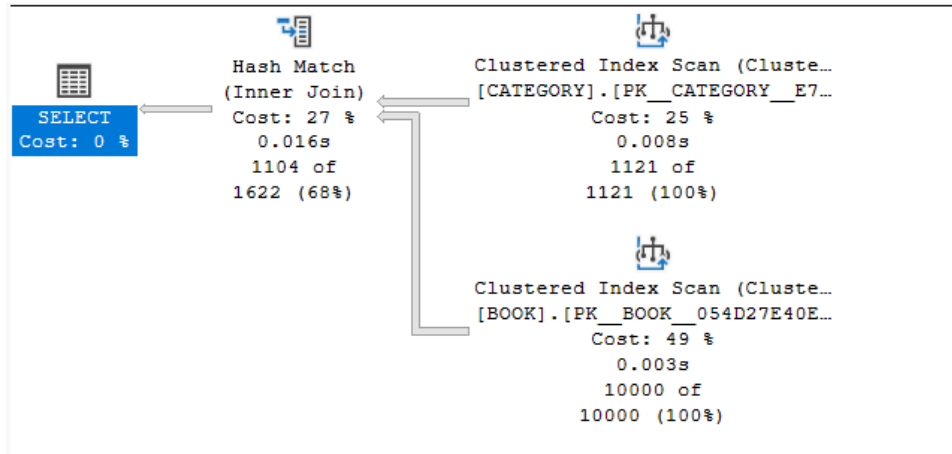
4. Truy vấn 4: Truy xuất thông tin sách theo thể loại

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME, bk.B_DESCRIPTION, ct.TITLE
FROM Book bk, Category ct
WHERE bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID AND ct.TITLE = N'Logic học'
```

- Execution plan

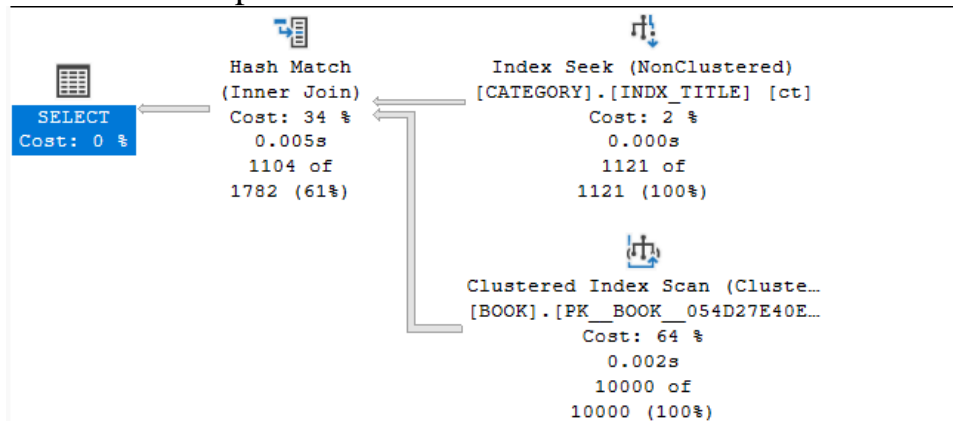


❖ Truy xuất khi thực hiện cài đặt index

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT bk.BOOK_ID, bk.B_NAME, bk.B_DESCRIPTION, ct.TITLE
FROM Book bk, Category ct
WHERE bk.CATEGORY_ID = ct.CATEGORY_ID AND ct.TITLE = N'Logic học'
```

- Execution plan



- ❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn.

