

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 1



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚP CUỐI KỲ
MÔN CƠ SỞ DỮ LIỆU PHÂN TÁN
NHÓM LỚP 10
Nhóm bài tập: 5**

Chủ đề: Quản lý tàu hỏa

Giảng viên hướng dẫn: Trần Đình Công

HÀ NỘI – 2023

DANH SÁCH THÀNH VIÊN

STT	Họ và tên	Đóng góp
1	Đỗ Ngọc Nhi B20DCCN486 (Máy trạm Thái Bình chứa 3 mảnh phân mảnh ngang và 1 mảnh phân mảnh dọc)	<ul style="list-style-type: none"> - Thuật toán Phorizontal - Phân mảnh ngang nguyên thuỷ, phân mảnh ngang dẫn xuất - Đặt vấn đề, giải thích lí do cần cơ sở dữ liệu phân tán - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán - 4 Trigger - 1 transaction - Giao diện ứng dụng sử dụng Java Swing kết nối với SQL Server thông qua JDBC
2	Nguyễn Như Quỳnh B20DCCN569 (Máy trạm Hà Nội chứa 3 mảnh phân mảnh ngang)	<ul style="list-style-type: none"> - Thuật toán Commín - Lược đồ ánh xạ - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Code ứng dụng, kết nối database qua mssql - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán - 1 trigger - 2 transaction
3	Bùi Hồng Sơn B20DCCN572 (Máy trạm Hà Tĩnh chứa 3 mảnh phân mảnh ngang)	<ul style="list-style-type: none"> - Thuật toán Commín - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán - Code ứng dụng trên web - Kết nối database qua spring data jpa - 4 trigger - 1 transaction
4	Nguyễn Mai Chinh B20DCCN114 (Máy trạm Ninh Bình chứa 3 mảnh phân mảnh ngang)	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Lược đồ quan hệ - Làm data cho các bảng - Code ứng dụng trên web, kết nối database qua mssql bằng jdbc - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán - 2 trigger - 1 transaction
5	Phạm Quốc Việt B20DCCN731 (Máy trạm Hải Phòng chứa 3 mảnh phân mảnh ngang)	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng chính của hệ thống - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Kiểm thử data - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán - 4 trigger

		<ul style="list-style-type: none"> - 1 transaction - Kết nối database qua jdbc, UI qua java swing
6	Nguyễn Anh Vũ B20DCCN744 (Máy chủ tại Hà Tây)	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế và cài đặt nhân bản, đồng bộ hóa - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Bảng tần xuất truy cập tại các vị trí - Thiết kế định vị dữ liệu - Code ứng dụng java swing, kết nối cơ sở dữ liệu qua jdbc - Tối ưu truy vấn - 5 trigger - 1 transaction
7	Phùng Trọng Dũng B20DCCN141 (Máy trạm Phú Thọ chứa 3 mảnh phân mảnh ngang)	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Lược đồ thực thể ER - Trigger - Transaction - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán
8	Hoàng Trọng Phúc B20DCCN509 (Máy trạm Điện Biên chứa 3 mảnh phân mảnh ngang)	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Chức năng chính của hệ thống - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán - 1 trigger - Ứng dụng bằng Java Swing, kết nối với SQL bằng JDBC
9	Trần Thiên Hương B20DCCN348 (Máy trạm Nam Định chứa 3 mảnh phân mảnh ngang và 1 mảnh phân mảnh dọc)	<ul style="list-style-type: none"> - Phân mảnh ngang nguyên thuỷ, phân mảnh ngang dẫn xuất - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Bảng tần xuất truy cập tại các vị trí - Tối ưu truy vấn trong môi trường phân tán - 2 trigger - 1 transaction - Giao diện
10	Vũ Minh Hoàng B20DCCN285 (Máy trạm Hưng Yên chứa 3 mảnh phân mảnh ngang và 1 mảnh phân mảnh dọc)	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng ma trận thuộc tính - Xây dựng ma trận lực hút AA - Thuật toán BEA - Thuật toán phân mảnh dọc - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Code ứng dụng java swing - Tối ưu 2 truy vấn - 3 trigger - 1 transaction

MỤC LỤC

PHẦN 1. ĐẶT VẤN ĐỀ	6
1.1. Giới thiệu	6
1.1.1. Khảo sát dự án	6
1.1.2. Giới thiệu sơ lược về dự án.....	6
1.2. Vị trí máy trạm, máy chủ của dự án	7
1.3. Các đối tượng tham gia sử dụng dự án.....	7
PHẦN 2. CHỨC NĂNG CHÍNH CỦA HỆ THỐNG.....	8
2.1. Chức năng chính của hệ thống	8
2.1.1. Chức năng quản lý nhân viên	8
2.1.2. Chức năng quản lý khách hàng	8
2.1.3. Quản lý vé.....	8
2.1.4. Quản lý chuyến tàu	8
2.1.5. Chức năng quản lý thông tin Ga tàu	9
2.1.6. Chức năng quản lý thông tin Tàu hoả	9
2.1.7. Chức năng thống kê.....	9
2.2. Cơ sở dữ liệu	9
2.2.1. Lược đồ thực thể E – R	9
2.2.2. Lược đồ quan hệ	10
2.2.3. Bảng tần suất truy cập các vị trí	10
PHẦN 3. THIẾT KẾ	12
3.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống.....	12
3.1.1. Cấu trúc các bảng dữ liệu.....	12
3.1.2. Quan hệ giữa các bảng	13
3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu phân tán	14
3.2.1. Phân mảnh ngang.....	14
3.2.2. Phân mảnh dọc	25
3.2.3. Thiết kế định vị dữ liệu	31
3.2.4. Lược đồ ánh xạ	32
3.3. Thiết kế lược đồ nhân bản, đồng bộ hóa	32
PHẦN 4. ỨNG DỤNG CÁ NHÂN	33
4.1. Máy trạm tại Hà Nội (Nguyễn Như Quỳnh - B20DCCN569).....	33
- Ứng dụng máy trạm Hà Nội:	33
- Truy vấn tập trung:	33
- Truy vấn phân tán sau tối ưu:	35
- Trigger:	37
- Transaction:	38
- Giao diện ứng dụng:	41
4.2. Máy trạm tại Hà Tĩnh (Bùi Hồng Sơn - B20DCCN572)	43

4.2.1. Dữ liệu tại máy trạm:	43
4.2.2. Ứng dụng:	43
4.2.3. TRIGGER:	47
4.2.4. TRANSACTION:	50
4.2.5. Demo	51
4.3. Máy chủ tại Hà Tây (Nguyễn Anh Vũ - B20DCCN744).....	51
4.3.1. Dữ liệu tại máy.	51
4.3.2. Ứng dụng.	51
4.3.3. Truy vấn.	59
4.3.4. Tối ưu trong môi trường phân tán.	61
4.3.4. Trigger	62
4.3.5. Transaction.	64
4.4. Máy trạm tại Ninh Bình (Nguyễn Mai Chinh - B20DCCN114)	65
4.4.1. Dữ liệu tại máy trạm	65
4.4.2. Link Server đến máy chủ và các máy trạm	65
4.4.3. Ứng dụng.	65
4.4.4. Tối ưu truy vấn	65
4.4.5. Trigger	69
4.4.6. Transaction	72
4.4.7. Demo ứng dụng	73
4.5. Máy trạm tại Nam Định (Trần Thiên Hương - B20DCCN348)	74
4.5.1. Dữ liệu tại máy trạm	74
4.5.2. Ứng dụng	74
4.5.3. Trigger	78
4.5.4. Transaction:	83
4.6. Máy trạm tại Thái Bình (Đỗ Ngọc Nhi – B20DCCN486).....	85
4.6.1. Dữ liệu tại máy trạm	85
4.6.2. Ứng dụng	86
4.6.3. Tối ưu truy vấn	86
4.6.4. Trigger	92
4.6.5. Transaction	100
4.7. Máy trạm tại Điện Biên (Hoàng Trọng Phúc - B20DCCN509)	104
Data của trạm Điện Biên	104
Truy vấn	105
Tạo trigger	105
Ứng Dụng	107
4.8. Máy trạm tại Hưng Yên (Vũ Minh Hoàng - B20DCCN285)	109
4.8.1 Dữ liệu tại máy trạm	109
4.8.2: Ứng dụng:	109
4.8.3: Tối ưu truy vấn:	109
4.8.4 Trigger:	116
4.8.5 Transaction:	121

4.9. Phùng Trọng Dũng - B20DCCN141	128
4.9.1. Dữ liệu tại máy trạm	128
4.9.2. Ứng dụng	128
4.9.3. Tối ưu truy vấn	128
4.9.4. Trigger	132
4.9.5. Transaction:	138
4.10. Máy trạm tại Hải Phòng (Phạm Quốc Việt - B20DCCN731)	139
4.10.1. Dữ liệu tại máy trạm	139
4.10.2: Ứng dụng	140
4.10.4. Trigger	144
4.10.5: Transaction	147

PHẦN 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1. Giới thiệu

1.1.1. Khảo sát dự án

Khoảng 10 năm trở lại đây, ngành Giao thông Vận tải Việt Nam ngày càng phát triển nhanh chóng. Dân số ngày càng tăng, dẫn đến nhu cầu đi lại giữa các tỉnh thành phố ngày càng tăng cao. Với những ưu điểm như giá thành rẻ, tốc độ di chuyển nhanh, không ảnh hưởng bởi các yếu tố như thời tiết, tắc đường, ... thì tàu hỏa đã dần trở thành lựa chọn của rất nhiều người. Theo báo cáo thống kê của Công ty CP Vận tải đường sắt Hà Tây cho biết, quý I/2023 các chỉ tiêu chủ yếu vận tải hành khách đều tăng trưởng cao so với cùng kỳ năm 2022. Cụ thể, sản lượng hành khách đạt hơn 800.000 người, tăng trưởng khoảng 200% so với cùng kỳ 2022. Doanh thu vận tải hành khách đạt khoảng 300 tỉ đồng, tăng trưởng khoảng 200%; Trong đó, tàu khách Thông nhất doanh thu tăng trưởng 150%, tàu khách khu đoạn doanh thu tăng trưởng “kỷ lục” hơn 650%.

Số lượng hành khách ngày càng tăng cao đặc biệt là những dịp lễ Tết, nhu cầu đi lại của người dân tăng đột biến do đó có một lượng rất lớn dữ liệu cần quản lý. Việc quản lý cơ sở dữ liệu đó bao gồm quản lý thông tin từng hành khách, quản lý hồ sơ của các nhân viên, ga tàu, chuyến tàu. Do sự phát triển bùng nổ của công nghệ, khách hàng giờ đây có thể đặt vé online tại nhà thay vì xếp hàng mua vé ở ga tàu. Do đó, nhu cầu về công tác quản lý thông tin là rất lớn.

Mặt khác, công ty CP Vận tải đường sắt Việt Nam có rất nhiều trụ sở đặt tại các tỉnh khác nhau. Bao gồm trụ sở chính được đặt tại Hà Tây, và 9 chi nhánh khác được đặt tại Hà Nội, Nam Định, Hải Phòng, Hà Tĩnh, Điện Biên, Thái Bình, Hưng Yên, Phú Thọ, Ninh Bình. Do có rất nhiều dữ liệu cần lưu trữ và truy xuất nên việc lưu trữ dữ liệu tập trung ở Hà Tây dần trở nên quá tải. Thời gian truy xuất dữ liệu lâu gây ảnh hưởng lớn đến việc quản lý dữ liệu công ty và trải nghiệm khách hàng. Do đó, việc xây dựng hệ thống bán vé tàu hỏa trên cơ sở dữ liệu tập trung không thể giải quyết được các vấn đề trên. Vì vậy, ta phải xây dựng hệ thống dựa trên cơ sở dữ liệu phân tán. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu phân tán sẽ giúp giảm thời gian truy xuất dữ liệu, tránh quá tải khi có một lượng lớn khách hàng đặt vé cùng một thời điểm.

1.1.2. Giới thiệu sơ lược về dự án

Thông tin trụ sở chính và các chi nhánh, thông tin về nhân viên, thông tin về khách hàng, thông tin về vé, thông tin về chuyến tàu, thông tin về tàu hỏa, thông tin về ga tàu. Các thông tin trên có thể được cập nhật ở máy chủ hoặc máy trạm.

Trụ sở chính đặt tại Hà Tây:

- Chức năng: Quản lý dữ liệu toàn bộ hệ thống.
- Dữ liệu: Tất cả dữ liệu.
- Nguồn dữ liệu: do các chi nhánh gửi về hoặc nhân viên tại trụ sở chính nhập.
- Dữ liệu chuyển đến: các cơ sở.
- Đối tượng sử dụng: Nhân viên của trụ sở chính.

Các chi nhánh được đặt tại 9 tỉnh thành phố (Hà Nội, Nam Định, Hải Phòng, Hà Tĩnh, Điện Biên, Thái Bình, Hưng Yên, Phú Thọ, Ninh Bình):

- Chức năng: Quản lý dữ liệu tại chi nhánh.
- Dữ liệu: Thông tin chi nhánh, thông tin nhân viên tại mỗi chi nhánh, thông tin vé, thông tin chuyến tàu.

- Nguồn dữ liệu: Do trù sở chính gửi về và nhân viên tại chi nhánh nhập.
- Dữ liệu chuyển đến: trù sở chính.
- Đối tượng sử dụng: Nhân viên tại chi nhánh, khách hàng.

Các quyền truy vấn cơ sở dữ liệu:

- Nhân viên trù sở chính: Tất cả các quyền.
- Nhân viên tại chi nhánh: Xem/thêm/xóa thông tin nhân viên, thông tin khách hàng, thông tin vé, thông tin chuyến tàu.
- Khách hàng: Đọc thông tin vé và đặt vé, thông tin tàu hỏa, thông tin nhà ga, thông tin chuyến tàu.

1.2. Vị trí máy trạm, máy chủ của dự án

Dự án bao gồm 1 máy chủ và 9 máy trạm.

STT	Tên máy	Vị trí	Họ tên
1	Máy chủ LAPTOPOFVU\CSDLPTNHOM5	Trụ sở chính ở Hà Tây	Nguyễn Anh Vũ B20DCCN744
2	Máy trạm 1 QUYNHIEE\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Hà Nội	Nguyễn Như Quỳnh B20DCCN569
3	Máy trạm 2 DESKTOP-CNLLS0K\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Nam Định	Trần Thiên Hương B20DCCN348
4	Máy trạm 3 QVIETISONFIRE\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Hải Phòng	Phạm Quốc Việt B20DCCN731
5	Máy trạm 4 SONA\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Hà Tĩnh	Bùi Hồng Sơn B20DCCN572
6	Máy trạm 5 LAPTOP-PH3O06IJ\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Điện Biên	Hoàng Trọng Phúc B20DCCN509
7	Máy trạm 6 DESKTOP-U5AJRHS\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Thái Bình	Đỗ Ngọc Nhi B20DCCN486
8	Máy trạm 7 LAPTOP-I41N232G\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Hưng Yên	Vũ Minh Hoàng B20DCCN285
9	Máy trạm 8 LAPTOP-SRM2QII7\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Phú Thọ	Phùng Trọng Dũng B20DCCN141
10	Máy trạm 9 SANDY-KV\CSDLPTNHOM5	Chi nhánh tại Ninh Bình	Nguyễn Mai Chinh B20DCCN114

1.3. Các đối tượng tham gia sử dụng dự án

- Khách hàng: Xem và thêm thông tin của bản thân, xem thông tin vé và đặt vé, xem thông tin chuyến tàu.
- Nhân viên bán vé tại chi nhánh:
 - Xem thông tin bản thân, thông tin các chuyến tàu, thông tin ga tàu và thông tin tàu hỏa.
 - Quản lý thông tin khách hàng, thông tin vé.
- Nhân viên quản lý và giám đốc tại chi nhánh:
 - Xem thông tin của bản thân, thông tin tàu hỏa, thông tin ga tàu.
 - Quản lý thông tin khách hàng, quản lý thông tin chuyến tàu, quản lý vé, quản lý thông tin nhân viên bán vé.

- Thống kê doanh số tại chi nhánh.
- Nhân viên tại trụ sở chính:
 - Quản lý tất cả dữ liệu của hệ thống, cũng như có tất cả các quyền của 3 đối tượng trên.
 - Xem báo cáo thống kê của các chi nhánh.

PHẦN 2. CHỨC NĂNG CHÍNH CỦA HỆ THỐNG

2.1. Chức năng chính của hệ thống

2.1.1. Chức năng quản lý nhân viên

- Giúp các quản lý và giám đốc tại các chi nhánh và trụ sở có thể thực hiện các thao tác thêm, sửa, xoá thông tin nhân viên tại cơ sở. Tất cả thông tin của nhân viên sẽ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.
- Thông tin quản lý nhân viên bao gồm:
 - Mã nhân viên lấy theo số thứ tự tiếp theo
 - Tên nhân viên
 - Chức vụ
 - Số điện thoại

2.1.2. Chức năng quản lý khách hàng

- Giúp tất cả nhân viên có thể thực hiện thao tác thêm, sửa, xoá các thông tin của khách hàng. Tất cả thông tin của khách hàng sẽ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.
- Thông tin quản lý khách hàng bao gồm:
 - Mã khách hàng lấy theo mã viết tắt của tỉnh thành phố trong địa chỉ khách hàng và số thứ tự tiếp theo
 - Tên khách hàng
 - Số điện thoại khách hàng
 - Địa chỉ khách hàng

2.1.3. Quản lý vé

- Giúp người bán vé thực hiện các thao tác thêm, sửa, xoá các thông tin vé cho khách hàng. Tất cả các thông tin về vé sẽ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.
- Thông tin quản lý vé bao gồm:
 - Mã vé
 - Giá vé
 - Chương trình giảm giá
 - Loại ghế ngồi: hạng thường và hạng thương gia

2.1.4. Quản lý chuyến tàu

- Giúp quản lý hoặc giám đốc chi nhánh, trụ sở thực hiện các thao tác thêm, sửa, xoá các thông tin về chuyến tàu. Tất cả các thông tin về chuyến tàu sẽ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.
- Thông tin quản lý chuyến tàu bao gồm:
 - Mã chuyến tàu
 - Ga khởi hành
 - Điểm đến
 - Thời gian xuất phát dự kiến

2.1.5. Chức năng quản lý thông tin Ga tàu

- Giúp nhân viên tại trụ sở chính thực hiện các thao tác thêm, sửa, xoá các thông tin về ga tàu. Dữ liệu về Ga tàu sẽ được máy chủ chuyển đến các máy trạm tại các chi nhánh.
- Thông tin quản lý Ga tàu bao gồm:
 - Tên ga tàu
 - Địa chỉ
 - Loại ga tàu

2.1.6. Chức năng quản lý thông tin Tàu hoả

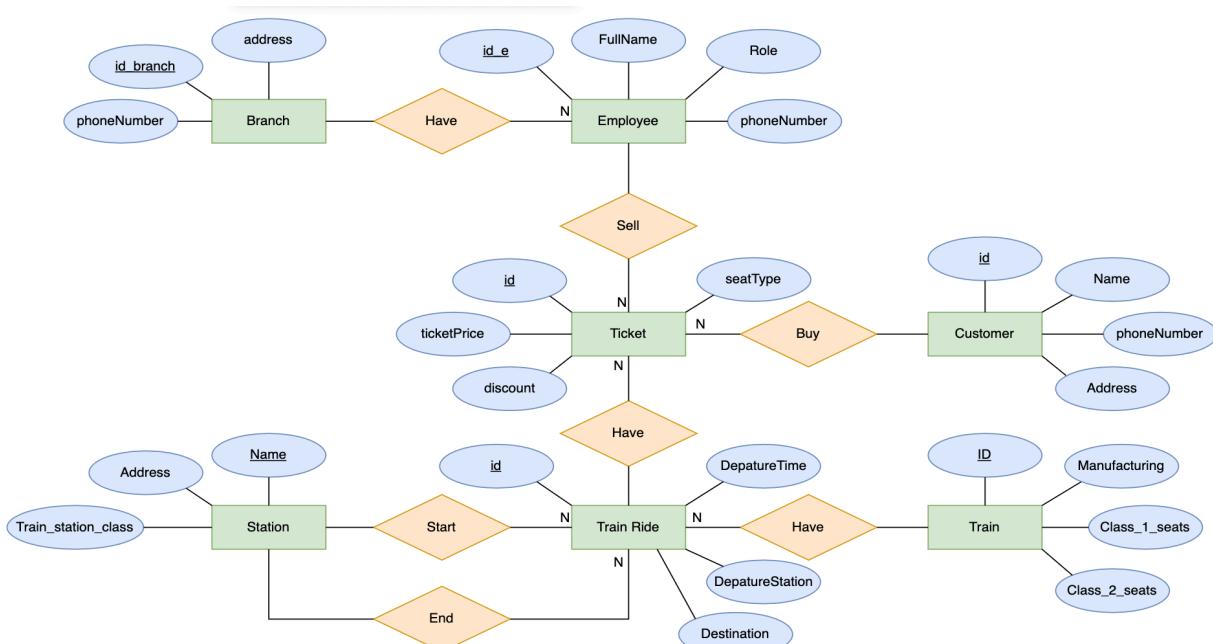
- Giúp nhân viên tại trụ sở chính thực hiện các thao tác thêm, sửa, xoá các thông tin về Tàu hoả. Dữ liệu về Tàu hoả sẽ được máy chủ chuyển đến các máy trạm tại các chi nhánh.
- Thông tin quản lý Tàu hoả bao gồm:
 - Mã tàu hoả
 - Nơi sản xuất
 - Số chỗ ngồi loại 1
 - Số chỗ ngồi loại 2

2.1.7. Chức năng thống kê

- Báo cáo doanh số của công ty
- Báo cáo tình trạng tàu hoả
- Báo cáo tình trạng ga tàu
- ...

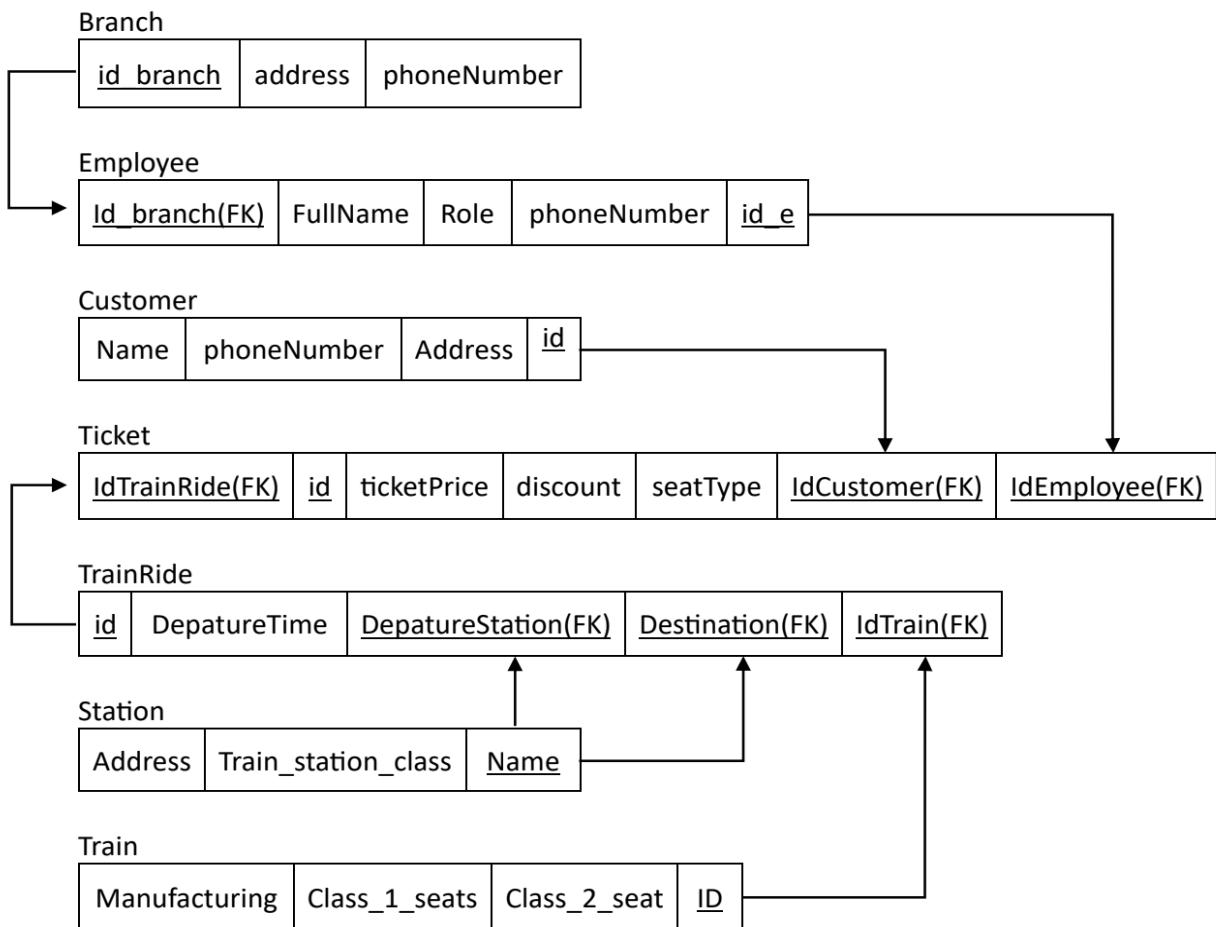
2.2. Cơ sở dữ liệu

2.2.1. Lược đồ thực thể E – R



Hình 2.2.1. Lược đồ thực thể E-R

2.2.2. Lược đồ quan hệ



Hình 2.2.2. Lược đồ quan hệ

2.2.3. Bảng tần suất truy cập các vị trí

- W: tạo mới và ghi
- E:Sửa
- D:Xóa
- R:Đọc
- H: Tần suất cao
- L: Tần suất thấp

Thực thể	Trụ sở chính	9 chi nhánh
Branch	H.R, L.WED	H.R
Employee	H.R, L.WED	H.R, L.WED
Customer	L.RWED	H.RWED
Ticket	L.RWED	H.RWED
TrainRide	H.RWED	H.RWED
Station	H.R, L.WED	H.R
Train	H.R, L.WED	H.R

Cụ thể:

- Branch – Chi nhánh:
 - Trụ sở chính: việc đọc thực hiện ở tần suất cao, việc thực hiện tạo mới và ghi, sửa, xóa thực hiện ở tần suất thấp vì không thể thường xuyên thay đổi và tạo mới chi nhánh.
 - Các chi nhánh: không có quyền tạo mới và ghi, sửa, xóa; chỉ có quyền đọc ở tần suất cao vì thông tin ở chi nhánh chỉ trụ sở chính mới có thể chỉnh sửa.
- Employee – Nhân viên:
 - Trụ sở chính: việc đọc thực hiện ở tần suất cao, việc thực hiện tạo mới và ghi, sửa, xóa thực hiện ở tần suất thấp vì thông tin nhân viên không thay đổi thường xuyên.
 - Các chi nhánh: việc đọc thực hiện ở tần suất cao, việc thực hiện tạo mới và ghi, sửa, xóa thực hiện ở tần suất thấp vì thông tin nhân viên không thay đổi thường xuyên.
- Customer – Hành khách:
 - Trụ sở chính: việc tạo mới và ghi, sửa, xóa, đọc được thực hiện ở tần suất thấp do mỗi ngày có rất nhiều hành khách mua vé hoặc hủy vé, trụ sở chính không có khả năng thường xuyên thực hiện tạo mới và ghi, sửa, xóa, đọc tất cả hành khách.
 - Chi nhánh: việc tạo mới và ghi, sửa, xóa, đọc được thực hiện ở tần suất cao do mỗi ngày có rất nhiều hành khách mua vé hoặc hủy vé.
- Ticket – Vé:
 - Trụ sở chính: việc tạo mới và ghi, sửa, xóa, đọc được thực hiện ở tần suất thấp do số lượng vé mỗi ngày là rất nhiều, trụ sở chính không có khả năng thường xuyên thực hiện tạo mới và ghi, sửa, xóa, đọc tất cả các vé.
 - Chi nhánh: việc tạo mới và ghi, sửa, xóa, đọc được thực hiện ở tần suất cao do mỗi ngày có rất nhiều hành khách mua vé hoặc hủy vé.
- Train ride – Chuyến tàu:
 - Trụ sở chính: việc đọc, tạo mới và ghi, sửa, xóa, được thực hiện ở tần suất cao do thông tin chuyến tàu được thêm mới và thay đổi liên tục.
 - Chi nhánh: việc đọc, tạo mới và ghi, sửa, xóa, được thực hiện ở tần suất cao do thông tin chuyến tàu được thêm mới và thay đổi liên tục.
- Station – Ga tàu:
 - Trụ sở chính: việc đọc thực hiện ở tần suất cao, việc thực hiện tạo mới và ghi, sửa, xóa thực hiện ở tần suất thấp vì không thể thường xuyên thay đổi và tạo mới ga tàu.
 - Các chi nhánh: không có quyền tạo mới và ghi, sửa, xóa; chỉ có quyền đọc ở tần suất cao.
- Train – Tàu hỏa:
 - Trụ sở chính: việc đọc thực hiện ở tần suất cao, việc thực hiện tạo mới và ghi, sửa, xóa thực hiện ở tần suất thấp vì không thể thường xuyên thay đổi và tạo mới tàu hỏa.
 - Các chi nhánh: không có quyền tạo mới và ghi, sửa, xóa; chỉ có quyền đọc ở tần suất cao.

PHẦN 3. THIẾT KẾ

3.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống

3.1.1. Cấu trúc các bảng dữ liệu

- Branch: Chi nhánh, chứa thông tin liên quan đến chi nhánh phục vụ cho công tác quản lý chi nhánh

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Khoá	Mô tả
1	id_branch	Varchar(50)	NOT NULL	PK	Mã chi nhánh
2	address	Nvarchar(MAX)	NOT NULL		Địa chỉ
3	phoneNumber	Varchar(100)	NOT NULL		Số điện thoại

- Employee: Nhân viên, chứa thông tin liên quan đến nhân viên phục vụ cho công tác quản lý nhân viên

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Khoá	Mô tả
1	id_e	Varchar(50)	NOT NULL	PK	Mã nhân viên
2	FullName	Nvarchar(MAX)	NOT NULL		Họ và tên
3	Role	Varchar(50)	NOT NULL		Chức vụ
4	phoneNumber	Varchar(100)	NOT NULL		Số điện thoại
5	Id_branch	Varchar(50)	NOT NULL	FK	Mã chi nhánh

- Customer: Khách hàng, chứa thông tin liên quan đến khách hàng phục vụ cho công tác quản lý khách hàng

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Khoá	Mô tả
1	id	Varchar(50)	NOT NULL	PK	Mã khách hàng
2	Name	Nvarchar(250)	NOT NULL		Họ và tên
3	phoneNumber	Varchar(100)	NOT NULL		Số điện thoại
4	Address	Nvarchar(MAX)	NOT NULL		Địa chỉ

- Ticket: Vé, chứa thông tin liên quan đến vé phục vụ cho công tác quản lý vé

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Khoá	Mô tả
1	id	Varchar(50)	NOT NULL	PK	Mã vé
2	ticketPrice	Float	NOT NULL		Giá vé
3	discount	Float	NOT NULL		Ưu đãi
4	seatType	Nvarchar(50)	NOT NULL		Loại ghế
5	IdTrainRide	Varchar(50)	NOT NULL	FK	Mã chuyến tàu
6	IdCustomer	Varchar(50)	NOT NULL	FK	Mã khách hàng
7	IdEmployee	Varchar(50)	NOT NULL	FK	Mã nhân viên

- TrainRide: Chuyến tàu, chứa thông tin liên quan đến chuyến tàu phục vụ cho công tác quản lý chuyến tàu

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Khoá	Mô tả
1	id	Varchar(50)	NOT NULL	PK	Mã chuyến tàu
2	DepatureTime	DateTime	NOT NULL		Thời gian dự kiến khởi hành
3	DepatureStation	Varchar(50)	NOT NULL	FK	Trạm khởi hành
4	Destination	Varchar(50)	NOT NULL	FK	Điểm đến
5	IdTrain	Varchar(50)	NOT NULL	FK	Mã tàu hỏa

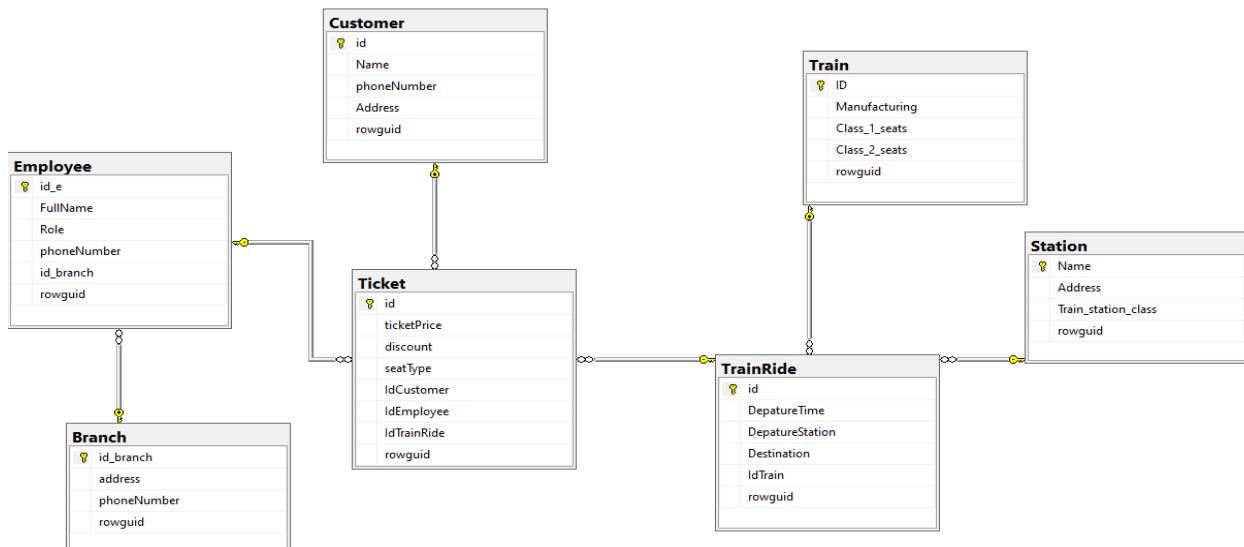
- Station: Ga tàu, chứa thông tin liên quan đến ga tàu phục vụ cho công tác quản lý ga tàu

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Khoá	Mô tả
1	Name	Varchar(50)	NOT NULL	PK	Tên ga tàu
2	Address	Nvarchar(MAX)	NOT NULL		Địa chỉ
3	Train_station_class	Nvarchar(100)	NOT NULL		Hạng ga tàu

