

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN HỌC PHẦN  
CƠ SỞ DỮ LIỆU NÂNG CAO**

*Đề tài:*

**HỆ THỐNG QUẢN LÝ DU LỊCH**

**Mã môn học:** COS101

**Nhóm môn học:** 02

**Số tín chỉ học phần:** 3

**Nhóm thực hiện:** DPT

**Giảng viên hướng dẫn:** ThS. Võ Hoàng Khang

**Danh sách thành viên nhóm**

<b>MSSV</b>	<b>Họ và tên</b>	<b>Lớp</b>
2180604680	Lê Trọng Phúc	21DTHA2
2180604143	Dương Quốc Thắng	21DTHA2
2180604813	Bùi Phi Dương	21DTHA2

**Thành Phố Hồ Chí Minh, tháng 1 năm 2025**

## LỜI MỞ ĐẦU

Nhóm 07 chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến ThS. Võ Hoàng Khang vì những giờ phút quý giá cùng với những kiến thức quan trọng mà thầy đã hỗ trợ cho chúng em trong suốt khoảng thời gian thực hiện đồ án môn cơ sở dữ liệu nâng cao từ những ngày đầu.

Những kiến thức và kinh nghiệm mà cô chia sẻ đã giúp chúng em hiểu sâu hơn về chuyên môn, đặc biệt là về lĩnh vực quản lý và công nghệ. Những lời khuyên và tư vấn từ thầy luôn là nguồn động lực và sự động viên to lớn không thể thiếu trong suốt quá trình thực hiện đồ án của chúng em tại trường.

Trong quá trình thực hiện đồ án môn cơ sở dữ liệu nâng cao án với đề tài “Quản Lý Du Lịch”, mặc dù chúng em đã cố gắng hết sức vận dụng những kiến thức đã học kết hợp với những kiến thức mới trong quá trình tìm hiểu và thực hiện đồ án, nhưng do thời gian và khả năng có hạn nên chúng em không thể nào tránh khỏi những thiếu sót trong bài báo cáo này. Vì vậy, chúng em mong rằng sẽ nhận được sự cảm thông, chỉ bảo và giúp đỡ nhiều hơn từ thầy ThS. Võ Hoàng Khang cũng như quý Thầy, Cô của Khoa để có thể hoàn thiện và phát triển tốt hơn ở bài báo cáo tiếp theo cũng như hoàn thành tốt hơn những nội dung chuyên môn ở những kì học tiếp theo.

Và một lần nữa, chúng em – nhóm Cherry xin chân thành cảm ơn thầy đã dành thời gian hướng dẫn và giúp cho chúng em hoàn thành báo cáo đồ án với đề tài “Quản Lý Du Lịch” trong học kì này.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên thực hiện

**Lê Trọng Phúc**

**Dương Quốc Thắng**

**Bùi Phi Dương**

# MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU .....	2
MỤC LỤC .....	3
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	4
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN .....	5
1.1. Khảo sát thực trạng .....	5
1.2. Tính khả thi của bài toán.....	5
1.3. Đối tượng sử dụng.....	6
1.4. Mô tả nghiệp vụ .....	7
1.4.1. Quản lý nhân sự .....	7
1.4.2. Quản lý khách hàng .....	7
1.4.3. Quản lý tour du lịch .....	7
1.4.4. Hỗ trợ triển khai ứng dụng .....	7
1.4.5. An toàn và bảo mật .....	7
1.4.6. Thống kê và báo cáo .....	8
1.5. Mục tiêu nghiên cứu.....	8
1.6. Các loại thực thể.....	8
1.6.1. Cơ bản.....	8
1.6.2. Đối tượng ngoài .....	8
1.6.3. Nghiệp vụ.....	9
1.7. Mô hình ERD (ENTITY – RELATIONSHIP DIAGRAM).....	9
1.8. Mô hình Usecase .....	10
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	15
2.1. Mô hình quan hệ.....	15
2.1.1. Mô tả các quan hệ .....	15
2.1.2. Lược đồ quan hệ cơ sở dữ liệu .....	17
2.1.3. Danh sách thông tin các bảng .....	19
2.2. Mô hình cơ sở dữ liệu .....	23
2.3. Đánh giá lược đồ cơ sở dữ liệu .....	31
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM .....	32
3.1. Đồ thị quan hệ .....	32
3.2. Ý nghĩa các con đường truy xuất .....	41
CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	44

4.1. Ưu điểm phát triển hệ thống .....	44
4.2. Nhược điểm phát triển hệ thống.....	44
4.3. Các tính năng đã phát triển được .....	44
4.4. Các tính năng chưa thực hiện được.....	45
4.5. Hướng phát triển .....	45
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	46

## **DANH MỤC HÌNH ẢNH**

Hình 1. 1. Mô hình ERD tổng quát .....	9
Hình 1. 2. User case Tổng quát .....	10
Hình 1. 3. Use case Quản lý tour.....	11
Hình 1. 4. Use case Quản lý người dùng.....	12
Hình 1. 5. Use case Quản lý thanh toán .....	13
Hình 1. 6. Use case Quản lý tìm kiếm.....	14
Hình 1. 7. Use case Quản lý thống kê .....	14
Hình 3. 1. Đồ thị quan hệ tạo cung vô hướng .....	41

# CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

## 1.1. Khảo sát thực trạng

Theo sự tiến bộ không ngừng của thế giới khoa học kỹ thuật và công nghệ, một đỉnh cao kỹ thuật đã thay đổi không ít thói quen trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta khi các tài liệu, thông tin dần chuyển qua sử dụng thông qua các thiết bị thông minh.

Tiếp cận đến phạm vi ngành quản lý du lịch, việc tổ chức các tour du lịch và quản lý thông tin liên quan đến khách hàng, lịch trình, và dịch vụ là một nhiệm vụ cực kỳ quan trọng và yêu cầu sự tỉ mỉ và chính xác. Tuy nhiên, với sự gia tăng không ngừng của số lượng khách du lịch và dịch vụ du lịch, một tour du lịch thường có hàng chục, thậm chí hàng trăm khách hàng tham gia, đây là một thách thức lớn đối với các công ty du lịch khi phải quản lý toàn bộ hành trình. Hơn nữa, các công ty thường phải đối mặt với việc quản lý nhiều tour khác nhau, gây ra một lượng thông tin khổng lồ. Điều này có thể dẫn đến việc mất kiểm soát và gia tăng rủi ro sai sót trong quản lý thông tin.

Nếu chỉ dựa vào phương pháp quản lý thủ công bằng việc ghi chép vào sổ sách hoặc sử dụng Excel, việc quản lý tour du lịch trở nên khá phức tạp đối với nhân viên hoặc người điều hành tour. Đặc biệt, việc tạo lịch trình từ đầu và cá nhân hóa các dịch vụ đi kèm là một công việc tốn thời gian và không thể tái sử dụng một cách hiệu quả. Gần đây, có một số dịch vụ hỗ trợ quản lý du lịch trực tuyến, cho phép các công ty sử dụng nhiều tính năng hữu ích. Tuy nhiên, dữ liệu liên quan đến khách hàng, lịch trình và dịch vụ thường có mức độ bảo mật thấp. Ngoài ra, việc cập nhật thông tin không luôn được thực hiện đồng bộ với các đối tác, gây khó khăn trong việc theo dõi và tổ chức. Vì vậy, chúng ta cần tin học hoá một hệ thống quản lý du lịch từ các dữ liệu của công ty để dễ dàng quản lý, theo dõi, lưu trữ thông tin và mang tính bảo mật cao.

Việc phát triển các ứng dụng cho hệ thống quản lý du lịch là một bước tiến quan trọng và cần thiết. Điều này giúp nâng cao chất lượng quản lý thông tin khách hàng và cải thiện quá trình tổ chức tour du lịch thông qua các ứng dụng sử dụng các công nghệ hiện đại. Đồng thời, điều này đóng góp vào việc tạo nên một môi trường kinh doanh du lịch trở nên hiện đại và chuyên nghiệp hơn.

## 1.2. Tính khả thi của bài toán

Nắm bắt được các vấn đề từ việc khảo sát thực trạng thực tế, ta thấy việc thiết lập hệ thống quản lý du lịch có thể giải quyết các vấn đề sau:

- Về mặt quản lý nhân sự thuộc các công ty du lịch, hệ quản trị sẽ quản lý được thông tin của nhân viên được đảm nhiệm công việc tại các bộ phận như phòng kinh doanh, hướng dẫn viên, quản lý tour.
- Về mặt quản lý khách hàng, hệ quản trị sẽ quản lý được thông tin của khách hàng tham gia các tour và đề xuất cập nhật thông tin định kỳ để đảm bảo dữ liệu luôn được cập nhật và chính xác.

- Về mặt quản lý tour du lịch, hệ quản trị sẽ quản lý các thông tin về đích đến, lịch trình, các đơn vị cung cấp dịch vụ để tổ chức các tour một cách chặt chẽ và quản lý được thông tin của từng tour du lịch, người điều hành tour ấy.
- Về mặt triển khai các ứng dụng, hệ thống sẽ được xây dựng dựa trên các mô hình đã được phân tích kỹ lưỡng và điều này sẽ được tối ưu hóa để phát triển thông qua giao diện lập trình ứng dụng (API), giúp triển khai dễ dàng trên các nền tảng Website và Mobile.

Từ những thách thức nêu trên, chúng tôi tập trung vào việc xây dựng cơ sở dữ liệu. Mục tiêu là tạo ra một hệ thống cho phép nhân viên, dựa trên vai trò của họ, có khả năng theo dõi, tìm kiếm và thống kê thông tin liên quan đến các chuyến du lịch một cách chính xác. Chúng tôi cũng đảm bảo rằng phần mềm này hoạt động một cách đáng tin cậy, có khả năng bảo trì và nâng cấp. Đặc biệt, chúng tôi luôn coi trọng việc đảm bảo an toàn và tính toàn vẹn của dữ liệu trong hệ thống.

### **1.3. Đối tượng sử dụng**

“HỆ THỐNG QUẢN LÝ DU LỊCH” là hệ thống tổ chức các chuyến du lịch dựa trên dữ liệu từ các công ty du lịch, bao gồm cả các tour trong nước và quốc tế. Hiện nay, như thực trạng được khảo sát, chúng tôi đã nhận thấy rằng nhiều công ty du lịch vẫn sử dụng phương pháp quản lý thủ công và phần mềm văn phòng thông thường như Microsoft Excel, Microsoft Word, hoặc sử dụng các trang web có chức năng tương tự như Google Sheets mà không có tích hợp sâu với hệ thống dữ liệu của công ty.

Việc này tiềm ẩn rủi ro về sai sót thông tin và trở nên bất khả thi khi phải quản lý một số lượng lớn khách hàng và thông tin lớn mà không có cấu trúc cụ thể, gây khó khăn trong việc phân tích và thống kê. Vì vậy, để giải quyết những vấn đề này, chúng tôi đã tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý du lịch.