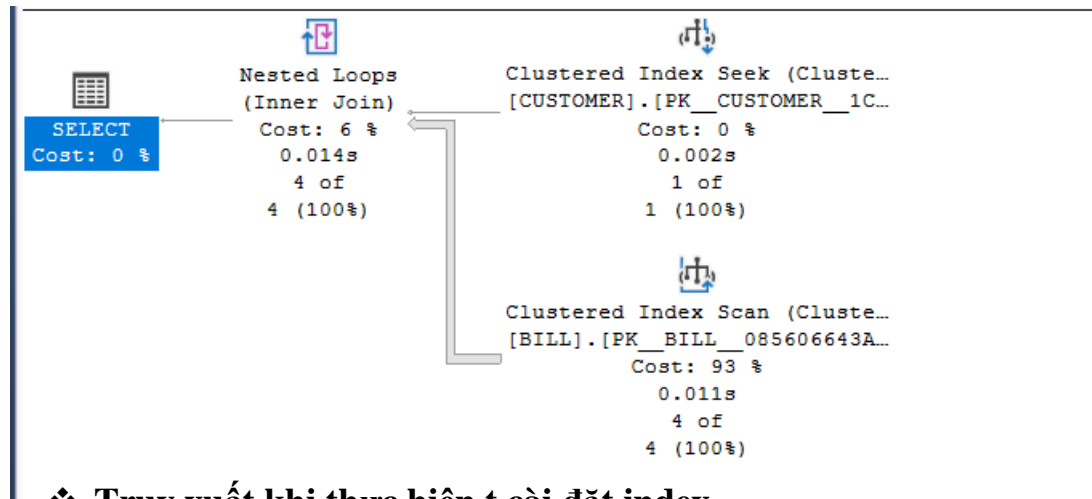
5. Truy vấn 5: Đối với mỗi đơn hàng của khách hàng cụ thể, lấy ra thông tin về tổng tiền của hóa đơn

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

– Câu lệnh truy vấn

```
SELECT BI.BILL_ID, BI.CREATED_DATE, BI.BILL_TOTAL_COST
FROM BILL BI, CUSTOMER C
WHERE BI.CUSTOMER_ID = C.CUSTOMER_ID AND C.CUSTOMER_ID = 1
```

– Execution plan

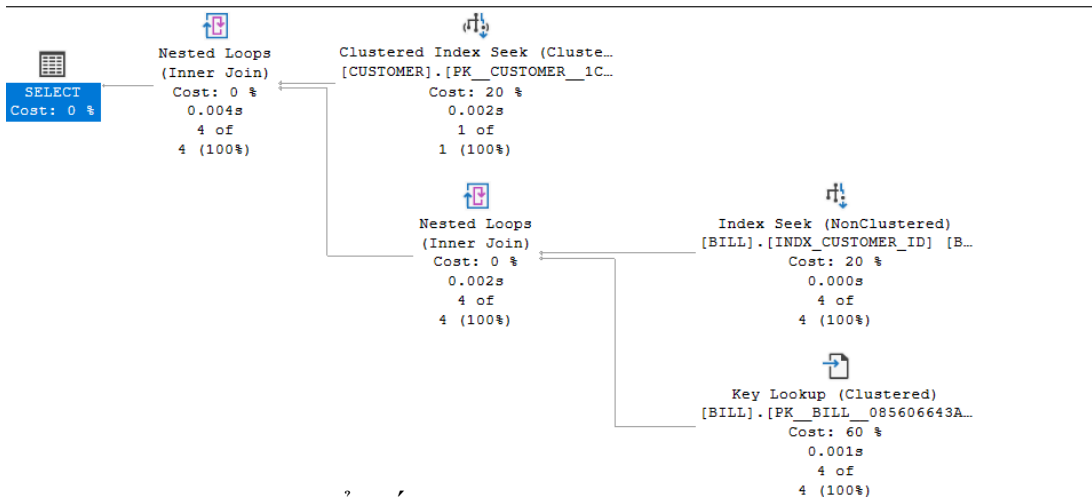


❖ Truy xuất khi thực hiện t cài đặt index

– Câu lệnh truy vấn

```
SELECT BI.BILL_ID, BI.CREATED_DATE, BI.BILL_TOTAL_COST
FROM BILL BI, CUSTOMER C
WHERE BI.CUSTOMER_ID = C.CUSTOMER_ID AND C.CUSTOMER_ID = 1
```

– Execution plan



❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn.

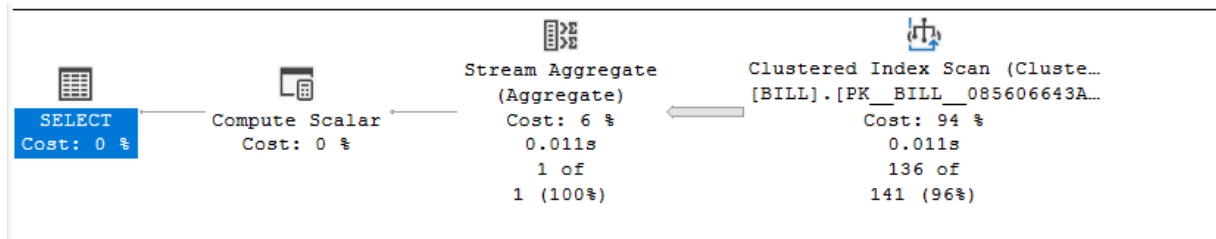
6. Truy vấn 6: Thống kê doanh thu theo ngày