- Train: Tàu hỏa, chứa thông tin liên quan đến tàu hỏa phục vụ cho công tác quản lý tàu hỏa

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Khoá	Mô tả
1	ID	Varchar(50)	NOT NULL	PK	Mã tàu hỏa
2	Manufacturing	Nvarchar(MAX)	NOT NULL		Nơi sản xuất
3	Class_1_seats	INT	NOT NULL		Số chỗ loại 1
4	Class_2_seats	INT	NOT NULL		Số chỗ loại 2

3.1.2. Quan hệ giữa các bảng



Hình 3.1.1. Quan hệ giữa các bảng

3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu phân tán

3.2.1. Phân mảng ngang

3.2.1.1. Thuật toán COMMIN

- Tập dữ liệu

```
select B.address, T.id, T.seatType, T.ticketPrice, T.discount
from (select id_branch, address from Branch) B
inner join (select id_branch, id_e from Employee) E
on B.id_branch = E.id_branch
inner join (select id, seatType, ticketPrice, discount,
IdEmployee from Ticket) T
on E.id_e = T.IdEmployee
```

id_branch	address	id	seatType	ticketPrice	discount
BHN001	Hà Nội	TKBD001	eco	6	0.05
BHN001	Hà Nội	TKBD002	bus	7	0.02
BHN001	Hà Nội	TKBD003	eco	7	0.03
BHN001	Hà Nội	TKBD004	bus	8	0.05
BHN001	Hà Nội	TKBD005	eco	6	0.07
BHN001	Hà Nội	TKBD006	eco	9	0.09
BHN001	Hà Nội	TKBD007	bus	4	0.08
BND002	Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
BND002	Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
BND002	Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
BND002	Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
BND002	Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
BND002	Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
BND002	Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
BHP003	Hải Phòng	TKBD015	bus	8	0.08
BHN001	Hà Nội	TKBD016	eco	6	0.01
BHN001	Hà Nội	TKBD017	eco	7	0.05
BNB009	Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
BND002	Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
BND002	Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
BND002	Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
BND002	Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
BND002	Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
BND002	Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
BHP003	Hải Phòng	TKBD025	eco	4	0.04
BHP003	Hải Phòng	TKBD026	bus	5	0.07
BHP003	Hải Phòng	TKBD027	eco	4	0.08

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Hà Nội	TKBD001	eco	6	0.05
Hà Nội	TKBD002	bus	7	0.02
Hà Nội	TKBD003	eco	7	0.03
Hà Nội	TKBD004	bus	8	0.05
Hà Nội	TKBD005	eco	6	0.07
Hà Nội	TKBD006	eco	9	0.09
Hà Nội	TKBD007	bus	4	0.08
Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
Hải Phòng	TKBD015	bus	8	0.08
Hà Nội	TKBD016	eco	6	0.01
Hà Nội	TKBD017	eco	7	0.05
Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
Hải Phòng	TKBD025	eco	4	0.04
Hải Phòng	TKBD026	bus	5	0.07
Hải Phòng	TKBD027	eco	4	0.08
Hải Phòng	TKBD028	eco	2	0.02
Hải Phòng	TKBD029	eco	8	0.03
Hải Phòng	TKBD030	bus	9	0.06
Hà Tĩnh	TKBD031	bus	5	0.09
Hà Tĩnh	TKBD032	eco	6	0.08

Các tập vị từ cơ bản:

- J1: Address = ‘Điện Biên’
- J2: Address = ‘Hà Nội’
- J3: Address = ‘Hải Phòng’
- J5: Address = ‘Hà Tĩnh’
- J6: Address = ‘Hưng Yên’
- J7: Address = ‘Ninh Bình’
- J8: Address = ‘Nam Định’
- J8: Address = ‘Phú Thọ’
- J9: Address = ‘Thái Bình’

Xét P1 phân hoạch R theo quy tắc:

Pr': {P1}

Pr: {P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9}

F = {f1, f2 = R - f1}

Mảnh f1:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Điện Biên	TKBD044	eco	6	0.02
Điện Biên	TKBD045	eco	6	0.03
Điện Biên	TKBD046	bus	7	0.08
Điện Biên	TKBD047	eco	8	0.09
Điện Biên	TKBD049	bus	5	0.03
Điện Biên	TKBD050	eco	9	0.07
Điện Biên	TKBD051	eco	6	0.09
Điện Biên	TKBD052	bus	5	0.01
Điện Biên	TKBD053	bus	3	0.02
Điện Biên	TKBD054	bus	7	0.05
Điện Biên	TKBD055	eco	8	0.06
Điện Biên	TKBD056	bus	8	0.09
Điện Biên	TKBD057	eco	9	0.07
Điện Biên	TKBD058	eco	2	0.01
Điện Biên	TKBD059	eco	6	0.03
Điện Biên	TKBD060	bus	7	0.07
Điện Biên	TKBD061	bus	8	0.09
Điện Biên	TKBD062	bus	2	0.01

Mảnh f2:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Hà Nội	TKBD001	eco	6	0.05
Hà Nội	TKBD002	bus	7	0.02
Hà Nội	TKBD003	eco	7	0.03
Hà Nội	TKBD004	bus	8	0.05
Hà Nội	TKBD005	eco	6	0.07
Hà Nội	TKBD006	eco	9	0.09
Hà Nội	TKBD007	bus	4	0.08
Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
Hải Phòng	TKBD015	bus	8	0.08
Hà Nội	TKBD016	eco	6	0.01
Hà Nội	TKBD017	eco	7	0.05
Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
Hải Phòng	TKBD025	eco	4	0.04

Xét p2 phân hoạch f2 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2\}$$

$$Pr = \{P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9\}$$

$$F = \{f1, f21, f22 = f2 - f21\}$$

Ứng dụng truy cập 2 mảnh J21 và J22 theo 2 cách khác nhau

=> P2 liên đới

Mảnh f21:					Mảnh f22:				
address	id	seatType	ticketPrice	discount	address	id	seatType	ticketPrice	discount
Hà Nội	TKBD001	eco	6	0.05	Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
Hà Nội	TKBD002	bus	7	0.02	Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
Hà Nội	TKBD003	eco	7	0.03	Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
Hà Nội	TKBD004	bus	8	0.05	Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
Hà Nội	TKBD005	eco	6	0.07	Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
Hà Nội	TKBD006	eco	9	0.09	Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
Hà Nội	TKBD007	bus	4	0.08	Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
Hà Nội	TKBD016	eco	6	0.01	Hải Phòng	TKBD015	bus	8	0.08
Hà Nội	TKBD017	eco	7	0.05	Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
Hà Nội	TKBD102	eco	6	0.05	Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
Hà Nội	TKBD103	bus	7	0.02	Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
Hà Nội	TKBD104	eco	7	0.03	Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
Hà Nội	TKBD105	bus	8	0.05	Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
Hà Nội	TKBD106	eco	6	0.07	Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
Hà Nội	TKBD107	eco	9	0.09	Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
Hà Nội	TKBD108	bus	4	0.08	Hải Phòng	TKBD025	eco	4	0.04
Hà Nội	TKBD117	eco	6	0.01	Hải Phòng	TKBD026	bus	5	0.07
Hà Nội	TKBD118	eco	7	0.05	Hải Phòng	TKBD027	eco	4	0.08
Hà Nội	TKBD203	eco	6	0.05	Hải Phòng	TKBD028	eco	2	0.02
Hà Nội	TKBD204	bus	7	0.02	Hải Phòng	TKBD029	eco	8	0.03
Hà Nội	TKBD205	eco	7	0.03	Hải Phòng	TKBD030	bus	9	0.06
Hà Nội	TKBD206	bus	8	0.05	Hà Tĩnh	TKBD031	bus	5	0.09
Hà Nội	TKBD207	eco	6	0.07	Hà Tĩnh	TKBD032	eco	6	0.08
Hà Nội	TKBD208	eco	9	0.09	Hà Tĩnh	TKBD033	bus	7	0.02
					Hà Tĩnh	TKBD034	eco	9	0.05
					Hà Tĩnh	TKBD035	bus	8	0.04

Xét p3 phân hoạch f22 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2, P3\}$$

$$Pr = \{P4, P5, P6, P7, P8, P9\}$$

$$F = \{f1, f21, f221, f222 = f22 - f221\}$$

Úng dụng truy cập 2 mảnh J221 và J222 theo 2 cách khác nhau

=> P3 liên đới

Mảnh f221:					Mảnh f222:				
address	id	seatType	ticketPrice	discount	address	id	seatType	ticketPrice	discount
Hải Phòng	TKBD015	bus	8	0.08	Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
Hải Phòng	TKBD025	eco	4	0.04	Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
Hải Phòng	TKBD026	bus	5	0.07	Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
Hải Phòng	TKBD027	eco	4	0.08	Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
Hải Phòng	TKBD028	eco	2	0.02	Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
Hải Phòng	TKBD029	eco	8	0.03	Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
Hải Phòng	TKBD030	bus	9	0.06	Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
Hải Phòng	TKBD116	bus	8	0.08	Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
Hải Phòng	TKBD126	eco	4	0.04	Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
Hải Phòng	TKBD127	bus	5	0.07	Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
Hải Phòng	TKBD128	eco	4	0.08	Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
Hải Phòng	TKBD129	eco	2	0.02	Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
Hải Phòng	TKBD130	eco	8	0.03	Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
Hải Phòng	TKBD131	bus	9	0.06	Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
Hải Phòng	TKBD217	bus	8	0.08	Hà Tĩnh	TKBD031	bus	5	0.09
Hải Phòng	TKBD227	eco	4	0.04	Hà Tĩnh	TKBD032	eco	6	0.08
Hải Phòng	TKBD228	bus	5	0.07	Hà Tĩnh	TKBD033	bus	7	0.02
Hải Phòng	TKBD229	eco	4	0.08	Hà Tĩnh	TKBD034	eco	9	0.05
Hải Phòng	TKBD230	eco	2	0.02	Hà Tĩnh	TKBD035	bus	8	0.04
Hải Phòng	TKBD231	eco	8	0.03	Hà Tĩnh	TKBD036	eco	7	0.01
Hải Phòng	TKBD232	bus	9	0.06	Hà Tĩnh	TKBD037	eco	5	0.08

Xét p4 phân hoạch f222 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2, P3, P4\}$$

$$Pr = \{P5, P6, P7, P8, P9\}$$

$$F = \{f1, f21, f221, f2221, f2222 = f222 - f2221\}$$

Úng dụng truy cập 2 mảnh J2221 và J2222 theo 2 cách khác nhau
=> P4 liên đới

Mảnh f2221:					Mảnh f2222:				
address	id	seatType	ticketPrice	discount	address	id	seatType	ticketPrice	discount
Hà Tĩnh	TKBD031	bus	5	0.09	Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
Hà Tĩnh	TKBD032	eco	6	0.08	Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
Hà Tĩnh	TKBD033	bus	7	0.02	Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
Hà Tĩnh	TKBD034	eco	9	0.05	Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
Hà Tĩnh	TKBD035	bus	8	0.04	Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
Hà Tĩnh	TKBD036	eco	7	0.01	Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
Hà Tĩnh	TKBD037	eco	5	0.08	Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
Hà Tĩnh	TKBD038	bus	3	0.09	Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
Hà Tĩnh	TKBD039	bus	4	0.01	Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
Hà Tĩnh	TKBD041	bus	8	0.05	Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
Hà Tĩnh	TKBD042	bus	7	0.07	Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
Hà Tĩnh	TKBD043	eco	5	0.06	Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
Hà Tĩnh	TKBD132	bus	5	0.09	Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
Hà Tĩnh	TKBD133	eco	6	0.08	Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
Hà Tĩnh	TKBD134	bus	7	0.02	Ninh Bình	TKBD040	eco	7	0.02
Hà Tĩnh	TKBD135	eco	9	0.05	Phú Thọ	TKBD048	eco	9	0.04
Hà Tĩnh	TKBD136	bus	8	0.04	Thái Bình	TKBD067	eco	9	0.07
Hà Tĩnh	TKBD137	eco	7	0.01	Thái Bình	TKBD068	eco	7	0.01
Hà Tĩnh	TKBD138	eco	5	0.08	Ninh Bình	TKBD069	eco	5	0.03
Hà Tĩnh	TKBD139	bus	3	0.09	Thái Bình	TKBD070	bus	5	0.07
Hà Tĩnh	TKBD140	bus	4	0.01	Thái Bình	TKBD071	eco	6	0.09
Hà Tĩnh	TKBD142	bus	8	0.05	Thái Bình	TKBD072	bus	4	0.01
Hà Tĩnh	TKBD143	bus	7	0.07	Thái Bình	TKBD073	eco	4	0.02
Hà Tĩnh	TKBD144	eco	5	0.06	Thái Bình	TKBD074	eco	6	0.05
Hà Tĩnh	TKBD233	bus	5	0.09	Thái Bình	TKBD075	bus	7	0.06
Hà Tĩnh	TKBD234	eco	6	0.08	Thái Bình	TKBD076	eco	8	0.09

Xét p5 phân hoạch f2222 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2, P3, P4, P5\}$$

$$Pr = \{P6, P7, P8, P9\}$$

$$F = \{f1, f21, f221, f2221, f22221, f22222 = f2222 - f22221\}$$

Ứng dụng truy cập 2 mảnh J22221 và J22222 theo 2 cách khác nhau

=> P5 liên đới

Mảnh f22221:					Mảnh f22222:				
address	id	seatType	ticketPrice	discount	address	id	seatType	ticketPrice	discount
Hưng Yên	TKBD090	eco	9	0.07	Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
Hưng Yên	TKBD091	eco	7	0.09	Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
Hưng Yên	TKBD092	bus	6	0.01	Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
Hưng Yên	TKBD093	eco	7	0.02	Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
Hưng Yên	TKBD094	eco	8	0.05	Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
Hưng Yên	TKBD095	eco	4	0.06	Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
Hưng Yên	TKBD096	bus	3	0.09	Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
Hưng Yên	TKBD097	eco	4	0.07	Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
Hưng Yên	TKBD098	bus	5	0.01	Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
Hưng Yên	TKBD099	bus	6	0.03	Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
Hưng Yên	TKBD100	bus	7	0.04	Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
Hưng Yên	TKBD191	eco	9	0.07	Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
Hưng Yên	TKBD192	eco	7	0.09	Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
Hưng Yên	TKBD193	bus	6	0.01	Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
Hưng Yên	TKBD194	eco	7	0.02	Ninh Bình	TKBD040	eco	7	0.02
Hưng Yên	TKBD195	eco	8	0.05	Phú Thọ	TKBD048	eco	9	0.04
Hưng Yên	TKBD196	eco	4	0.06	Thái Bình	TKBD067	eco	9	0.07
Hưng Yên	TKBD197	bus	3	0.09	Thái Bình	TKBD068	eco	7	0.01
Hưng Yên	TKBD198	eco	4	0.07	Ninh Bình	TKBD069	eco	5	0.03
Hưng Yên	TKBD199	bus	5	0.01	Thái Bình	TKBD070	bus	5	0.07
Hưng Yên	TKBD200	bus	6	0.03	Thái Bình	TKBD071	eco	6	0.09
Hưng Yên	TKBD201	bus	7	0.04	Thái Bình	TKBD072	bus	4	0.01
Hưng Yên	TKBD292	eco	9	0.07	Thái Bình	TKBD073	eco	4	0.02
Hưng Yên	TKBD293	eco	7	0.09	Thái Bình	TKBD074	eco	6	0.05
Hưng Yên	TKBD294	bus	6	0.01	Thái Bình	TKBD075	bus	7	0.06
Hưng Yên	TKBD295	eco	7	0.02	Thái Bình	TKBD076	eco	8	0.09

Xét p6 phân hoạch f22222 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2, P3, P4, P5, P6\}$$

$$Pr = \{P7, P8, P9\}$$

$$F = \{f1, f21, f221, f2221, f22221, f22222 = f2222 - f22221\}$$

Ứng dụng truy cập 2 mảnh J22221 và J22222 theo 2 cách khác nhau

=> P6 liên đới

Mảnh f222221:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Ninh Bình	TKBD018	eco	2	0.08
Ninh Bình	TKBD040	eco	7	0.02
Ninh Bình	TKBD069	eco	5	0.03
Ninh Bình	TKBD119	eco	2	0.08
Ninh Bình	TKBD141	eco	7	0.02
Ninh Bình	TKBD170	eco	5	0.03
Ninh Bình	TKBD220	eco	2	0.08
Ninh Bình	TKBD242	eco	7	0.02
Ninh Bình	TKBD271	eco	5	0.03

Mảnh f222222:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Thái Bình	TKBD082	eco	3	0.01
Thái Bình	TKBD083	bus	3	0.02
Thái Bình	TKBD084	bus	4	0.05
Thái Bình	TKBD085	eco	5	0.06
Thái Bình	TKBD086	eco	7	0.09
Thái Bình	TKBD087	eco	8	0.07
Thái Bình	TKBD088	bus	9	0.01
Thái Bình	TKBD089	bus	8	0.03
Phú Thọ	TKBD101	eco	8	0.05
Nam Định	TKBD109	eco	3	0.01
Nam Định	TKBD110	bus	7	0.06
Nam Định	TKBD111	bus	8	0.03
Nam Định	TKBD112	eco	5	0.04
Nam Định	TKBD113	bus	7	0.09
Nam Định	TKBD114	eco	9	0.05
Nam Định	TKBD115	eco	9	0.02
Nam Định	TKBD120	bus	8	0.07
Nam Định	TKBD121	eco	5	0.06
Nam Định	TKBD122	eco	7	0.01
Nam Định	TKBD123	bus	9	0.06
Nam Định	TKBD124	bus	4	0.03
Nam Định	TKBD125	eco	3	0.07
Phú Thọ	TKBD149	eco	9	0.04
Thái Bình	TKBD168	eco	9	0.07
Thái Bình	TKBD169	eco	7	0.01
Thái Bình	TKBD171	hus	5	0.07

Xét p7 phân hoạch f222222 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7\}$$

$$Pr = \{P8, P9\}$$

$$F = \{f1, f21, f221, f2221, f22221, f222221, f2222221, f2222222 = f222222 - f2222221\}$$

Ứng dụng truy cập 2 mảnh J2222221 và J2222222 theo 2 cách khác nhau

=> P7 liên đới

Mảnh f2222221:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Nam Định	TKBD008	eco	3	0.01
Nam Định	TKBD009	bus	7	0.06
Nam Định	TKBD010	bus	8	0.03
Nam Định	TKBD011	eco	5	0.04
Nam Định	TKBD012	bus	7	0.09
Nam Định	TKBD013	eco	9	0.05
Nam Định	TKBD014	eco	9	0.02
Nam Định	TKBD019	bus	8	0.07
Nam Định	TKBD020	eco	5	0.06
Nam Định	TKBD021	eco	7	0.01
Nam Định	TKBD022	bus	9	0.06
Nam Định	TKBD023	bus	4	0.03
Nam Định	TKBD024	eco	3	0.07
Nam Định	TKBD109	eco	3	0.01
Nam Định	TKBD110	bus	7	0.06
Nam Định	TKBD111	bus	8	0.03
Nam Định	TKBD112	eco	5	0.04
Nam Định	TKBD113	bus	7	0.09
Nam Định	TKBD114	eco	9	0.05
Nam Định	TKBD115	eco	9	0.02
Nam Định	TKBD120	bus	8	0.07
Nam Định	TKBD121	eco	5	0.06
Nam Định	TKBD122	eco	7	0.01
Nam Định	TKBD123	bus	9	0.06
Nam Định	TKBD124	bus	4	0.03

Mảnh f2222222:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Phú Thọ	TKBD048	eco	9	0.04
Thái Bình	TKBD067	eco	9	0.07
Thái Bình	TKBD068	eco	7	0.01
Thái Bình	TKBD070	bus	5	0.07
Thái Bình	TKBD071	eco	6	0.09
Thái Bình	TKBD072	bus	4	0.01
Thái Bình	TKBD073	eco	4	0.02
Thái Bình	TKBD074	eco	6	0.05
Thái Bình	TKBD075	bus	7	0.06
Thái Bình	TKBD076	eco	8	0.09
Thái Bình	TKBD077	eco	9	0.07
Thái Bình	TKBD078	eco	8	0.01
Thái Bình	TKBD079	bus	7	0.03
Thái Bình	TKBD080	eco	6	0.07
Thái Bình	TKBD081	eco	5	0.09
Thái Bình	TKBD082	eco	3	0.01
Thái Bình	TKBD083	bus	3	0.02
Thái Bình	TKBD084	bus	4	0.05
Thái Bình	TKBD085	eco	5	0.06
Thái Bình	TKBD086	eco	7	0.09
Thái Bình	TKBD087	eco	8	0.07
Thái Bình	TKBD088	bus	9	0.01
Thái Bình	TKBD089	bus	8	0.03
Phú Thọ	TKBD101	eco	8	0.05

Xét p8 phân hoạch f2222222 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8\}$$

$$Pr = \{P9\}$$

$$F = \{f1, f21, f221, f2221, f22221, f222221, f2222221, f22222221, f22222222 = f22222222- f22222221\}$$

Ứng dụng truy cập 2 mảnh J22222221 và J22222222 theo 2 cách khác nhau

=> P8 liên đới

Mảnh f22222221:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Phú Thọ	TKBD048	eco	9	0.04
Phú Thọ	TKBD101	eco	8	0.05
Phú Thọ	TKBD149	eco	9	0.04
Phú Thọ	TKBD202	eco	8	0.05
Phú Thọ	TKBD250	eco	9	0.04
Phú Thọ	TKBD303	eco	8	0.05

Mảnh f22222222:

address	id	seatType	ticketPrice	discount
Thái Bình	TKBD067	eco	9	0.07
Thái Bình	TKBD068	eco	7	0.01
Thái Bình	TKBD070	bus	5	0.07
Thái Bình	TKBD071	eco	6	0.09
Thái Bình	TKBD072	bus	4	0.01
Thái Bình	TKBD073	eco	4	0.02
Thái Bình	TKBD074	eco	6	0.05
Thái Bình	TKBD075	bus	7	0.06
Thái Bình	TKBD076	eco	8	0.09
Thái Bình	TKBD077	eco	9	0.07
Thái Bình	TKBD078	eco	8	0.01
Thái Bình	TKBD079	bus	7	0.03
Thái Bình	TKBD080	eco	6	0.07
Thái Bình	TKBD081	eco	5	0.09
Thái Bình	TKBD082	eco	3	0.01
Thái Bình	TKBD083	bus	3	0.02
Thái Bình	TKBD084	bus	4	0.05
Thái Bình	TKBD085	eco	5	0.06
Thái Bình	TKBD086	eco	7	0.09
Thái Bình	TKBD087	eco	8	0.07
Thái Bình	TKBD088	bus	9	0.01
Thái Bình	TKBD089	bus	8	0.03

Xét P9 phân hoạch f22222222 theo quy tắc:

$$Pr' = \{P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9\}$$

$$Pr = \{\}$$

$$F = \{f1, f21, f221, f2221, f22221, f222221, f2222221, f22222221\} \text{ (mảnh f22222222 không liên quan đến ứng dụng nên không thêm vào F)}$$

Ứng dụng truy cập 2 mảnh J22222221 và J22222222 theo 2 cách khác nhau => P9 liên đới

3.2.1.2. Thuật toán Phorizontal

Thuật toán COM_MIN tìm được tập vị từ đầy đủ và cực tiểu $Pr' = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9\}$

Ta có tập M các vị từ hội sơ cấp tạo ra M dựa trên Pr' :

$$m_1 = p_1 = (\text{address}=\text{'Điện Biên'})$$

$$m_2 = p_2 = (\text{address}=\text{'Hà Nội'})$$

$$m_3 = p_3 = (\text{address}=\text{'Hải Phòng'})$$

$$m_4 = p_4 = (\text{address}=\text{'Hà Tĩnh'})$$

$$m_5 = p_5 = (\text{address}=\text{'Hung Yên'})$$

$m_6 = p_6 = (\text{address}=\text{'Ninh Bình'})$
 $m_7 = p_7 = (\text{address}=\text{'Nam Định'})$
 $m_8 = p_8 = (\text{address}=\text{'Phú Thọ'})$
 $m_9 = p_9 = (\text{address}=\text{'Thái Bình'})$

Kết quả phân mảnh ngang cơ sở Branch tạo ra 9 mảnh Fbranch = {BranchHaNoi, BranchNamDinh, BranchHaiPhong, BranchHaTinh, BranchDienBien, BranchThaiBinh, BranchHungYen, BranchPhuTho, BranchNinhBinh} theo các vị từ hội sơ cấp M.

3.2.1.3. Phân mảnh ngang dẫn xuất

Ứng dụng 1: Danh sách nhân viên làm việc tại các chi nhánh. Ứng dụng thực hiện trên 9 vị trí (Hà Nội, Nam Định, Hải Phòng, Hà Tĩnh, Điện Biên, Thái Bình, Hưng Yên, Phú Thọ, Ninh Bình).

Dựa vào ứng dụng 1 phân mảnh ngang nguyên thuỷ Branch thành 9 mảnh theo 9 vị trí làm việc của nhân viên.

$\text{BranchHaNoi} = \sigma_{\text{address}=\text{'Hà Nội}}(\text{Branch})$

$\text{BranchNamDinh} = \sigma_{\text{address}=\text{'Nam Định}}(\text{Branch})$

...

$\text{BranchNinhBinh} = \sigma_{\text{address}=\text{'Ninh Bình'}}(\text{Branch})$

Phân mảnh ngang dẫn xuất Employee theo 9 mảnh BranchHaNoi, BranchNamDinh, BranchHaiPhong, BranchHaTinh, BranchDienBien, BranchThaiBinh, BranchHungYen, BranchPhuTho, BranchNinhBinh.

$\text{EmployeeHaNoi} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchHaNoi}$

$\text{EmployeeNamDinh} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchNamDinh}$

...

$\text{EmployeeNinhBinh} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchNinhBinh}$

Ứng dụng 2: Danh sách các vé được bán bởi các nhân viên tại các chi nhánh.

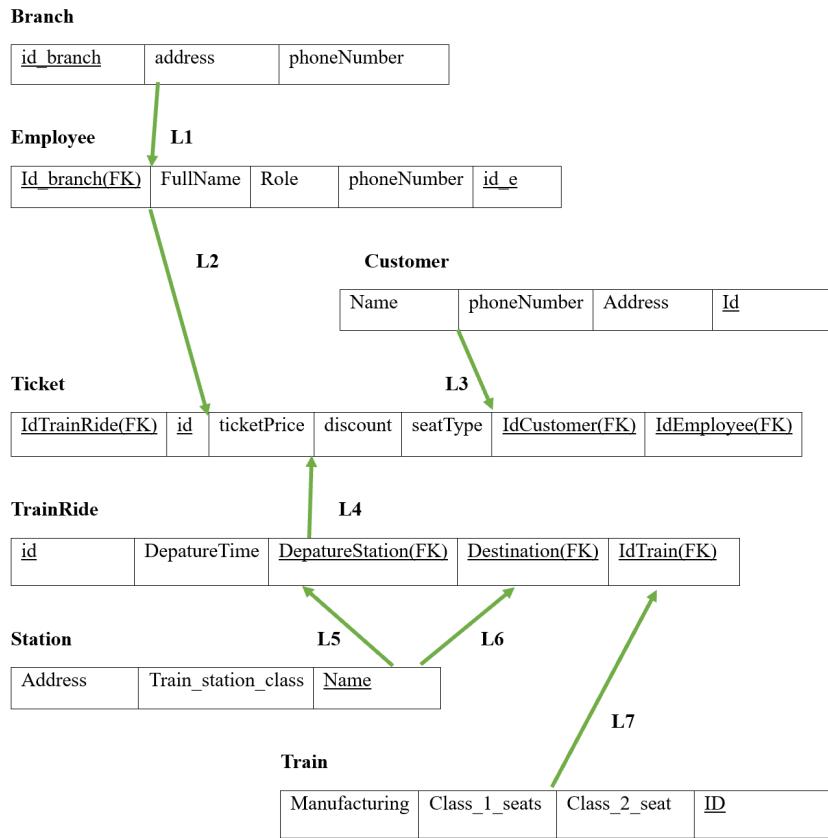
Phân mảnh dẫn xuất các Ticket_i theo EmployeeHaNoi, EmployeeNamDinh, ..., EmployeeNinhBinh.

$\text{TicketHaNoi} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeHaNoi}$

$\text{TicketNamDinh} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeNamDinh}$

...

$\text{TicketNinhBinh} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeNinhBinh}$



Hình 3.2.1. Lược đồ phân mảnh ngang dãy xuất

Vị trí	Chi nhánh	Cơ sở dữ liệu	Phân mảnh ngang nguyên thuỷ	Phân mảnh ngang dãy xuất
1	Hà Nội	Quản lý bán vé Hà Nội	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: $\text{BranchHaNoi} = \sigma_{\text{address}='Hà Nội'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dãy xuất: $\text{EmployeeHaNoi} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchHaNoi}$ <ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Ticket - Điều kiện dãy xuất: $\text{TicketHaNoi} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeHaNoi}$
2	Nam Định	Quản lý bán vé Nam Định	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: $\text{BranchNamDinh} = \sigma_{\text{address}='Nam Định'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dãy xuất: $\text{EmployeeNamDinh} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchNamDinh}$ <ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Ticket - Điều kiện dãy xuất: $\text{TicketNamDinh} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeNamDinh}$
3			- Bảng phân mảnh: Branch	- Bảng phân mảnh: Employee

	Hải Phòng	Quản lý bán vé Hải Phòng	<ul style="list-style-type: none"> - Điều kiện phân tán: $\text{BranchHaiPhong} = \sigma_{\text{address}='\text{Hải Phòng}'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều kiện dẫn xuất: $\text{EmployeeHaiPhong} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchHaiPhong}$ - Bảng phân mảnh: Ticket
4	Hà Tĩnh	Quản lý bán vé Hà Tĩnh	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: $\text{BranchHaTinh} = \sigma_{\text{address}='\text{Hà Tĩnh}'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dẫn xuất: $\text{EmployeeHaTinh} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchHaTinh}$ - Bảng phân mảnh: Ticket - Điều kiện dẫn xuất: $\text{TicketHaTinh} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeHaTinh}$
5	Điện Biên	Quản lý bán vé Điện Biên	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: $\text{BranchDienBien} = \sigma_{\text{address}='\text{Điện Biên}'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dẫn xuất: $\text{EmployeeDienBien} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchDienBien}$ - Bảng phân mảnh: Ticket - Điều kiện dẫn xuất: $\text{TicketDienBien} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeDienBien}$
6	Thái Bình	Quản lý bán vé Thái Bình	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: $\text{BranchThaiBinh} = \sigma_{\text{address}='\text{Thái Bình}'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dẫn xuất: $\text{EmployeeThaiBinh} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchThaiBinh}$ - Bảng phân mảnh: Ticket - Điều kiện dẫn xuất: $\text{TicketThaiBinh} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeThaiBinh}$
7	Hưng Yên	Quản lý bán vé Hưng Yên	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: $\text{BranchHungYen} = \sigma_{\text{address}='\text{Hưng Yên}'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dẫn xuất: $\text{EmployeeHungYen} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchHungYen}$ - Bảng phân mảnh: Ticket - Điều kiện dẫn xuất: $\text{TicketHungYen} = \text{Ticket} \bowtie \text{EmployeeHungYen}$
8	Phú Thọ	Quản lý bán vé Phú Thọ	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: $\text{BranchPhuTho} = \sigma_{\text{address}='\text{Phú Thọ}'}(\text{Branch})$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dẫn xuất: $\text{EmployeePhuTho} = \text{Employee} \bowtie \text{BranchPhuTho}$ - Bảng phân mảnh: Ticket

				- Điều kiện dẫn xuất: TicketPhuTho = Ticket \bowtie EmployeePhuTho
9	Ninh Bình	Quản lý bán vé Ninh Bình	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Branch - Điều kiện phân tán: BranchNinhBinh = $\sigma_{address='Ninh Bình'}(Branch)$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân mảnh: Employee - Điều kiện dẫn xuất: EmployeeNinhBinh = Employee \bowtie BranchNinhBinh - Bảng phân mảnh: Ticket - Điều kiện dẫn xuất: TicketNinhBinh = Ticket \bowtie EmployeeNinhBinh

3.2.2. Phân mảnh đọc

3.2.2.1. Phân mảnh đọc bảng TrainRide.

3.2.2.2. Ứng dụng:

Q1: Xem thông tin chuyến tàu xuất phát tại trạm A, có thời gian xuất phát là B.

Câu truy vấn:

```
SELECT Manufacturing, Class_1_seats, Class_2_seats
FROM TrainRide,Train
WHERE TrainRide.IdTrain = Train.ID
AND DepatureStation = A
AND DepatureTime = B.
```

Q2: Xem các chuyến tàu rời đi, loại tàu ở trạm A.

Câu truy vấn:

```
SELECT TrainRide.id, Manufacturing, DepartureTime
FROM TrainRide, Train
WHERE TrainRide.IdTrain = Train.ID
AND DepatureStation = A.
```

Q3: Xem tất cả các chuyến tàu đến 1 chi nhánh.

Câu truy vấn:

```
SELECT TrainRide.id, Manufacturing
FROM TrainRide, Train, Station
WHERE TrainRide.Destination = Station.Name
AND TrainRide.IdTrain = Train.ID
AND Station.Address = value;
```

Q4: Xem thông tin của chuyến tàu khi biết Id.

Câu truy vấn:

```
SELECT DepatureTime, DepatureStation, Destination
FROM TrainRide
WHERE TrainRide.id = value;
```

Q5: Liệt kê danh sách hành khách trên cùng trên 1 chuyến tàu.

Câu truy vấn:

```
SELECT Customer.Name, Ticket.seatType, TrainRide.DepatureTime
FROM TrainRide,Ticket,Customer
WHERE Ticket.IdCustomer = Customer.id
```

AND TrainRide.id = Ticket.IdTrainRide
 AND TrainRide.id = value;

3.2.2.3. Ma trận sử dụng giá trị thuộc tính:

- Ký hiệu:

- A₁: id
- A₂: DepatureTime
- A₃: DepatureStation
- A₄: Destination
- A₅: IdTrain

- Viết lại các câu truy vấn:

Q₁: SELECT Manufacturing, Class_1_seats, Class_2_seats
 FROM TrainRide, Train
 WHERE A₅ = Train.id
 AND A₃ = value1
 AND A₂ = value2.

Q₂: SELECT A₁, Manufacturing, A₂
 FROM TrainRide, Train
 WHERE A₅ = Train.ID
 AND A₃ = value.