#### ***Tổ chức nhân sự tại các công ty du lịch bao gồm:***

- Phòng kinh doanh.
- Bộ phận quản lý và điều hành tour.
- Bộ phận hướng dẫn viên.
- Nhân viên hỗ trợ khách hàng.

#### ***Tổ chức khách hàng được quản lý bao gồm:***

- Khách hàng tham gia tour lần đầu.
- Khách hàng quen thuộc và thành viên thường xuyên của các tour.

#### ***Tổ chức bảo trì và nâng cấp hệ thống:***

- Bộ phận quản trị hệ thống (Administrator), có thể là nhân sự hoặc cộng tác viên từ các công ty du lịch.

## 1.4. Mô tả nghiệp vụ

### 1.4.1. Quản lý nhân sự

Lưu trữ và quản lý thông tin chi tiết về nhân viên trong các bộ phận như:

- Phòng kinh doanh: Thực hiện các giao dịch, bán tour, quản lý thông tin khách hàng.
- Bộ phận quản lý và điều hành tour: Quản lý các lịch trình, kế hoạch tổ chức tour.
- Bộ phận hướng dẫn viên: Theo dõi thông tin, phân công nhiệm vụ, đánh giá hiệu suất công việc.
- Nhân viên hỗ trợ khách hàng: Ghi nhận và xử lý các yêu cầu, khiếu nại từ khách hàng.

### 1.4.2. Quản lý khách hàng

Lưu trữ thông tin cá nhân và lịch sử tham gia tour của khách hàng:

- Khách hàng lần đầu sử dụng dịch vụ.
- Khách hàng quen thuộc hoặc thành viên trung thành.
- Theo dõi và phân tích xu hướng, sở thích của khách hàng để đưa ra các gói dịch vụ phù hợp.
- Định kỳ cập nhật và bảo trì dữ liệu để đảm bảo tính chính xác và kịp thời.

### 1.4.3. Quản lý tour du lịch

Xây dựng và quản lý chi tiết các thông tin liên quan đến tour, bao gồm:

- Lịch trình: Địa điểm, thời gian, hoạt động chi tiết.
- Đơn vị cung cấp dịch vụ: Khách sạn, phương tiện di chuyển, nhà hàng.
- Chi phí: Quản lý chi tiết về giá cả và các gói ưu đãi.
- Theo dõi và đánh giá hiệu quả từng tour thông qua phản hồi của khách hàng.

### 1.4.4. Hỗ trợ triển khai ứng dụng

Xây dựng hệ thống ứng dụng linh hoạt với giao diện dễ sử dụng, phù hợp trên các nền tảng:

- Website: Đặt tour trực tuyến, thanh toán, kiểm tra lịch trình.
- Ứng dụng di động: Cung cấp thông tin nhanh chóng và tiện lợi khi khách hàng đang tham gia tour.
- Cung cấp API để kết nối với các hệ thống khác, như hệ thống thanh toán hoặc đối tác.

### 1.4.5. An toàn và bảo mật

Đảm bảo hệ thống dữ liệu khách hàng và nhân viên được bảo mật cao, tránh rò rỉ thông tin:

- Thiết lập phân quyền truy cập theo vai trò để đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu.
- Hỗ trợ khả năng sao lưu và phục hồi dữ liệu trong trường hợp xảy ra sự cố.

#### 1.4.6. Thống kê và báo cáo

Tự động hóa quy trình tổng hợp dữ liệu để phân tích:

- Doanh thu.
- Tần suất sử dụng dịch vụ.
- Hiệu quả của từng tour.
- Cung cấp báo cáo định kỳ để hỗ trợ quản lý ra quyết định

### 1.5. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu các kiến thức cơ bản về phân tích thiết kế một hệ thống thực tế thông qua các nghiệp vụ của bài toán. Nội dung thực hiện bao gồm:

- 1) Khảo sát hiện trạng.
- 2) Nêu tính khả thi của bài toán (tính thuyết phục cần tin học hóa).
- 3) Mô tả tóm tắt bài toán cần quản lý.
- 4) Đề nghị Cơ Sở Dữ Liệu thích hợp.
- 5) Liệt kê các quy tắc quản lý dựa vào phụ thuộc hàm ngoại trừ phụ thuộc hàm về khóa để phát hiện các Lược Đồ quan hệ vi phạm DC2, hay vi phạm DC3, dùng thuật toán phân rã để có Lược Đồ quan hệ có đạt DC cao hơn.
- 6) Đánh giá lược đồ cơ sở dữ liệu trên theo các tiêu chuẩn: Nhất quán, dễ khai thác, không trùng lặp (DC của Lược Đồ Cơ Sở Dữ Liệu).
- 7) Tìm các phụ thuộc đa trị (nếu có) để phân rã thành đa trị tầm thường (không có ngữ cảnh) để đảm bảo Lược Đồ Cơ Sở Dữ Liệu đạt dạng chuẩn 4. Xây dựng phép kết bảo toàn thông tin.
- 8) Xây dựng đồ thị quan hệ.
- 9) Nêu các con đường truy xuất và ngữ nghĩa của từng con đường truy xuất trên.
- 10) Nêu các truy vấn, thống kê (khai thác) theo con đường truy xuất của yêu cầu chính bằng ngôn ngữ SQL.

### 1.6. Các loại thực thể

#### 1.6.1. Cơ bản

- PROVINCES (id, name, country): Quản lý các tỉnh/thành phố.
- CITIES (id, name, province\_id): Quản lý các thành phố trực thuộc tỉnh.
- ROLE (id, name): Quản lý vai trò hệ thống.
- DESTINATIONS (id, created\_at, name, location, description, city\_id, is\_favorite): Quản lý các địa điểm du lịch thuộc thành phố.

#### 1.6.2. Đối tượng ngoài

- USERS (id, email, fullname, password, provider, address, avatar, phone, expires\_at, code): Quản lý thông tin người dùng hệ thống (bao gồm khách du lịch và quản trị viên).

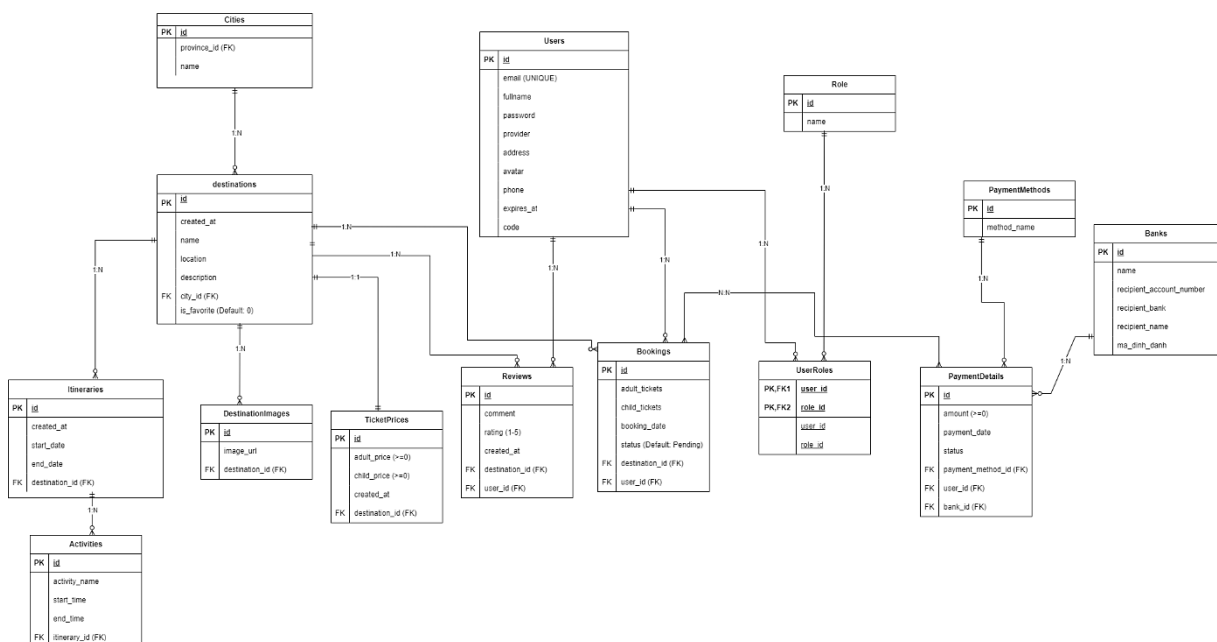


- BANKS (id, name, recipient\_account\_number, recipient\_bank, recipient\_name, ma\_dinh\_danh): Quản lý các ngân hàng liên kết với hệ thống.
- PAYMENT\_METHODS (id, method\_name): Quản lý các phương thức thanh toán hỗ trợ.

### 1.6.3. Nghiệp vụ

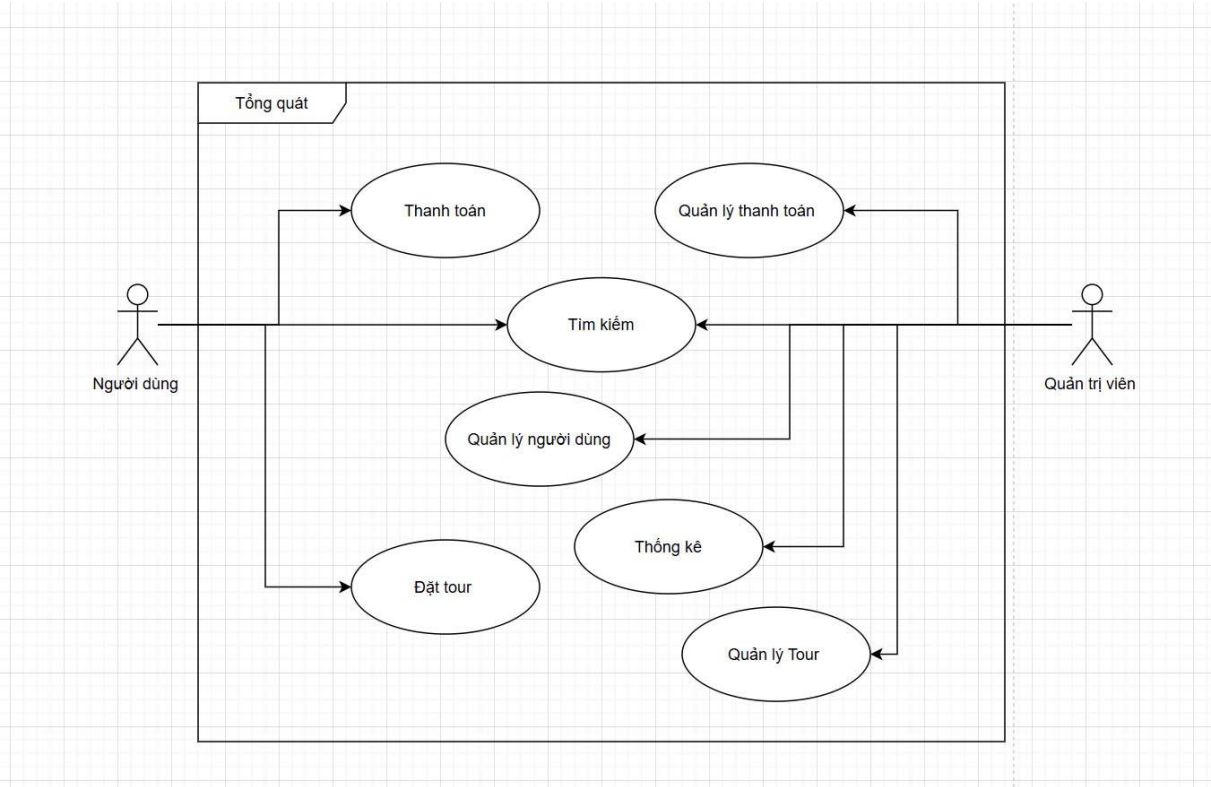
- USER\_ROLES (user\_id, role\_id): Quản lý vai trò của từng người dùng trong hệ thống.
- DESTINATION\_IMAGES (id, image\_url, destination\_id): Quản lý hình ảnh liên quan đến các địa điểm du lịch.
- BOOKINGS (id, adult\_tickets, child\_tickets, booking\_date, status, destination\_id, user\_id): Quản lý thông tin đặt chỗ của khách hàng tại các địa điểm du lịch.
- REVIEWS (id, comment, rating, created\_at, destination\_id, user\_id): Quản lý đánh giá, nhận xét của khách hàng về các địa điểm.
- TICKET\_PRICES (id, adult\_price, child\_price, created\_at, destination\_id): Quản lý giá vé cho người lớn và trẻ em tại các địa điểm.
- ITINERARIES (id, created\_at, start\_date, end\_date, destination\_id): Quản lý lịch trình tại các địa điểm.
- ACTIVITIES (id, activity\_name, start\_time, end\_time, itinerary\_id): Quản lý các hoạt động trong lịch trình.
- PAYMENT\_DETAILS (id, amount, payment\_date, status, payment\_method\_id, user\_id, bank\_id): Quản lý chi tiết thanh toán của người dùng.