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT SUM(BILL_TOTAL_COST)
FROM BILL
WHERE CREATED_DATE = '2021-3-12'
```

- Execution plan

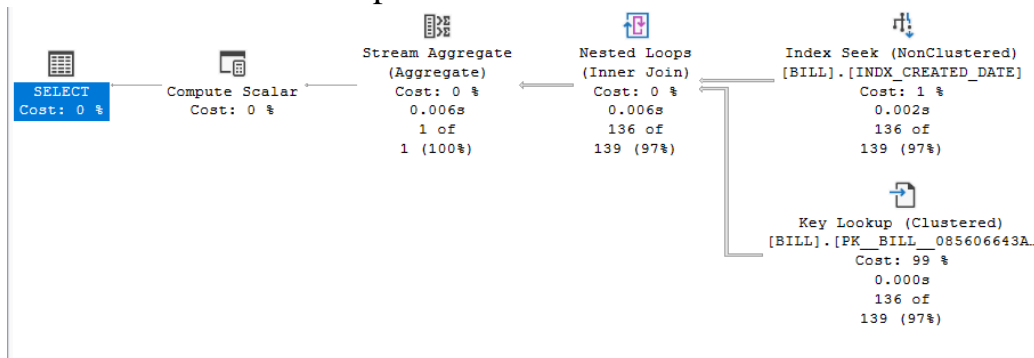


❖ Truy xuất khi thực hiện cài đặt index

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT SUM(BILL_TOTAL_COST)
FROM BILL
WHERE CREATED_DATE = '2021-3-12'
```

- Execution plan



- ❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn.

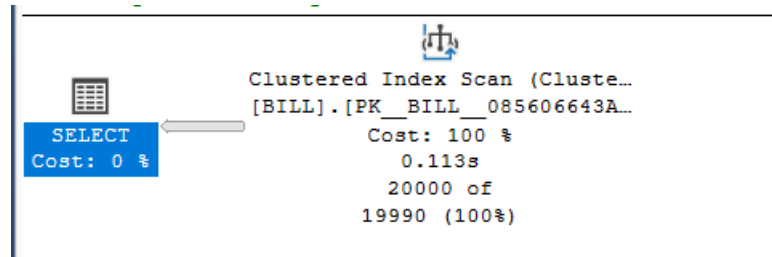
7. Truy vấn 7: Truy xuất những đơn hàng chưa được xác nhận

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT *
FROM BILL
WHERE B_STATUS = 0
```

- Execution plan

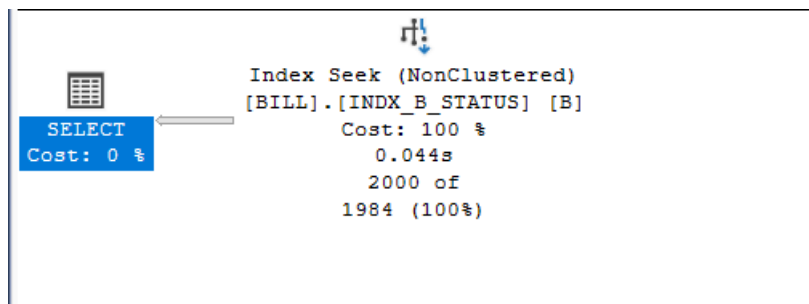


❖ Truy xuất khi thực hiện cài đặt index

- Câu lệnh truy vấn