Q₃: SELECT A₁, Manufacturing
 FROM TrainRide, Train, Station
 WHERE A₄ = Station.Name
 AND A₅ = Train.ID
 AND Station.Address = value;

Q₄: SELECT A₂, A₃, A₄
 FROM TrainRide
 WHERE A₁ = value;

Q₅: SELECT Customer.Name, Ticket.seatType, A₂
 FROM TrainRide, Ticket, Customer
 WHERE Ticket.IdCustomer = Customer.id
 AND A₁ = Ticket.IdTrainRide
 AND A₁ = value;

- Ma trận sử dụng thuộc tính

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
Q₁	0	1	1	0	1
Q₂	1	1	1	0	1
Q₃	1	0	0	1	1
Q₄	1	1	1	1	0
Q₅	1	1	0	0	0

3.2.2.4. Tần suất sử dụng ứng dụng tại các chi nhánh

5 ứng dụng được 4 site sử dụng: chi nhánh S₁ = Hưng Yên, S₂ = Phú Thọ, S₃ = Thái Bình, S₄ = Điện Biên.

Tần suất sử dụng ứng dụng tại các chi nhánh như sau:

S ₁	S ₂	S ₃	S ₄

$Acc_1(Q_1) = 0$	$Acc_2(Q_1) = 0$	$Acc_3(Q_1) = 20$	$Acc_4(Q_1) = 0$
$Acc_1(Q_2) = 25$	$Acc_2(Q_2) = 0$	$Acc_3(Q_2) = 0$	$Acc_4(Q_2) = 0$
$Acc_1(Q_3) = 15$	$Acc_2(Q_3) = 0$	$Acc_3(Q_3) = 0$	$Acc_4(Q_3) = 0$
$Acc_1(Q_4) = 0$	$Acc_2(Q_4) = 30$	$Acc_3(Q_4) = 0$	$Acc_4(Q_4) = 0$
$Acc_1(Q_5) = 0$	$Acc_2(Q_5) = 0$	$Acc_3(Q_5) = 0$	$Acc_4(Q_5) = 20$

3.2.2.5. Ma trận lực hút AA

	A₁	A₂	A₃	A₄	A₅
A₁	90	75	55	45	40
A₂	75	95	75	30	45
A₃	55	75	75	30	45
A₄	45	30	30	45	15
A₅	40	45	45	15	60

3.2.2.6 Thuật toán BEA:

Bước 1: Khởi tạo ma trận CA: CA =

	A₁	A₂
A₁	90	75
A₂	75	95
A₃	55	75
A₄	45	30
A₅	40	45

Bước 2: Thêm A₃ vào ma trận CA, có 3 cách thêm: (A₀, A₃, A₁), (A₁, A₃, A₂), (A₂, A₃, A_n).

Tính:

- $cont(A_0, A_3, A_1) = 2 * bond(A_0, A_3) + 2 * bond(A_3, A_1) - 2 * bond(A_0, A_1) = 35700$
- $cont(A_1, A_3, A_2) = 2 * bond(A_1, A_3) + 2 * bond(A_3, A_2) - 2 * bond(A_1, A_2)$
 $= 35700 + 39600 - 42300$
 $= 33000$
- $cont(A_2, A_3, A_n) = 2 * bond(A_2, A_3) = 39600$

Vậy đặt A₃ bên phải A₂:

Ma Trận CA:

	A₁	A₂	A₃
A₁	90	75	55
A₂	75	95	75
A₃	55	75	75
A₄	45	30	30
A₅	40	45	45

Bước 3: Thêm A₄ vào ma trận CA, có 4 cách thêm: (A₀, A₄, A₁), (A₁, A₄, A₂), (A₂, A₄, A₃), (A₃, A₄, A_n).

Tính:

- $cont(A_0, A_4, A_1) = 2 * bond(A_4, A_1) = 21150$
- $cont(A_1, A_4, A_2) = 2 * bond(A_1, A_4) + 2 * bond(A_4, A_2) - 2 * bond(A_1, A_2)$
 $= 21150 + 21000 - 42300$
 $= -150$
- $cont(A_2, A_4, A_3) = 2 * bond(A_2, A_4) + 2 * bond(A_4, A_3) - 2 * bond(A_2, A_3)$

$$= 21000 + 18000 - 39600$$

$$= -600$$

- $\text{cont}(A_3, A_4, A_n) = 2 * \text{cont}(A_3, A_4) = 18000$

Vậy đặt A_4 vào bên trái A_1 , ma trận CA:

	A_4	A_1	A_2	A_3
A_1	45	90	75	55
A_2	30	75	95	75
A_3	30	55	75	75
A_4	45	45	30	30
A_5	15	40	45	45

Bước 4: Thêm A_5 vào ma trận CA, có 5 cách thêm: (A_0, A_5, A_4) , (A_4, A_5, A_1) , (A_1, A_5, A_2) , (A_2, A_5, A_3) , (A_3, A_5, A_n) .

Tính:

- $\text{cont}(A_0, A_5, A_4) = 2 * \text{bond}(A_5, A_4) = 12150$
- $\text{cont}(A_4, A_5, A_1) = 2 * \text{bond}(A_4, A_5) + 2 * \text{bond}(A_5, A_1) - 2 * \text{bond}(A_4, A_1)$
 $= 12150 + 25050 - 21150 = 16050$
- $\text{cont}(A_1, A_5, A_2) = 2 * \text{bond}(A_1, A_5) + 2 * \text{bond}(A_5, A_2) - 2 * \text{bond}(A_1, A_2)$
 $= 25050 + 27600 - 42300 = 10350$
- $\text{cont}(A_2, A_5, A_3) = 2 * \text{bond}(A_2, A_5) + 2 * \text{bond}(A_5, A_3) - 2 * \text{bond}(A_2, A_3)$
 $= 27600 + 24200 - 39600 = 12200$
- $\text{cont}(A_3, A_5, A_n) = 2 * \text{bond}(A_3, A_5) = 24200$

Vậy đặt A_5 vào bên phải A_3 :

Ma trận CA:

	A_4	A_1	A_2	A_3	A_5
A_1	45	90	75	55	40
A_2	30	75	95	75	45
A_3	30	55	75	75	45
A_4	45	45	30	30	15
A_5	15	40	45	45	60

Hoán vị lại các cột của ma trận CA:

	A_4	A_1	A_2	A_3	A_5
A_4	45	45	30	30	15
A_1	45	90	75	55	40
A_2	30	75	95	75	45
A_3	30	55	75	75	45
A_5	15	40	45	45	60

3.2.2.7. Thuật toán phân mảng đọc

Ma trận sử dụng thuộc tính:

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
Q_1	0	1	1	0	1
Q_2	1	1	1	0	1
Q_3	1	0	0	1	1
Q_4	1	1	1	1	0
Q_5	1	1	0	0	0

5 ứng dụng được 4 site sử dụng: chi nhánh S₁ = Hưng Yên, S₂ = Phú Thọ, S₃ = Thái Bình, S₄ = Điện Biên.

Tần suất sử dụng ứng dụng tại các chi nhánh như sau:

S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Acc ₁ (Q ₁) = 0	Acc ₂ (Q ₁) = 0	Acc ₃ (Q ₁) = 20	Acc ₄ (Q ₁) = 0
Acc ₁ (Q ₂) = 25	Acc ₂ (Q ₂) = 0	Acc ₃ (Q ₂) = 0	Acc ₄ (Q ₂) = 0
Acc ₁ (Q ₃) = 15	Acc ₂ (Q ₃) = 0	Acc ₃ (Q ₃) = 0	Acc ₄ (Q ₃) = 0
Acc ₁ (Q ₄) = 0	Acc ₂ (Q ₄) = 30	Acc ₃ (Q ₄) = 0	Acc ₄ (Q ₄) = 0
Acc ₁ (Q ₅) = 0	Acc ₂ (Q ₅) = 0	Acc ₃ (Q ₅) = 0	Acc ₄ (Q ₅) = 20

Cách 1.

	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₅
A ₄	45	45	30	30	15
A ₁	45	90	75	55	40
A ₂	30	75	95	75	45
A ₃	30	55	75	75	45
A ₅	15	40	45	45	60

$$\begin{aligned} TA &= \{A_4\} \\ TQ &= \{\} \\ BA &= \{A_1, A_2, A_3, A_5\} \\ BQ &= \{q_1, q_2, q_5\} \\ OQ &= \{q_3, q_4\} \\ CTQ &= 0; \\ CBQ &= 65; \\ COQ &= 45; \\ Z &= -45^2 = -2025 \end{aligned}$$

Cách 2.

	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₅
A ₄	45	45	30	30	15
A ₁	45	90	75	55	40
A ₂	30	75	95	75	45
A ₃	30	55	75	75	45
A ₅	15	40	45	45	60

$$\begin{aligned} TA &= \{A_4, A_1\} \\ \delta TQ &= \{\} \\ BA &= \{A_2, A_3, A_5\} \\ \delta BQ &= \{q_1\} \\ OQ &= \{q_2, q_3, q_4, q_5\} \\ CTQ &= 0; \\ CBQ &= 20; \\ COQ &= 90; \\ Z &= -8100 \end{aligned}$$

Cách 3.

	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₅
A ₄	45	45	30	30	15
A ₁	45	90	75	55	40
A ₂	30	75	95	75	45
A ₃	30	55	75	75	45
A ₅	15	40	45	45	60

$$\begin{aligned} TA &= \{A_4, A_1, A_2\} \\ \delta TQ &= \{q_5\} \\ BQ &= \{A_3, A_5\} \\ \delta BQ &= \{\} \\ OQ &= \{q_1, q_2, q_3, q_4\} \\ CTQ &= -8100 \end{aligned}$$

Cách 4.

	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₅
A ₄	45	45	30	30	15
A ₁	45	90	75	55	40

A₂	30	75	95	75	45
A₃	30	55	75	75	45
A₅	15	40	45	45	60

$$\begin{aligned} TA &= \{A_4, A_1, A_2, A_3\} \\ \delta TQ &= \{q_4, q_5\} \\ BA &= \{q_5\} \\ \delta BQ &= \{\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} OQ &= \{q_1, q_2, q_3\} \\ \delta Z &= -3600 \end{aligned}$$

Vậy chia thành 2 mảng:

Mảng 1: {A₄, A₁}

Mảng 2: {A₁, A₂, A₃, A₅}

Phân mảng tiếp mảng 2:

Cách 1.

	A₁	A₂	A₃	A₅
A₁	90	75	55	40
A₂	75	95	75	45
A₃	55	75	75	45
A₅	40	45	45	60

$$\begin{aligned} TA &= \{A_1\} \\ TQ &= \{\} \\ BA &= \{A_2, A_3, A_5\} \\ BQ &= \{q_1\} \\ OQ &= \{q_2, q_3, q_4, q_5\} \\ \delta Z &= -8100 \end{aligned}$$

Cách 2.

	A₁	A₂	A₃	A₅
A₁	90	75	55	40
A₂	75	95	75	45
A₃	55	75	75	45
A₅	40	45	45	60

$$\begin{aligned} TA &= \{A_1, A_2\} \\ TQ &= \{q_5\} \\ BA &= \{A_3, A_5\} \\ \delta BQ &= \{\} \\ OQ &= \{q_1, q_2, q_3, q_4\} \\ Z &= -8100 \end{aligned}$$

Cách 3.

	A₁	A₂	A₃	A₅
A₁	90	75	55	40
A₂	75	95	75	45
A₃	55	75	75	45
A₅	40	45	45	60

$$\begin{aligned} TA &= \{A_1, A_2, A_3\} \\ TQ &= \{q_4, q_5\} \\ BA &= \{A_5\} \\ BQ &= \{\} \\ OQ &= \{q_1, q_2, q_3\} \\ Z &= -3600 \end{aligned}$$

Vậy phân tiếp mảng 2 thành 2 mảng:

TrainRide21 = {A₁, A₂, A₃}

TrainRide22 = {A₁, A₅}

Vậy bảng TrainRide được phân thành 3 mảng:

TrainRide1 = {A₁, A₄}

TrainRide21 = {A₁, A₂, A₃}

TrainRide22 = {A₁, A₅}

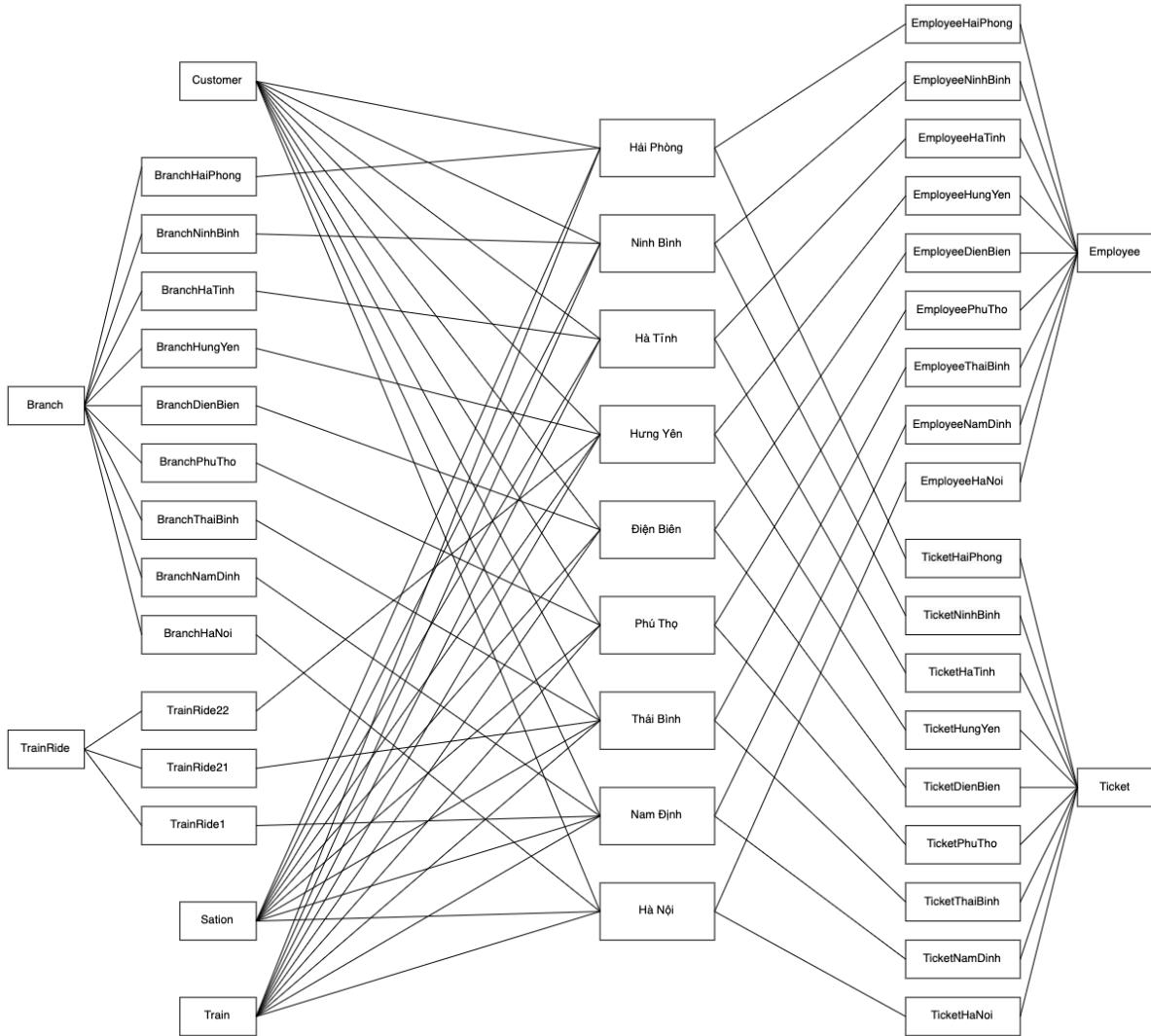
⇒ Trạm Hưng Yên truy xuất thuộc tính A₅ nhiều nên sẽ có mảng TrainRide22. Trạm Thái Bình không truy xuất thuộc tính A₄ nên sẽ có mảng TrainRide21. Trạm Nam Định có mảng TrainRide1.

3.2.3. Thiết kế định vị dữ liệu

Phân mảnh ngang nguyên thủy và phân mảnh ngang dẫn xuất để chia quan hệ tổng thể thành 9 mảnh đặt tại 9 chi nhánh khác nhau.

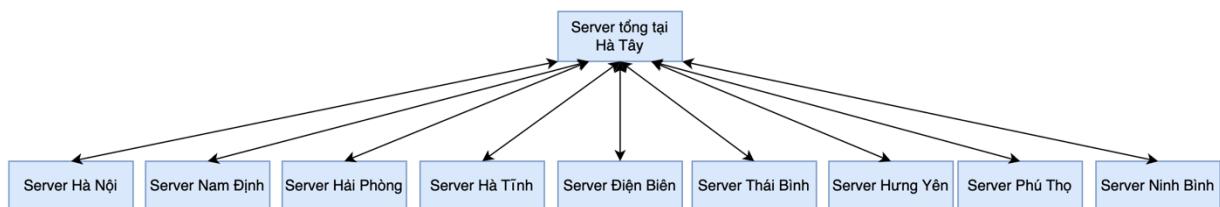
- **Server chính** đặt tại Hà Tây chứa thông tin của toàn hệ thống: Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Customer (Khách hàng), các Ticket (Vé), các Train Ride (Chuyến tàu), các Station (Ga tàu), các Train (tàu hỏa), các Seat (Chỗ ngồi) của các chi nhánh và của trụ sở.
- **Chi nhánh số 1:** Máy trạm 1 đặt tại Hà Nội chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé). Gồm các mảnh BranchHaNoi, EmployeeHaNoi, TicketHaNoi.
- **Chi nhánh số 2:** Máy trạm 2 đặt tại Nam Định chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé), các TrainRide(Chuyến tàu). Gồm các mảnh BranchNamDinh, EmployeeNamDinh, TicketNamDinh, TrainRide1 (id, Destination).
- **Chi nhánh số 3:** Máy trạm 3 đặt tại Hải Phòng chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé). Gồm các mảnh BranchHaiPhong, EmployeeHaiPhong, TicketHaiPhong.
- **Chi nhánh số 4:** Máy trạm 4 đặt tại Hà Tĩnh chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé). Gồm các mảnh BranchHaTinh, EmployeeHaTinh, TicketHaTinh.
- **Chi nhánh số 5:** Máy trạm 5 đặt tại Điện Biên chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé). Gồm các mảnh BranchDienBien, EmployeeDienBien, TicketDienBien.
- **Chi nhánh số 6:** Máy trạm 6 đặt tại Thái Bình chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé), các TrainRide(Chuyến tàu). Gồm các mảnh BranchThaiBinh, EmployeeThaiBinh, TicketThaiBinh, TrainRide21 (id, DepartureTime, DepartureStation).
- **Chi nhánh số 7:** Máy trạm 7 đặt tại Hưng Yên chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé), các TrainRide(Chuyến tàu). Gồm các mảnh BranchHungYen, EmployeeHungYen, TicketHungYen, TrainRide22 (id, IdTrain).
- **Chi nhánh số 8:** Máy trạm 8 đặt tại Phú Thọ chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé). Gồm các mảnh BranchPhuTho, EmployeePhuTho, TicketPhuTho.
- **Chi nhánh số 9:** Máy trạm 9 đặt tại Ninh Bình chứa các thông tin của chi nhánh đó bao gồm Các Branch (Chi nhánh), các Employee (Nhân viên), các Ticket (Vé). Gồm các mảnh BranchNinhBinh, EmployeeNinhBinh, TicketNinhBinh.

3.2.4. Lược đồ ánh xạ



Hình 3.2.2. Lược đồ ánh xạ

3.3. Thiết kế lược đồ nhân bản, đồng bộ hóa



Hình 3.3.1. Lược đồ nhân bản, đồng bộ hóa

Thông tin tại máy chủ: Các Station, Train, Customer tại máy chủ sẽ được nhân bản tại các máy trạm (đồng bộ hóa về máy trạm mỗi khi có sự thay đổi từ máy chủ). Nhân bản có thể được thực thi giữa những CSDL trên cùng một server hay những server khác nhau được kết nối bởi mạng LANs, WANs hay Internet

Nếu tại máy chủ có sự cập nhật thông tin Branch, Employee, Ticket, TrainRide thì sẽ được đồng bộ hóa về chi nhánh.

Thông tin tại máy trạm: Branch, Employee, Ticket, TrainRide được cập nhật thì sẽ được đồng bộ hóa về máy chủ mỗi khi có thông tin mới.

PHẦN 4. ỨNG DỤNG CÁ NHÂN

4.1. Máy trạm tại Hà Nội (Nguyễn Như Quỳnh - B20DCCN569)

- Ứng dụng máy trạm Hà Nội:

- Xem các vé tại một chi nhánh
- Đặt và sửa vé tại chi nhánh đặt máy trạm

- Truy vấn tập trung:

- Xem vé tại một chi nhánh

```
DECLARE @address nvarchar(45);
SET @address = N'Hà Nội';
select T.id, T.seatType, T.ticketPrice, T.discount
from Ticket T join (select id_e, id_branch from Employee) E
on T.IdEmployee = E.id_e
join (select id_branch from Branch where address=@address) B
on B.id_branch = E.id_branch
```

- Đặt/Sửa vé tại chi nhánh đặt máy trạm

```
INSERT INTO dbo.Ticket ([id]
,[ticketPrice]
,[discount]
,[seatType]
,[IdCustomer]
,[IdEmployee]
,[IdTrainRide])
VALUES ('TKBD305', 3, 0.05, 'bus', 'CPT011', 'E008',
'TrRiT07')
```

```
UPDATE dbo.Ticket
SET ticketPrice = 1,
discount=0,
seatType='bus',
IdCustomer='CPT011',
IdEmployee='E080',
IdTrainRide='TrRiT07'
WHERE dbo.Ticket.id='TKBD305'
```

- Truy vấn phân tán chưa tối ưu:

```
DECLARE @address nvarchar(45);
SET @address = N'Hà Nội';
```

```

select T1.id, T1.seatType, T1.ticketPrice, T1.discount
from QLTH_HN.dbo.Ticket T1 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN.dbo.Employee) E1
on T1.IdEmployee = E1.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN.dbo.Branch) B1
on B1.id_branch = E1.id_branch
where B1.address=@address
UNION ALL
select T2.id, T2.seatType, T2.ticketPrice, T2.discount
from QLTH_HN_ND.QLTH_ND.dbo.Ticket T2 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_ND.QLTH_ND.dbo.Employee) E2
on T2.IdEmployee = E2.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_ND.QLTH_ND.dbo.Branch) B2
on B2.id_branch = E2.id_branch
where B2.address=@address
UNION ALL
select T3.id, T3.seatType, T3.ticketPrice, T3.discount
from QLTH_HN_HP.QLTH_HP.dbo.Ticket T3 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_HP.QLTH_HP.dbo.Employee) E3
on T3.IdEmployee = E3.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_HP.QLTH_HP.dbo.Branch) B3
on B3.id_branch = E3.id_branch
where B3.address=@address
UNION ALL
select T4.id, T4.seatType, T4.ticketPrice, T4.discount
from QLTH_HN_HT.QLTH_HT.dbo.Ticket T4 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_HT.QLTH_HT.dbo.Employee) E4
on T4.IdEmployee = E4.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_HT.QLTH_HT.dbo.Branch) B4
on B4.id_branch = E4.id_branch
where B4.address=@address
UNION ALL
select T5.id, T5.seatType, T5.ticketPrice, T5.discount
from QLTH_HN_DB.QLTH_DB.dbo.Ticket T5 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_DB.QLTH_DB.dbo.Employee) E5
on T5.IdEmployee = E5.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_DB.QLTH_DB.dbo.Branch) B5
on B5.id_branch = E5.id_branch
where B5.address=@address
UNION ALL
select T6.id, T6.seatType, T6.ticketPrice, T6.discount
from QLTH_HN_TB.QLTH_TB.dbo.Ticket T6 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_TB.QLTH_TB.dbo.Employee) E6
on T6.IdEmployee = E6.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_TB.QLTH_TB.dbo.Branch) B6
on B6.id_branch = E6.id_branch
where B6.address=@address

```

```

UNION ALL
select T7.id, T7.seatType, T7.ticketPrice, T7.discount
from QLTH_HN_HY.QLTH_HY.dbo.Ticket T7 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_HY.QLTH_HY.dbo.Employee) E7
on T7.IdEmployee = E7.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_HY.QLTH_HY.dbo.Branch) B7
on B7.id_branch = E7.id_branch
where B7.address=@address
UNION ALL
select T8.id, T8.seatType, T8.ticketPrice, T8.discount
from QLTH_HN_PT.QLTH_PT.dbo.Ticket T8 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_PT.QLTH_PT.dbo.Employee) E8
on T8.IdEmployee = E8.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_PT.QLTH_PT.dbo.Branch) B8
on B8.id_branch = E8.id_branch
where B8.address=@address
UNION ALL
select T9.id, T9.seatType, T9.ticketPrice, T9.discount
from QLTH_HN_NB.QLTH_NB.dbo.Ticket T9 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_NB.QLTH_NB.dbo.Employee) E9
on T9.IdEmployee = E9.id_e
join (select id_branch, address from QLTH_HN_NB.QLTH_NB.dbo.Branch) B9
on B9.id_branch = E9.id_branch
where B9.address=@address

```

- Truy vấn phân tán sau tối ưu:

```

DECLARE @address nvarchar(45);
SET @address = N'Hà Nội';

select T1.id, T1.seatType, T1.ticketPrice, T1.discount
from QLTH_HN.dbo.Ticket T1 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN.dbo.Employee) E1
on T1.IdEmployee = E1.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN.dbo.Branch where address=@address)
B1
on B1.id_branch = E1.id_branch
UNION ALL
select T2.id, T2.seatType, T2.ticketPrice, T2.discount
from QLTH_HN_ND.QLTH_ND.dbo.Ticket T2 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_ND.QLTH_ND.dbo.Employee) E2
on T2.IdEmployee = E2.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_ND.QLTH_ND.dbo.Branch where
address=@address) B2
on B2.id_branch = E2.id_branch
UNION ALL
select T3.id, T3.seatType, T3.ticketPrice, T3.discount

```

```

from QLTH_HN_HP.QLTH_HP.dbo.Ticket T3 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_HP.QLTH_HP.dbo.Employee) E3
on T3.IdEmployee = E3.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_HP.QLTH_HP.dbo.Branch where
address=@address) B3
on B3.id_branch = E3.id_branch
UNION ALL
select T4.id, T4.seatType, T4.ticketPrice, T4.discount
from QLTH_HN_HT.QLTH_HT.dbo.Ticket T4 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_HT.QLTH_HT.dbo.Employee) E4
on T4.IdEmployee = E4.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_HT.QLTH_HT.dbo.Branch where
address=@address) B4
on B4.id_branch = E4.id_branch
UNION ALL
select T5.id, T5.seatType, T5.ticketPrice, T5.discount
from QLTH_HN_DB.QLTH_DB.dbo.Ticket T5 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_DB.QLTH_DB.dbo.Employee) E5
on T5.IdEmployee = E5.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_DB.QLTH_DB.dbo.Branch where
address=@address) B5
on B5.id_branch = E5.id_branch
UNION ALL
select T6.id, T6.seatType, T6.ticketPrice, T6.discount
from QLTH_HN_TB.QLTH_TB.dbo.Ticket T6 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_TB.QLTH_TB.dbo.Employee) E6
on T6.IdEmployee = E6.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_TB.QLTH_TB.dbo.Branch where
address=@address) B6
on B6.id_branch = E6.id_branch
UNION ALL
select T7.id, T7.seatType, T7.ticketPrice, T7.discount
from QLTH_HN_HY.QLTH_HY.dbo.Ticket T7 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_HY.QLTH_HY.dbo.Employee) E7
on T7.IdEmployee = E7.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_HY.QLTH_HY.dbo.Branch where
address=@address) B7
on B7.id_branch = E7.id_branch
UNION ALL
select T8.id, T8.seatType, T8.ticketPrice, T8.discount
from QLTH_HN_PT.QLTH_PT.dbo.Ticket T8 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_PT.QLTH_PT.dbo.Employee) E8
on T8.IdEmployee = E8.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_PT.QLTH_PT.dbo.Branch where
address=@address) B8
on B8.id_branch = E8.id_branch
UNION ALL
select T9.id, T9.seatType, T9.ticketPrice, T9.discount

```

```

from QLTH_HN_NB.QLTH_NB.dbo.Ticket T9 join (select id_e, id_branch from
QLTH_HN_NB.QLTH_NB.dbo.Employee) E9
on T9.IdEmployee = E9.id_e
join (select id_branch from QLTH_HN_NB.QLTH_NB.dbo.Branch where
address=@address) B9
on B9.id_branch = E9.id_branch

```

- **Trigger:**

kiểm tra định dạng của ID, kiểm tra khoảng giá trị của discount (tính theo hệ số nhân)

```

CREATE TRIGGER UTG_InsertTicket
ON dbo.Ticket
FOR INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    DECLARE @Count INT = 0
    SELECT @Count = COUNT(*) FROM inserted
    WHERE id NOT LIKE 'TKBD[0-9][0-9][0-9]%'
    OR IdCustomer NOT LIKE 'C[A-Z][A-Z][0-9][0-9][0-9]%'
    OR IdEmployee NOT LIKE 'E[0-9][0-9][0-9]%'
    OR IdTrainRide NOT LIKE 'TrRi[A-Z][A-Z][0-9][0-9]%'
    IF (@Count > 0)
        BEGIN
            RAISERROR (N'Vui long nhap dung dinh dang ID', 16, 1)
            ROLLBACK TRAN
        END
    ELSE
        BEGIN
            DECLARE @Count1 INT = 0
            SELECT @Count1 = COUNT (*) FROM inserted
            WHERE discount < 0 OR discount > 1
            IF (@Count1 > 0)
                BEGIN
                    RAISERROR (N'Gia tri discount phai nam
trong khoang tu 0 den 1', 16, 1)
                    ROLLBACK TRAN
                END
            ELSE
                BEGIN
                    PRINT N'Cap nhat thanh cong'
                END
        END
    END
GO

```

```

INSERT INTO dbo.Ticket ([id]
,[ticketPrice]
,[discount]
,[seatType]
,[IdCustomer]
,[IdEmployee]
,[IdTrainRide]
) VALUES ('TK01' , 3, 0.05, 'bus', 'CPT011', 'E008', 'TrRiTb07' )

100 % ▶
Messages
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure UTG_InsertTicket, Line 15 [Batch Start Line 41]
Vui long nhap dung dinh dang ID
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 42
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-09T15:20:09.2998251+07:00

```

Trigger bắt lỗi sai format ID

```

INSERT INTO dbo.Ticket ([id]
,[ticketPrice]
,[discount]
,[seatType]
,[IdCustomer]
,[IdEmployee]
,[IdTrainRide]
) VALUES ('TKBD305' , 3, 2, 'bus', 'CPT011', 'E008', 'TrRiTb07' )

100 % ▶
Messages
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure UTG_InsertTicket, Line 27 [Batch Start Line 41]
Gia tri discount phai nam trong khoang tu 0 den 1
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 42
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-09T15:21:43.0061003+07:00

```

Trigger bắt lỗi sai khoảng giá trị của discount

- **Transaction:**

kiểm tra đặt/tạo vé, nếu thành công thì trả về thông tin mới cập nhập, nếu sai thì trả về lỗi

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO dbo.Ticket ([id]
,[ticketPrice]
,[discount]
,[seatType]
,[IdCustomer]
,[IdEmployee]
,[IdTrainRide]
) VALUES ('TKBD305' , 3, 0.05, 'bus', 'CPT011', 'E008',
'TrRiTb07')
        SELECT * FROM Ticket WHERE id = 'TKBD305'
        COMMIT
    END TRY

```

```

BEGIN CATCH
    RAISERROR (N'Vui long nhap lai', 16, 1)
    ROLLBACK
END CATCH

```

The screenshot shows the SQL Editor with the following code:

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO dbo.Ticket ([id]
        ,[ticketPrice]
        ,[discount]
        ,[seatType]
        ,[IdCustomer]
        ,[IdEmployee]
        ,[IdTrainRide])
        ) VALUES ('TKBD305' , 3, 0.05, 'bus', 'CPT011', 'E008', 'TrRiTb07' )
        SELECT * FROM Ticket WHERE id = 'TKBD305'
        COMMIT
    END TRY
    BEGIN CATCH
        RAISERROR(N'Vui long nhap lai', 16, 1)
        ROLLBACK
    END CATCH

```

The Results tab displays the inserted row:

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD305	3	0.05	bus	CPT011	E008	TrRiTb07	0A9D9BB1-42EE-ED11-B274-145AFC2DBA2A

Insert thành công

The screenshot shows the SQL Editor with the same code as the previous example, but the ROLLBACK statement is highlighted.