## 1.7. Mô hình ERD (ENTITY – RELATIONSHIP DIAGRAM)

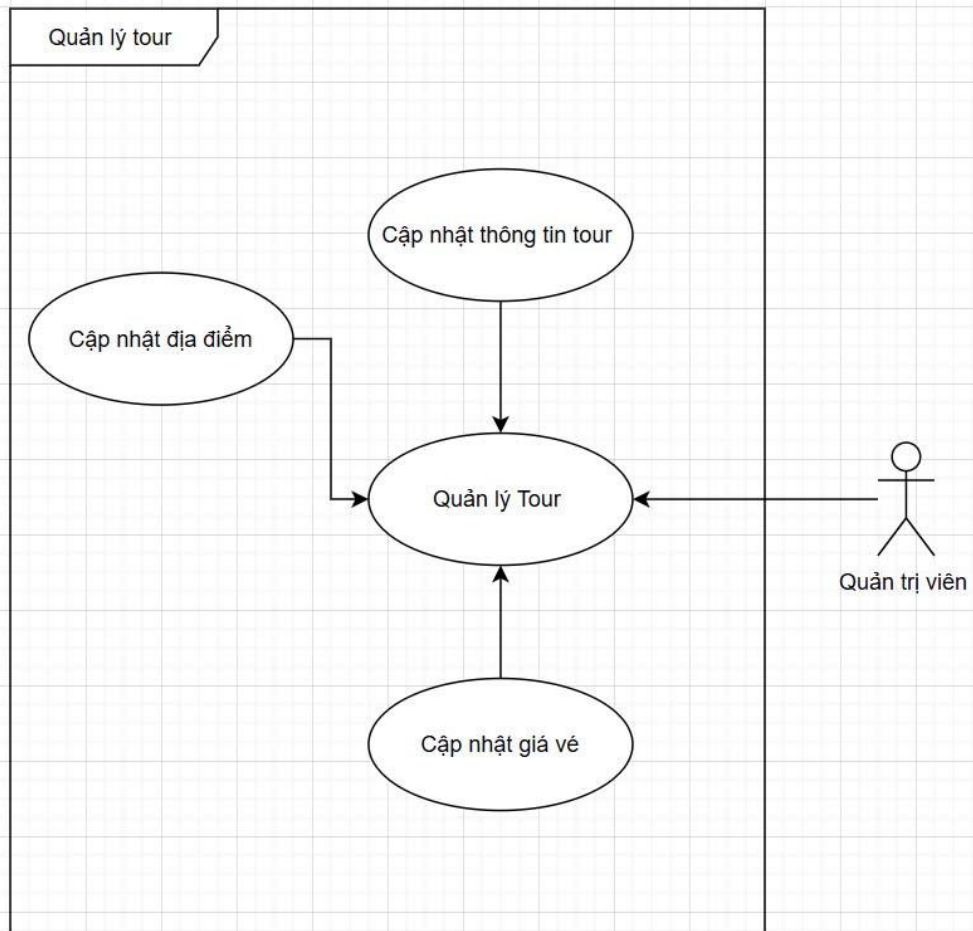


Hình 1. 1. Mô hình ERD tổng quát

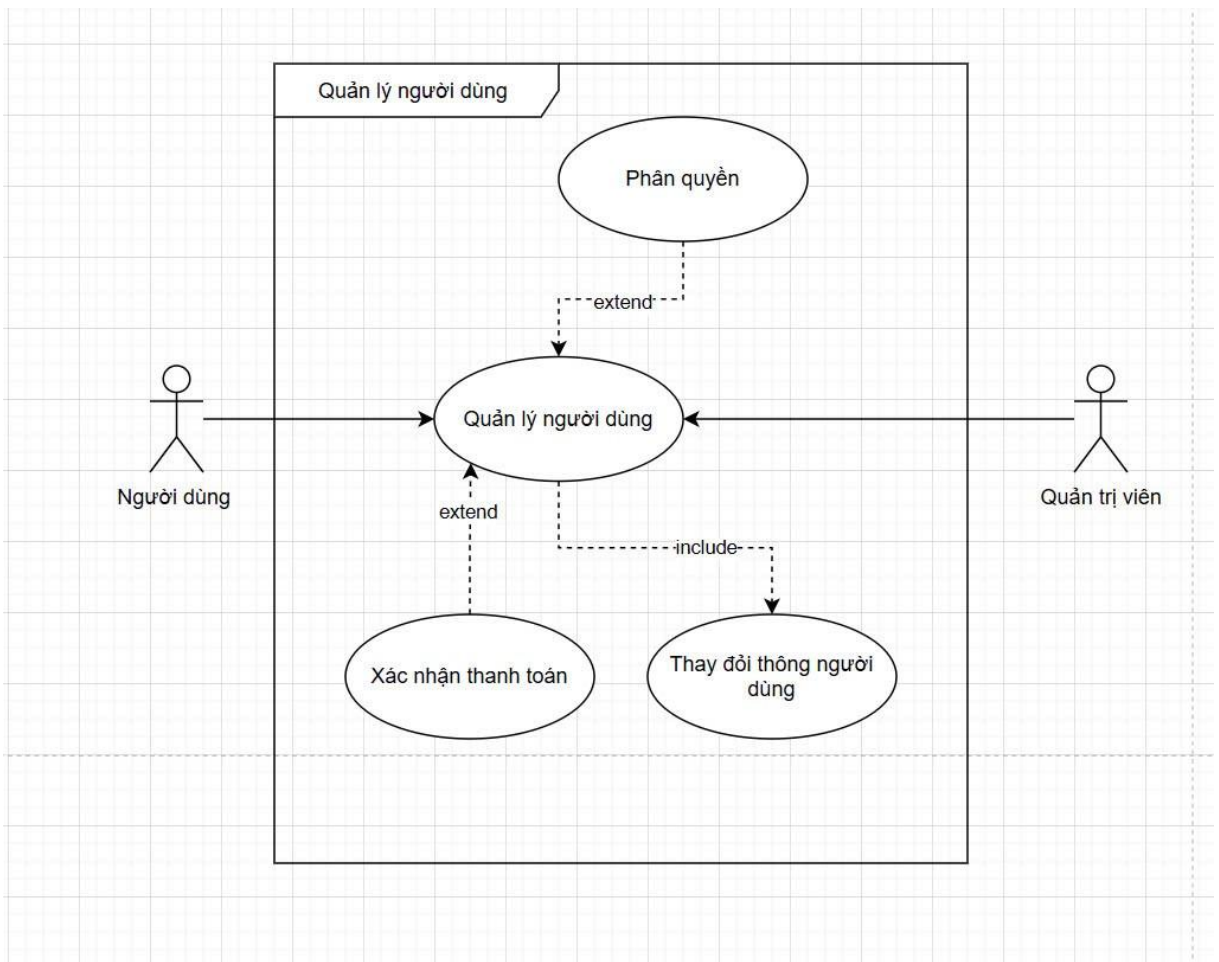
1.8. Mô hình Usecase



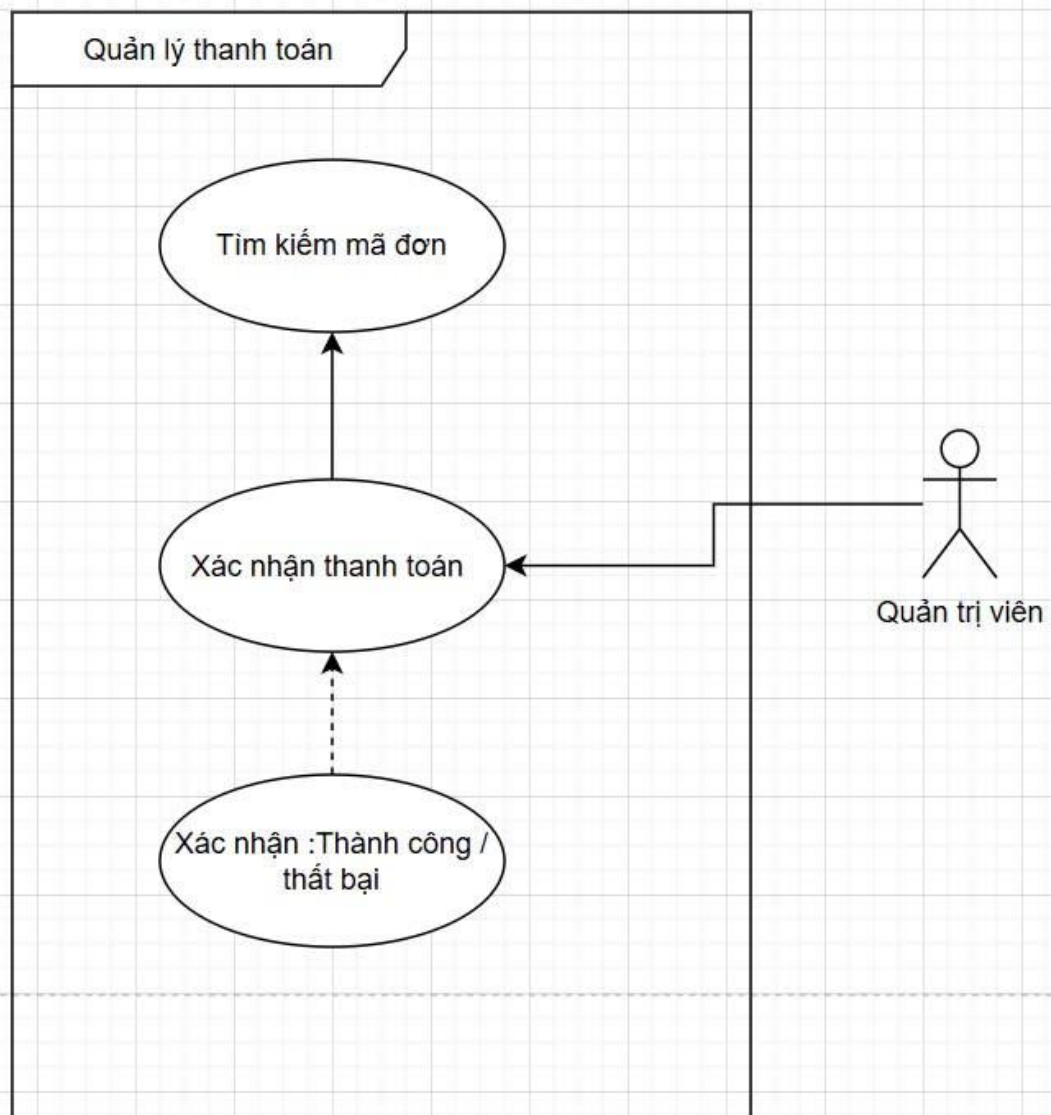
Hình 1. 2. User case Tổng quát



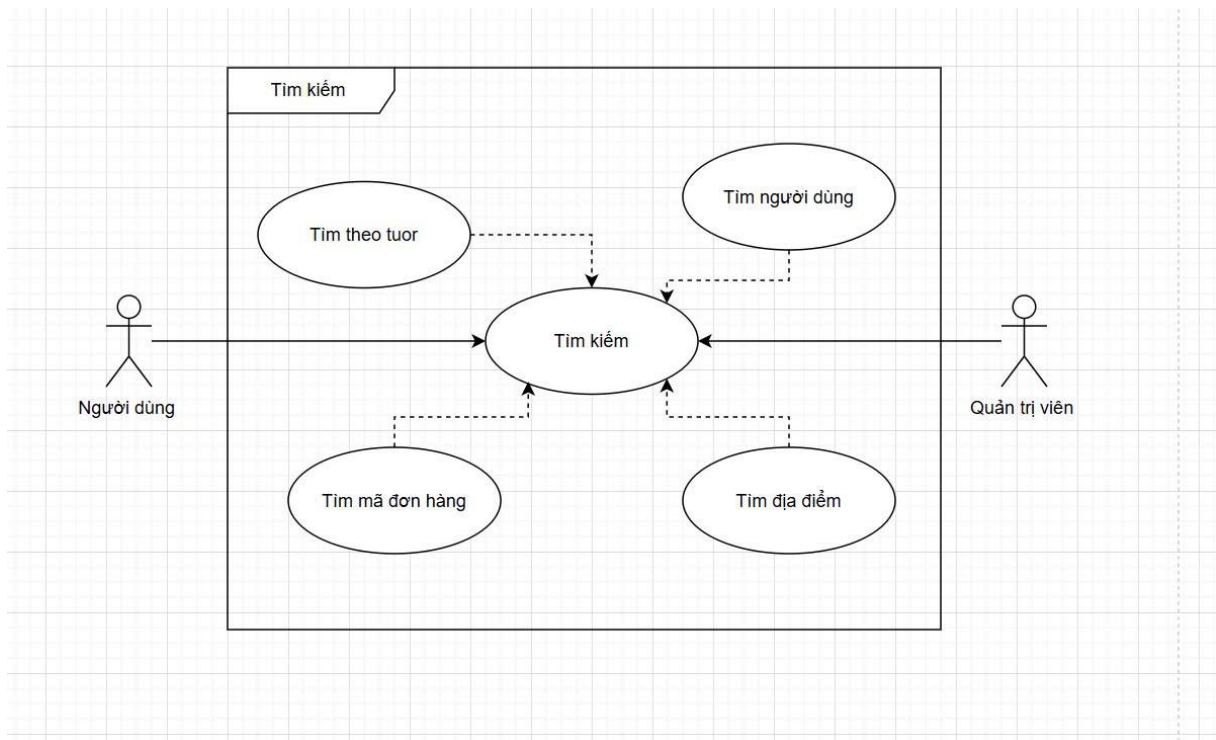
**Hình 1. 3. Use case Quản lý tour**



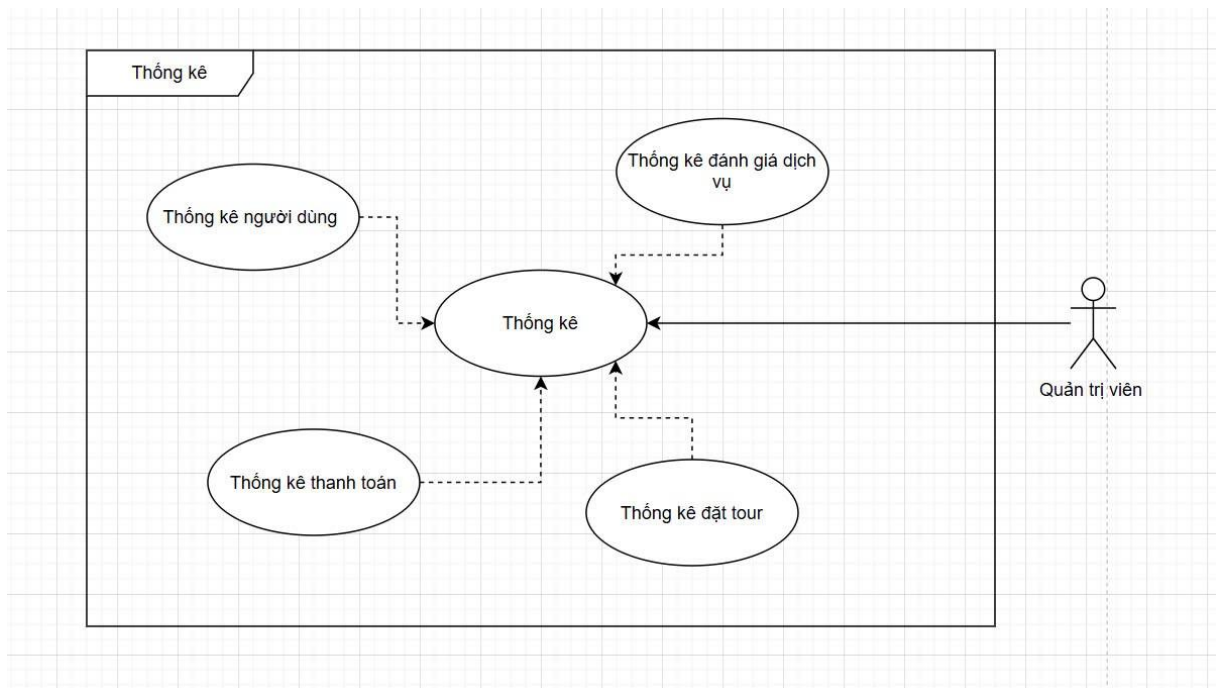
**Hình 1. 4. Use case Quản lý người dùng**



**Hình 1. 5. Use case Quản lý thanh toán**



**Hình 1. 6. Use case Quản lý tìm kiếm**



**Hình 1. 7. Use case Quản lý thống kê**

## CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1. Mô hình quan hệ

#### 2.1.1. Mô tả các quan hệ

Sau khi phân tích được mô hình thực thể kết hợp từ các nghiệp vụ của bài toán, ta chuyển sang mô hình quan hệ của hệ quản trị quản lý lớp học tại trường HUTECH với cấu trúc gồm 21 bảng như sau:

##### 1. provinces và cities:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Mỗi tỉnh (provinces) có thể có nhiều thành phố (cities), nhưng mỗi thành phố chỉ thuộc về một tỉnh.

**Khóa ngoại:** cities.province\_id tham chiếu provinces.id.

##### 2. cities và destinations:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Mỗi thành phố (cities) có thể có nhiều điểm đến du lịch (destinations), nhưng mỗi điểm đến thuộc về một thành phố.

**Khóa ngoại:** destinations.city\_id tham chiếu cities.id.

##### 3. destinations và destination\_images:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Mỗi điểm đến (destinations) có thể có nhiều hình ảnh (destination\_images), nhưng mỗi hình ảnh chỉ liên quan đến một điểm đến.

**Khóa ngoại:** destination\_images.destination\_id tham chiếu destinations.id.

##### 4. users và role qua user\_roles:

**Kiểu quan hệ:** Nhiều-nhiều (1:1).