```
SELECT *
FROM BILL
WHERE B_STATUS = 0
```

- Execution plan



- ❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn.

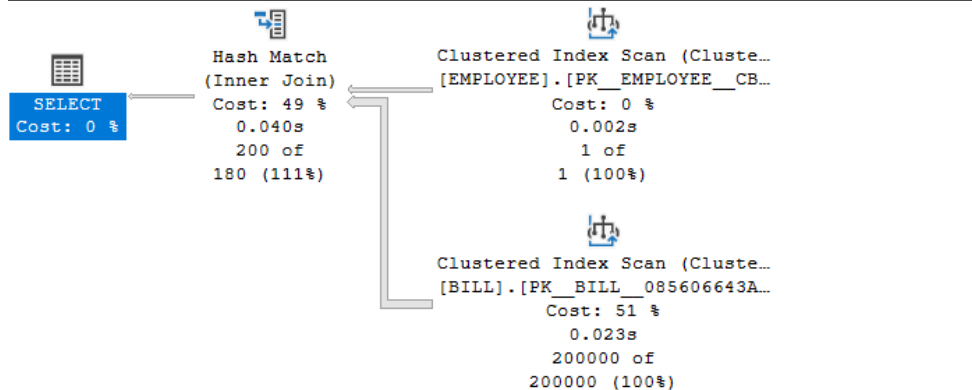
8. Truy vấn 8: Truy xuất những đơn hàng đã được xác nhận bởi nhân viên cụ thể

❖ Truy xuất khi chưa thực hiện cài chỉ mục

– Câu lệnh truy vấn

```
SELECT E.EMPLOYEE_ID, E.E_NAME, B.BILL_ID, B.CREATED_DATE
FROM EMPLOYEE E, BILL B
WHERE E.EMPLOYEE_ID = B.EMPLOYEE_ID AND E.E_NAME = N'Lan Phương'
```

– Execution plan

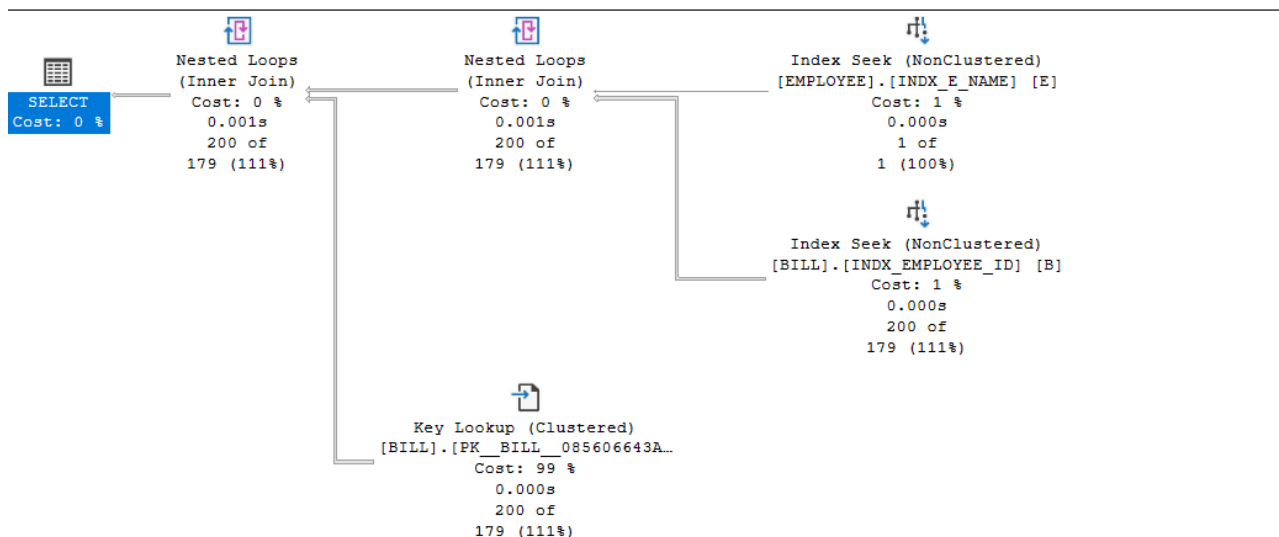


❖ Truy xuất khi thực hiện cài đặt index

– Câu lệnh truy vấn

```
SELECT E.EMPLOYEE_ID, E.E_NAME, B.BILL_ID, B.CREATED_DATE
FROM EMPLOYEE E, BILL B
WHERE E.EMPLOYEE_ID = B.EMPLOYEE_ID AND E.E_NAME = N'Lan Phương'
```

– Execution plan



❖ **Nhận xét:** Có thể thấy, thời gian thực hiện các operator của câu truy vấn có cài đặt index ngắn hơn so với thời gian thực hiện của các operator không cài đặt index => việc cài đặt index giúp tăng hiệu quả câu truy vấn.