The Messages tab shows the following output:

```

(0 rows affected)
Msg 50000, Level 16, State 1, Line 16
Vui long nhap lai

```

Completion time: 2023-05-09T15:24:13.6748649+07:00

Transaction bắt lỗi và rollback

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        UPDATE dbo.Ticket

```

```

        SET ticketPrice = 3,
        discount=0.04,
        seatType='bus',
        IdCustomer='CPT011',
        IdEmployee='E008',
        IdTrainRide='TrRiT07'
        WHERE dbo.Ticket.id='TKBD305'
        SELECT * FROM Ticket WHERE id = 'TKBD305'
        COMMIT
    END TRY
    BEGIN CATCH
        RAISERROR (N'Vui lòng nhập lại', 16, 1)
        ROLLBACK
    END CATCH
    SET XACT_ABORT ON
    BEGIN TRY
        BEGIN TRAN
        UPDATE dbo.Ticket
            SET ticketPrice = 3,
            discount=0.04,
            seatType='bus',
            IdCustomer='CPT011',
            IdEmployee='E008',
            IdTrainRide='TrRiT07'
            WHERE dbo.Ticket.id='TKBD305'
        SELECT * FROM Ticket WHERE id = 'TKBD305'
        COMMIT
    END TRY
    BEGIN CATCH
        RAISERROR(N'Vui lòng nhập lại', 16, 1)
        ROLLBACK
    END CATCH

```

100 %

Results Messages

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD305	3	0.04	bus	CPT011	E008	TrRiT07	B686B118-43EE-ED11-B274-145AFC2DBA2A

Update thành công

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        UPDATE dbo.Ticket
            SET ticketPrice = 3,
                discount= 4,
                seatType='bus',
                IdCustomer='CPT011',
                IdEmployee='E008',
                IdTrainRide='TrRiT07'
            WHERE dbo.Ticket.id='TKBD305'
        SELECT * FROM Ticket WHERE id = 'TKBD305'
        COMMIT
    END TRY
    BEGIN CATCH
        RAISERROR(N'Vui long nhap lai', 16, 1)
        ROLLBACK
    END CATCH

```

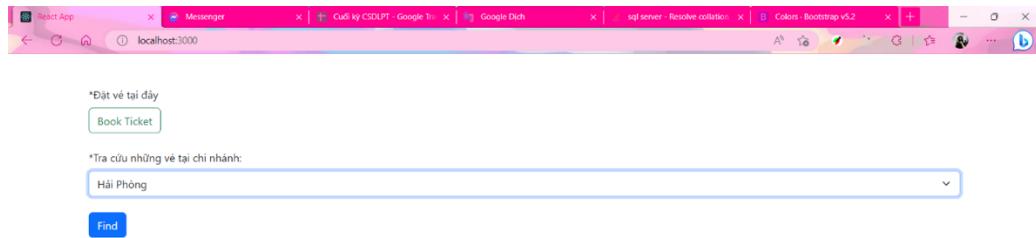
100 %

Messages

(0 rows affected)
Msg 50000, Level 16, State 1, Line 37
Vui long nhap lai
Completion time: 2023-05-09T15:28:03.6565915+07:00

Transaction bắt lỗi và rollback

- **Giao diện ứng dụng:**



Giao diện chọn địa chỉ chi nhánh muốn kiểm tra

Tickets

#	Ticket ID	Seat type	Price	Discount	Action
0	TKBD015	bus	8	0.08	<button>Edit</button>
1	TKBD025	eco	4	0.04	<button>Edit</button>
2	TKBD026	bus	5	0.07	<button>Edit</button>
3	TKBD027	eco	4	0.08	<button>Edit</button>
4	TKBD028	eco	2	0.02	<button>Edit</button>
5	TKBD029	eco	8	0.03	<button>Edit</button>
6	TKBD030	bus	9	0.06	<button>Edit</button>
7	TKBD116	bus	8	0.08	<button>Edit</button>
8	TKBD126	eco	4	0.04	<button>Edit</button>
9	TKBD127	bus	5	0.07	<button>Edit</button>
10	TKBD128	eco	4	0.08	<button>Edit</button>

Trả về danh sách vé tại chi nhánh đó

localhost:3000/ticket/new

Book Ticket

Ticket ID	Customer ID	Employee ID	Train ride ID
<input type="text" value="TKB"/>	<input type="text" value="CPT011"/>	<input type="text" value="E008"/>	<input type="text" value="TrRiT807"/>
Seat type	Ticket price	Discount	
<input type="text" value="Business class"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
<input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Save"/>			

Vui lòng nhập lại

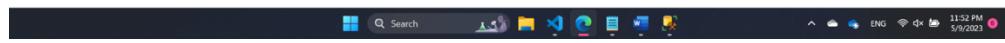
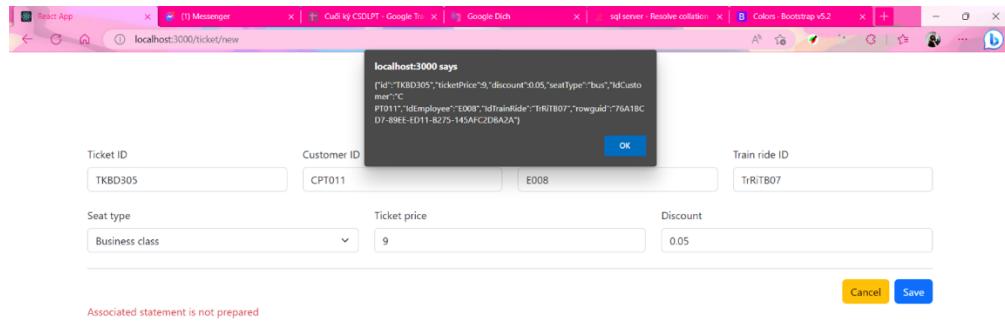


Book Ticket

Ticket ID	Customer ID	Employee ID	Train ride ID
<input type="text" value="TKB305"/>	<input type="text" value="CPT011"/>	<input type="text" value="E008"/>	<input type="text" value="TrRiT807"/>
Seat type	Ticket price	Discount	
<input type="text" value="Business class"/>	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="3"/>	
<input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Save"/>			

Vui lòng nhập lại





Tạo/Cập nhật vé thành công, app sẽ gửi thông tin của vé đó

4.2. Máy trạm tại Hà Tĩnh (Bùi Hồng Sơn - B20DCCN572)

4.2.1. Dữ liệu tại máy trạm:

- 7 bảng nhân bản được lưu trong QLTH_REPOHT
- 4 mảng ngang Branch, Employee, Ticket, Customer tại trạm Hà Tĩnh được lưu trong QLTHHT

4.2.2. Ứng dụng:

1. Xem danh sách nhân viên tại các trạm Hà Tĩnh, Điện Biên, Hưng Yên, Phú Thọ, Hải Phòng
- Truy vấn:

```
SELECT e.id_e, e.FullName, e.Role, e.phoneNumber, e.id_branch
FROM QLTHHT.dbo.Employee e
```

UNION ALL

```
SELECT e1.id_e, e1.FullName, e1.Role, e1.phoneNumber, e1.id_branch
FROM QLTHHT_DB.QLTHHT_DB.dbo.Employee e1
```

UNION ALL

```
SELECT e2.id_e, e2.FullName, e2.Role, e2.phoneNumber, e2.id_branch
FROM QLTHHT_HY.QLTHHY.dbo.Employee e2
```

UNION ALL

```
SELECT e3.id_e, e3.FullName, e3.Role, e3.phoneNumber, e3.id_branch
FROM QLTHHT_PT.QLTHPT.dbo.Employee e3
```

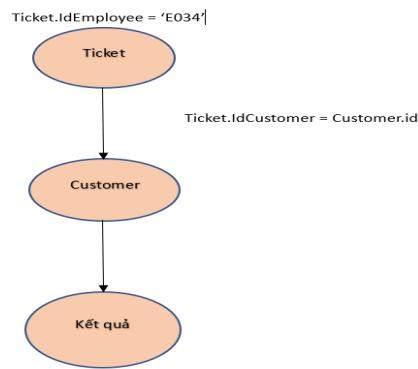
UNION ALL

```
SELECT e4.id_e, e4.FullName, e4.Role, e4.phoneNumber, e4.id_branch  
FROM QLTH_HT_PT.QLTH_PT.dbo.Employee e4
```

2. Xem danh sách khách hàng của mỗi nhân viên tại các trạm Hà Tĩnh, Ninh Bình, Điện Biên theo mã nhân viên
 - a. Truy vấn trước tối ưu:

```
SELECT c.id, c.Name, c.phoneNumber, c.Address  
FROM QLTH_REP_HT.dbo.Customer c, QLTH_REP_HT.dbo.Ticket t  
WHERE t.IdEmployee = 'E035' AND t.IdCustomer = c.id
```

- b. Phân rã truy vấn:
 - Chuẩn hóa về dạng chuẩn tắc hội: $(t.IdEmployee = 'E025') \wedge (t.IdCustomer = c.id)$
 - Đồ thị truy vấn:

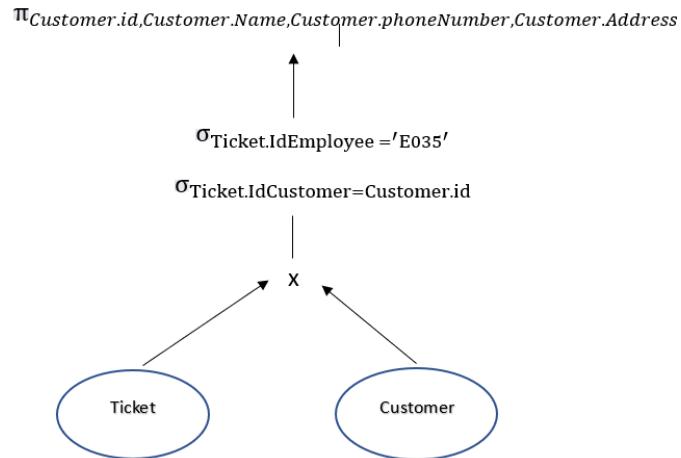


- b. Phân rã truy vấn:
 - Chuẩn hóa về dạng chuẩn tắc hội: $(t.IdEmployee = 'E025') \wedge (t.IdCustomer = c.id)$
 - Đồ thị truy vấn:
- Loại bỏ dư thừa:

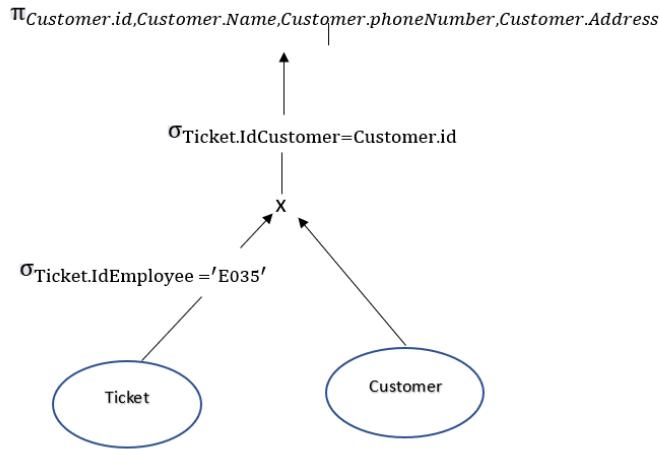
$p1 = t.IdEmployee = 'E035'$
 $p2 = t.IdCustomer = c.id$

Các vị từ trong mệnh đề where được mô tả $p1 \wedge p2$

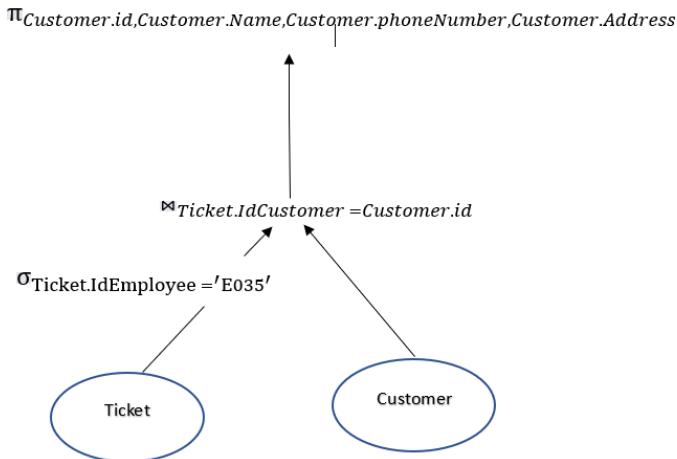
➔ Không có dư thừa
 - Cây đại số quan hệ ban đầu:



- Cây đại số khi cho phép chọn xuống dưới:

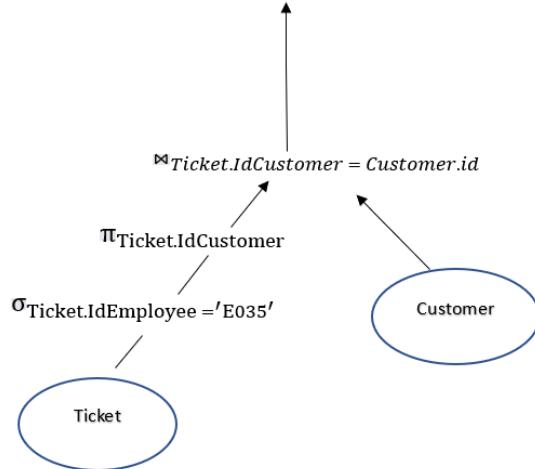


- Cây đại số quan hệ sau khi thay thế phép tích Đè các và phép chọn bằng phép kết hợp:

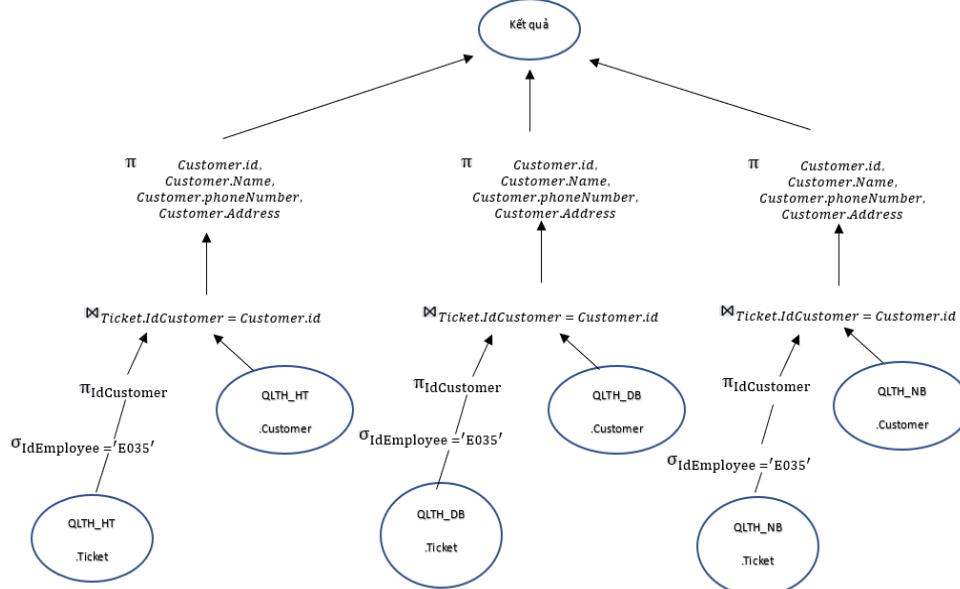


- Cây đại số quan hệ sau khi cho phép chiếu xuống

$\pi_{Customer.id, Customer.Name, Customer.phoneNumber, Customer.Address}$



- Cây đại số quan hệ tối ưu trong môi trường phân tán:



- c. Truy vấn sau tối ưu:

```

SELECT c.id, c.Name, c.phoneNumber, c.Address
FROM QLTH_HT.dbo.Customer c
JOIN (SELECT IdCustomer
      FROM QLTH_HT.dbo.Ticket WHERE IdEmployee = 'E031') t
ON c.id = t.IdCustomer
    
```

UNION ALL

```

SELECT c1.id, c1.Name, c1.phoneNumber, c1.Address
    
```

```

    FROM QLTH_HT_DB.QLTH_DB.dbo.Customer c1
    JOIN (SELECT IdCustomer
    FROM QLTH_HT_DB.QLTH_DB.dbo.Ticket WHERE IdEmployee = 'E031') t1
    ON c1.id = t1.IdCustomer

    UNION ALL

    SELECT c2.id, c2.Name, c2.phoneNumber, c2.Address
    FROM QLTH_HT_NB.QLTH_NB.dbo.Customer c2
    JOIN (SELECT IdCustomer
    FROM QLTH_HT_NB.QLTH_NB.dbo.Ticket WHERE IdEmployee = 'E031') t2
    ON c2.id = t2.IdCustomer

```

d. Thêm nhân viên tại máy trạm Hà Tĩnh

```

INSERT INTO
    QLTH_HT.dbo.Employee(id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
    VALUES('E111', 'NGUYEN VAN AN', 'E', '0912337337', 'BHT004')

```

4.2.3. TRIGGER:

INSERT, UPDATE bảng Employee

- Kiểm tra id_e có bắt đầu bằng 'E' và theo sau bởi 3 số
- Kiểm tra FullName có chữ số hoặc kí tự đặc biệt hay không
- Kiểm tra role có nằm trong 3 role 'E' (nhân viên), 'Q' (quản lí), 'G' (giám đốc)
- Kiểm tra phoneNumber có đúng định dạng số điện thoại chỉ chứa 10 chữ số, bắt đầu bằng số 0

```
CREATE TRIGGER [dbo].[update_employee] ON [dbo].[Employee]
```

```
AFTER INSERT, UPDATE
```

```
AS
```

```

DECLARE @id_e varchar(20)
DECLARE @name varchar(20)
DECLARE @phone varchar(20)
DECLARE @role varchar(20)

```

```

SET @id_e = (SELECT id_e FROM inserted)
SET @name = (SELECT FullName FFrom inserted)
SET @role = (SELECT Role FROM inserted)
SET @phone = (SELECT phoneNumber FROM inserted)

```

```

IF (@id_e LIKE 'E[0-9][0-9][0-9]' AND PATINDEX('%[^ a-zA-Z]%', @name) = 0 AND
@role IN ('E', 'Q', 'G') AND @phone LIKE '0_____') AND PATINDEX('%[^0-9]', @phone) = 0

```

```
BEGIN
```

```
PRINT ('Cập nhật thông tin thành công')
```

```

END
ELSE BEGIN
    PRINT(N'Cập nhật thông tin thất bại')
    IF (@id_e NOT LIKE 'E[0-9][0-9][0-9]')
        BEGIN
            RAISERROR(N'Lỗi nhập mã id_e không bắt đầu bằng E và theo sau bởi 3
số', 16, 1)
        END
    ELSE IF (PATINDEX('%[^ a-zA-Z]%', @name) != 0)
        BEGIN
            RAISERROR(N'Lỗi nhập mã FullName chứa số hoặc kí tự đặc biệt', 16, 1)
        END
    ELSE IF(@role NOT IN ('E', 'Q', 'G'))
        BEGIN
            RAISERROR(N'Lỗi nhập mã Role không đúng định dạng là E hoặc Q hoặc
G', 16, 1)
        END
    ELSE BEGIN
        RAISERROR(N'Lỗi nhập sđt không đúng định dạng', 16, 1)
    END
    ROLLBACK TRAN
END

```

```

INSERT INTO QLTH_HT.dbo.Employee(id_e,FullName,Role,phoneNumber,id_branch)
VALUES('A111', 'NGUYEN VAN AN', 'E', '0912337337', 'BHT004')

```

Messages

Cập nhật thông tin thất bại
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure update_employee, Line 24 [Batch Start Line 0]
Lỗi nhập mã id_e không bắt đầu bằng E và theo sau bởi 3 số
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T08:29:47.9654917+07:00

Lỗi trigger khi không nhập đúng định dạng mã nhân viên

```
190 % ▾
[ ] INSERT INTO QLTH_HT.dbo.Employee(id_e,FullName,Role,phoneNumber,id_branch)
VALUES('E111', 'NGUYEN VAN AN !', 'E', '0912337337', 'BHT004')

190 % ▾
Messages
Cập nhật thông tin thất bại
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure update_employee, Line 28 [Batch Start Line 0]
Lỗi nhập mã FullName chưa số hoặc kí tự đặc biệt
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T08:30:25.3214754+07:00
```

Lỗi trigger khi không nhập đúng định dạng họ và tên

```
190 % ▾
[ ] INSERT INTO QLTH_HT.dbo.Employee(id_e,FullName,Role,phoneNumber,id_branch)
VALUES('E111', 'NGUYEN VAN AN', 'P', '0912337337', 'BHT004')

190 % ▾
Messages
Cập nhật thông tin thất bại
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure update_employee, Line 32 [Batch Start Line 0]
Lỗi nhập mã Role không đúng định dạng là E hoặc Q hoặc G
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T08:30:43.1409705+07:00
```

Lỗi trigger khi không nhập đúng định dạng role

```
190 % ▾
[ ] INSERT INTO QLTH_HT.dbo.Employee(id_e,FullName,Role,phoneNumber,id_branch)
VALUES('E111', 'NGUYEN VAN AN', 'E', '0912337337A', 'BHT004')

190 % ▾
Messages
Cập nhật thông tin thất bại
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure update_employee, Line 35 [Batch Start Line 0]
Lỗi nhập sdt không đúng định dạng
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T08:30:58.1706423+07:00
```

Lỗi trigger khi không nhập đúng định dạng số điện thoại

4.2.4. TRANSACTION:

Thêm thông tin nhân viên tại trạm Hà Tĩnh, sau đó in ra thông tin nhân viên vừa nhập

```
SET XACT_ABORT ON
```

```
BEGIN TRY
```

```
    BEGIN TRAN
```

```
        INSERT INTO QLTH_HT.dbo.Employee(id_e, FullName, Role,
phoneNumber, id_branch)
```

```
            VALUES ('E112', 'NGUYEN VAN AN', 'E', '0912337337',
'BHT004')
```

```
        SELECT * FROM QLTH_HT.dbo.Employee e WHERE e.id_e = 'E112'
        COMMIT
```

```
END TRY
```

```
BEGIN CATCH
```

```
    RAISERROR (N'Vui long nhap lai', 16, 1)
```

```
    ROLLBACK
```

```
END CATCH
```

```
SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO QLTH_HT.dbo.Employee(id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
            VALUES ('E112', 'NGUYEN VAN AN', 'P', '0912337337', 'BHT004')

        SELECT * FROM QLTH_HT.dbo.Employee e WHERE e.id_e = 'E112'
        COMMIT
    END TRY
    BEGIN CATCH
        RAISERROR (N'Vui long nhap lai', 16, 1)
        ROLLBACK
    END CATCH
```

(0 rows affected)
Msg 50000, Level 16, State 1, Line 14
Vui long nhap lai

Completion time: 2023-05-10T08:42:59.8752228+07:00

Nếu thất bại, in ra lỗi vui long nhap lai

```
SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO QLTH_HT.dbo.Employee(id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
            VALUES ('E113', 'NGUYEN VAN AN', 'E', '0912337337', 'BHT004')

        SELECT * FROM QLTH_HT.dbo.Employee e WHERE e.id_e = 'E113'
        COMMIT
    END TRY
    BEGIN CATCH
        RAISERROR (N'Vui long nhap lai', 16, 1)
        ROLLBACK
    END CATCH
```

Results Messages

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E113	NGUYEN VAN AN	E	0912337337	BHT004	3FE73E11-D4EE-ED11-980A-005056C00008

Nếu thành công, thêm và in ra thông tin nhân viên mới

4.2.5. Demo

Employee					
Employee ID	Name	Role	Phone number	Branch	Actions
E031	NGUYEN VAN A031	Quản lý	0783259803	BHT004	Show
E032	NGUYEN VAN A032	Quản lý	0000000000	BHT004	Show
E033	NGUYEN VAN A033	Quản lý	0000000000	BHT004	Show
E034	NGUYEN VAN A034	Nhân viên	0000000000	BHT004	Show
E035	NGUYEN VAN A035	Nhân viên	0000000000	BHT004	Show
E036	NGUYEN VAN A036	Nhân viên	0000000000	BHT004	Show
E037	NGUYEN VAN A037	Nhân viên	0000000000	BHT004	Show
E038	NGUYEN VAN A038	Nhân viên	0000000000	BHT004	Show
E039	NGUYEN VAN A039	Nhân viên	0000000000	BHT004	Show
E041	NGUYEN VAN A041	Nhân viên	0000000000	BHT004	Show

Hiển thị danh sách nhân viên tại các trạm

Customer			
Customer ID	Name	Phone number	Address
CHP008	Huynh Thuc Khang	0547964484	Hung Thanh-Tien Leng-Hai Phong
CHP006	Bui Minh Phuong	0689463914	Coi Am-Vinh Bao-Hai Phong

Exit

Danh sách khách hàng của các nhân viên

Add Employee

Employee ID	Name
E555	NGUYEN VAN POP
Role	Phone number
Director	0911222334
<input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Save"/>	

Form thêm mới nhân viên

4.3. Máy chủ tại Hà Tây (Nguyễn Anh Vũ - B20DCCN744)

4.3.1. Dữ liệu tại máy.

- Máy chủ chứa tất cả các bảng.

4.3.2. Ứng dụng.

- Lấy ra mã nhân viên, tên, số vé bán được của nhân viên bán nhiều vé nhất chi nhánh Hải Phòng, nếu bán cùng số vé, lấy ra nhân viên có id nằm trước.
- Kết nối cơ sở dữ liệu sử dụng jdbc.

```

Public class DatabaseConnection {
    private static Connection instance;

    public static Connection getInstance() throws SQLException,
ClassNotFoundException {
        if(instance == null) {
            String dbDriver =
"com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver";
            String dbName = "QLTH";
            String dbUsername = "sa";
            String dbPassword = "12345";
            String dbURL =
"jdbc:sqlserver://LAPTOPOFVU\\CSDLPTNHOM5:1433;databaseName="+dbName+
";user="+dbUsername+";password="+dbPassword+";encrypt=false";

            Class.forName(dbDriver);
            instance = DriverManager.getConnection(dbURL);
            System.out.println(instance);
        }
        return instance;
    }
}

```

- Thực hiện truy vấn và lấy ra kết quả hiển thị lên màn hình.

```

try {
    Connection connection = DatabaseConnection.getInstance();
    String sql = "SELECT TOP(1) e.id_e, e.FullName, COUNT(*) AS
num_of_tickets_sold\n" +
        "FROM (\n" +
        "    SELECT t.IdEmployee\n" +
        "    FROM QLTH_HP.QLTH_HP.dbo.Ticket t\n" +
    ") t1\n" +
    "JOIN (\n" +
    "    SELECT e.id_e, e.FullName, e.id_branch\n" +
    "    FROM QLTH_HP.QLTH_HP.dbo.Employee e\n" +
    ") e ON t1.IdEmployee = e.id_e\n" +
    "JOIN (\n" +
    "    SELECT b.id_branch\n" +
    "    FROM QLTH_HP.QLTH_HP.dbo.Branch b\n" +
    ") b ON e.id_branch = b.id_branch\n" +
    "GROUP BY e.id_e, e.FullName\n" +
    "ORDER BY num_of_tickets_sold DESC, e.id_e ASC";
    PreparedStatement preparedStatement =
connection.prepareStatement(sql);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    while (resultSet.next()) {
        System.out.println(resultSet.getString("id_e") + " " +
resultSet.getString("FullName") + " " +
resultSet.getInt("num_of_tickets_sold"));
        tableModel.addRow(new Object[]{
            resultSet.getString("id_e"),
            resultSet.getString("FullName"),
            resultSet.getInt("num_of_tickets_sold")
        });
    }
    resultSet.close();
    preparedStatement.close();
}

```

```

} catch (SQLException | ClassNotFoundException e) {
    e.printStackTrace();
    JOptionPane.showMessageDialog(new JFrame(), e.getMessage());
}

```

- Kết quả.

Xem id, tên nhân viên, số lượng vé bán được của nhân viên bán được nhiều vé nhất chi nhánh Hải Phòng

id	Tên	Số vé bán được
E024	NGUYEN VAN A024	3

Demo transaction kết hợp trigger kiểm tra định dạng dữ liệu

id

 phone number

id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch
E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001
E002	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E003	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E004	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E005	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E006	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E007	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E008	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E009	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E010	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BNB009
E011	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E012	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E013	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E014	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E015	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E016	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E017	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E018	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E019	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E020	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002

- Kết quả khi thực hiện truy vấn ứng dụng.

Xem id, tên nhân viên, số lượng vé bán được của nhân viên bán được nhiều vé nhất chi nhánh Hải Phòng

id	Tên	Số vé bán được

Demo transaction kết hợp trigger kiểm tra định dạng dữ liệu

id

 phone number

id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch
E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001
E002	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E003	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E004	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E005	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E006	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E007	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E008	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E009	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E010	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BNB009
E011	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E012	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E013	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E014	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E015	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E016	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E017	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E018	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E019	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E020	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002

- Kết quả sau khi ấn nút xem bảng nhân viên.

Xem id, tên nhân viên, số lượng vé bán được của nhân viên bán được nhiều vé nhất chi nhánh Hải Phòng

id	Tên	Số vé bán được

Demo transaction kết hợp trigger kiểm tra định dạng dữ liệu

id

 phone number

Error

Invalid phone number format

id_e	FullName			id_branch
E001	Nguyen Va...	G	0000000000	BHN001
E002	NGUYEN V...	G	0000000000	BHN001
E003	NGUYEN V...	G	0000000000	BHN001
E004	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E005	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E006	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E007	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E008	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E009	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E010	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BNB009
E011	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E012	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E013	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E014	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E015	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E016	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E017	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E018	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E019	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E020	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002

- Cập nhật sai định dạng số điện thoại trigger trong database sẽ ném ra exception cảnh báo.

Xem id, tên nhân viên, số lượng vé bán được của nhân viên bán được nhiều vé nhất chi nhánh Hải Phòng

id	Tên	Số vé bán được

Demo transaction kết hợp trigger kiểm tra định dạng dữ liệu

id

 phone number

id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch
E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001
E002	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E003	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E004	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E005	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E006	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E007	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E008	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E009	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E010	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BNB009
E011	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E012	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E013	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E014	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E015	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E016	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E017	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E018	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E019	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E020	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002

- Nếu yes dữ liệu vẫn được cập nhật.

Xem id, tên nhân viên, số lượng vé bán được của nhân viên bán được nhiều vé nhất chi nhánh Hải Phòng

id	Tên	Số vé bán được

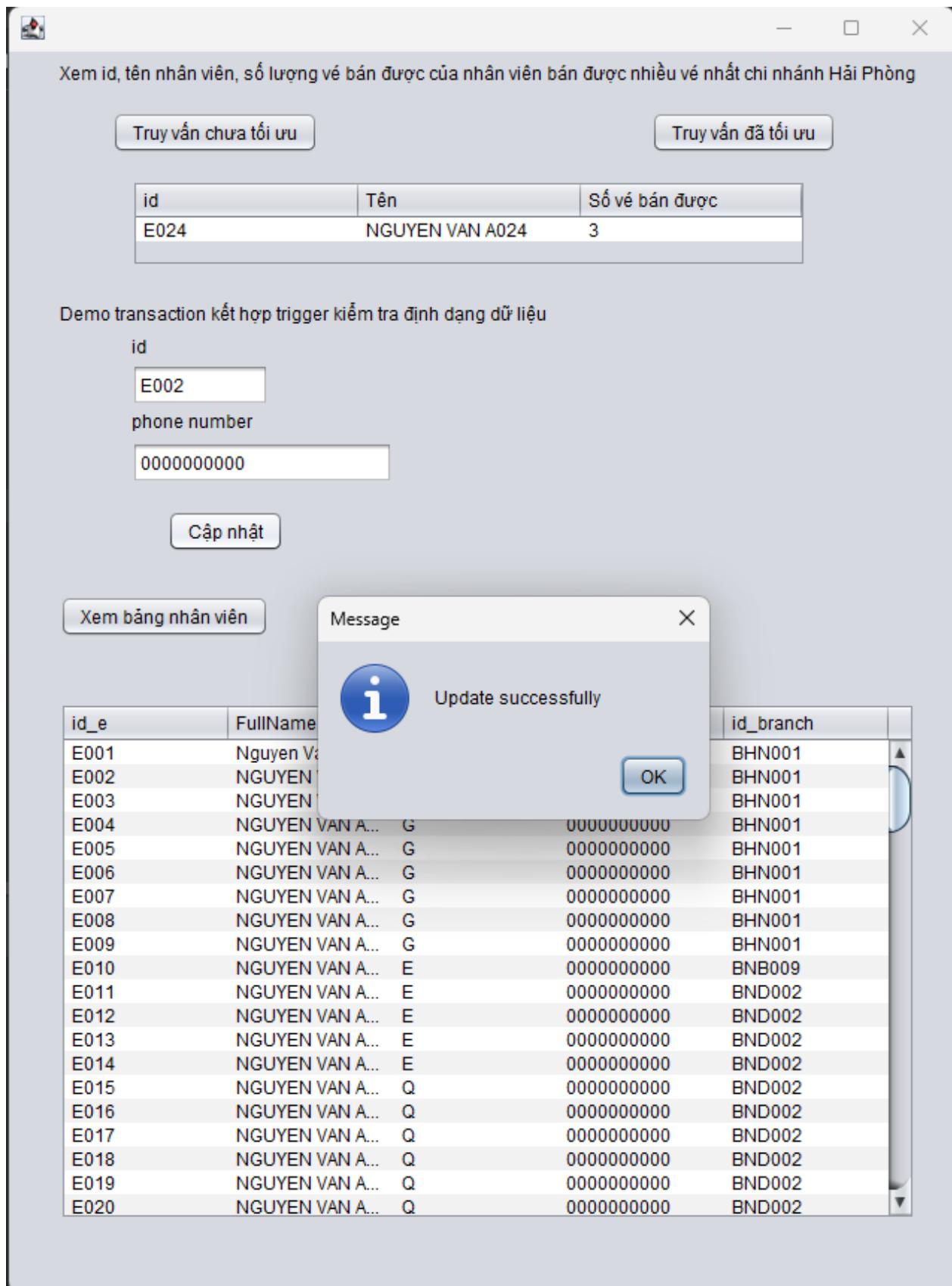
Demo transaction kết hợp trigger kiểm tra định dạng dữ liệu

id

phone number

id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch
E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001
E002	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E003	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E004	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E005	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E006	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E007	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E008	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E009	NGUYEN VAN A...	G	0000000000	BHN001
E010	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BNB009
E011	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E012	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E013	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E014	NGUYEN VAN A...	E	0000000000	BND002
E015	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E016	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E017	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E018	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E019	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002
E020	NGUYEN VAN A...	Q	0000000000	BND002

- Nếu nó sẽ rollback transaction và dữ liệu không được cập nhật.



- Đúng định dạng sẽ cập nhật thành công.

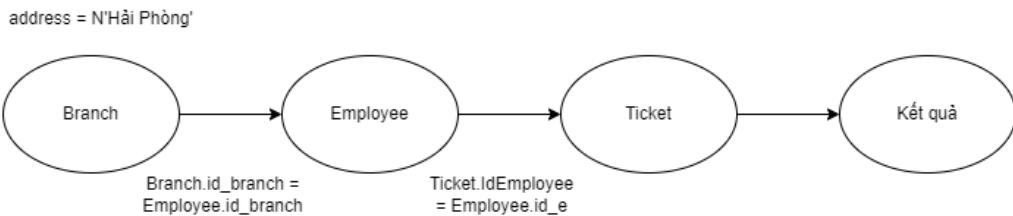
4.3.3. Truy vấn

4.3.3.1. Dịch truy vấn.

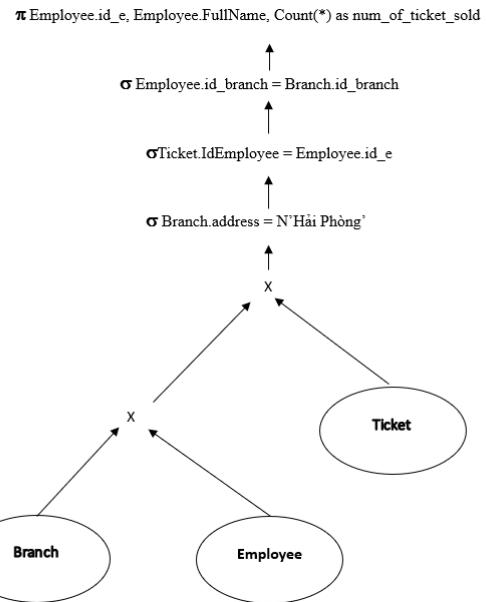
- SELECT TOP(1) e.id_e, e.FullName, COUNT(*) AS num_of_tickets_sold
FROM Ticket t, Employee e, Branch b WHERE b.address = N'Hải Phòng'
AND t.IdEmployee = e.id_e AND e.id_branch = b.id_branch GROUP BY
e.id_e, e.FullName ORDER BY num_of_tickets_sold DESC, e.id_e ASC;

4.3.3.2. Phân rã truy vấn.

- Chuẩn hóa về dạng chuẩn hội.
(Branch.address = N'Hải Phòng')
^ (Ticket.IdEmployee = Employee.id_e)
^ (Employee.id_branch = Branch.id_branch)
- Đồ thị truy vấn.