**Mô tả:** Một người dùng (users) có 1 vai trò (role), và một vai trò có thể được gán cho nhiều người dùng.

**Bảng trung gian:** user\_roles với khóa ngoại user\_roles.user\_id tham chiếu users.id và user\_roles.role\_id tham chiếu role.id.

##### 5. destinations và bookings:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Mỗi điểm đến (destinations) có thể có nhiều lượt đặt chỗ (bookings), nhưng mỗi lượt đặt chỗ chỉ liên quan đến một điểm đến.

**Khóa ngoại:** bookings.destination\_id tham chiếu destinations.id.

#### 6. users và bookings:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Một người dùng (users) có thể thực hiện nhiều lượt đặt chỗ (bookings), nhưng mỗi lượt đặt chỗ chỉ thuộc về một người dùng.

**Khóa ngoại:** bookings.user\_id tham chiếu users.id.

#### 7. destinations và reviews:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Mỗi điểm đến (destinations) có thể nhận nhiều đánh giá (reviews), nhưng mỗi đánh giá chỉ thuộc về một điểm đến.

**Khóa ngoại:** reviews.destination\_id tham chiếu destinations.id.

#### 8. users và reviews:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Một người dùng (users) có thể viết nhiều đánh giá (reviews), nhưng mỗi đánh giá chỉ thuộc về một người dùng.

**Khóa ngoại:** reviews.user\_id tham chiếu users.id.

#### 9. destinations và ticket\_prices:

**Kiểu quan hệ:** Một-một (1:1).

**Mô tả:** Mỗi điểm đến (destinations) chỉ có một giá vé (ticket\_prices), và mỗi giá vé chỉ thuộc về một điểm đến.

**Khóa ngoại:** ticket\_prices.destination\_id tham chiếu destinations.id.

#### 10. destinations và itineraries:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Mỗi điểm đến (destinations) có thể có nhiều lịch trình (itineraries), nhưng mỗi lịch trình chỉ liên quan đến một điểm đến.