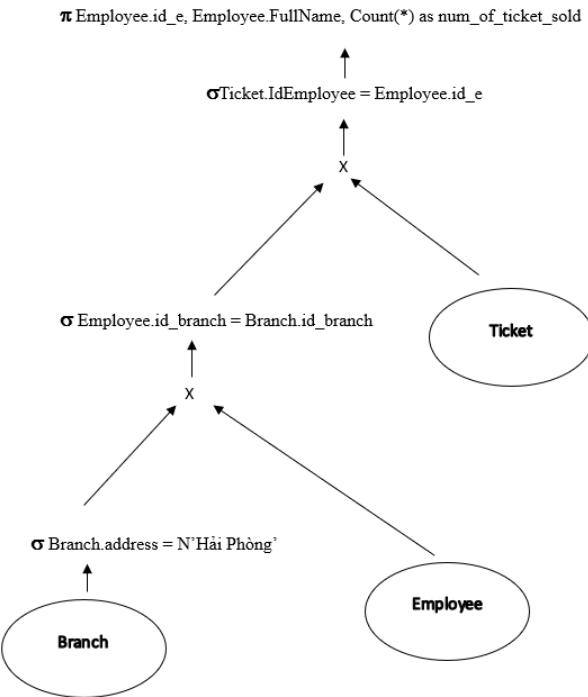


- ⇒ Đồ thị truy vấn liên thông.
- ⇒ Truy vấn đúng ngữ nghĩa.
- Loại bỏ dư thừa.
 - P1 = (Branch.address = N'Hải Phòng')
 - P2 = (Ticket.IdEmployee = Employee.id_e)
 - P3 = (Employee.id_branch = Branch.id_branch)
 - ⇒ Các vị từ sau mệnh đề where được mô tả: P1^P2^P3.
 - ⇒ Không có dư thừa.
- Cây đại số trước tối ưu.

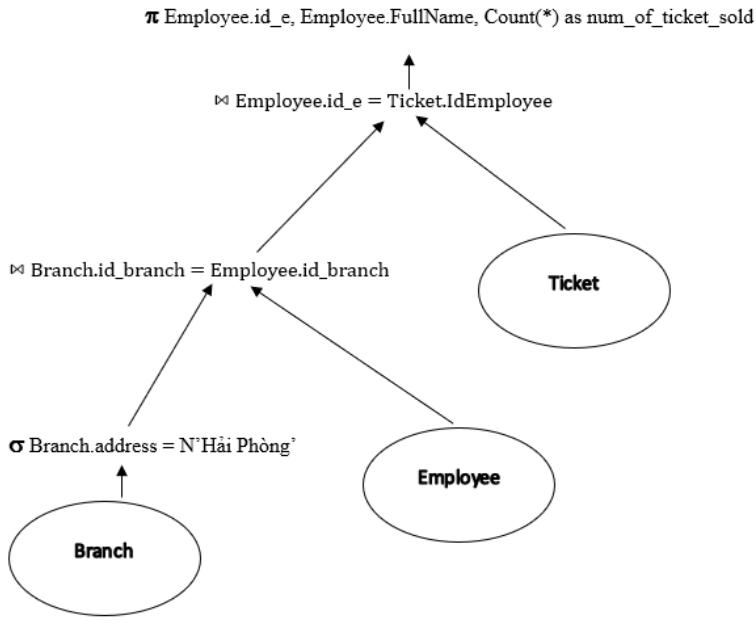


4.3.3.3. Tối ưu truy vấn.

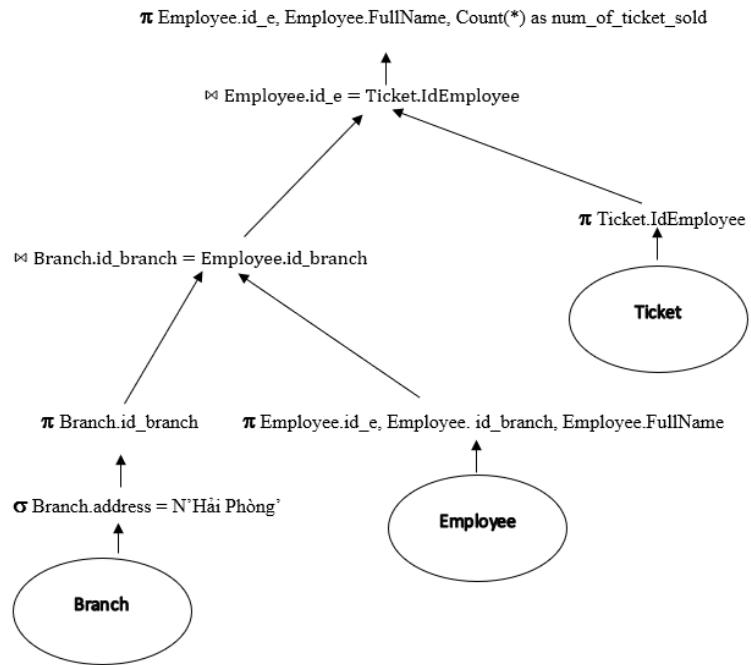
- Cây đại số sau khi cho phép chọn xuống dưới.



- Cây đại số sau khi thay phép tích Đề - Các bằng phép kết.

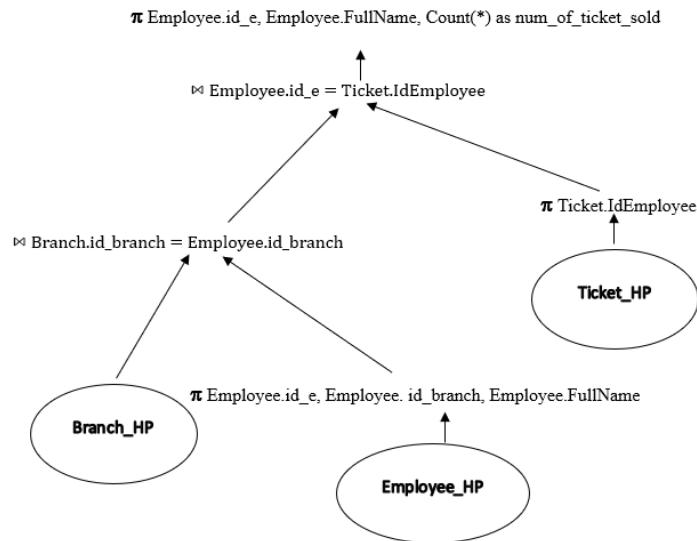


- Cây đại số sau khi chuyển phép chiếu xuống.



4.3.4. Tối ưu trong môi trường phân tán.

- Theo phân mảnh ngang ta có cây đại số sau khi tối ưu tại môi trường phân tán.



⇒ Câu truy vấn sau khi tối ưu.

```
SELECT TOP(1) e.id_e, e.FullName, COUNT(*) AS num_of_tickets_sold FROM (
SELECT t.IdEmployee FROM QLTH_HP.QLTH_HP.dbo.Ticket t ) t1 JOIN ( SELECT
e.id_e, e.FullName, e.id_branch FROM QLTH_HP.QLTH_HP.dbo.Employee e ) e ON
t1.IdEmployee = e.id_e JOIN ( SELECT b.id_branch FROM
QLTH_HP.QLTH_HP.dbo.Branch b ) b ON e.id_branch = b.id_branch GROUP BY
e.id_e, e.FullName ORDER BY num_of_tickets_sold DESC, e.id_e ASC;
```

4.3.4. Trigger

- Trigger kiểm tra dữ liệu khi thực hiện insert hoặc update ở bảng Employee tại máy chủ.
 - Trigger kiểm tra id.

```
CREATE TRIGGER [dbo].[validate_employee_id]
ON [dbo].[Employee]
AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    DECLARE @id_e VARCHAR(50) = (SELECT id_e FROM inserted);

    IF NOT SUBSTRING(@id_e, 1, 1) = 'E' OR NOT
    ISNUMERIC(SUBSTRING(@id_e, 2, LEN(@id_e) - 1)) = 1
    BEGIN
        RAISERROR ('Invalid id format', 16, 1);
        RETURN;
    END

    DECLARE @number INT = CAST(SUBSTRING(@id_e, 2, LEN(@id_e) - 1) AS
INT);

    IF @number < 1 OR @number > 999
    BEGIN
        RAISERROR ('Invalid id number', 16, 1);
        RETURN;
    END
END
```

- Trigger kiểm tra tên nhân viên.

```
CREATE TRIGGER validate_employee_name
ON Employee
```

```

AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    -- Kiểm tra trường name
    IF EXISTS (
        SELECT 1 FROM inserted WHERE FullName IS NULL OR FullName = ''
    )
    BEGIN
        RAISERROR ('Name cannot be empty', 16, 1);
        RETURN;
    END
END

```

- Trigger kiểm tra quyền của nhân viên.

```

CREATE TRIGGER validate_employee_role
ON Employee
AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    DECLARE @role VARCHAR(10) = (SELECT role FROM inserted);

    -- Kiểm tra giá trị của trường role
    IF NOT @role IN ('E', 'Q', 'G')
    BEGIN
        RAISERROR ('Invalid role', 16, 1);
        RETURN;
    END
END

```

- Trigger kiểm tra số điện thoại của nhân viên.

```

CREATE TRIGGER validate_employee_phone_number
ON Employee
AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    DECLARE @phone_number VARCHAR(20) = (SELECT phoneNumber FROM
inserted);

    -- Kiểm tra định dạng của trường phone_number
    IF NOT @phone_number LIKE '0[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]'
    BEGIN
        RAISERROR ('Invalid phone number format', 16, 1);
        RETURN;
    END
END

```

- Trigger kiểm tra id của chi nhánh đã tồn tại hay chưa.

```

CREATE TRIGGER validate_employee_id_branch
ON Employee
AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    DECLARE @id_branch VARCHAR(50) = (SELECT id_branch FROM inserted);
    DECLARE @count INT = (SELECT COUNT(*) FROM Branch WHERE id_branch =
@id_branch);

    -- Kiểm tra giá trị của trường id_branch
    IF @count = 0
    BEGIN

```

```

        RAISERROR ('Invalid id_branch', 16, 1);
        RETURN;
    END
END

```

4.3.5. Transaction.

- Kịch bản chỉnh sửa thông tin nhân viên sai định dạng số điện thoại.
- Dữ liệu ban đầu của bảng Employee

100 % ▾

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001	BCBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E002	NGUYEN VAN A002	G	0000000000	BHN001	BDBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E003	NGUYEN VAN A003	G	0000000000	BHN001	BEBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E004	NGUYEN VAN A004	G	0000000000	BHN001	BFBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

BEGIN TRANSACTION

```

-- Sửa thông tin nhân viên
UPDATE Employee
SET phoneNumber = '0000000000'
WHERE id_e = 'E001'

```

- Khi chạy câu truy vấn trên chương trình sẽ in ra lỗi

100 % ▾

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001	BCBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E002	NGUYEN VAN A002	G	0000000000	BHN001	BDBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E003	NGUYEN VAN A003	G	0000000000	BHN001	BEBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E004	NGUYEN VAN A004	G	0000000000	BHN001	BFBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

```

Table 'Employee'. Scan count 0, logical reads 2, physical reads 0, page server reads 0, read-ahead reads 0, page server read-ahead reads 0, lob logical reads 0, lob physical reads 0, lob page server reads 0, lob read-ahead reads 0, lob page server read-ahead reads 0.
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure validate_employee_phone_number, Line 12 [Batch Start Line 0]
Incorrect phone number format.
Table 'Employee'. Scan count 0, logical reads 2, physical reads 0, page server reads 0, read-ahead reads 0, lob logical reads 0, lob physical reads 0, lob page server reads 0, lob read-ahead reads 0, lob page server read-ahead reads 0.
Table 'sysmerge_genhistory'. Scan count 1, logical reads 14, physical reads 0, page server reads 0, read-ahead reads 0, lob logical reads 0, lob page server reads 0, lob read-ahead reads 0, lob page server read-ahead reads 0.
Table 'MSMerge_genhistory'. Scan count 1, logical reads 2, physical reads 0, page server reads 0, read-ahead reads 0, lob logical reads 0, lob physical reads 0, lob page server reads 0, lob read-ahead reads 0, lob page server read-ahead reads 0.
Table 'MSMerge_contents'. Scan count 0, logical reads 8, physical reads 0, page server reads 0, read-ahead reads 0, lob logical reads 0, lob physical reads 0, lob page server reads 0, lob read-ahead reads 0, lob page server read-ahead reads 0.
Table 'MSMerge_contents'. Scan count 0, logical reads 6, physical reads 0, page server reads 0, read-ahead reads 0, lob logical reads 0, lob physical reads 0, lob page server reads 0, lob read-ahead reads 0, lob page server read-ahead reads 0.
Table 'MSMerge_contents'. Scan count 0, logical reads 6, physical reads 0, page server reads 0, read-ahead reads 0, lob logical reads 0, lob physical reads 0, lob page server reads 0, lob read-ahead reads 0, lob page server read-ahead reads 0.

(1 row affected)

Completion time: 2023-05-10T01:30:26.0815282+07:00

```

- Kiểm tra bảng nhân viên.

100 % ▾

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001	BCBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E002	NGUYEN VAN A002	G	0000000000	BHN001	BDBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E003	NGUYEN VAN A003	G	0000000000	BHN001	BEBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E004	NGUYEN VAN A004	G	0000000000	BHN001	BFBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

- Ta thấy nhân viên có id 'E001' vẫn được cập nhật với dữ liệu sai vào bảng.
- Để đảm bảo dữ liệu đúng ta sẽ chạy câu lệnh **ROLLBACK**.
- Kiểm tra lại bảng thì dữ liệu đã quay trở lại như ban đầu chưa chỉnh sửa.

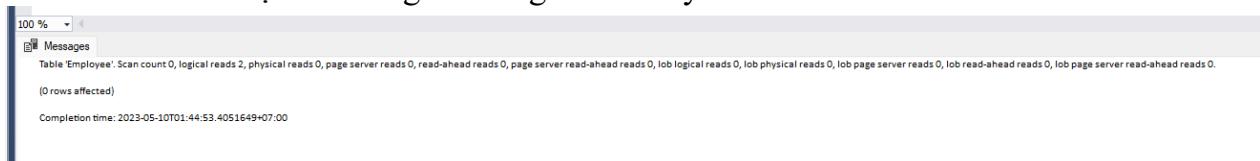
100 % ▾

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E001	Nguyen Van A001	G	0000000000	BHN001	BCBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E002	NGUYEN VAN A002	G	0000000000	BHN001	BDBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E003	NGUYEN VAN A003	G	0000000000	BHN001	BEBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E004	NGUYEN VAN A004	G	0000000000	BHN001	BFBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

- Query kết hợp transaction.

```
BEGIN TRANSACTION
BEGIN TRY
    UPDATE Employee SET phoneNumber = '000000000' WHERE id_e = 'E001'
    COMMIT TRANSACTION
END TRY
BEGIN CATCH
    ROLLBACK
END CATCH
```

- Sau khi chạy do có xảy ra exception khi update số điện thoại sai định dạng nên đã ROLLBACK lại và không có bản ghi nào thay đổi.

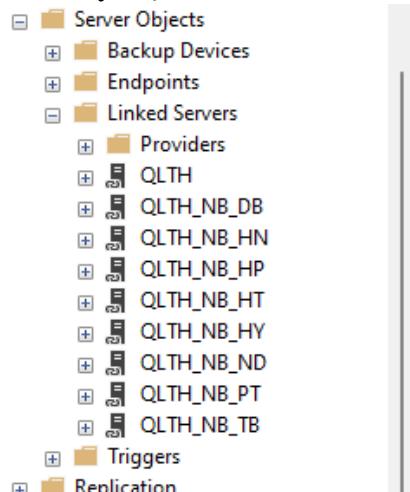


4.4. Máy trạm tại Ninh Bình (Nguyễn Mai Chính - B20DCCN114)

4.4.1. Dữ liệu tại máy trạm

- Dữ liệu 3 bảng sau khi phân mảnh ngang nguyên thủy và phân mảnh ngang dần xuất và 1 bảng thông tin của khách hàng được lưu trong database QLTH_NB gồm : Branch, Employee, Ticket, Customer.
- Dữ liệu của 7 bảng do máy chủ nhân bản trong database QLTH_REP_NB

4.4.2. Link Server đến máy chủ và các máy trạm



Hình 4.4.1: Link server đến các máy chủ và máy trạm

4.4.3. Ứng dụng

Quản lý các thông tin của khách hàng có các chức năng thêm, sửa thông tin khách hàng, và xem là khách hàng ấy đã đặt vé có chỗ ngồi loka nào và một số thông tin khác.

4.4.4. Tối ưu truy vấn

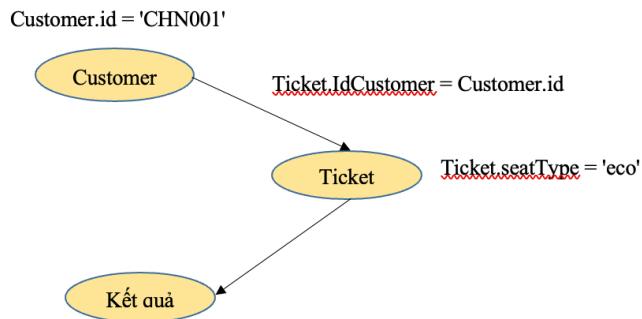
4.4.4.1. Dịch truy vấn

```
SELECT t.id, t.ticketPrice, t.seatType, t.IdTrainRide, t.IdCustomer, c.Name
FROM QLTH_NB.dbo.ticket AS t, QLTH_NB.dbo.Customer AS c
WHERE t.IdCustomer = c.id
AND c.id = 'CHN001'
```

AND t.seatType = 'eco';

4.4.4.2. Phân rã truy vấn

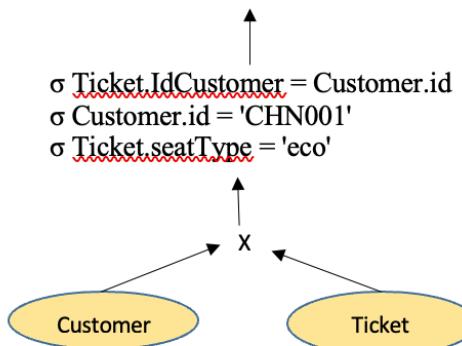
- Chuẩn hóa về dạng chuẩn hội
(Ticket.IdCustomer = Customer.id)
^ (Customer.id = 'CHN001')
^ (Ticket.seatType = 'eco')
- Đồ thị truy vấn



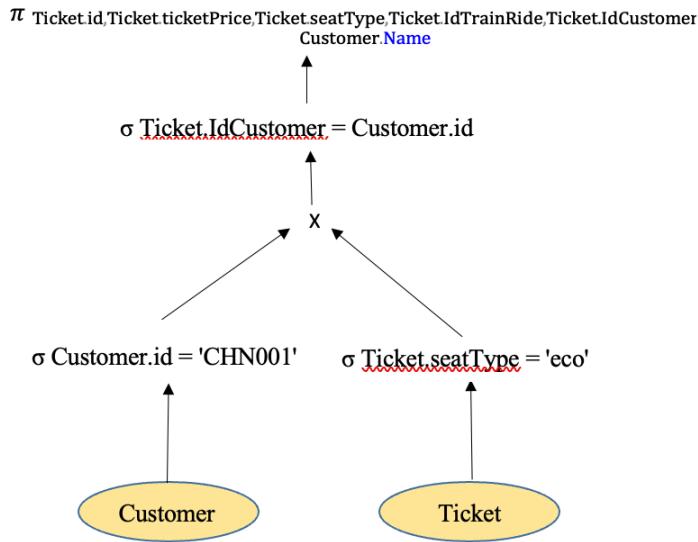
→ Đồ thị liên thông. Truy vấn đúng ngữ nghĩa

- Loại bỏ dư thừa
 $p_1 = (\text{Ticket.IdCustomer} = \text{Customer.id})$
 $p_2 = (\text{Customer.id} = \text{'CHN001'})$
 $p_3 = (\text{Ticket.seatType} = \text{'eco'})$
Các bị từ sau mệnh đề WHERE được mô tả $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3$
- Không có dư thừa
- Cây đại số quan hệ bàn đầu

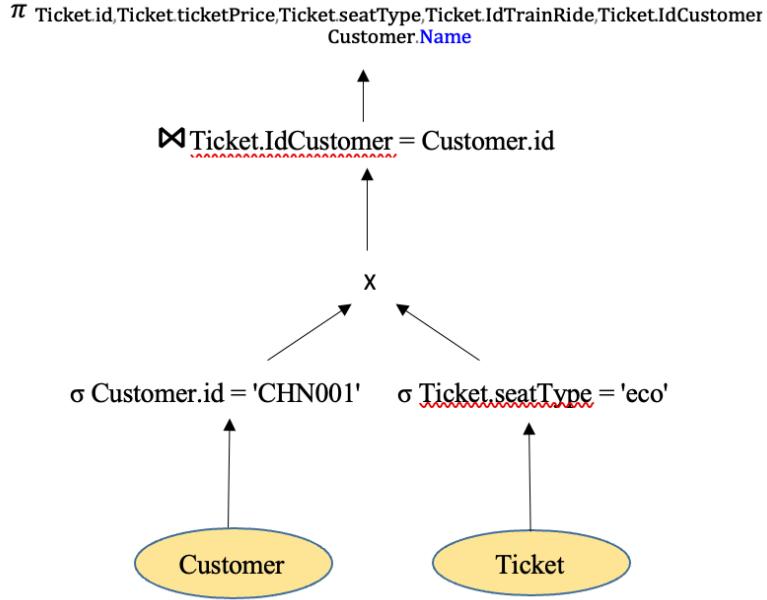
$\pi_{\text{Ticket.id}, \text{Ticket.ticketPrice}, \text{Ticket.seatType}, \text{Ticket.IdTrainRide}, \text{Ticket.IdCustomer}, \text{Customer.Name}}$



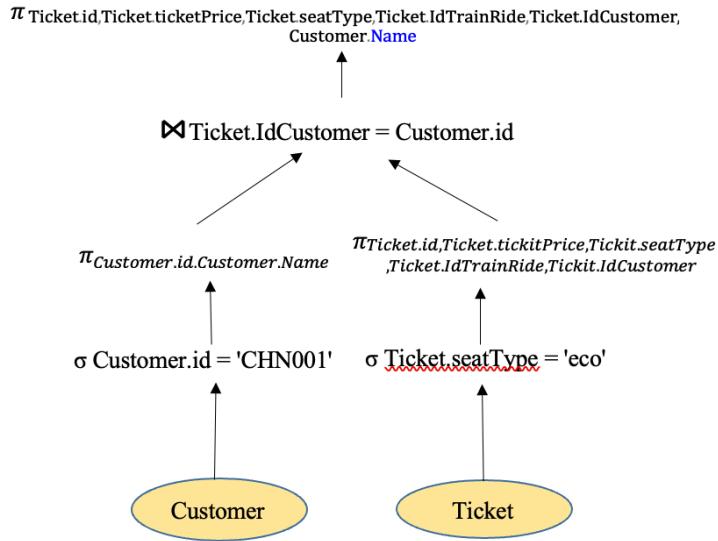
- Cây đại số quan hệ khi cho phép chọn xuống dưới



- Cây đại số quan hệ sau khi thay thế phép tích Đề Các



- Cây đại số quan hệ khi cho phép chiếu xuốn

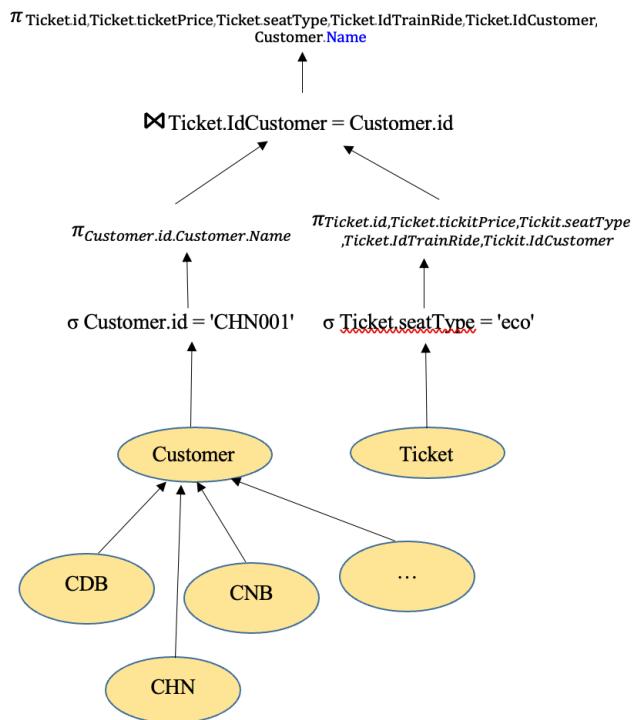


4.4.4.3. Tối ưu trong môi trường phân tán

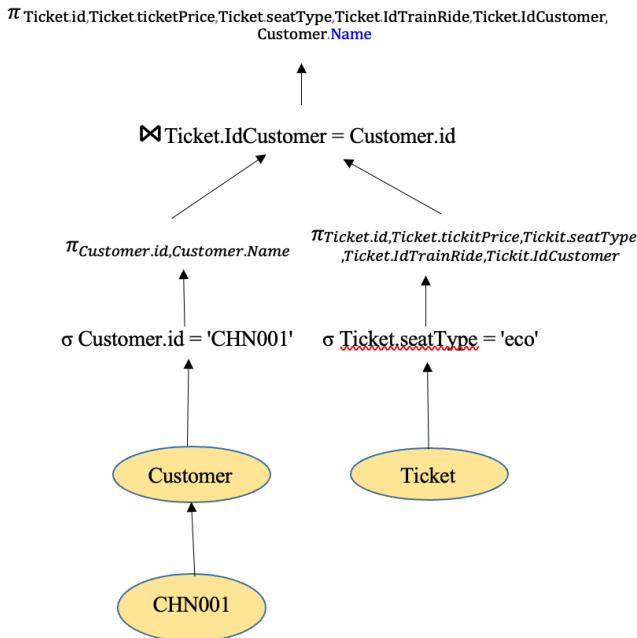
- Câu truy vấn trước khi tối ưu:

```
SELECT t.id, t.ticketPrice, t.seatType, t.IdTrainRide, t.IdCustomer, c.Name,
FROM QLTH_NB.dbo.ticket AS t, QLTH_NB.dbo.Customer AS c
WHERE t.IdCustomer = c.id
AND c.id = 'CHN001'
AND t.seatType = 'eco';
```

- Cây truy vấn trước tối ưu



- Cây truy vấn sau khi tối ưu là



- Truy vấn sau khi tối ưu là

```

SELECT t.id, t.ticketPrice, t.seatType, t.IdTrainRide, t.IdCustomer, c.Name
FROM QLTH_NB.dbo.ticket AS t
INNER JOIN QLTH_NB.dbo.Customer AS c ON t.IdCustomer = c.id
WHERE c.id = 'CHN001' AND t.seatType = 'eco';
    
```

4.4.5. Trigger

4.4.5.1. Trigger xử lý khi thêm khách hàng

```

CREATE TRIGGER tr_CustomerInsert
ON QLTH_NB.dbo.Customer
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;
    DECLARE @id VARCHAR(20)
    SELECT @id = id FROM inserted
    IF @id NOT LIKE 'C[A-Z][A-Z][0-9][0-9][0-9]'
    BEGIN
        RAISERROR('ID khách hàng không đúng định dạng', 16, 1);
        ROLLBACK TRANSACTION;
        RETURN;
    END
END
    
```

```

CREATE TRIGGER tr_CustomerInsert
ON QLTH_NB.dbo.Customer
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;
    DECLARE @id VARCHAR(20)
    SELECT @id = id FROM inserted
    IF @id NOT LIKE 'C[A-Z][A-Z][0-9][0-9][0-9]'
    BEGIN
        RAISERROR(N'ID khách hàng không đúng định dạng', 16, 1);
        ROLLBACK TRANSACTION;
        RETURN;
    END
END

```

100 %

Messages

Commands completed successfully.

Hình 4.4.2 : Tạo trigger thêm thông tin khách hàng

```

INSERT INTO Customer(id, Name, phoneNumber, Address)
VALUES('c016', 'Nguyễn Văn A', '0948266582', 'Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình');

```

0 %

Messages

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure tr_CustomerInsert, Line 11 [Batch Start Line 0]
ID khách hàng không đúng định dạng
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T16:01:51.5374031+07:00

Hình 4.4.3: Xử lý không đúng định dạng

```

INSERT INTO QLTH_NB.dbo.Customer (id, name, phoneNumber, Address)
VALUES ('CNB016', 'Giang Tú Khanh', '0948266582', 'Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình');

```

Messages

(1 row affected)

Hình 4.4.4: Thêm thông tin khách hàng thành công

4.4.5.2. Trigger xử lý khi update thông tin khách hàng

```

CREATE TRIGGER tr_CustomerUpdate
ON QLTH_NB.dbo.Customer
AFTER UPDATE

```

```

AS
BEGIN
IF UPDATE(id)
BEGIN
    DECLARE @id nvarchar(10)
    SELECT @id = id FROM inserted
    IF @id NOT LIKE 'C[A-Z][A-Z][0-9][0-9][0-9]'
    BEGIN
        RAISERROR (N'ID khách hàng không đúng định dạng. Vui lòng nhập
lại!',16,1);
        ROLLBACK TRANSACTION;
        RETURN;
    END
END
END

```

```

CREATE TRIGGER tr_CustomerUpdate
ON QLTH_NB.dbo.Customer
AFTER UPDATE
AS
BEGIN
    IF UPDATE(id)
    BEGIN
        DECLARE @id nvarchar(10)
        SELECT @id = id FROM inserted
        IF @id NOT LIKE 'C[A-Z][A-Z][0-9][0-9][0-9]'
        BEGIN
            RAISERROR (N'ID khách hàng không đúng định dạng. Vui lòng nhập lại!',16,1);
            ROLLBACK TRANSACTION;
            RETURN;
        END
    END
END

```

00 %

Messages

Commands completed successfully.