**Khóa ngoại:** itineraries.destination\_id tham chiếu destinations.id.

#### 11. itineraries và activities:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Mỗi lịch trình (itineraries) có thể bao gồm nhiều hoạt động (activities), nhưng mỗi hoạt động chỉ thuộc về một lịch trình.

**Khóa ngoại:** activities.itinerary\_id tham chiếu itineraries.id.



## 12. **payment\_methods** và **payment\_details**:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Một phương thức thanh toán (**payment\_methods**) có thể được sử dụng trong nhiều giao dịch (**payment\_details**), nhưng mỗi giao dịch chỉ sử dụng một phương thức.

**Khóa ngoại:** **payment\_details.payment\_method\_id** tham chiếu **payment\_methods.id**.

## 13. **banks** và **payment\_details**:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Một ngân hàng (**banks**) có thể liên quan đến nhiều giao dịch (**payment\_details**), nhưng mỗi giao dịch chỉ liên quan đến một ngân hàng.

**Khóa ngoại:** **payment\_details.bank\_id** tham chiếu **banks.id**.

## 14. **users** và **payment\_details**:

**Kiểu quan hệ:** Một-nhiều (1:N).

**Mô tả:** Một người dùng (**users**) có thể thực hiện nhiều giao dịch thanh toán (**payment\_details**), nhưng mỗi giao dịch chỉ thuộc về một người dùng.

**Khóa ngoại:** **payment\_details.user\_id** tham chiếu **users.id**.

### 2.1.2. *Lược đồ quan hệ cơ sở dữ liệu*

#### 1. **provinces**

**provinces** (id, name, country)

#### 2. **cities**

**cities** (id, name, province\_id)

**province\_id:** Khóa ngoại tham chiếu **provinces(id)**.

#### 3. **users**

**users** (id, email, fullname, password, provider, address, avatar, phone, expires\_at, code)

#### 4. **role**

**role** (id, name)

#### 5. **user\_roles**

**user\_roles** (user\_id, role\_id)

**user\_id:** Khóa ngoại tham chiếu **users(id)**.

**role\_id:** Khóa ngoại tham chiếu **role(id)**.

#### 6. **destinations**

**destinations** (id, created\_at, name, location, description, city\_id, is\_favorite)

**city\_id:** Khóa ngoại tham chiếu **cities(id)**.

### **7. *destination\_images***

destination\_images (id, image\_url, destination\_id)

destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

### **8. *bookings***

bookings (id, adult\_tickets, child\_tickets, booking\_date, status, destination\_id, user\_id)

destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

user\_id: Khóa ngoại tham chiếu users(id).

### **9. *reviews***

reviews (id, comment, rating, created\_at, destination\_id, user\_id)

destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

user\_id: Khóa ngoại tham chiếu users(id).

### **10. *ticket\_prices***

ticket\_prices (id, adult\_price, child\_price, created\_at, destination\_id)

destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

### **11. *itineraries***

itineraries (id, created\_at, start\_date, end\_date, destination\_id)

destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

### **12. *activities***

activities (id, activity\_name, start\_time, end\_time, itinerary\_id)

itinerary\_id: Khóa ngoại tham chiếu itineraries(id).

### **13. *payment\_methods***

payment\_methods (id, method\_name)

### **14. *banks***

banks (id, name, recipient\_account\_number, recipient\_bank, recipient\_name, ma\_dinh\_danh)

### **15. *payment\_details***

payment\_details (id, amount, payment\_date, status, payment\_method\_id, user\_id, bank\_id)

payment\_method\_id: Khóa ngoại tham chiếu payment\_methods(id).

user\_id: Khóa ngoại tham chiếu users(id).

bank\_id: Khóa ngoại tham chiếu banks(id).

### 2.1.3. Danh sách thông tin các bảng

#### 1/ Bảng Provinces

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã tỉnh	BIGINT		PK
name	Tên tỉnh	NVARCHAR	255	Not Null
country	Quốc gia	NVARCHAR	255	Not Null

#### 2/ Bảng Cities

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã thành phố	BIGINT		PK
name	Tên thành phố	NVARCHAR	255	Not Null
province_id	Mã tỉnh	BIGINT		FK

#### 3/ Bảng Users

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã người dùng	BIGINT		PK
email	Email	NVARCHAR	255	UNIQUE, Not Null
fullname	Họ tên	NVARCHAR	100	Not Null
password	Mật khẩu	NVARCHAR	255	Not Null
provider	Nhà cung cấp	NVARCHAR	255	Null
address	Địa chỉ	NVARCHAR	255	Null
avatar	Ảnh đại diện	NVARCHAR	255	Null
phone	Số điện thoại	NVARCHAR	20	Null
expires_at	Hạn sử dụng	DATETIME2		Null
code	Mã xác thực	NVARCHAR	255	Null

#### 4/ Bảng Role

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã vai trò	BIGINT		PK
name	Tên vai trò	NVARCHAR	255	Not Null

#### 5/ Bảng User\_roles

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
user_id	Mã người dùng	BIGINT		PK, FK
role_id	Mã vai trò	BIGINT		PK, FK

#### 6/ Bảng Destinations

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã điểm đến	BIGINT		PK
created_at	Thời gian tạo	DATETIME2		Not Null
name	Tên điểm đến	NVARCHAR	255	Not Null
location	Vị trí	NVARCHAR	255	Null
description	Mô tả	NVARCHAR(MAX)		Null
city_id	Mã thành phố	BIGINT		FK
is_favorite	Yêu thích	BIT		Default 0

#### 7/ Bảng Destination\_images

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã hình ảnh	BIGINT		PK
image_url	Đường dẫn ảnh	NVARCHAR	255	Not Null
destination_id	Mã điểm đến	BIGINT		FK

**8/ Bảng Bookings**

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã đặt chỗ	BIGINT		PK
adult_tickets	Vé người lớn	INT		Not Null
child_tickets	Vé trẻ em	INT		Not Null
booking_date	Ngày đặt	DATETIME2		Not Null
status	Trạng thái	NVARCHAR	255	Default 'Pending'
destination_id	Mã điểm đến	BIGINT		FK
user_id	Mã người dùng	BIGINT		FK

**9/ Bảng Reviews**

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã đánh giá	BIGINT		PK
comment	Nội dung	NVARCHAR	255	Null
rating	Xếp hạng	INT		CHECK (1-5)
created_at	Thời gian tạo	DATETIME2		Not Null
destination_id	Mã điểm đến	BIGINT		FK
user_id	Mã người dùng	BIGINT		FK

**10/ Bảng Payment\_details**

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã thanh toán	BIGINT		PK
amount	Số tiền	FLOAT		CHECK (>=0)
payment_date	Ngày thanh toán	DATETIME2		Not Null
status	Trạng thái	NVARCHAR	255	Null
payment_method_id	Mã phương thức	BIGINT		FK

user_id	Mã người dùng	BIGINT		FK
bank_id	Mã ngân hàng	BIGINT		FK

#### 11/ Bảng Ticket\_prices

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã giá vé	BIGINT		PK
adult_price	Giá vé người lớn	FLOAT		CHECK ( $\geq 0$ )
child_price	Giá vé trẻ em	FLOAT		CHECK ( $\geq 0$ )
created_at	Thời gian tạo	DATETIME2		Not Null
destination_id	Mã điểm đến	BIGINT		FK

#### 12/ Bảng Itineraries

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã lịch trình	BIGINT		PK
created_at	Thời gian tạo	DATETIME2		Not Null
start_date	Ngày bắt đầu	DATETIME2		Not Null
end_date	Ngày kết thúc	DATETIME2		Not Null
destination_id	Mã điểm đến	BIGINT		FK

#### 13/ Bảng Activities

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã hoạt động	BIGINT		PK
activity_name	Tên hoạt động	NVARCHAR	255	Not Null
start_time	Thời gian bắt đầu	DATETIME2		Not Null
end_time	Thời gian kết thúc	DATETIME2		Not Null
itinerary_id	Mã lịch trình	BIGINT		FK

#### 14/ Bảng Payment\_methods

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã phương thức	BIGINT		PK
method_name	Tên phương thức	NVARCHAR	255	Not Null

#### 15/ Bảng Banks

Tên thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Ràng buộc
id	Mã ngân hàng	BIGINT		PK
name	Tên ngân hàng	NVARCHAR	255	Not Null
recipient_account_number	Số tài khoản nhận	NVARCHAR	255	Not Null
recipient_bank	Ngân hàng nhận	NVARCHAR	255	Not Null
recipient_name	Tên người nhận	NVARCHAR	255	Not Null
ma_dinh_danh	Mã định danh	NVARCHAR	255	Null

### 2.2. Mô hình cơ sở dữ liệu

- Xét LDQH provinces(id, name, country)

#### 1. Tân từ:

Mỗi tỉnh có mã tỉnh duy nhất, tên tỉnh và quốc gia.

#### 2. Ràng buộc:

- id: Số tự nhiên tăng dần tự động và không được trùng lặp.
- name: Không được NULL, chứa tối đa 255 ký tự.
- country: Không được NULL, chứa tối đa 255 ký tự.

#### 3. Các phụ thuộc hàm:

F\_provinces = {id -> {name, country}}

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Không có phụ thuộc hàm dư thừa. Phủ tối thiểu: {id -> name, id -> country}

#### 5. Xác định khóa:

Khóa: {id}

## 6. Xác định dạng chuẩn:

- Đạt 1NF: Các thuộc tính là đơn trị.
- Đạt 2NF: Không có phụ thuộc hàm không đầy đủ.
- Đạt 3NF: Không có phụ thuộc bắc cầu.
- Đạt BCNF: Mọi phụ thuộc có về trái là siêu khóa.

– Xét *LDQH cities(id, name, province\_id)*

### 1. Tân từ:

Mỗi thành phố có mã thành phố, tên thành phố và mã tỉnh liên quan.

### 2. Ràng buộc:

- id: Số tự nhiên tăng dần tự động và không được trùng lặp.
- name: Không được NULL, chứa tối đa 255 ký tự.
- province\_id: Không được NULL, là khóa ngoại tham chiếu provinces(id).

### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_cities = \{id \rightarrow \{name, province\_id\}\}$

### 4. Phủ tối thiểu của F:

Không có phụ thuộc hàm dư thừa. Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow name, id \rightarrow province\_id\}$

## 5. Xác định khóa:

Khóa:  $\{id\}$

## 6. Xác định dạng chuẩn:

- Đạt 1NF: Các thuộc tính là đơn trị.
  - Đạt 2NF: Không có phụ thuộc hàm không đầy đủ.
  - Đạt 3NF: Không có phụ thuộc bắc cầu.
  - Đạt BCNF: Mọi phụ thuộc có về trái là siêu khóa.
- Xét *LDQH users(id, email, fullname, password, provider, address, avatar, phone, expires\_at, code)*

### 1. Tân từ:

Người dùng có mã duy nhất, email, họ tên, và thông tin liên quan khác.

### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- email: Không được NULL và duy nhất.
- fullname, password: Không được NULL.

### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_users = \{id \rightarrow \{email, fullname, password, provider, address, avatar, phone, expires\_at, code\}\}$



#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu: {id -> tất cả các thuộc tính còn lại}.

#### 5. Xác định khóa:

Khóa: {id}

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

– Xét *LDQH*  $role(id, name)$

##### 1. Tân từ:

Vai trò của người dùng trong hệ thống.

##### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- name: Không được NULL.

##### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F_{role} = \{id \rightarrow \{name\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu: {id -> name}.

#### 5. Xác định khóa:

Khóa: {id}

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

– Xét *LDQH*  $user\_roles(user\_id, role\_id)$

##### 1. Tân từ:

Liên kết giữa người dùng và vai trò.

##### 2. Ràng buộc:

- user\_id: Không được NULL, là khóa ngoại tham chiếu users(id).
- role\_id: Không được NULL, là khóa ngoại tham chiếu role(id).

##### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F_{user\_roles} = \{user\_id, role\_id \rightarrow \{\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Không có phụ thuộc hàm dư thừa.

#### 5. Xác định khóa:

Khóa: {user\_id, role\_id}

## 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì mọi phụ thuộc hàm đều có vế trái là siêu khóa.

- Xét *LDQH destinations(id, created\_at, name, location, description, city\_id, is\_favorite)*

### 1. Tân từ:

Điểm đến có mã duy nhất, thông tin thời gian tạo, tên, vị trí và mô tả.

### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- name, location: Không được NULL.
- city\_id: Khóa ngoại tham chiếu cities(id).
- is\_favorite: Giá trị mặc định là 0.

### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_destinations = \{id \rightarrow \{created\_at, name, location, description, city\_id, is\_favorite\}\}$

### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow \text{tất cả các thuộc tính khác}\}$ .

### 5. Xác định khóa:

Khóa: {id}

## 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét *LDQH destination\_images(id, image\_url, destination\_id)*

### 1. Tân từ:

Quản lý hình ảnh của từng điểm đến.

### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- image\_url: Không được NULL.
- destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_destination\_images = \{id \rightarrow \{image\_url, destination\_id\}\}$

### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow image\_url, id \rightarrow destination\_id\}$ .

### 5. Xác định khóa:

Khóa: {id}

## 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì mọi phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét LĐQH bookings(*id, adult\_tickets, child\_tickets, booking\_date, status, destination\_id, user\_id*)

#### 1. Tân từ:

Quản lý thông tin đặt chỗ của người dùng tại các điểm đến.

#### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).
- user\_id: Khóa ngoại tham chiếu users(id).

#### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_bookings = \{id \rightarrow \{adult\_tickets, child\_tickets, booking\_date, status, destination\_id, user\_id\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu: {id  $\rightarrow$  tất cả các thuộc tính khác}.

#### 5. Xác định khóa:

Khóa: {id}

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét LĐQH reviews(*id, comment, rating, created\_at, destination\_id, user\_id*)

#### 1. Tân từ:

Quản lý đánh giá của người dùng về điểm đến.

#### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).
- user\_id: Khóa ngoại tham chiếu users(id).

#### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_reviews = \{id \rightarrow \{comment, rating, created\_at, destination\_id, user\_id\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu: {id  $\rightarrow$  tất cả các thuộc tính khác}.

#### 5. Xác định khóa:

Khóa: {id}

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

- Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét LĐQH *payment\_details(id, amount, payment\_date, status, payment\_method\_id, user\_id, bank\_id)*

### 1. Tân từ:

Quản lý chi tiết thanh toán của người dùng.

### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- payment\_method\_id: Khóa ngoại tham chiếu payment\_methods(id).
- user\_id: Khóa ngoại tham chiếu users(id).
- bank\_id: Khóa ngoại tham chiếu banks(id).

### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F_{\text{payment\_details}} = \{id \rightarrow \{amount, payment\_date, status, payment\_method\_id, user\_id, bank\_id\}\}$

### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow \text{tất cả các thuộc tính khác}\}$ .

### 5. Xác định khóa:

Khóa:  $\{id\}$

### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét LĐQH *ticket\_prices(id, adult\_price, child\_price, created\_at, destination\_id)*

### 1. Tân từ:

Quản lý giá vé tại mỗi điểm đến.

### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- adult\_price, child\_price: Không được NULL, giá trị  $\geq 0$ .
- destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F_{\text{ticket\_prices}} = \{id \rightarrow \{adult\_price, child\_price, created\_at, destination\_id\}\}$

### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow \text{tất cả các thuộc tính khác}\}$ .

### 5. Xác định khóa:

Khóa:  $\{id\}$

### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét *LDQH itineraries(id, created\_at, start\_date, end\_date, destination\_id)*

#### 1. Tân từ:

Quản lý lịch trình tại các điểm đến.

#### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- start\_date, end\_date: Không được NULL.
- destination\_id: Khóa ngoại tham chiếu destinations(id).

#### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_itineraries = \{id \rightarrow \{created\_at, start\_date, end\_date, destination\_id\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow \text{tất cả các thuộc tính khác}\}$ .

#### 5. Xác định khóa:

Khóa:  $\{id\}$

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét *LDQH activities(id, activity\_name, start\_time, end\_time, itinerary\_id)*

#### 1. Tân từ:

Quản lý các hoạt động trong lịch trình.

#### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- activity\_name, start\_time, end\_time: Không được NULL.
- itinerary\_id: Khóa ngoại tham chiếu itineraries(id).

#### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F\_activities = \{id \rightarrow \{activity\_name, start\_time, end\_time, itinerary\_id\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow \text{tất cả các thuộc tính khác}\}$ .

#### 5. Xác định khóa:

Khóa:  $\{id\}$

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét LDQH *payment\_methods(id, method\_name)*

#### 1. Tên từ:

Quản lý các phương thức thanh toán.

#### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- method\_name: Không được NULL.

#### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F_{payment\_methods} = \{id \rightarrow \{method\_name\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow method\_name\}$ .

#### 5. Xác định khóa:

Khóa:  $\{id\}$

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

- Xét LDQH *banks(id, name, recipient\_account\_number, recipient\_bank, recipient\_name, ma\_dinh\_danh)*

#### 1. Tên từ:

Quản lý thông tin ngân hàng liên quan đến giao dịch thanh toán.

#### 2. Ràng buộc:

- id: Không trùng lặp.
- name, recipient\_account\_number, recipient\_bank, recipient\_name: Không được NULL.

#### 3. Các phụ thuộc hàm:

$F_{banks} = \{id \rightarrow \{name, recipient\_account\_number, recipient\_bank, recipient\_name, ma\_dinh\_danh\}\}$

#### 4. Phủ tối thiểu của F:

Phủ tối thiểu:  $\{id \rightarrow \text{tất cả các thuộc tính khác}\}$ .

#### 5. Xác định khóa:

Khóa:  $\{id\}$

#### 6. Xác định dạng chuẩn:

Đạt BCNF vì tất cả phụ thuộc hàm có vế trái là siêu khóa.

### 2.3. Đánh giá lược đồ cơ sở dữ liệu

STT	Tên LDQH	Khoá	Dạng chuẩn
1	Provinces	id	BCNF
2	Cities	id	BCNF
3	Users	id	BCNF
4	Role	id	BCNF
5	User_roles	user_id, role_id	BCNF
6	Destinations	id	BCNF
7	Destination_images	id	BCNF
8	Bookings	id	BCNF
9	Reviews	id	BCNF
10	Payment_details	id	BCNF
11	Ticket_prices	id	BCNF
12	Itineraries	id	BCNF
13	Activities	id	BCNF
14	Payment_methods	id	3NF
15	Banks	id	3NF

Từ bảng đánh giá lược đồ cơ sở dữ liệu trên, ta kết luận dạng chuẩn của Lược Đồ Cơ Sở Dữ Liệu là dạng chuẩn Min( $Q_i$ ), hay Lược Đồ Cơ Sở Dữ Liệu **“Hệ thống quản lý du lịch”** đạt **dạng chuẩn BCK** (Boyee-Codd-Kent), mang tính nhất quán, dễ khai thác và không trùng lặp.

## CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

### 3.1. Đồ thị quan hệ

Sau khi phân tích được Lược Đồ Cơ Sở Dữ Liệu “*Hệ thống quản lý du lịch*” trên, ta tiến hành xây dựng đồ thị quan hệ theo các bước sau:

❖ **Bước 1:** Biến C thành một phân rã đồng nhất  $C_d$

C đã là một phân rã đồng nhất  $C_d$ .

❖ **Bước 2:** Tạo nút và quan hệ nút

- Bảng Provinces: id
- Bảng Cities: id, province\_id
- Bảng Users: id
- Bảng Role: id
- Bảng User\_roles: user\_id, role\_id
- Bảng Destinations: id, city\_id
- Bảng Destination\_images: id, destination\_id
- Bảng Bookings: id, destination\_id, user\_id
- Bảng Reviews: id, destination\_id, user\_id
- Bảng Payment\_details: id, payment\_method\_id, user\_id, bank\_id
- Bảng Ticket\_prices: id, destination\_id
- Bảng Itineraries: id, destination\_id
- Bảng Activities: id, itinerary\_id
- Bảng Payment\_methods: id
- Bảng Banks: id

#### Phân tích giao giữa các bảng trong cơ sở dữ liệu

Provinces  $\cap$  Cities = {id}  $\Rightarrow$  Q[id]: không tạo, vì trùng khóa với Provinces.

Provinces  $\cap$  Users = {id}  $\Rightarrow$  Q[id]: không tạo, vì trùng khóa với Provinces.

Provinces  $\cap$  Role = {id}  $\Rightarrow$  Q[id]: không tạo, vì trùng khóa với Provinces.

Provinces  $\cap$  Destinations = {id}  $\Rightarrow$  Q[id]: không tạo, vì trùng khóa với Provinces.

Provinces  $\cap$  Destination\_images = {id}  $\Rightarrow$  Q[id]: không tạo, vì trùng khóa với Provinces.

Provinces  $\cap$  Bookings = {id}  $\Rightarrow$  Q[id]: không tạo, vì trùng khóa với Provinces.

Provinces  $\cap$  Reviews = {id}  $\Rightarrow$  Q[id]: không tạo, vì trùng khóa với Provinces.



$\text{Provinces} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Provinces.  
 $\text{Provinces} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Provinces.  
 $\text{Provinces} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Provinces.  
 $\text{Provinces} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Provinces.  
 $\text{Provinces} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Provinces.  
 $\text{Provinces} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Provinces.  
 $\text{Cities} \cap \text{Users} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Role} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Destinations} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Destination\_images} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Bookings} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Reviews} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Cities} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Cities.  
 $\text{Users} \cap \text{Role} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Destinations} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Destination\_images} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Bookings} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Reviews} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.  
 $\text{Users} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Users.

$\text{Role} \cap \text{Destinations} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Destination\_images} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Bookings} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Reviews} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{Role} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Role.

$\text{User\_roles} \cap \text{Bookings} = \{\text{user\_id}\} \Rightarrow Q[\text{user\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với User\_roles.

$\text{User\_roles} \cap \text{Reviews} = \{\text{user\_id}\} \Rightarrow Q[\text{user\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với User\_roles.

$\text{User\_roles} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{user\_id}\} \Rightarrow Q[\text{user\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với User\_roles.

$\text{Destinations} \cap \text{Destination\_images} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Bookings} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Reviews} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destinations} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Destinations.

$\text{Destination\_images} \cap \text{Bookings} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Bookings.

$\text{Destination\_images} \cap \text{Reviews} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với Reviews.

$\text{Destination\_images} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Destination\_images}$ .

$\text{Destination\_images} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Ticket\_prices}$ .

$\text{Destination\_images} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Itineraries}$ .

$\text{Destination\_images} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Destination\_images}$ .

$\text{Destination\_images} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Destination\_images}$ .

$\text{Destination\_images} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Destination\_images}$ .

$\text{Bookings} \cap \text{Reviews} = \{\text{user\_id}, \text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{user\_id}, \text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Reviews}$ .

$\text{Bookings} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{user\_id}, \text{id}\} \Rightarrow Q[\text{user\_id}, \text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_details}$ .

$\text{Bookings} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Ticket\_prices}$ .

$\text{Bookings} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Itineraries}$ .

$\text{Bookings} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Bookings}$ .

$\text{Bookings} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Bookings}$ .

$\text{Bookings} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Bookings}$ .

$\text{Reviews} \cap \text{Payment\_details} = \{\text{user\_id}, \text{id}\} \Rightarrow Q[\text{user\_id}, \text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_details}$ .

$\text{Reviews} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Ticket\_prices}$ .

$\text{Reviews} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Itineraries}$ .

$\text{Reviews} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Reviews}$ .

$\text{Reviews} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Reviews}$ .

$\text{Reviews} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Reviews}$ .

$\text{Payment\_details} \cap \text{Ticket\_prices} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_details}$ .

$\text{Payment\_details} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_details}$ .

$\text{Payment\_details} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_details}$ .

$\text{Payment\_details} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_details}$ .

$\text{Payment\_details} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_details}$ .

$\text{Ticket\_prices} \cap \text{Itineraries} = \{\text{id}, \text{destination\_id}\} \Rightarrow Q[\text{id}, \text{destination\_id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Itineraries}$ .

$\text{Ticket\_prices} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Ticket\_prices}$ .

$\text{Ticket\_prices} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Ticket\_prices}$ .

$\text{Ticket\_prices} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Ticket\_prices}$ .

$\text{Itineraries} \cap \text{Activities} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Itineraries}$ .

$\text{Itineraries} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Itineraries}$ .

$\text{Itineraries} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Itineraries}$ .

$\text{Activities} \cap \text{Payment\_methods} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Activities}$ .

$\text{Activities} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Activities}$ .

$\text{Payment\_methods} \cap \text{Banks} = \{\text{id}\} \Rightarrow Q[\text{id}]$ : không tạo, vì trùng khóa với  $\text{Payment\_methods}$ .

**Kết luận:** Không tạo nút bản lề và quan hệ nút bản lề nào cả.

Bảng *Provinces* chỉ có khóa chính, không có thuộc tính liên kết khác.

Bảng *Users* chỉ có khóa chính, không có thuộc tính liên kết khác.

Bảng *Role* chỉ có khóa chính, không có thuộc tính liên kết khác.

Bảng *Payment\_methods* chỉ có khóa chính, không có thuộc tính liên kết khác.

Bảng *Banks* chỉ có khóa chính, không có thuộc tính liên kết khác.

Cơ sở dữ liệu được thiết kế tốt với đầy đủ các mối quan hệ. Không có giao nào yêu cầu tạo thêm bảng bản lề, và tất cả các quan hệ giữa các bảng đã được định nghĩa rõ ràng.

**PTH: Phụ thuộc hàm**

$PTH(N_i) = \{N_j \text{ với } Q_j \text{ sao cho } Q_i^+ \supseteq KQ_j^+\}$ . Tập phụ thuộc hàm chứa các bảng  $Q_j$  mà khóa của  $Q_j$  bị bao đóng bởi khóa của  $Q_i$ .

**PTH\_Thừa: Phụ thuộc hàm thừa**

$PTH\_Thừa(N_i) = \{N_j \in PTH(N_i) : \exists N_h \in PTH(N_i) \text{ với } Q_h \text{ sao cho } KQ_h^+ \supseteq KQ_j^+\}$ .

Tập phụ thuộc hàm thừa chứa các bảng mà khóa của chúng đã bị bao phủ bởi các phụ thuộc hàm khác trong PTH.

**LK: Lồng khóa**

$Lồng\_khóa(N_i) = \{N_j \text{ với } Q_j \text{ sao cho } KQ_i^+ \supseteq KQ_j^+\}$ . Tập lồng khóa chứa các bảng  $Q_j$  mà khóa của chúng bị bao đóng bởi khóa của  $Q_i$ .

**LK\_Thừa: Lồng khóa thừa**

$Lồng\_khóa\_thừa(N_i) = \{N_j \in Lồng\_khóa(N_i) : \exists N_h \in Lồng\_khóa(N_i) \text{ với } Q_h \text{ sao cho } KQ_h^+ \supseteq KQ_j^+\}$ . Tập lồng khóa thừa chứa các bảng mà khóa của chúng đã bị bao phủ bởi các lồng khóa khác trong tập Lồng\_khóa.

**Cung: Tập cung ứng**

$Cung(N_i) = (PTH(N_i) - PTH\_Thừa(N_i)) \cup (Lồng\_khóa(N_i) - Lồng\_khóa\_thừa(N_i))$ .

Tập cung ứng chứa các phụ thuộc hàm cần thiết và các lồng khóa cần thiết sau khi loại bỏ các phần thừa.

	PTH ( $N_i$ )	PTH_Thừa ( $N_i$ )	LK ( $N_i$ )	LK_Thừa ( $N_i$ )	Cung ( $N_i$ )
1. Provinces ( $Q_1$ )	$Q_2, Q_3, Q_4, Q_6, Q_7, Q_8, Q_9, Q_{10}, Q_{11}, Q_{12}, Q_{13}, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_3, Q_4, Q_6, Q_7, Q_8, Q_9, Q_{10}, Q_{11}, Q_{12}, Q_{13}, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_3, Q_4, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_4, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_3, Q_2$
2. Cities ( $Q_2$ )	$Q_1, Q_3, Q_4, Q_6, Q_7, Q_8, Q_9, Q_{10}, Q_{11}, Q_{12}, Q_{13}, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_3, Q_4, Q_6, Q_7, Q_8, Q_9, Q_{10}, Q_{11}, Q_{12}, Q_{13}, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_1, Q_3, Q_4, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_3, Q_4, Q_{14}, Q_{15}$	$Q_1$

3. Users (Q3)	Q1, Q2, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q4, Q14, Q15	Q4, Q14, Q15	Q1
4. Role (Q4)	Q1, Q2, Q3, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q14, Q15	Q3, Q14, Q15	Q1
5. User_roles (Q5)	Q8, Q9, Q10	Q9, Q10			Q8
6. Destinations (Q6)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q14, Q15	Q3, Q4, Q14, Q15	Q1
7. Destination_images (Q7)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q6, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q11, Q12, Q14, Q15	Q3, Q4, Q12, Q14, Q15	Q11, Q1
8. Bookings (Q8)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q7, Q9, Q11, Q12, Q14, Q15	Q3, Q4, Q11, Q12, Q14, Q15	Q9, Q7, Q5, Q1

9. Reviews (Q9)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q7, Q8, Q11, Q12, Q14, Q15	Q3, Q4, Q11, Q12, Q14, Q15	Q8, Q7, Q5, Q1
10. Payment_details (Q10)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q14, Q15	Q3, Q4, Q14, Q15	Q5, Q1
11. Ticket_prices (Q11)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q12, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q12, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q7, Q12, Q14, Q15	Q3, Q4, Q12, Q14, Q15	Q1, Q7
12. Itineraries (Q12)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q13, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q13, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q7, Q11, Q14, Q15	Q3, Q4, Q11, Q14, Q15	Q1, Q7
13. Activities (Q13)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q14, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q14, Q15	Q1, Q3, Q4, Q14, Q15	Q3, Q4, Q14, Q15	Q1
14. Payment_methods (Q14)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q15	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q15	Q1, Q3, Q4, Q15	Q3, Q4, Q15	Q1

15. Banks (Q15)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14	Q2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14	Q1, Q3, Q4, Q14	Q3, Q4, Q14	Q1
--------------------	---	--	-----------------------	-------------------	----

- $\forall N_j \in \text{Cung}(N_i)$  thì:

Tạo 1 cung có hướng  $c_{ij}$  từ  $N_i \rightarrow N_j$ .

$$Q_{ij} = Q_i [K_{Q_i+} \cup K_{Q_j+}]$$

**Kết luận:** Từ bảng trên ta có tất cả 31 quan hệ cung như sau:

Q1,3(Provinces);  
 Q1,2(Provinces);  
 Q2,1(Cities)  
 Q3,1(Users);  
 Q4,1(Role);  
 Q5,8(User\_roles);  
 Q6,1(Destinations);  
 Q7,1(Destination\_images);  
 Q7,11(Destination\_images);  
 Q8,1(Bookings);  
 Q8,5(Bookings);  
 Q8,7(Bookings);  
 Q8,9(Bookings);  
 Q9,1(Reviews) ;  
 Q9,5(Reviews);  
 Q9,7(Reviews);  
 Q9,8(Reviews);  
 Q10,1(Payment\_details);  
 Q10,5(Payment\_details);  
 Q11,1(Ticket\_prices);  
 Q11,7(Ticket\_prices );



Q12,1(Itineraries);

Q12,7(Itineraries);

Q13,1(Activities);

Q14,1(Payment\_methods);

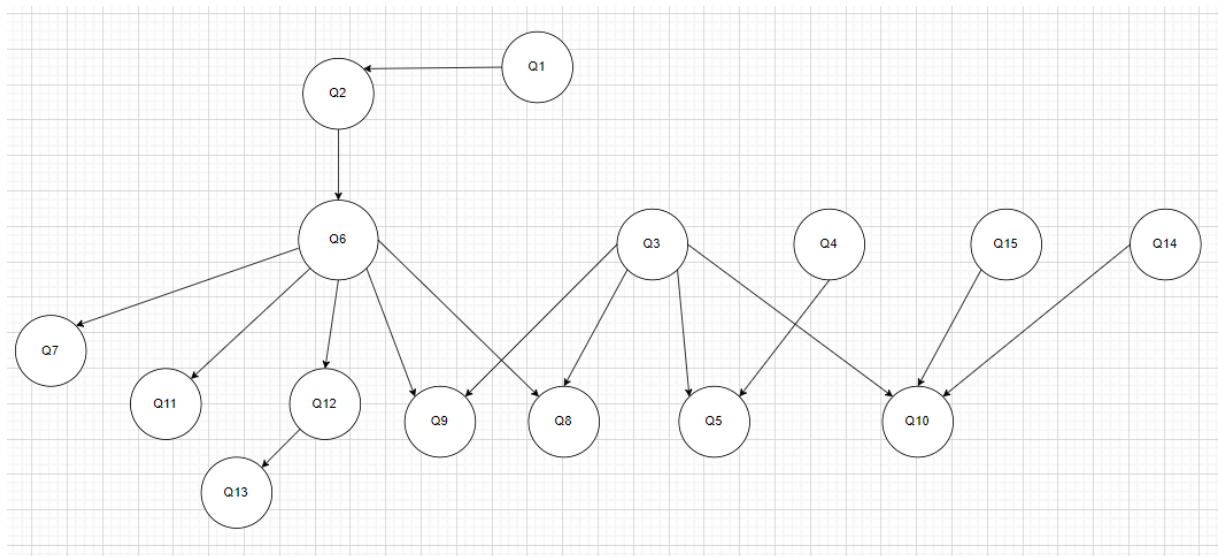
Q15,1(Banks);

❖ **Bước 5:** Huỷ những nút bản lề thừa

Không thực hiện, vì không có nút bản lề thừa.