Hình 4.4.5: Tạo trigger cho update thông tin khách hàng

```

UPDATE Customer
SET id = 'C01', Name=N'Nguyễn Văn B', phoneNumber='0948266582', Address=N'Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình'
WHERE id='CNB001';

```

10 %

Messages

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure tr_CustomerUpdate, Line 12 [Batch Start Line 0]
ID khách hàng không đúng định dạng. Vui lòng nhập lại!
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Hình 4.4.6: khi update sai id của khách hàng

```

UPDATE Customer
SET id = 'CNB017', Name=N'Nguyễn Văn B', phoneNumber='0948266582', Address=N'Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình'
WHERE id='CNB015';

```

Messages
(1 row affected)

Hình 4.4.7:Update thông tin thành công

4.4.6. Transaction

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO QLTH_NB.dbo.Customer (id, name, phoneNumber,
Address)
        VALUES ('CNB015', N'Nguyễn Văn A', '0948266582', N'Xuân Thành-
Ninh Phong-Ninh Bình');
        SELECT * FROM QLTH_NB.dbo.Customer;
        COMMIT;
    END TRY
    BEGIN CATCH
        ROLLBACK TRANSACTION ;
        DECLARE @errorMessage NVARCHAR(MAX);
        SET @errorMessage = ERROR_MESSAGE();
        RAISERROR(@errorMessage, 16, 1);
        PRINT (N'Thông báo lỗi do đã bị trùng ID')
    END CATCH;

```

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO QLTH_NB.dbo.Customer (id, name, phoneNumber, Address)
        VALUES ('CNB016', N'Giang Tú Anh', '094824182', N'Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình');
        SELECT * FROM QLTH_NB.dbo.Customer;
        COMMIT;
    END TRY
    BEGIN CATCH
        ROLLBACK TRANSACTION ;
        DECLARE @errorMessage NVARCHAR(MAX);
        SET @errorMessage = ERROR_MESSAGE();
        RAISERROR(@errorMessage, 16, 1);
        PRINT (N'Thông báo lỗi ID')
    END CATCH;

```

100 %
Messages
(0 rows affected)
Msg 50000, Level 16, State 1, Line 13
Violation of PRIMARY KEY constraint 'PK_Customer_3213E83FB12310FA'. Cannot insert duplicate key
Thông báo lỗi ID

Hình 4.4.8: Transaction không thể thực hiện do ID trong bảng Customer đã có và hiện thông báo lỗi

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO QLTH_NB.dbo.Customer (id, name, phoneNumber, Address)
        VALUES ('CNB015', 'Giang Tú Anh', '094824182', 'Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình');
        SELECT * FROM QLTH_NB.dbo.Customer;
        COMMIT;
    END TRY
    BEGIN CATCH
        ROLLBACK TRANSACTION ;
        DECLARE @errorMessage NVARCHAR(MAX);
        SET @errorMessage = ERROR_MESSAGE();
        RAISERROR(@errorMessage, 16, 1);
        PRINT (N'Thông báo lỗi ID')
    END CATCH;

```

100 %

Results				
Messages				
id	Name	phoneNumber	Address	rowguid
67	CNB015	Giang Tú Anh	Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình	9DF852C3-1CEF-ED11-B941-8F0D3C474D3C
68	CNB016	Giang Tú Khanh	Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình	E87B3524-1BEF-ED11-B941-8F0D3C474D3C
69	CNB017	Nguyễn Văn B	Xuân Thành-Ninh Phong-Ninh Bình	3C52AF01-CEE9-ED11-B941-8F0D3C474D3C
70	CND001	Nguyễn Châu Ninh	Mỹ Tân-Mỹ Lộc-Nam Định	C4BD8061-45E8-ED11-92AB-089798AF8ED5

Hình 4.4.9: Thêm thông tin thành công

4.4.7. Demo ứng dụng

- Thông kê khách hàng

Thông kê khách hàng				
All				
ID	Name	Phone Number	Address	Action
CDB001	Nguyễn Minh Hiếu	0935251251	Thanh Bình-Diện Biên Phú-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB002	Trần Hoàng Long	0544931217	Minh Châu-Diện Biên Phú-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB003	Lê Trà My	0269475312	Lý Thường Kiệt-Yên Mỹ-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB004	Phan Phương Anh	0564753126	Nâm Vi-Mường Nhé-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB005	Lê Tấn Phát	0549626453	Quảng Lâm-Mường Nhé-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB006	Bùi Thanh Trúc	0689463314	Huổi Sô-Tùa Chùa-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB007	Đào Trâm Anh	0676415414	Xín Chái-Tùa Chùa-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB008	Huỳnh Quốc Bảo	0547934484	Tả Phìn-Tùa Chùa-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB009	Nguyễn Anh Tuấn	0679348706	Nà Tông-Tuần Giáo-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB010	Phạm Hoàng Long	0932412651	Mường Thìn-Tuần Giáo-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CDB011	Bùi Thanh Sáu	0689463314	Huổi Sô-Tùa Chùa-Diện Biên	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>

Hình 4.4.10: Thông kê khách hàng

- Lọc khách hàng theo tỉnh

Thông kê khách hàng				
Hà Nội				
ID	Name	Phone Number	Address	Action
CHN001	Nguyễn Hoàng Nam	0246815489	Mộ Lao-Hà Đông-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN002	Nguyễn Như Ngọc	0544961517	Nguyễn Trãi-Hà Đông-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN003	Nguyễn Ngọc Bảo	0245848769	Mai Dịch-Cầu Giấy-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN004	Hoàng Minh Hậu	0564754156	Nghĩa Đô-Cầu Giấy-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN005	Lê Minh Quân	0545464842	Thanh Xuân-Hà Đông-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN006	Bùi Văn Hoàng	0689463914	Ngọc Hà-Ba Đình-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN007	Vũ Thị Lan	0654749156	Giảng Võ-Ba Đình-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN008	Bùi Thị Lý	0547964484	Nguyễn Du-Hai Bà Trưng-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN009	Nguyễn Cẩm Lan	0679948706	Minh Khai-Hai Bà Trưng-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN010	Nguyễn Phú Minh	0947412651	Nhật Tân-Tây Hồ-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>
CHN011	Nguyễn Phú Ninh	0947412651	Nhật Tân-Tây Hồ-Hà Nội	<button>View</button> <button>Update</button> <button>View Ticket</button>

Hình 4.4.11 :Lọc khách hàng tỉnh Hà Nội

- Thêm khách hàng

Thêm thông tin khách hàng

Thêm thông tin khách hàng

Ánh đại diện
Choose File | No file chosen

ID :
Name :
Phone Number :
Address :

Save

Hình 4.4.12: Thêm thông tin khách hàng

- Sửa thông tin khách hàng

Sửa thông tin khách hàng CDB003

Sửa thông tin khách hàng CDB003

Ánh đại diện

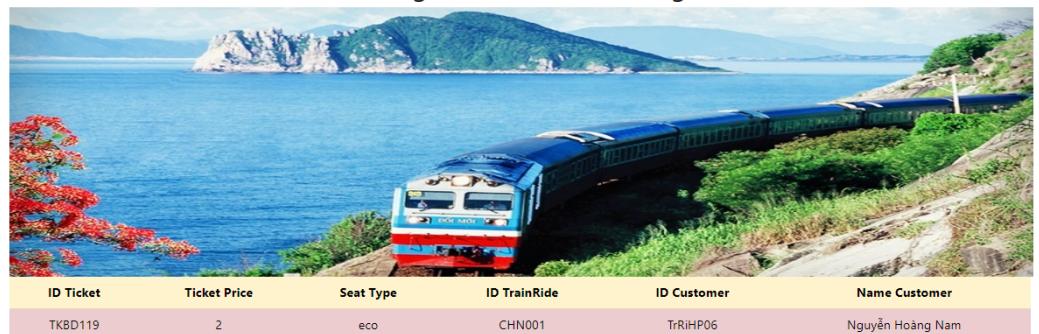
ID : CDB003
Name : Lê Trà My
Phone Number : 0269475312
Address : Lý Thường Kiệt-Yên Mỹ-Điện Biên

Save

Hình 4.4.13 : Sửa thông tin khách hàng

- View ticket của khách hàng có chỗ ngồi là eco

Thông tin vé của khách hàng



Hình 4.4.14 : Thông tin vé của khách hàng

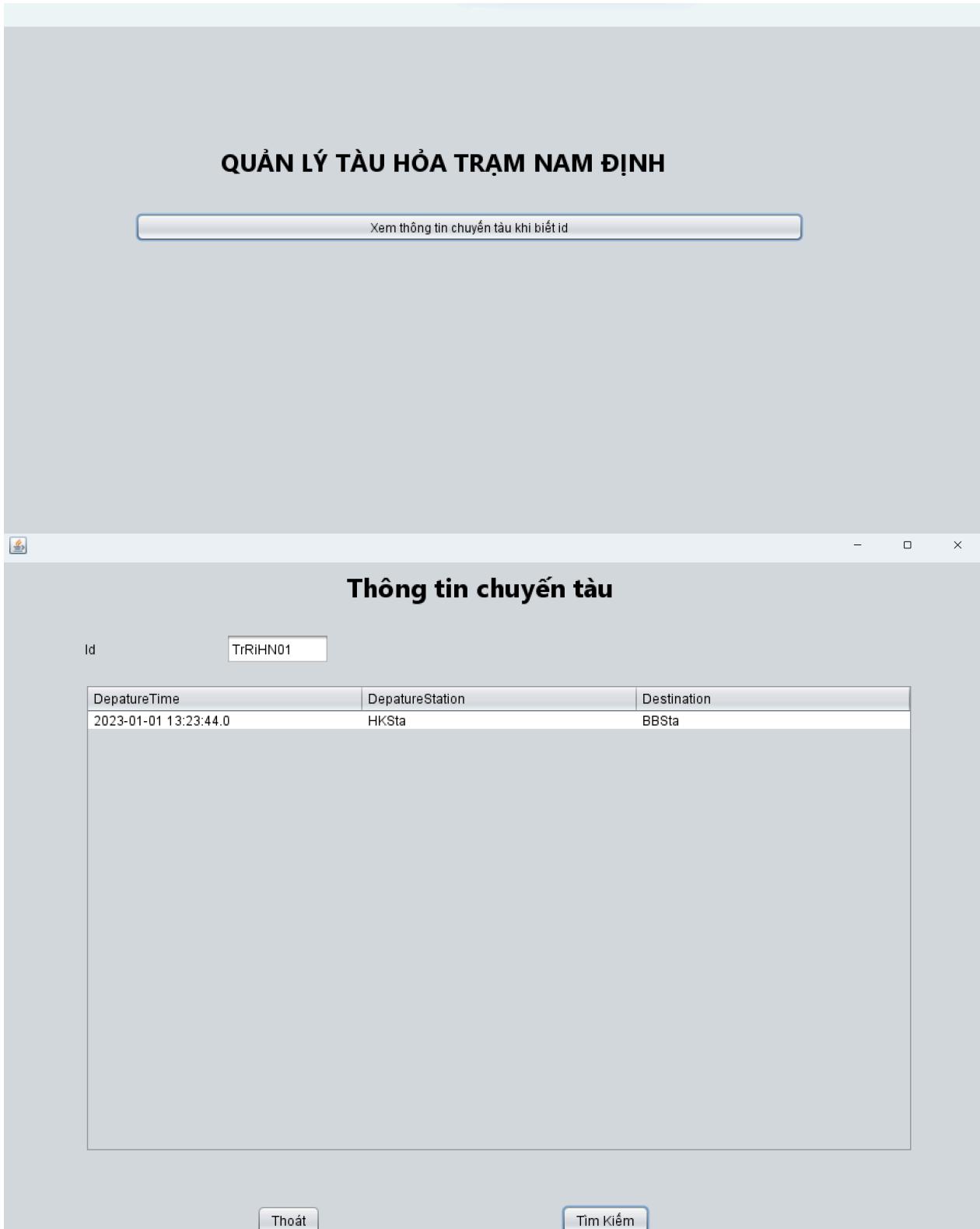
4.5. Máy trạm tại Nam Định (Trần Thiên Hương - B20DCCN348)

4.5.1. Dữ liệu tại máy trạm

- Dữ liệu 7 bảng do máy chủ nhân bản lưu trong database QLTH_REP_TB
- Dữ liệu 3 mảnh sau khi phân mảnh ngang nguyên thuỷ và phân mảnh ngang dẫn xuất được lưu trong database QLTH_ND gồm 3 bảng: Branch, Employee, Ticket.
- Dữ liệu 1 mảnh sau khi phân mảnh dọc được lưu trong database QLTH_TrainRide1 gồm 1 bảng TrainRide.

4.5.2. Ứng dụng

Tìm kiếm thông tin chuyến tàu (Thời gian khởi hành, Trạm khởi hành, Điểm đến) khi biết id.



Câu truy vấn trước tối ưu:

```
Select DepartureTime, DepartureStation, Destination  
from QLTH_TrainRide1.dbo.TrainRide as TR_ND,TB.QLTH_TrainRide21.dbo.TrainRide as TR_TB  
Where TR_ND.Id = 'TrRiHN01'
```

AND TR_ND.Id = TR_TB.Id;

```

SQLQuery1.sql - DESKTOP-CNLLSOK\CSQLPTNHOM5.QLTH.ND (DESKTOP-CNLLSOK\huong (74)) - Microsoft SQL Server Management Studio
File Edit View Query Project Tools Window Help
QLTH_ND New Query Execute
Object Explorer
Connect
QLTH_ND
  + Database Diagrams
  + Tables
  + Views
  + External Resources
  + Synonyms
  + Programmability
  + Service Broker
  + Storage
  + Security
  + QLTH_REP.ND
  + QLTH_TrainRide1
  + Server Objects
  + Backup Devices
  + Endpoints
  + Linked Servers
    + Providers
      + DB
      + HN
      + HP
      + HT
      + HY
      + NB
      + PT
      + QLTH
      + TB
      + Triggers
  + Triggers
SQLQuery1.sql - D...NLLSOK\huong (74)*
Select DepartureTime, DepartureStation, Destination
from QLTH_TrainRide1.dbo.TrainRide as TR_ND,TB.QLTH_TrainRide21.dbo.TrainRide as TR_TB
Where TR_ND.Id = 'TrRiHN01'
AND TR_ND.Id = TR_TB.Id;
Results Messages
DepartureTime DepartureStation Destination
1 2023-01-01 13:23:44.000 HKSta BBSta
Query executed successfully.
DESKTOP-CNLLSOK\CSQLPTNHOM5... DESKTOP-CNLLSOK\huong ... QLTH_ND 00:00:14 1 rows
LN 6 Col 1 Ch 1 INS
28°C Nhiều mây Search
17:07 11/05/2023 ENG INTL

```

Hình ảnh kết quả truy vấn

Tối ưu hóa truy vấn:

- Chuẩn hóa về dạng hội:

$$(TR_ND.Id = TR_TB.Id) \wedge (TR_ND.Id = 'TrRiHN01')$$

- Loại bỏ dư thừa

$$p_1 = (TR_ND.Id = TR_TB.Id)$$

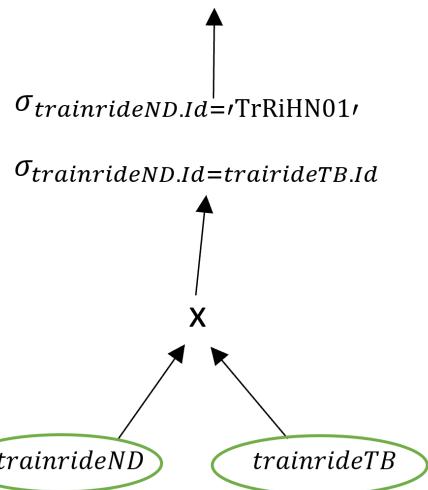
$$p_2 = (TR_ND.Id = 'TrRiHN01')$$

Các vị từ sau mệnh đề WHERE được mô tả: $p_1 \wedge p_2$

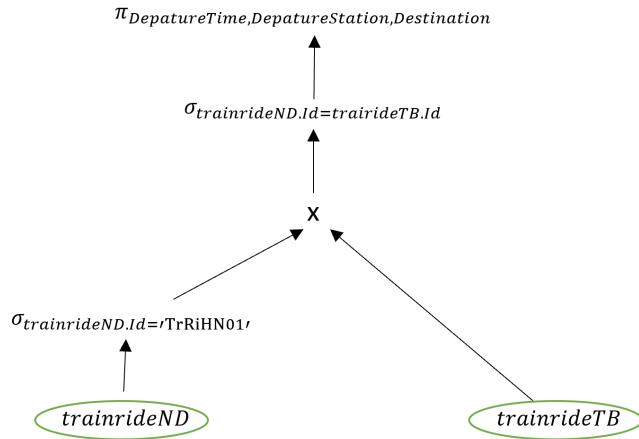
⇒ Không có dư thừa

Cây đại số quan hệ ban đầu:

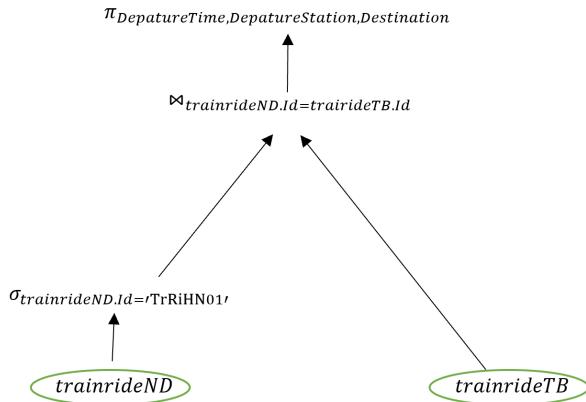
$$\pi_{DepartureTime, DepartureStation, Destination}$$



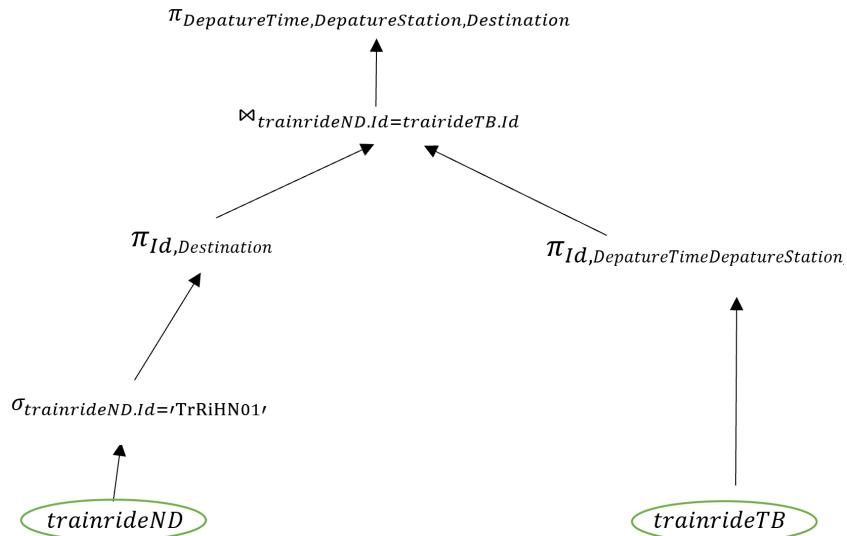
- Cây đại số quan hệ khi cho phép chọn xuống dưới:



- Cây đại số quan hệ khi thay phép tích đề các thành phép nối kết hợp:

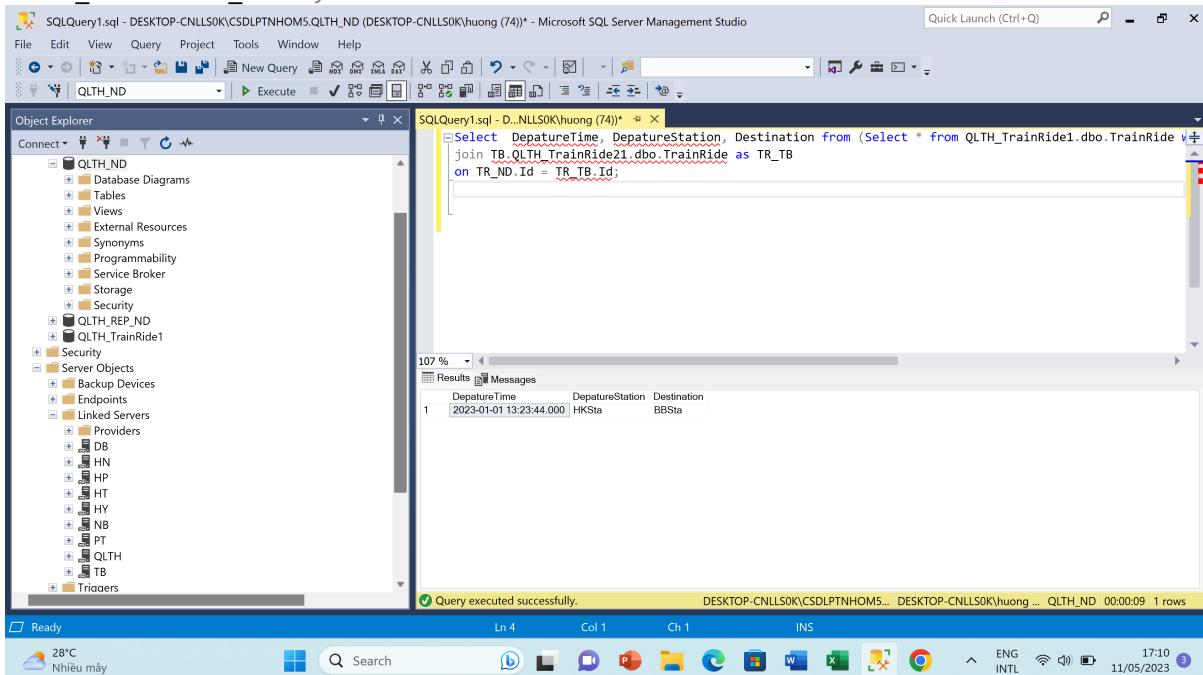


- Cây đại số quan hệ khi cho phép chiếu xuống dưới:



Câu truy vấn sau tối ưu:

```
Select DepartureTime, DepartureStation, Destination from (Select * from QLTH_TrainRide1.dbo.TrainRide where TrainRide.Id='TrRiHN01') as TR_ND  
join TB.QLTH_TrainRide21.dbo.TrainRide as TR_TB  
on TR_ND.Id = TR_TB.Id;
```



Hình ảnh kết quả truy vấn

4.5.3. Trigger

- 4.5.3.1. Trigger Employee: Kiểm tra giá trị được cập nhật trong bảng Employee có trống không, kiểm tra id và role có đúng định dạng không.

```
CREATE TRIGGER tr_check_employee  
ON Employee  
AFTER INSERT  
AS  
BEGIN  
    -- Check for empty values  
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE id_e IS NULL OR FullName IS NULL OR Role IS  
    NULL OR phoneNumber IS NULL OR id_branch IS NULL)  
        BEGIN  
            RAISERROR ('Thêm nhân viên thất bại! Thiếu thông tin bắt buộc.', 16, 1)  
            ROLLBACK TRANSACTION  
            RETURN  
        END  
  
    -- Check for valid id_e  
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE id_e NOT LIKE 'E%')  
        BEGIN  
            RAISERROR (N'Thêm nhân viên thất bại! id_e phải bắt đầu bằng E.', 16, 1)  
            ROLLBACK TRANSACTION  
            RETURN  
        END  
  
    -- Check for valid Role  
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE Role NOT IN ('Q', 'E'))  
        BEGIN
```

```

RAISERROR ('N'Thêm nhân viên thất bại! Role chỉ có thể là Q hoặc E.', 16, 1)
ROLLBACK TRANSACTION
RETURN

END
PRINT('N'THÊM NHÂN VIÊN THÀNH CÔNG')
END
GO

```

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the Object Explorer, the database 'QLTH_ND' is selected. In the center pane, a new query window titled 'SQLQuery17.sql' is open, containing the following T-SQL code:

```

CREATE TRIGGER tr_check_employee
ON Employee
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    -- Check for empty values
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE id_e IS NULL OR FullName IS NULL OR Role IS NULL OR phoneNumber IS NULL)
    BEGIN
        RAISERROR ('Thêm nhân viên thất bại! Thiếu thông tin bắt buộc.', 16, 1)
        ROLLBACK TRANSACTION
        RETURN
    END
END

```

The status bar at the bottom indicates 'Query executed successfully.' and 'Completion time: 2023-05-11T11:49:13.6778066+07:00'.

Hình ảnh thêm trigger thành công

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the Object Explorer, the database 'QLTH_ND' is selected. In the center pane, a new query window titled 'SQLQuery8.sql' is open, containing the following T-SQL code:

```

SET XACT_ABORT ON;
INSERT INTO Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
VALUES ('E0066', 'John', 'Q', '123456789', 'BND002');

```

The status bar at the bottom indicates 'Query executed successfully.' and 'Completion time: 2023-05-11T11:10:38.5693935+07:00'.

Hình ảnh thêm nhân viên thành công

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the Object Explorer, the database 'QLTH_ND' is selected. In the center pane, a query window titled 'SQLQuery9.sql' is open with the following SQL code:

```
select * from Employee;
```

The results grid shows 25 rows of employee data. The columns are: id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch, rowguid. The data includes various employee entries such as 'John', 'NGUYEN VAN A011', 'E', '123456789', 'BND002', etc.

At the bottom of the results grid, it says 'Query executed successfully.' The status bar at the bottom right indicates 'DESKTOP-CNLLS0K\CSDLPTNHOM5... DESKTOP-CNLLS0K\huong ... QLTH_ND 00:00:00 25 rows'.

Nhân viên được thêm vào bảng

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the Object Explorer, the database 'QLTH_ND' is selected. In the center pane, a query window titled 'SQLQuery16.sql' is open with the following SQL code:

```
SET XACT_ABORT ON;
INSERT INTO Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
VALUES ('E045', 'John', 'N', '123456789', 'BND002');
```

The results grid shows an error message: 'Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure tr_check_employee, Line 25 [Batch Start Line 0]
Thêm nhân viên thất bại! Role chỉ có thể là Q hoặc E.
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 2
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.'

At the bottom of the results grid, it says 'Completion time: 2023-05-11T11:50:36.8588789+07:00'. The status bar at the bottom right indicates 'DESKTOP-CNLLS0K\CSDLPTNHOM5... DESKTOP-CNLLS0K\huong ... QLTH_ND 00:00:00 0 rows'.

Thất bại do sai thông tin!

4.5.3.2. Trigger Ticket: Kiểm tra giá trị được cập nhật trong bảng Ticket có trùng không, kiểm tra id, seatType, IdTrainRide có đúng định dạng không.

```
CREATE TRIGGER tr_add_ticket
ON Ticket
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    -- Check if all required columns have values
```

```

    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE id IS NULL OR ticketPrice IS NULL OR discount
    IS NULL OR seatType IS NULL OR IdCustomer IS NULL OR IdEmployee IS NULL OR IdTrainRide IS
    NULL)
    BEGIN
        RAISERROR(N'Thêm vé thất bại! Thiếu thông tin bắt buộc.', 16, 1)
        ROLLBACK TRANSACTION
        RETURN
    END

    -- Check if id starts with 'TKBD'
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE id NOT LIKE 'TKBD%')
    BEGIN
        RAISERROR(N'Thêm vé thất bại! ID phải bắt đầu bằng "TKBD".', 16, 1)
        ROLLBACK TRANSACTION
        RETURN
    END

    -- Check if seatType is either 'eco' or 'bus'
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE seatType NOT IN ('eco', 'bus'))
    BEGIN
        RAISERROR(N'Thêm vé thất bại! seatType chỉ có thể là "eco" hoặc "bus".', 16, 1)
        ROLLBACK TRANSACTION
        RETURN
    END

    -- Check if IdTrainRide starts with 'TrRi'
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE IdTrainRide NOT LIKE 'TrRi%')
    BEGIN
        RAISERROR(N'Thêm vé thất bại! IdTrainRide phải bắt đầu bằng "TrRi".', 16, 1)
        ROLLBACK TRANSACTION
        RETURN
    END

    PRINT(N'Thêm vé thành công!')

```

-- No errors, commit transaction

COMMIT TRANSACTION

END

```

CREATE TRIGGER tr_add_ticket
ON Ticket
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    -- Check if all required columns have values
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE id IS NULL OR ticketPrice IS NULL OR discount
    IS NULL OR seatType IS NULL OR IdCustomer IS NULL OR IdEmployee IS NULL OR IdTrainRide IS
    NULL)
    BEGIN
        RAISERROR(N'Thêm vé thất bại! Thiếu thông tin bắt buộc.', 16, 1)
        ROLLBACK TRANSACTION
        RETURN
    END

    PRINT(N'Thêm vé thành công!')

```

Hình ảnh thêm trigger thành công

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the Object Explorer, the database 'QLTH_ND' is selected. In the center pane, a query window titled 'SQLQuery19.sql - DESKTOP-CNLLS0K\CSDLPTNHOM5.QLTH_ND (DESKTOP-CNLLS0K\huong (73))* - Microsoft SQL Server Management Studio' is open. The query is:

```

SET XACT_ABORT ON;
INSERT INTO Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
VALUES ('TKBD227', '3', '0.05', 'eco', 'CDB006', 'E017', 'TrRHN08');

```

The status bar at the bottom indicates 'Completion time: 2023-05-11T12:39:09.1217554+07:00'. Below the status bar, a message box displays:

Thêm vé thành công!
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 2
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

The status bar also shows 'Query completed with errors.' and the completion time '11:05:2023 12:39 11/05/2023'.

Hình ảnh thêm vé thành công

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the Object Explorer, the database 'QLTH_ND' is selected. In the center pane, a query window titled 'SQLQuery21.sql - DESKTOP-CNLLS0K\CSDLPTNHOM5.QLTH_ND (DESKTOP-CNLLS0K\huong (52))* - Microsoft SQL Server Management Studio' is open. The query is:

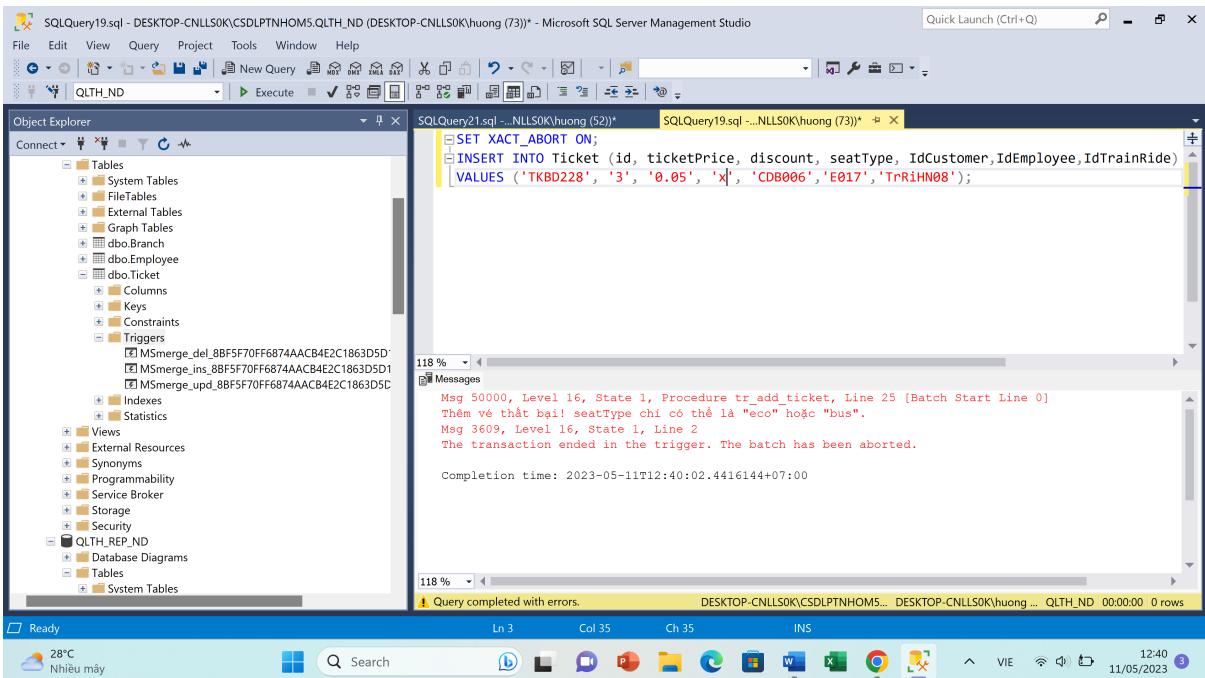
```

select * from Ticket;

```

The results pane shows a table of data with columns: id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide, rowguid. The data consists of 40 rows, each representing a ticket entry. The status bar at the bottom indicates 'Query executed successfully.' and the completion time '11:05:2023 12:40 11/05/2023'.

Vé được cập nhật vào bảng



Hình ảnh thêm vé thất bại cho sai thông tin

4.5.4. Transaction:

Kiểm tra nhân viên theo id đã tồn tại hay chưa, nếu chưa thêm nhân viên vào bảng.

```

SET XACT_ABORT ON;
BEGIN TRY
    BEGIN TRANSACTION themkhachhang;

    IF NOT EXISTS(SELECT 1 FROM [QLTH_REP_ND].[dbo].[Customer] WHERE id = 'CND014')
    BEGIN
        INSERT INTO [QLTH_REP_ND].[dbo].[Customer] (id, Name, phoneNumber, Address)
        VALUES ('CND014', 'Trần Thiên HươngG', '0123456789', 'Tuần Giáo-Điện Biên')
        PRINT (N'THÊM KHÁCH HÀNG THÀNH CÔNG!')
    END
    ELSE
    BEGIN
        PRINT (N'KHÁCH HÀNG ĐÃ TỒN TẠI')
    END

    COMMIT TRANSACTION themkhachhang;
END TRY
BEGIN CATCH
    IF @@TRANCOUNT > 0
        ROLLBACK TRANSACTION themkhachhang;
    PRINT 'Error occurred: ' + ERROR_MESSAGE();
END CATCH

```

SQLQuery2.sql - DESKTOP-CNLLSOK\CSDLPTNHOME5.QLTH_REP_ND (DESKTOP-CNLLSOK\huong (52)* - Microsoft SQL Server Management Studio

File Edit View Query Project Tools Window Help

QLTH_REP_ND Execute

Object Explorer

SQLQuery3.sql - D...NLLSOK\huong (71) SQLQuery2.sql - D...NLLSOK\huong (52)* SQLQuery1.sql - D...NLLSOK\huong (53)

```

SET XACT_ABORT ON;
BEGIN TRY
    BEGIN TRANSACTION themkhachhang;

    IF NOT EXISTS(SELECT 1 FROM [QLTH_REP_ND].[dbo].[Customer] WHERE id = 'CND014')
    BEGIN
        INSERT INTO [QLTH_REP_ND].[dbo].[Customer] (id, Name, phoneNumber, Address)
        VALUES ('CND014', 'Trần Thiên Hương', '01234567890', 'N Tuần Giáo-Diện Biên')
        PRINT ('N THÊM KHÁCH HÀNG THANH CÔNG!')
    END
    ELSE
    BEGIN
        PRINT ('N KHÁCH HÀNG ĐÃ TỒN TẠI')
    END
END TRY
END CATCH

```

(1 row affected)
THÊM KHÁCH HÀNG THANH CÔNG!

Completion time: 2023-05-11T19:19:49.7118843+07:00

107 %

Messages

Query executed successfully.

DESKTOP-CNLLSOK\CSDLPTNHOME5... DESKTOP-CNLLSOK\huong ... QLTH_REP_ND 00:00:00 0 rows

Ready Ln 5 Col 82 Ch 82 INS

24°C Có máy Search B W E X VIE 19:19 11/05/2023

Hình ảnh thêm khách hàng thành công

SQLQuery3.sql - DESKTOP-CNLLSOK\CSDLPTNHOME5.QLTH_REP_ND (DESKTOP-CNLLSOK\huong (71)) - Microsoft SQL Server Management Studio

File Edit View Query Project Tools Window Help

QLTH_REP_ND Execute

Object Explorer

SQLQuery4.sql - D...NLLSOK\huong (60) SQLQuery3.sql - D...NLLSOK\huong (71) SQLQuery2.sql - D...NLLSOK\huong (52)*

```

/*
***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
SELECT TOP (1000) [id]
      ,[Name]
      ,[phoneNumber]
      ,[Address]
      ,[rowguid]
  FROM [QLTH_REP_ND].[dbo].[Customer]

```

Results Messages

	id	Name	phoneNumber	Address	rowguid
94	CTB001	Nguyễn Châu Minh	0815411251	Quỳnh Lâm-Quỳnh Phú-Thái Bình	DCDB8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8E...
95	CTB002	Trần Ngọc Như	0544811517	Tân Lâ-Hùng Hà-Thái Bình	DDBB8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8E...
96	CTB003	Lê Bảo Thiền	0289471115	Đô Lương-Dông Hưng-Thái Bình	DEBD8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8E...
97	CTB004	Phan Phúc Minh	0564781116	Dương Phúc-Thái Bình	DFBD8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8E...
98	CTB005	Lê Nghĩa Trọng	0549628451	Võ Lăng-Tiền Hải-Thái Bình	E0B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
99	CTB006	Bùi Đại Quốc	0688461114	Thượng Hiền-Kiến Xương-Thái Bình	E1B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
100	CTB007	Đào Hüng Quynh	0676815114	Tam Quang-Vũ Thủ-Thái Bình	E2B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
101	CTB008	Huynh Văn Thành	0487114484	An Khê-Quỳnh Phú-Thái Bình	E3B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
102	CTB009	Nguyễn Phương Mai	0679814706	Hòa Tiến-Hùng Hà-Thái Bình	E4B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
103	CTB010	Phạm Như Tâm	0917482651	Liên Giang-Dông Hưng-Thái Bình	E5B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
104	CTB011	Phạm Như Thành	0917482651	Liên Giang-Dông Hưng-Thái Bình	E6B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
105	CTB012	Phạm Như Khanh	0917482651	Liên Giang-Dông Hưng-Thái Bình	E7B08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
106	CTB013	Trần Thiên Hương	0123456789	Tưn Giao-Biên	B259C26C-F5EF-ED11-88C5-9C9B000602...

Query executed successfully.

DESKTOP-CNLLSOK\CSDLPTNHOME5... DESKTOP-CNLLSOK\huong ... QLTH_REP_ND 00:00:00 106 rows

Ready Ln 106 Col 1 INS

24°C Có máy Search B W E X VIE 19:20 11/05/2023

Cập nhật bảng

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the Object Explorer, the database 'QLTH_REP_ND' is selected. In the center pane, a query window displays the following T-SQL code:

```

SET XACT_ABORT ON;
BEGIN TRY
    BEGIN TRANSACTION themkhachhang;
    IF NOT EXISTS(SELECT 1 FROM [QLTH_REP_ND].[dbo].[Customer] WHERE id = 'CND012')
    BEGIN
        INSERT INTO [QLTH_REP_ND].[dbo].[Customer] (id, Name, phoneNumber, Address)
        VALUES ('CND012', N'Trần Thiên Hương', '01234567890', N'Tuần Giáo-Diện Biên')
        PRINT (N'THÊM KHÁCH HÀNG THÀNH CÔNG!')
    END
    ELSE
    BEGIN
        PRINT (N'KHÁCH HÀNG ĐÃ TỒN TẠI')
    END
END TRY
BEGIN CATCH
    PRINT (N'XÁC THỰC KHÔNG THÀNH CÔNG')
    ROLLBACK TRANSACTION themkhachhang;
END CATCH

```

The status bar at the bottom indicates "Query executed successfully." and "0 rows".

Khách hàng đã tồn tại, thêm thất bại.

4.6. Máy trạm tại Thái Bình (Đỗ Ngọc Nhi – B20DCCN486)

4.6.1. Dữ liệu tại máy trạm

- Dữ liệu 7 bảng do máy chủ nhân bản lưu trong database QLTH_REP_TB
- Dữ liệu 3 mảnh sau khi phân mảnh ngang nguyên thuỷ và phân mảnh ngang dẫn xuất được lưu trong database QLTH_TB gồm 3 bảng: Branch, Employee, Ticket.
- Dữ liệu 1 mảnh sau khi phân mảnh dọc được lưu trong database QLTH_TrainRide21 gồm 1 bảng TrainRide.
- 9 linkserver đến máy chủ và 8 máy trạm khác:

The screenshot shows the Object Explorer pane of SQL Server Management Studio. It displays the following database structure for 'DESKTOP-U5AJRHS\CSDLPTNHOM5 (SQL Server 15.0.2000.5 - sa)':

- Databases:** System Databases, Database Snapshots, QLTH_REP_TB, QLTH_TB, QLTH_TrainRide21
- Security:**
- Server Objects:** Backup Devices, Endpoints, Linked Servers
- Linked Servers:**
 - Providers:** LINK_QLTH_DB, LINK_QLTH_HP, LINK_QLTH_HT, LINK_QLTH_HY, LINK_QLTH_NB, LINK_QLTH_ND, LINK_QLTH_PT, QLTH

4.6.2. *Ứng dụng*

Ứng dụng 1: Liệt kê mã chuyến tàu, ga xuất phát, thời gian xuất phát của những chuyến tàu xuất phát vào ngày 05/01/2023, tại ga tàu có hạng B, trên tàu hoả có số chỗ loại 1 lớn hơn 30.

Ứng dụng 2: Liệt kê và sửa thông tin nhân viên của chi nhánh Thái Bình.

4.6.3. *Tối ưu truy vấn*

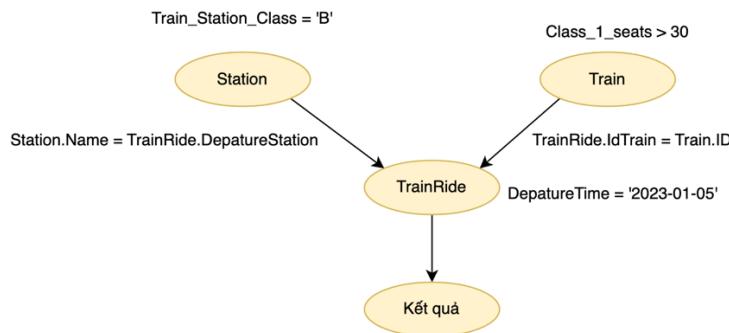
Tối ưu truy vấn sử dụng trong ứng dụng 1

4.6.3.1. *Dịch truy vấn*

```
SELECT TrainRideTG.id, TrainRideTG.DepatureStation, TrainRideTG.DepatureTime  
FROM [QLTH].[QLTH].[dbo].Train AS TrainTG, [QLTH].[QLTH].[dbo].TrainRide AS  
TrainRideTG, [QLTH].[QLTH].[dbo].Station AS StationTG  
WHERE StationTG.Name = TrainRideTG.DepatureStation  
AND TrainRideTG.IdTrain = TrainTG.ID  
AND CAST(TrainRideTG.DepatureTime AS DATE) = '2023-01-05'  
AND StationTG.Train_station_class = 'B'  
AND TrainTG.Class_1_seats > 30
```

4.6.3.2. *Phân rã truy vấn*

- Chuẩn hoá về dạng chuẩn hội:
(Station.Name = TrainRide.DepatureStation)
^ (TrainRide.IdTrain = Train.ID)
^ (CAST(TrainRide.DepatureTime AS DATE) = '2023-01-05')
^ (Station.Train_station_class = 'B')
^ (Train.Class_1_seats > 30)
- Đồ thị truy vấn: đồ thị liên thông, truy vấn đúng ngữ nghĩa



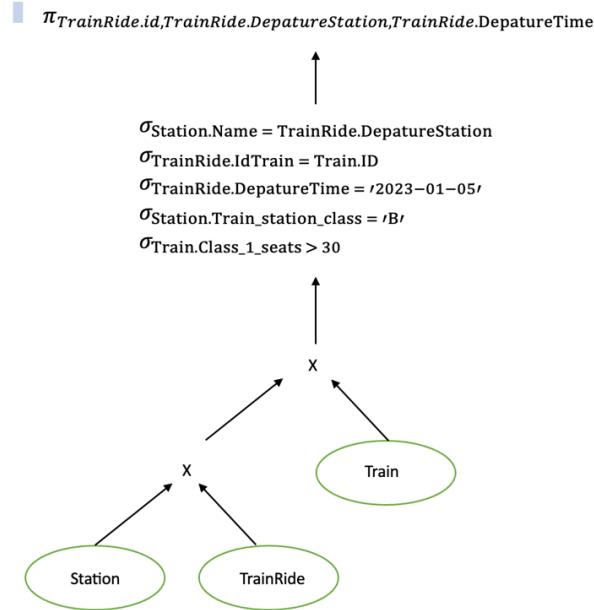
- Loại bỏ dư thừa

$p_1 = (\text{Station.Name} = \text{TrainRide.DepatureStation})$
 $p_2 = (\text{TrainRide.IdTrain} = \text{Train.ID})$
 $p_3 = (\text{CAST}(\text{TrainRide.DepatureTime AS DATE}) = '2023-01-05')$
 $p_4 = (\text{Station.Train_station_class} = 'B')$
 $p_5 = (\text{Train.Class}_1\text{seats} > 30)$

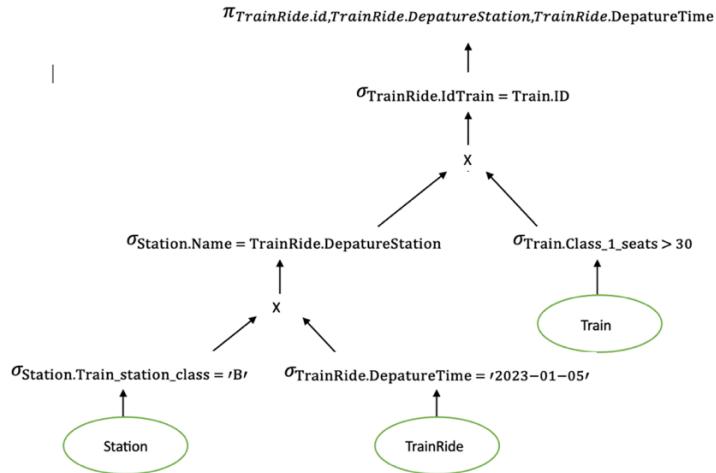
Các vị từ sau mệnh đề WHERE được mô tả: $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge p_5$

\Rightarrow Không có dư thừa

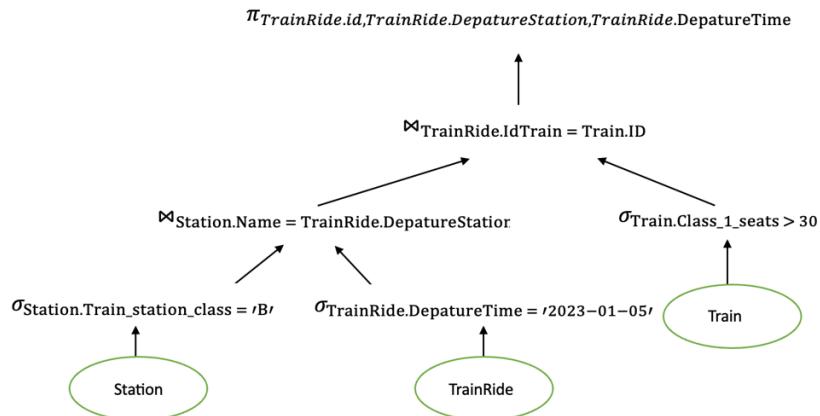
- Cây đại số quan hệ ban đầu:



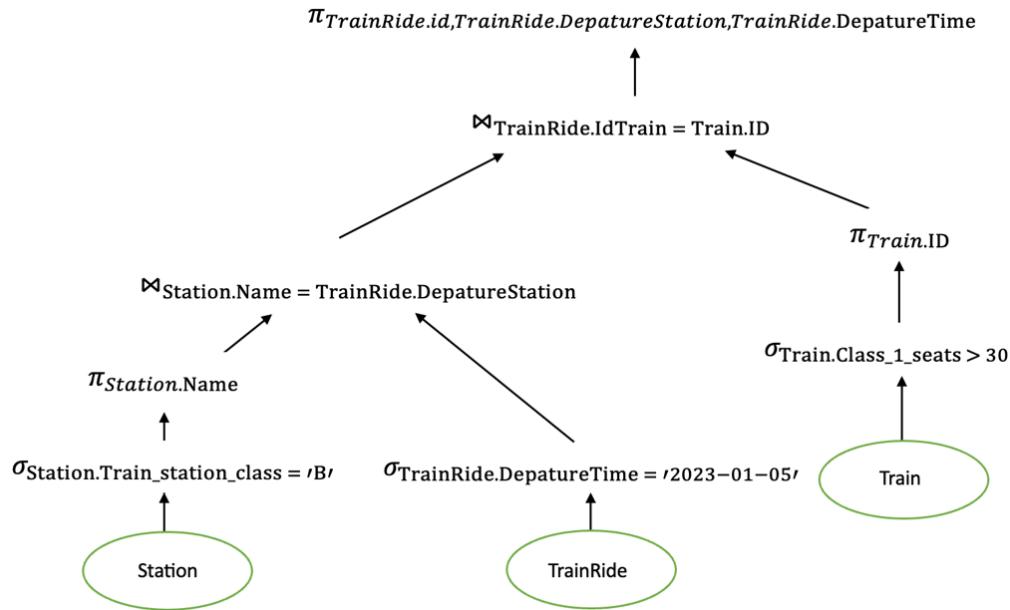
- Cây đại số quan hệ khi cho phép chọn xuống dưới:



- Cây đại số quan hệ sau khi thay thế phép tích Đề các và phép chọn bằng phép kết hợp:



- Cây đại số quan hệ được viết lại sau khi cho phép chiếu xuống:



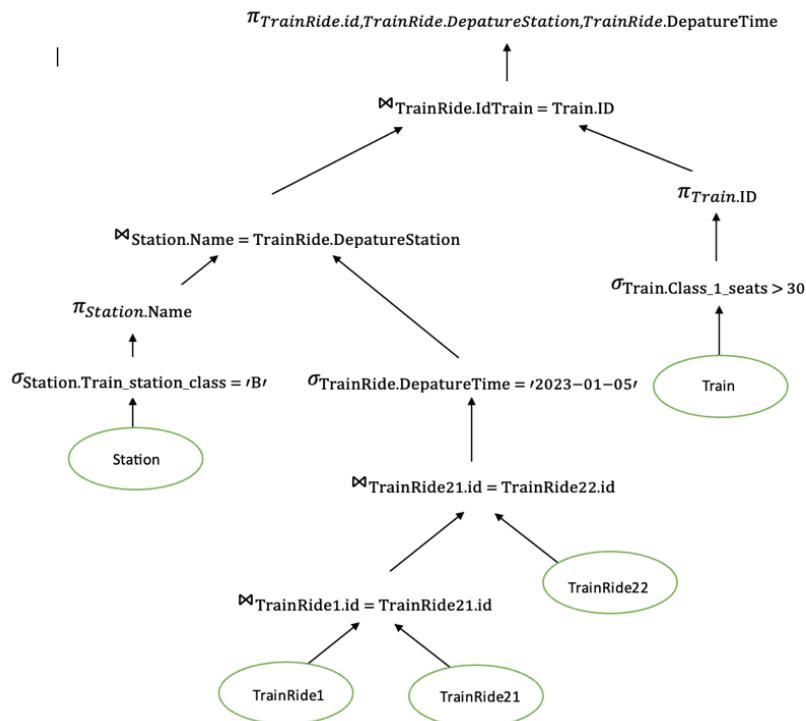
4.6.3.3. Truy vấn tối ưu trong môi trường phân tán

a. Trước khi tối ưu

```

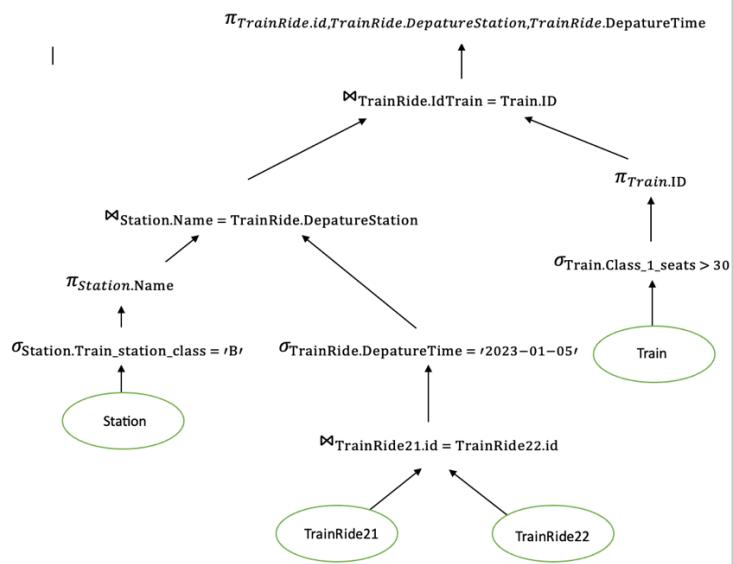
SELECT TrainRideTG.id, TrainRideTG.DepartureStation, TrainRideTG.DepartureTime
FROM [QLTH].[QLTH].[dbo].Train AS TrainTG, [QLTH_TB].[dbo].TrainRide AS TrainRideTG,
[QLTH].[QLTH].[dbo].Station AS StationTG
WHERE StationTG.Name = TrainRideTG.DepartureStation
AND TrainRideTG.IdTrain = TrainTG.ID
AND CAST(TrainRideTG.DepartureTime AS DATE) = '2023-01-05'
AND StationTG.Train_station_class = 'B'
AND TrainTG.Class_1_seats > 30
    
```

b. Cây đại số quan hệ sau khi phân rã truy vấn trong môi trường phân tán:



c. Sau khi tối ưu

- Cây đại số quan hệ sau khi tối ưu:



- Truy vấn sau khi tối ưu:

```

SELECT StationTrainRideTG.id, StationTrainRideTG.DepatureStation,
StationTrainRideTG.DepatureTime FROM
--Join StationTrainRide và Train
(SELECT TrainRideTG.id, TrainRideTG.DepatureStation, TrainRideTG.DepatureTime,
TrainRideTG.IdTrain
FROM (
--Bảng Station sau khi chọn Train_station_class và chiều Name
SELECT Station.Name FROM [QLTH].[QLTH].dbo.Station AS Station WHERE
Station.Train_station_class = 'B') StationTG
INNER JOIN (
--Join 3 bảng TrainRide1, TrainRide2, TrainRide3 và chọn DepatureTime thành
bảng trung gian TrainRideTG
SELECT TrainRide21.id, TrainRide21.DepatureStation,
TrainRide21.DepatureTime, TrainRide22.IdTrain
FROM [QLTH_TrainRide21].dbo.TrainRide TrainRide21
INNER JOIN [LINK_QLTH_HY].[QLTH_TrainRide22].dbo.TrainRide TrainRide22 ON
TrainRide21.id = TrainRide22.id
WHERE CAST(TrainRide21.DepatureTime AS DATE) = '2023-01-05') TrainRideTG ON
StationTG.Name = TrainRideTG.DepatureStation) StationTrainRideTG
INNER JOIN
--Bảng Train chọn Class_1_seats và chiều ID
(SELECT Train.ID FROM [QLTH].[QLTH].dbo.Train AS Train WHERE Train.Class_1_seats > 60)
TrainTG
ON StationTrainRideTG.IdTrain = TrainTG.ID
    
```

4.6.3.4. Demo truy vấn trước và sau tối ưu trong môi trường phân tán

```

SELECT TrainRide.id, TrainRide.DepartureStation, TrainRide.DepartureTime
FROM [QLTH].[QLTH].[dbo].Station AS Station,
     [QLTH].[QLTH].[dbo].Train AS Train,
     (SELECT TrainRide1.id, TrainRide1.DepartureStation, TrainRide1.DepartureTime, TrainRide2.Destination, TrainRide3.IdTrain
      FROM [QLTH_TrainRide21].dbo.TrainRide TrainRide1

```

Results

	id	DepartureStation	DepartureTime
1	TrRHP22	NGSta	2023-01-05 18:00:00.000
2	TrRHP23	LQSta	2023-01-05 20:00:00.000
3	TrRHP25	LLQSta	2023-01-05 20:00:00.000
4	TrRTP15	TBSta	2023-01-05 06:00:00.000
5	TrRTP16	TBSta	2023-01-05 08:00:00.000
6	TrRTP17	TBSta	2023-01-05 10:00:00.000
7	TrRTP19	TBSta	2023-01-05 12:00:00.000
8	TrRTP23	TBSta	2023-01-05 16:00:00.000
9	TrRTP24	TBSta	2023-01-05 18:00:00.000
10	TrRTP25	TBSta	2023-01-05 20:00:00.000
11	TrRTP26	TBSta	2023-01-05 06:00:00.000
12	TrRTP28	TBSta	2023-01-05 10:00:00.000
13	TrRTP30	TBSta	2023-01-05 22:00:00.000
14	TrRTP31	TBSta	2023-01-05 23:00:00.000
15	TrRTP34	TBSta	2023-01-05 01:00:00.000
16	TrRTP35	TBSta	2023-01-05 02:00:00.000
17	TrRTP36	TBSta	2023-01-05 03:00:00.000
18	TrRTP39	TBSta	2023-01-05 05:00:00.000
19	TrRTP40	TBSta	2023-01-05 06:00:00.000

Query executed successfully.

Hình 4.6.1. Truy vấn trước tối ưu

```

EventClass TextData ApplicationName NTUserName LoginName CPU Reads Writes Duration ClientProcessID ^
SQL:BatchStarting if @@trancount > 0 commit tran LAPTOPOFVU\...
SQL:BatchCompleted if @@trancount > 0 commit tran LAPTOPOFVU\...
SQL:BatchStarting begin tran LAPTOPOFVU\...
SQL:BatchCompleted begin tran LAPTOPOFVU\...
SQL:BatchCompleted SELECT TrainRide.id, TrainRide.Depa... Microsoft SQL... sa 16 9 0 20333 75
RPC:Completed exec sp_MSgetlastrecgens 437965... LAPTOPOFVU\...
RPC:Completed declare @pi1 int set @pi1=2 exec sys... LAPTOPOFVU\...
RPC:Completed declare @pi2 int set @pi2=1 exec sp... LAPTOPOFVU\...
<--TỐI ƯU
SELECT TrainRide.id, TrainRide.DepartureStation, TrainRide.DepartureTime
FROM [QLTH].[QLTH].[dbo].Station AS Station,
     [QLTH].[QLTH].[dbo].Train AS Train,
     (SELECT TrainRide1.id, TrainRide1.DepartureStation, TrainRide1.DepartureTime, TrainRide2.Destination, TrainRide3.IdTrain
      FROM [QLTH_TrainRide21].dbo.TrainRide TrainRide1
      INNER JOIN [LINK_QLTH_ND].[QLTH_TrainRide1].dbo.TrainRide TrainRide2 ON TrainRide1.id = TrainRide2.id
      INNER JOIN [LINK_QLTH_ND].[QLTH_TrainRide2].dbo.TrainRide TrainRide3 ON TrainRide2.id = TrainRide3.id
      TrainRide.Name = TrainRide.Departurestation
      WHERE Station.Name = TrainRide.Departurestation
      AND TrainRide.DepartureTime = TrainRide1.DepartureTime
      AND Convert(TrainRide.DepartureTime AS DATE) = '2023-01-05'
      AND Station.Train_station_class = 'B'
      AND Train.Class_1_seats > 30;

```

Hình 4.6.2. Thời gian thực hiện truy vấn trước tối ưu trong môi trường phân tán

```

toi-uu-truy-van.sql* 5.QLTH_TB (sa (75))* → chua-toi-uu-truy-v...5.QLTH_TB (sa (67))* SQLQuery7.sql - not connected*
--TỐI ƯU
SELECT StationTrainRideTG.id, StationTrainRideTG.DepartureStation, StationTrainRideTG.DepartureTime FROM
--Join StationTrainRide và Train
(SELECT TrainRideTG.id, TrainRideTG.DepartureStation, TrainRideTG.DepartureTime, TrainRideTG.IdTrain
 FROM (
--Bảng Station sau khi chọn Train_station_class và chiều Name
 SELECT * FROM Station
 WHERE Train_station_class = 'B' AND Name = 'TBSta'
) AS Station

```

Results

	id	DepartureStation	DepartureTime
1	TrRTP16	TBSta	2023-01-05 08:00:00.000
2	TrRTP30	TBSta	2023-01-05 22:00:00.000
3	TrRTP31	TBSta	2023-01-05 23:00:00.000
4	TrRTP19	TBSta	2023-01-05 12:00:00.000
5	TrRHP23	LQSta	2023-01-05 20:00:00.000
6	TrRTP35	TBSta	2023-01-05 02:00:00.000
7	TrRTP40	TBSta	2023-01-05 06:00:00.000
8	TrRHP22	NGSta	2023-01-05 18:00:00.000
9	TrRTP24	TBSta	2023-01-05 18:00:00.000
10	TrRTP34	TBSta	2023-01-05 01:00:00.000
11	TrRTP17	TBSta	2023-01-05 10:00:00.000
12	TrRTP23	TBSta	2023-01-05 16:00:00.000
13	TrRHP25	LLQSta	2023-01-05 20:00:00.000
14	TrRTP39	TBSta	2023-01-05 05:00:00.000
15	TrRTP15	TBSta	2023-01-05 06:00:00.000
16	TrRTP26	TBSta	2023-01-05 06:00:00.000
17	TrRTP28	TBSta	2023-01-05 10:00:00.000
18	TrRTP36	TBSta	2023-01-05 03:00:00.000
19	TrRTP25	TBSta	2023-01-05 20:00:00.000

Query executed successfully.

Hình 4.6.3. Truy vấn sau tối ưu

Untitled - 1 (DESKTOP-USAJRHS\CSDLPTNHOME)

EventClass	TextData	ApplicationName	NTUserName	LoginName	CPU	Reads	Writes	Duration	ClientProcessID
RPC:Completed	exec sp_MSsetlastsentgen '47EA969B-F...' LAPTOPOFVU\C...			sa	0	9	0	1	272
RPC:Completed	declare @p1 int set @p1=1 exec sys... LAPTOPOFVU\C...			sa	15	43	0	9	272
RPC:Completed	declare @p1 int set @p1=1 exec sys... LAPTOPOFVU\C...			sa	0	43	0	10	272
RPC:Completed	declare @p1 int set @p1=1 exec sys... LAPTOPOFVU\C...			sa	0	39	0	8	272
RPC:Completed	declare @p3 uniqueidentifier set @p... LAPTOPOFVU\C...			sa	0	2	0	0	272
SQL:BatchCompleted	SELECT StationTrainRideTG.Id, Statio... Microsoft SQ...			sa	31	43	0	6525	76
RPC:Completed	declare @p1 int set @p1=1 exec sys... LAPTOPOFVU\C...			sa	0	39	0	8	272
RPC:Completed	declare @p2 bigint set @p2=1822 ex... LAPTOPOFVU\C...			sa	0	4	0	0	272
RPC:Completed	declare @p2 bigint set @p2=NULL ex... LAPTOPOFVU\C...			sa	0	2	0	0	272
RPC:Completed	declare @p3 uniqueidentifier set @p... LAPTOPOFVU\C...			sa	0	2	0	0	272

```

SELECT StationTrainRideTG.Id, StationTrainRideTG.DepartureStation, StationTrainRideTG.DepartureTime FROM
    Join StationTrainRide vía TrainRideTG
    (SELECT TrainRideTG.Id, TrainRideTG.DepartureStation, TrainRideTG.DepartureTime, TrainRideTG.IdTrain
        FROM (
            --Bảng Station sau khi chin Train_station_class và chiêu Name
            SELECT Station.Name FROM [QLTH].[dbo].Station AS Station WHERE Station.Train_station_class = 'B') StationTG
            INNER JOIN TrainRideTG ON StationTG.Name = TrainRideTG.DepartureStation
            --Join 3 bảng TrainRide1, TrainRide2, TrainRide3 và chìn DepartureTime thành bảng trung gian TrainRideTG
            SELECT TrainRide1.Id, TrainRide2.Id, TrainRide3.Id, TrainRide1.DepartureStation, TrainRide1.DepartureTime, TrainRide2.IdTrain
                FROM [QLTH].[dbo].TrainRide1
                INNER JOIN [QLTH].[dbo].TrainRide2 ON TrainRide1.Id = TrainRide2.Id
                INNER JOIN [QLTH].[dbo].TrainRide3 ON TrainRide2.Id = TrainRide3.Id
                WHERE CAST(TrainRide2.DepartureTime AS DATE) = '2023-01-05') TrainRideTG
            ON StationTG.Name = TrainRideTG.DepartureStation) StationTrainRideTG
    INNER JOIN Train chìn class_1_seats và chiêu ID
    (SELECT Train.ID
        FROM [QLTH].[dbo].Train AS Train WHERE Train.Class_1_seats > 30) TrainTG
    ON StationTrainRideTG.IdTrain = TrainTG.ID

```

Trace is paused. Ln 753, Col 2 Rows: 867

Hình 4.6.4. Thời gian thực hiện truy vấn sau tối ưu

4.6.3.5. Demo truy vấn phân tán sau tối ưu

The screenshot shows a Windows application window titled "TrainRide". Inside the window, there is a tab bar with "TrainRide" and "Employee" tabs, and a status bar at the bottom.

The main area contains the following text:

Liệt kê thông tin mã chuyến tàu, ga xuất phát, thời gian xuất phát của chuyến tàu có:

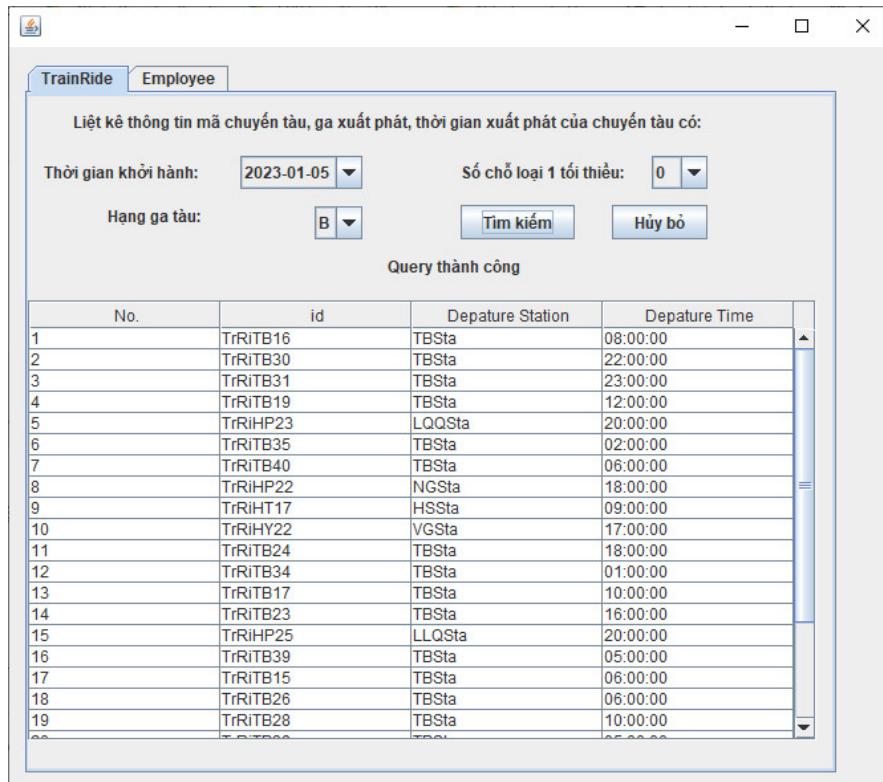
Thời gian khởi hành: Số chỗ loại 1 tối thiểu:

Hạng ga tàu:

Trạng thái

A table with columns: No., id, Departure Station, Departure Time.

Hình 4.6.5. Giao diện ứng dụng ban đầu



Hình 4.6.6. Giao diện ứng dụng sau khi truy vấn thành công

4.6.4. Trigger

4.6.4.1. Trigger Branch

```

CREATE TRIGGER [dbo].[update_branch] ON [QLTH_TB].[dbo].Branch
AFTER UPDATE
AS
DECLARE @id_branch varchar(50), @address nvarchar(255), @phoneNumber varchar(100)
SET @id_branch = (SELECT id_branch FROM inserted)
SET @address = (SELECT address FROM inserted)
SET @phoneNumber = (SELECT phoneNumber FROM inserted)

IF (@id_branch like 'B%[A-Z][A-Z%[0-9][0-9][0-9]' 
    AND @address NOT like '' 
    AND @phoneNumber LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]')
BEGIN
    PRINT(N'Cập nhật thông tin Branch thành công')
END

ELSE
BEGIN
    PRINT(N'Cập nhật thông tin Branch thất bại')
    RAISERROR(N'Lỗi nhập thông tin của Branch không đúng', 16, 1)
ROLLBACK TRAN
END
GO

```

```

CREATE TRIGGER [dbo].[update_branch] ON [QLTH_TB].[dbo].Branch
AFTER UPDATE
AS
DECLARE @id_branch varchar(50), @address nvarchar(255), @phoneNumber varchar(100)
SET @id_branch = (SELECT id_branch FROM inserted)
SET @address = (SELECT address FROM inserted)
SET @phoneNumber = (SELECT phoneNumber FROM inserted)

IF (@id_branch like 'B%[A-Z][A-Z]%[0-9][0-9][0-9]')
    AND @address NOT like ''
    AND @phoneNumber LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]'
BEGIN
    PRINT('Cập nhật thông tin Branch thành công')
END
ELSE
BEGIN
    PRINT('Cập nhật thông tin Branch thất bại')
    RAISERROR('Lỗi nhập thông tin của Branch không đúng', 16, 1)
    ROLLBACK TRAN
END
GO

```

Query executed successfully.

Hình 4.6.4. Tạo trigger update_branch thành công

```

UPDATE [QLTH_TB].[dbo].Branch
SET address = '', phoneNumber = '0000000000'
WHERE id_branch = 'BTB006'

```

Cập nhật thông tin Branch thất bại
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure update_branch, Line 19 [Batch Start Line 0]
Lỗi nhập thông tin của Branch không đúng
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Hình 4.6.5. Không cập nhật được thông tin Branch do nhập sai định dạng thông tin

```

UPDATE [QLTH_TB].[dbo].Branch
SET address = 'Thái Bình mới', phoneNumber = '0123456789'
WHERE id_branch = 'BTB006'

```

Cập nhật thông tin Branch thành công
(1 row affected)

Hình 4.6.6. Cập nhật Branch thành công

	id_branch	address	phoneNumber	rowguid
1	BTB006	Thái Bình	0000000000	3C565DCF-A4EF-ED11-B289-30F9EDA03DFD

Hình 4.6.7. Bảng Employee trước khi cập nhật

	id_branch	address	phoneNumber	rowguid
1	BTB006	Thái Bình mới	0123456789	3C565DCF-A4EF-ED11-B289-30F9EDA03DFD

Hình 4.6.8. Bảng Employee sau khi cập nhật thành công

4.6.4.2. Trigger TrainRide

```
CREATE TRIGGER [dbo].[update_trainride] ON [QLTH_TrainRide21].[dbo].TrainRide
```

```

AFTER UPDATE
AS
DECLARE @id varchar(50), @DepartureStation varchar(50)
SET @id = (SELECT id FROM inserted)
SET @DepartureStation = (SELECT DepartureStation FROM inserted)
IF(@@ROWCOUNT = 0)
    BEGIN
        Print N'Bảng TrainRide không có dữ liệu'
        Return
    END
IF (@id like 'TrRi%[A-Z][A-Z]%[0-9][0-9]' AND @DepartureStation like '%Sta')
BEGIN
PRINT(N'Cập nhật thông tin thành công')
END
ELSE
BEGIN
    PRINT(N'Cập nhật thông tin thất bại')
    RAISERROR(N'Lỗi nhập mã id, DepartureStation, id được tạo bởi TrRi, 2
chữ cái in hoa và kết thúc bởi 2 số,
DepartureStation kết thúc bởi Sta', 16, 1)
ROLLBACK TRAN
END
GO

```

The screenshot shows the Object Explorer on the left with the database 'QLTH_TrainRide21' selected. Under the 'Triggers' node, a new trigger named 'update_trainride' is listed. The main window displays the T-SQL code for the trigger. The code includes an 'AFTER UPDATE' clause, variable declarations for '@id' and '@DepartureStation', and logic to check the ID format. It uses 'Print' and 'RAISERROR' statements to output messages and roll back the transaction if the ID is invalid. The status bar at the bottom indicates the command was executed successfully.

Hình 4.6.9. Tạo thành công trigger sửa TrainRide

The screenshot shows a single query window with the following T-SQL code: `UPDATE [QLTH_TrainRide21].[dbo].TrainRide SET DepartureTime = '01-01-2002 01:00:00' WHERE id = 'TrRiHN'`. The execution fails with an error message in the 'Messages' pane: 'Cập nhật thông tin thất bại' (Update failed) and 'Lỗi nhập mã id, DepartureStation, id được tạo bởi TrRi, 2 chữ cái in hoa và kết thúc bởi 2 số, DepartureStation kết thúc bởi Sta'. The completion time is shown as 2023-05-08T11:07:50.0579658+07:00.

Hình 4.6.10. Cập nhật thông tin thất bại do id không đúng định dạng

	id	Departure Time	Departure Station
1	TrRiHN01	2023-01-12 13:23:44.000	ALSta

Hình 4.6.11. Dữ liệu bảng TrainRide trước khi cập nhật