❖ **Bước 6:** Mìn hoá các quan hệ nút

❖ **Bước 7:** Tạo cung vô hướng



**Hình 3. 1. Đồ thị quan hệ tạo cung vô hướng**

### 3.2. Ý nghĩa các con đường truy xuất

Các Con Đường và Ý Nghĩa

1. Truy xuất từ người dùng (Q3)

$Q3 \rightarrow Q8 \rightarrow Q6 \rightarrow Q2 \rightarrow Q1$

Ý nghĩa: Tìm danh sách đặt vé của một người dùng, các điểm đến mà họ đã đặt vé, thành phố chứa điểm đến đó và tỉnh/thành phố thuộc về.

$Q3 \rightarrow Q8 \rightarrow Q6 \rightarrow Q11$

Ý nghĩa: Lấy thông tin giá vé của các điểm đến mà người dùng đã đặt.

$Q3 \rightarrow Q9 \rightarrow Q6 \rightarrow Q2 \rightarrow Q1$

Ý nghĩa: Tìm các đánh giá của người dùng và xác định điểm đến được đánh giá thuộc khu vực địa lý nào.

$Q3 \rightarrow Q9 \rightarrow Q6 \rightarrow Q12 \rightarrow Q13$

Ý nghĩa: Truy xuất ý kiến đánh giá của người dùng về các hoạt động trong lịch trình của điểm đến.

Q3 → Q5 → Q4

Ý nghĩa: Kiểm tra vai trò của người dùng (ví dụ: Admin, User, Guest).

Q3 → Q10 → Q15

Ý nghĩa: Lấy thông tin ngân hàng mà người dùng đã thực hiện các giao dịch.

Q3 → Q10 → Q14

Ý nghĩa: Truy xuất các phương thức thanh toán mà người dùng đã sử dụng.

Q3 → Q8 → Q6 → Q7

Ý nghĩa: Lấy hình ảnh liên quan đến các điểm đến mà người dùng đã đặt vé.

## 2. Truy xuất từ điểm đến (Q6)

Q6 → Q2 → Q1

Ý nghĩa: Xác định điểm đến thuộc thành phố nào và tỉnh/thành phố nào.

Q6 → Q9 → Q3

Ý nghĩa: Lấy thông tin người dùng đã để lại đánh giá cho điểm đến.

Q6 → Q8 → Q3

Ý nghĩa: Truy xuất thông tin người dùng đã đặt vé tại điểm đến.

Q6 → Q11

Ý nghĩa: Lấy thông tin giá vé tại điểm đến (người lớn/trẻ em).

Q6 → Q12 → Q13

Ý nghĩa: Lấy danh sách các hoạt động trong lịch trình của điểm đến.

Q6 → Q7

Ý nghĩa: Lấy danh sách hình ảnh của điểm đến.

## 3. Truy xuất từ lịch trình (Q12)

Q12 → Q13

Ý nghĩa: Lấy danh sách các hoạt động trong một lịch trình cụ thể.

Q12 → Q6 → Q2 → Q1

Ý nghĩa: Xác định lịch trình thuộc điểm đến nào và khu vực địa lý nào.

## 4. Truy xuất từ đánh giá (Q9)

Q9 → Q6 → Q11

Ý nghĩa: Tìm hiểu các đánh giá về điểm đến và giá vé tương ứng.

Q9 → Q6 → Q2 → Q1

Ý nghĩa: Xác định các đánh giá liên quan đến các điểm đến theo khu vực địa lý.

Q9 → Q3

Ý nghĩa: Truy xuất danh sách người dùng đã để lại đánh giá.

5. Truy xuất từ đặt vé (Q8)

Q8 → Q6 → Q2 → Q1

Ý nghĩa: Xác định các điểm đến được đặt vé thuộc khu vực địa lý nào.

Q8 → Q6 → Q11

Ý nghĩa: Lấy thông tin giá vé liên quan đến các lượt đặt vé.

Q8 → Q3

Ý nghĩa: Truy xuất thông tin người dùng đã đặt vé.

6. Truy xuất từ thanh toán (Q10)

Q10 → Q3 → Q5 → Q4

Ý nghĩa: Lấy vai trò của người dùng trong các giao dịch thanh toán.

Q10 → Q15

Ý nghĩa: Xác định ngân hàng được sử dụng trong các giao dịch.

Q10 → Q14

Ý nghĩa: Xác định phương thức thanh toán được sử dụng.

7. Truy xuất từ tỉnh/thành phố (Q1 và Q2)

Q1 → Q2 → Q6 → Q11

Ý nghĩa: Lấy thông tin giá vé tại các điểm đến thuộc một tỉnh cụ thể.

Q1 → Q2 → Q3 → Q9

Ý nghĩa: Truy xuất các đánh giá từ người dùng sinh sống tại một tỉnh.

8. Truy xuất từ ngân hàng (Q15)

Q15 → Q10 → Q3

Ý nghĩa: Xác định người dùng thực hiện giao dịch tại một ngân hàng cụ thể.

Q15 → Q10 → Q8 → Q6

Ý nghĩa: Truy xuất các giao dịch ngân hàng liên quan đến các lượt đặt vé.

9. Truy xuất từ hình ảnh (Q7)

Q7 → Q6 → Q8 → Q3

Ý nghĩa: Lấy hình ảnh các điểm đến liên quan đến người dùng đã đặt vé.

## **CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **4.1. Ưu điểm phát triển hệ thống**

Tích hợp tin học vào quản lý du lịch giúp các công ty du lịch nâng cao hiệu quả trong việc quản lý thông tin khách hàng, lịch trình và nhân viên. Hệ thống cho phép tìm kiếm, thống kê và tổ chức dữ liệu nhanh chóng, chính xác, giúp tiết kiệm thời gian và nhân lực.

Về mặt quản lý khách hàng, hệ thống quản trị cho phép lưu trữ thông tin cá nhân, lịch sử tham gia tour, và đề xuất những gói dịch vụ phù hợp. Về mặt quản lý nhân viên, hệ thống có thể theo dõi chức vụ, nhiệm vụ và lịch làm việc của nhân viên. Về mặt quản lý tour du lịch, hệ thống tổng hợp đầy đủ thông tin về đích đến, chi phí, và đối tác cung cấp dịch vụ.

Cơ sở dữ liệu được xây dựng linh hoạt, dễ bảo trì và nâng cấp, đảm bảo an toàn và tính toàn vẹn dữ liệu. Việc áp dụng công nghệ thông tin giúp các công ty du lịch tăng cường năng lực cạnh tranh, tối ưu hóa quy trình và cải thiện chất lượng dịch vụ.

### **4.2. Nhược điểm phát triển hệ thống**

Tin học hoá hệ thống quản lý du lịch đòi hỏi đầu tư lớn về tài chính và thời gian. Việc triển khai yêu cầu hạ tầng vật chất và cơ sở hạ tầng mạnh mẽ. Rủi ro lớn nhất là khi hệ thống gặp sự cố, có thể ảnh hưởng đến toàn bộ quy trình quản lý của công ty.

Những vấn đề khác bao gồm:

- Phụ thuộc vào công nghệ: Hệ thống yêu cầu kết nối internet và hạ tầng phần cứng ổn định.
- Thích ứng công nghệ: Nhân viên và khách hàng không quen với việc sử dụng hệ thống có thể gây khó khăn.
- Quản lý dữ liệu: Dung lượng dữ liệu lớn yêu cầu cơ sở dữ liệu vận hành mạnh mẽ.
- Bảo mật: Cần đầu tư vào các giải pháp bảo mật để phòng chống xâm nhập và mất dữ liệu.

### **4.3. Các tính năng đã phát triển được**

- Quản lý khách hàng.
- Quản lý tour du lịch.
- Quản lý nhân viên.
- Quản lý lịch trình.
- Quản lý chi phí.
- Thống kê và tìm kiếm thông tin nhanh chóng.

#### **4.4. Các tính năng chưa thực hiện được**

- Quản lý đối tác cung cấp dịch vụ.
- Quản lý đánh giá chất lượng tour.
- Tích hợp thanh toán trực tuyến.

#### **4.5. Hướng phát triển**

- Hoàn thiện các tính năng chưa được tích hợp.
- Tích hợp thanh toán trực tuyến để gia tăng sự tiện lợi.
- Triển khai cơ sở dữ liệu trên các nền tảng điện toán đám mây như AWS, Azure, Google Cloud.
- Nâng cấp giao diện người dùng để tối ưu hóa trải nghiệm.
- Xây dựng các ứng dụng di động tích hợp, giúp truy cập thông tin nhanh chóng và linh hoạt.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Quốc Tuấn. (2020, 05 01). *Tìm hiểu về cách thiết kế Class Diagram*. Đã truy lục 01 02, 2025, từ Viblo.asia: <https://viblo.asia/p/tim-hieu-ve-cach-thiet-ke-class-diagram-L4x5xLyY5BM>
- [2]. TS. Cao Tùng Anh. (2021). *Giáo trình cơ sở dữ liệu và quản trị cơ sở dữ liệu*. Thành Phố Thủ Đức, Tp. HCM: Hutech. Truy lục ngày 01 02, 2025
- [3]. Thinhnotes.com. (2019, 09 28). *ERD là gì?* Đã truy lục 01 02, 2025, từ Thinhnotes.com: <https://thinhnotes.com/chuyen-nghe-ba/erd-la-gi/>
- [4]. ThS. Văn Như Bích & ThS. Võ Hoàng Khang. (2022). *Giáo trình phân tích thiết kế hệ thống thông tin*. Thành Phố Thủ Đức, Tp. HCM: Hutech. Truy lục ngày 01 02, 2025
- [5]. ThS. Văn Như Bích. (2022). *Giáo trình cơ sở dữ liệu nâng cao*. Thành Phố Thủ Đức, Tp. HCM: Hutech. Truy lục ngày 01 02, 2025