```
UPDATE [QLTH_TrainRide21].[dbo].TrainRide SET DepartureTime = '01-01-2002 01:00:00' WHERE id = 'TrRiHN01'
```

Hình 4.6.12. Cập nhật thông tin DepartureTime thành công

	id	Departure Time	Departure Station
1	TrRiHN01	2002-01-01 01:00:00.000	ALSta

Hình 4.6.13. Bảng TrainRide sau khi cập nhật thông tin thành công

4.6.4.3. Trigger Ticket

```

CREATE TRIGGER [dbo].[update_ticket] ON [QLTH_TB].[dbo].Ticket
AFTER INSERT, UPDATE
AS
DECLARE @id varchar(50), @ticketPrice float, @discount float, @seatType nvarchar(255),
        @IdCustomer varchar(50), @IdEmployee varchar(50), @IdTrainRide varchar(50)
SET @id = (SELECT id FROM inserted)
SET @ticketPrice = (SELECT ticketPrice FROM inserted)
SET @discount = (SELECT discount FROM inserted)
SET @seatType = (SELECT seatType FROM inserted)
SET @IdCustomer = (SELECT IdCustomer FROM inserted)
SET @IdEmployee = (SELECT IdEmployee FROM inserted)
SET @IdTrainRide = (SELECT IdTrainRide FROM inserted)

IF(@@ROWCOUNT = 0)
    BEGIN
        Print N'Bảng Ticket không có dữ liệu'
        Return
    END
IF (@id NOT like 'TKBD%[0-9][0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập mã id, id tạo bởi bắt đầu bằng TKBD và kết thúc bởi 3
số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
    END
ELSE IF ISNUMERIC(@ticketPrice) = 0 OR @ticketPrice < 0 AND @ticketPrice LIKE '%.%' OR
@ticketPrice LIKE '%e%' OR @ticketPrice LIKE '%-%'
    BEGIN

```

```

        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập ticketPrice, ticketPrice là số nguyên lớn hơn hoặc bằng
0', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
        END
    ELSE IF (@discount < 0 OR @discount > 1)
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập discount, discount phải lớn hơn 0 và nhỏ hơn 1', 16, 2)
        ROLLBACK TRAN
        END
    ELSE IF (@seatType NOT LIKE 'eco' AND @seatType NOT LIKE 'bus')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập @seatType, @seatType chỉ có thể là eco hoặc bus', 16,
2)
        ROLLBACK TRAN
        END
    ELSE IF (@IdCustomer NOT like 'C%[A-Z][A-Z%[0-9][0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập mã IdCustomer, IdCustomer tạo bởi chữ C, 2 chữ cái in
hoa và kết thúc bởi 3 số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
        END
    ELSE IF (@IdEmployee NOT like 'E%[0-9][0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập mã IdEmployee, IdEmployee tạo bởi chữ E và kết thúc bởi
3 số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
        END
    ELSE IF (@IdTrainRide NOT like 'TrRi%[A-Z][A-Z%[0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập mã IdTrainRide, IdTrainRide tạo bởi chữ TrRi, 2 chữ cái
in hoa và kết thúc bởi 2 số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
        END
    ELSE
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin thành công')
    END
GO

```

```

CREATE TRIGGER [dbo].[update_ticket] ON [QLTH_TB].[dbo].Ticket
AFTER INSERT
AS
DECLARE @id varchar(50), @ticketPrice float, @discount float, @seatType nvarchar(255),
        @IdCustomer varchar(50), @IdEmployee varchar(50), @IdTrainRide varchar(50)
SET @id = (SELECT id FROM inserted)
SET @ticketPrice = (SELECT ticketPrice FROM inserted)
SET @discount = (SELECT discount FROM inserted)
SET @seatType = (SELECT seatType FROM inserted)
SET @IdCustomer = (SELECT IdCustomer FROM inserted)
SET @IdEmployee = (SELECT IdEmployee FROM inserted)
SET @IdTrainRide = (SELECT IdTrainRide FROM inserted)

IF (@@ROWCOUNT = 0)
    BEGIN
        Print N'Bảng Ticket không có dữ liệu'
        Return
    END
IF (@id NOT like 'TKBD[0-9][0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin Ticket thất bại')
        RAISERROR('Lỗi nhập mã id, id tạo bởi bắt đầu bằng TKBD và kết thúc bởi 3 số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
    END

```

Messages
Commands completed successfully.
Completion time: 2023-05-11T09:11:16.0256347+07:00

99 %

Query executed successfully.

Hình 4.6.14. Tạo thành công trigger update_ticket

```

UPDATE [QLTH_TB].[dbo].Ticket
SET ticketPrice = '2', discount = '0.1',
    seatType = 'eco', IdCustomer = 'CPT698',
    IdEmployee = 'E070', IdTrainRide = 'TrRiT01'
WHERE id = 'TKBD067';

```

99 %

Messages
Cập nhật thông tin Ticket thất bại
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure update_ticket, Line 28 [Batch Start Line 0]
Lỗi nhập ticketPrice, ticketPrice là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.
Completion time: 2023-05-11T09:18:02.7397306+07:00

Hình 4.6.15. Cập nhật thông tin Ticket thất bại do nhập sai định dạng thông tin

```

UPDATE [QLTH_TB].[dbo].Ticket
SET ticketPrice = '10', discount = '0.5',
    seatType = 'eco', IdCustomer = 'CPT006',
    IdEmployee = 'E070', IdTrainRide = 'TrRiT001'
WHERE id = 'TKBD067';

```

99 %

Messages
Cập nhật thông tin thành công
(1 row affected)
Completion time: 2023-05-11T09:20:33.0832835+07:00

Hình 4.6.16. Cập nhật thông tin Ticket thành công

```

SELECT TOP (1000) [id]
      ,[ticketPrice]
      ,[discount]
      ,[seatType]
      ,[IdCustomer]
      ,[IdEmployee]
      ,[IdTrainRide]
      ,[rowguid]
  FROM [QLTH_TB].[dbo].[Ticket]

```

99 %

Results
Messages

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD067	7	0.07	eco	CND002	E059	TrRIND06	BFBF806145E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	TKRNNR	7	0.01	eco	CND003	F000	TrRINN07	C0F806145F8-FD11-82AB-089798AF8ED5

Hình 4.6.17. Bảng Ticket trước khi update

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD067	10	0.5	eco	CPT006	E070	TrnTB001	BFBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	TkBD068	7	0.01	eco	CNT002	E060	TrnTB007	C9D9C14E50 ED11 82AB 089798AF8ED5

Hình 4.6.18. Bảng Ticket sau khi update

4.6.4.3. Trigger Employee

```

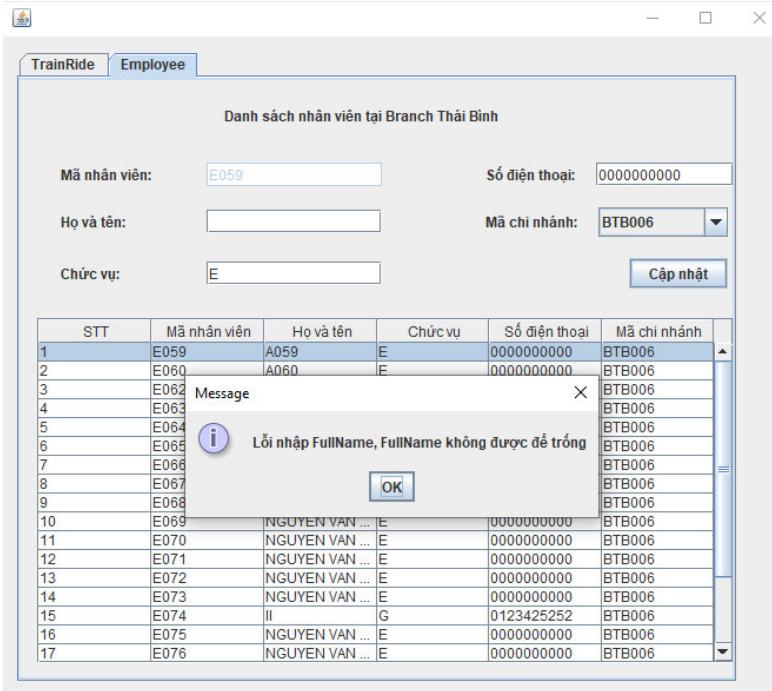
CREATE TRIGGER [dbo].[update_employee] ON [QLTH_TB].[dbo].Employee
AFTER INSERT, UPDATE
AS
DECLARE @id_e varchar(50), @FullName nvarchar(max), @Role varchar(50), @phoneNumber
varchar(100), @id_branch varchar(50)
SET @id_e = (SELECT id_e FROM inserted)
SET @FullName = (SELECT FullName FROM inserted)
SET @Role = (SELECT Role FROM inserted)
SET @phoneNumber = (SELECT phoneNumber FROM inserted)
SET @id_branch = (SELECT id_branch FROM inserted)
IF(@@ROWCOUNT = 0)
    BEGIN
        Print N'Bảng Employee không có dữ liệu'
        Return
    END
IF (@id_e NOT like 'E%[0-9][0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập mã id_e, id_e bắt đầu bằng chữ E kết thúc bởi 3 số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
    END
ELSE IF (@FullName like '')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập FullName, FullName không được để trống', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
    END
ELSE IF (@Role NOT like 'E' AND @Role NOT like 'G' AND @Role NOT like 'Q')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập Role, Role chỉ được là E, Q, G', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
    END
ELSE IF (@phoneNumber NOT LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập PhoneNumber, PhoneNumber là một dãy 10 số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
    END
ELSE IF (@id_branch NOT like 'B%[A-Z][A-Z]%[0-9][0-9][0-9]')
    BEGIN
        PRINT(N'Cập nhật thông tin thất bại')
        RAISERROR(N'Lỗi nhập mã id_branch, id_branch tạo bởi chữ B và 2 chữ cái in hoa và kết thúc bởi 3 số', 16, 1)
        ROLLBACK TRAN
    END

```

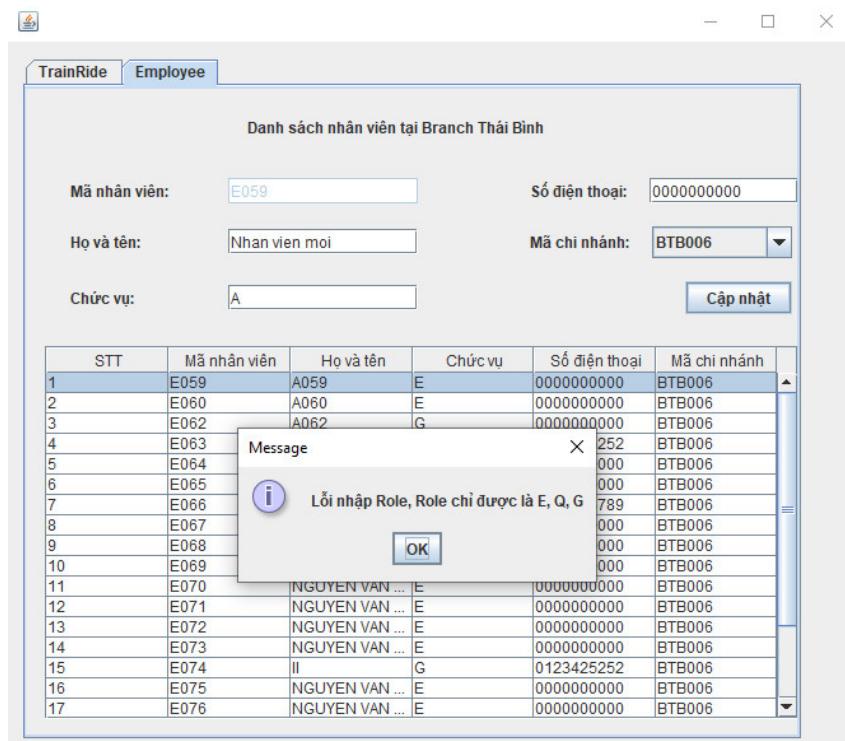
```

END
ELSE
BEGIN
    PRINT('Cập nhật thông tin thành công')
END
GO

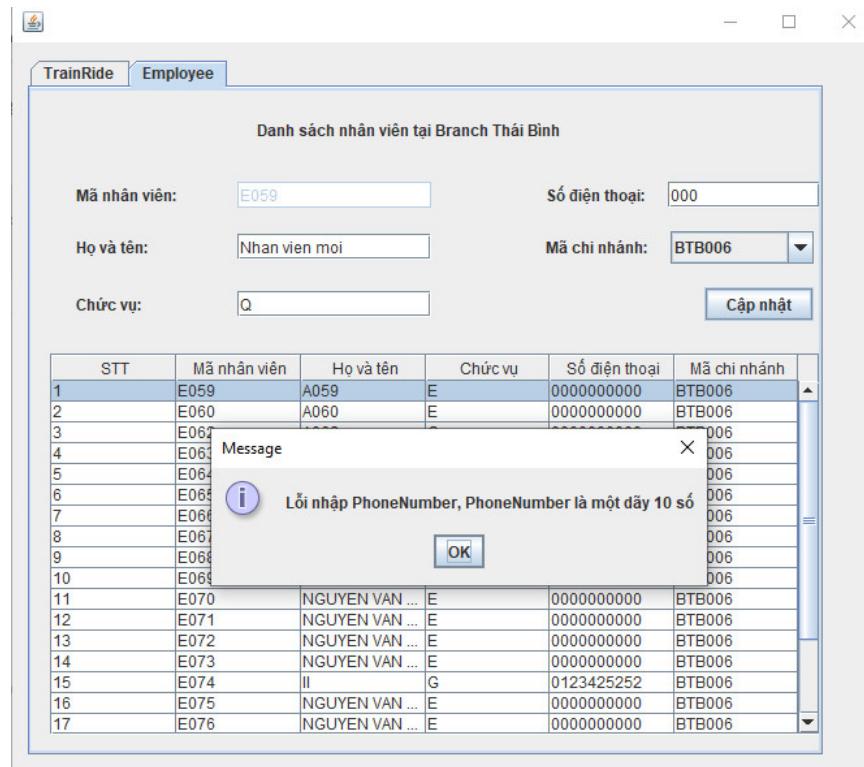
```



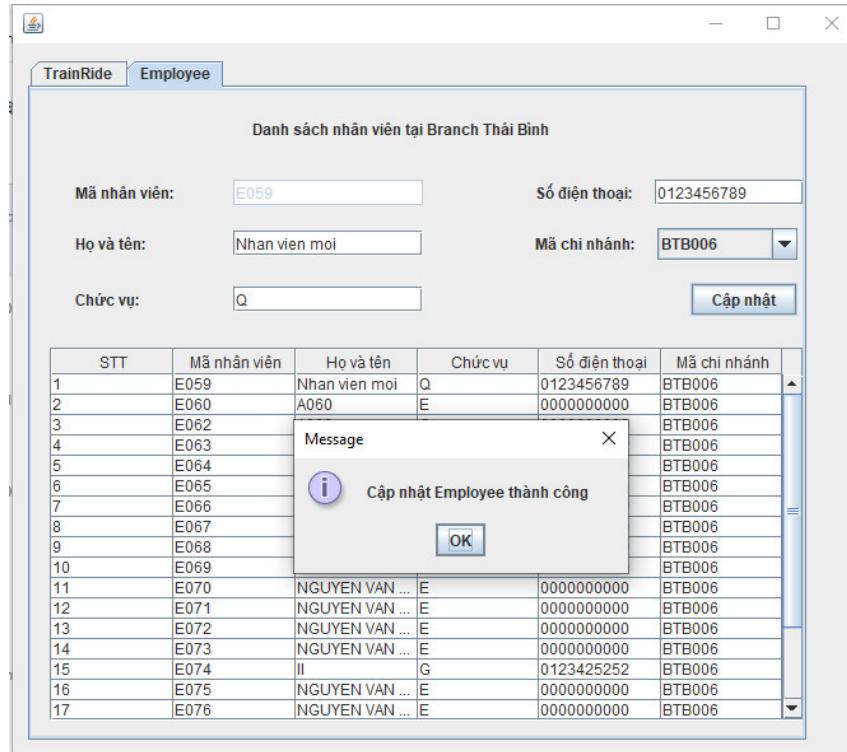
Hình 4.6.19. Lỗi nhập FullName khi update thông tin Employee



Hình 4.6.20. Lỗi nhập Role khi update thông tin Employee



Hình 4.6.21. Lỗi nhập PhoneNumber khi update thông tin Employee



Hình 4.6.22. Cập nhật thông tin Employee thành công

4.6.5. Transaction

SET XACT_ABORT ON

```

BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber,
id_branch)
            VALUES ('E500', 'Nguyen Van', 'E', '1234567890', 'BTB006')
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType,
IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
            VALUES ('TKBD600', '1', '0', 'bus', 'CPT011', 'E080', 'TrRiT07')
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Employee ORDER BY id_e DESC
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Ticket ORDER BY id DESC
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    IF(@@TRANCOUNT > 0)
        ROLLBACK TRAN
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()

    RAISERROR (@ErrorMessage, @ErrorSeverity, @ErrorState);

    PRINT('ERROR!!!!')
END CATCH

```

The screenshot shows the SQL Server Management Studio interface. In the top tab bar, there are three tabs: 'SQLQuery6.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (74))*', 'DESKTOP-U5AJRHS\...B - dbo.Employee', and 'SQLQuery5.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (68))*'. The main area displays a T-SQL script that attempts to insert a new employee record with ID 'E081' and a ticket record with ID 'TKBD304'. Both insertions fail due to primary key violations (duplicate values for 'id_e' and 'id'). The 'Messages' pane at the bottom shows the error messages: 'Violation of PRIMARY KEY constraint 'PK_Employee_9DB7D2F87E964740'. Cannot insert duplicate key in object 'dbo.Employee''. The status bar at the bottom right indicates 'Query completed with errors.' and shows connection details: DESKTOP-U5AJRHS\CSDLPTNHOM5..., sa (68), QLTH_TB, 00:00:00, 0 rows.

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber,
id_branch)
            VALUES ('E081', 'Nguyen Van', 'E', '1234567890', 'BTB006')
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType,
IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
            VALUES ('TKBD304', '1', '0', 'bus', 'CPT011', 'E080', 'TrRiT07')
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Employee ORDER BY id_e DESC
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Ticket ORDER BY id DESC
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    IF(@@TRANCOUNT > 0)
        ROLLBACK TRAN
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()

    RAISERROR (@ErrorMessage, @ErrorSeverity, @ErrorState);

    PRINT('ERROR!!!!')
END CATCH

```

(0 rows affected)

Msg 50000, Level 14, State 1, Line 19
Violation of PRIMARY KEY constraint 'PK_Employee_9DB7D2F87E964740'. Cannot insert duplicate key in object 'dbo.Employee'.
The duplicate key value is (E081).
ERROR!!!

Completion time: 2023-05-11T15:46:51.9818463+07:00

99 %

Query completed with errors.

DESKTOP-U5AJRHS\CSDLPTNHOM5... | sa (68) | QLTH_TB | 00:00:00 | 0 rows

Hình 4.6.23. Lỗi trùng id_e nên câu insert đầu tiên không thực hiện được và transaction bị dừng lại

The screenshot shows three tabs in the background: SQLQuery6.sql, DESKTOP-U5AJRHS\...B - dbo.Employee, and SQLQuery5.sql. The SQLQuery5.sql tab contains a script for a trigger:

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
            VALUES ('E500', 'Nguyen Van', 'E', '12345678', 'BTB006')
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
            VALUES ('TKBD304', '1', '0', 'bus', 'CPT011', 'E080', 'TrRiT07')
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Employee ORDER BY id_e DESC
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Ticket ORDER BY id DESC
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    IF(@@TRANCOUNT > 0)
        ROLLBACK TRAN
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()

```

The Messages pane shows the following error:

```

Cập nhật thông tin thất bại
(0 rows affected)
Msg 50000, Level 16, State 1, Line 19
Lỗi nhập PhoneNumber, PhoneNumber là một dãy 10 số
ERROR!!!

```

Completion time: 2023-05-11T15:48:04.0985553+07:00

The status bar at the bottom indicates "Query completed with errors."

Hình 4.6.24. Lỗi do trigger update_employee kiểm tra được PhoneNumber có định dạng sai

The screenshot shows three tabs in the background: SQLQuery5.sql, DESKTOP-U5AJRHS\...B - dbo.Employee, and SQLQuery6.sql. The SQLQuery6.sql tab contains the same trigger script as in the previous screenshot.

The Messages pane shows the following error:

```

Cập nhật thông tin thành công
(1 row affected)

(0 rows affected)
Msg 50000, Level 14, State 1, Line 19
Violation of PRIMARY KEY constraint 'PK_Ticket_3213E83F9A6268D2'. Cannot insert duplicate key in object 'dbo.Ticket'.
The duplicate key value is (TKBD400).
ERROR!!!

```

Completion time: 2023-05-11T15:50:43.6751199+07:00

The status bar at the bottom indicates "Query completed with errors."

Hình 4.6.25. Câu insert đầu tiên thực hiện thành công, nhưng câu insert thứ 2 bị lỗi do trùng id Ticket

The screenshot shows a SQL Server Management Studio window with three tabs at the top: 'SQLQuery5.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (68))*', 'SQLQuery7.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (79))*', and 'SQLQuery6.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (74))*'. The main pane displays a T-SQL script:

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
        VALUES ('E500', 'Nguyen Van', 'E', '1234567890', 'BTB006')
        INSERT INTO [QLTH_TB].[dbo].Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
        VALUES ('TKBD600', '1', '0', 'bus', 'CPT011', 'E080', 'TrRiTb07')
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Employee ORDER BY id_e DESC
        SELECT * FROM [QLTH_TB].[dbo].Ticket ORDER BY id DESC
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    IF(@@TRANCOUNT > 0)
        ROLLBACK TRAN
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()

```

The 'Messages' pane below shows the execution results:

- Cập nhật thông tin thành công (1 row affected)
- Cập nhật thông tin Ticket thất bại (0 rows affected)
- Msg 50000, Level 16, State 1, Line 19
Lỗi nhập ticketPrice, ticketPrice là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0
- ERROR!!!

Completion time: 2023-05-11T15:51:58.4890241+07:00

99 %

99 %

⚠️ Query completed with errors.

Hình 4.6.26. Câu insert đầu tiên thực hiện thành công nhưng câu insert thứ 2 lỗi do trigger update_ticket kiểm tra được ticketPrice không đúng định dạng

The screenshot shows a SQL Server Management Studio window with three tabs at the top: 'SQLQuery5.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (68))*', 'SQLQuery7.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (79))*', and 'SQLQuery6.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (74))*'. The main pane displays the same T-SQL script as in the previous screenshot, but it has been modified to include a 'COMMIT' statement after the second insert.

The 'Results' pane shows the output of the query:

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E500	Nguyen Van	E	1234567890	BTB006	0A89812D-D9EF-ED11-B28A-30F9EDA03DFD
2	E081	NGUYEN VAN A081	E	0000000000	BTB006	0CBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E080	NGUYEN VAN A080	E	0000000000	BTB006	0BBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E079	NGUYEN VAN A079	E	0000000000	BTB006	0ABF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E078	NGUYEN VAN A078	E	0000000000	BTB006	09BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E077	NGUYEN VAN A077	E	0000000000	BTB006	08BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E076	NGUYEN VAN A076	E	0000000000	BTB006	07BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
8	E075	NGUYEN VAN A075	E	0000000000	BTB006	06BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD600	1	0	bus	CPT011	E080	TrRiTb07	0B89812D-D9EF-ED11-B28A-30F9EDA03DFD
2	TKBD400	1	0	bus	CPT011	E080	TrRiTb07	20919227-7BED-ED11-B288-30F9EDA03DFD
3	TKBD304	1	0	bus	CPT011	E080	TrRiTb07	C91378E4-98E9-ED11-B271-145AFC2DBA2A
4	TKBD291	8	0.03	bus	CPT011	E081	TrRiTb08	9FC08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	TKBD290	9	0.01	bus	CPT010	E080	TrRiTb07	9EC08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	TKBD289	8	0.07	eco	CPT010	E079	TrRiTb06	9DC08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	TKBD288	7	0.09	eco	CPT010	E078	TrRiTb05	9CC08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

Query executed successfully.

Hình 4.6.27. Transaction thực hiện thành công

SQLQuery6.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (74)) * DESKTOP-U5AJRHS\...B - dbo.Employee SQLQuery5.sql -

```

        ,[Role]
        ,[phoneNumber]
        ,[id_branch]
        ,[rowguid]
    FROM [QLTH_TB].[dbo].[Employee]
    ORDER BY id_e DESC

```

99 %

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E081	NGUYEN VAN A081	E	0000000000	BTB006	0CBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E080	NGUYEN VAN A080	E	0000000000	BTB006	0BBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

Hình 4.6.28. Bảng Employee lúc trước

SQLQuery7.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (79)) * SQLQuery6.sql - DE...5.QLTH_TB (sa (74)) * DESKTOP-U5AJRHS\...B - dbo.Employee

```

SELECT TOP (1000) [id]
        ,[ticketPrice]
        ,[discount]
        ,[seatType]
        ,[IdCustomer]
        ,[IdEmployee]
        ,[IdTrainRide]
        ,[rowguid]
    FROM [QLTH_TB].[dbo].[Ticket]
    ORDER BY id DESC

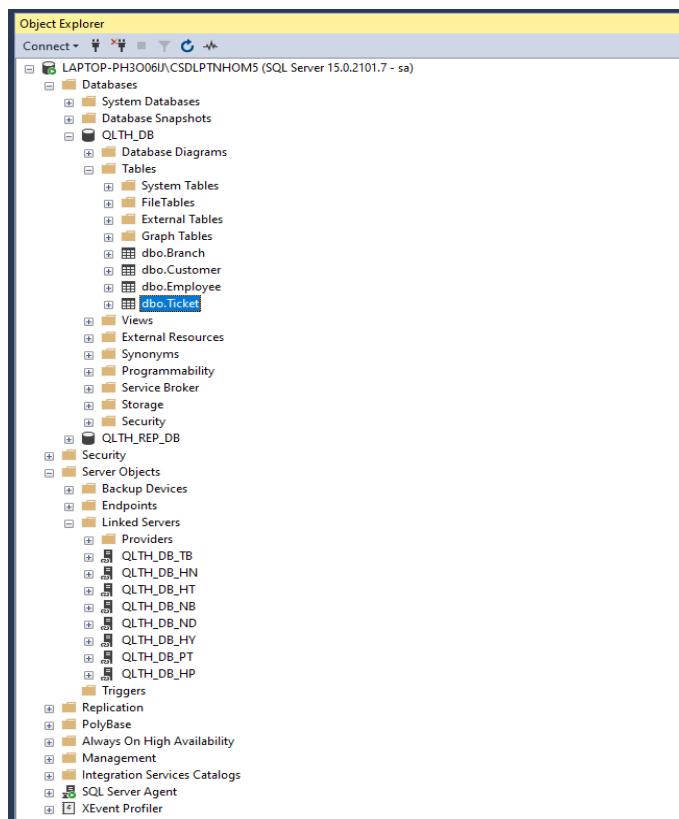
```

99 %

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD400	1	0	bus	CPT011	E080	TrRiTb07	20919227-7BED-ED11-B288-30F9EDA03DFD
2	TKBD304	1	0	bus	CPT011	E080	TrRiTb07	C91378E4-98E9-ED11-B271-145AFC2DBA2A

Hình 4.6.29. Bảng Ticket lúc trước

4.7. Máy trạm tại Điện Biên (Hoàng Trọng Phúc - B20DCCN509) Data của trạm Điện Biên



Truy vấn

-- Xem những khách trên cùng 1 chuyến tàu
trước tối ưu

```
Ticket.seatType,Ticket.ticketPrice,Ticket.discount,TrainR21.DepatureTime  
,TrainR1.Destination,Ticket.IdTrainRide,Ticket.id  
FROM Ticket  
INNER JOIN Customer ON Ticket.IdCustomer = Customer.id  
INNER JOIN QLTH_DB_TB.QLTH_TrainRide21.dbo.TrainRide as TrainR21 ON  
TrainR21.id = Ticket.IdTrainRide COLLATE SQL_Latin1_General_CI_AS  
INNER JOIN QLTH_DB_ND.QLTH_TrainRide1.dbo.TrainRide as TrainR1 ON  
TrainR1.id = Ticket.IdTrainRide COLLATE SQL_Latin1_General_CI_AS;  
where Ticket.IdTrainRide = '';
```

sau tối ưu

```
SELECT Customer.Name,  
Ticket.seatType,Ticket.ticketPrice,Ticket.discount,TrainR21.DepatureTime  
,TrainR1.Destination,Ticket.IdTrainRide,Ticket.id  
FROM (Select * From Ticket where Ticket.IdTrainRide = 'TrRiHY08')as Ticket  
INNER JOIN Customer ON Ticket.IdCustomer = Customer.id  
INNER JOIN QLTH_DB_TB.QLTH_TrainRide21.dbo.TrainRide as TrainR21 ON  
TrainR21.id = Ticket.IdTrainRide COLLATE SQL_Latin1_General_CI_AS  
INNER JOIN QLTH_DB_ND.QLTH_TrainRide1.dbo.TrainRide as TrainR1 ON  
TrainR1.id = Ticket.IdTrainRide COLLATE SQL_Latin1_General_CI_AS;
```

-- Cập nhật thông tin vé của khách

```
UPDATE Ticket  
SET ticketPrice=' ', discount=' ', seatType=' ', idCustomer=' ', idEmployee=' ',  
IdTrainRide=' '  
WHERE id=' '
```

Tạo trigger

check format 2 trường id và discount

câu lệnh

```
USE [QLTH_DB]  
CREATE TRIGGER [dbo].[update_ticket] ON [dbo].[Ticket]  
AFTER INSERT,UPDATE  
AS  
DECLARE @id varchar(50)  
SET @id = (SELECT id from inserted)  
DEClare @discount nvarchar(50)  
SET @discount = (Select discount from inserted)  
If(@@ROWCOUNT=0)  
    BEGIN  
        PRINT N'TABLE Khong co du Lieu'
```

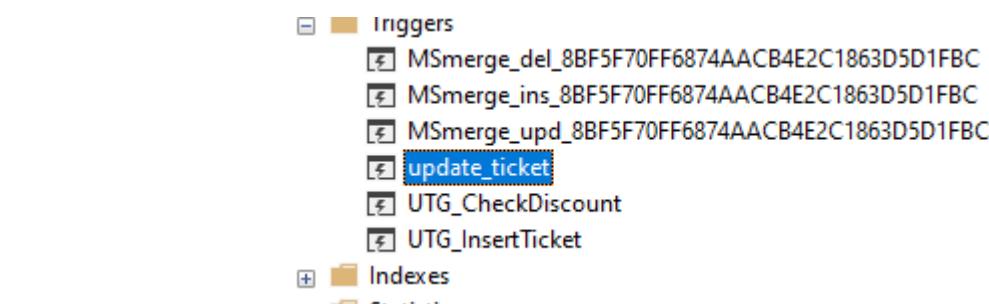
```

        Return
    END

If(@id Like 'TKBD%' AND ISNUMERIC(@discount)=1 AND @discount like '%.%' )

    BEGIN
        PRINT 'Cap Nhat Thanh Cong'
    END
ELSE
    BEGIN
        PRINT 'Cap nhat DB that bai'
        RAISERROR ('Loi Nhap ID Khong Bat Dau Bang TKBD, hoac discount
khong phai so thuc ',16,1)
        ROLLBACK TRan
    END

```



```

SQLQuery3.sql - LA...5.QLTH_DB (sa (59))  × SQLQuery2.sql - LA...H_REP_DB (sa (66))
USE [QLTH_DB]
GO
***** Object: Trigger [dbo].[update_ticket]   Script Date: 5/10/2023 7:20:08 AM *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER TRIGGER [dbo].[update_ticket] ON [dbo].[Ticket]
AFTER INSERT,UPDATE
AS
DECLARE @id varchar(50)
SET @id = (SELECT id from inserted)
DECLARE @discount nvarchar(50)
SET @discount = (Select discount from inserted)
If(@@ROWCOUNT=0)
BEGIN
    PRINT N'TABLE Khong co du Lieu'
    Return
END
If(@id Like 'TKBD%' AND ISNUMERIC(@discount)=1 and @discount like '%.%' )
BEGIN
    PRINT 'Cap Nhat Thanh Cong'
END
ELSE
BEGIN
    PRINT 'Cap nhat DB that bai'
    RAISERROR ('Loi Nhap ID Khong Bat Dau Bang TKBD, hoac discount khong phai so thuc ',16,1)
    ROLLBACK TRan
END

```

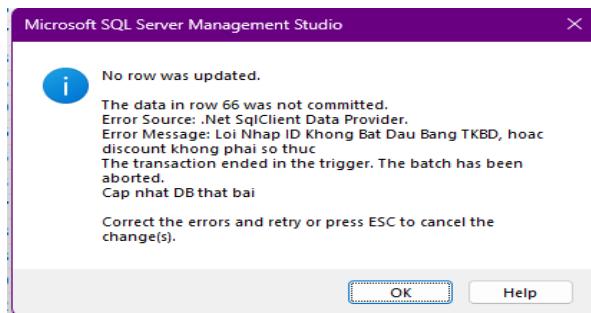
trigger check xem format của 2 trường id và discount khi update có đúng form cho sẵn hay không

TKBD165	4	0.05	eco	CNB011	E056	TrRIND03	21c08061-45e8-...
TKBD166	8	0.06	bus	CNB011	E057	TrRIND04	22c08061-45e8-...
TKBD167	7	0.09	bus	CND009	E058	TrRIND05	23c08061-45e8-...
TKBD246	6	0.02	eco	CHY008	E044	TrRHY07	72c08061-45e8-...
TKBD247	6	0.03	eco	CHY008	E045	TrRHY08	73c08061-45e8-...
TKBD248	7	0.08	bus	CHY008	E046	TrRHY09	74c08061-45e8-...
TKBD249	8	0.09	eco	CHY008	E047	TrRHY10	75c08061-45e8-...
TKBD251	5	0.03	bus	CHY009	E049	TrRHY12	77c08061-45e8-...
TOTALS	0	0.07					70c08061-45e8-...

Ví dụ: như id phải bắt đầu bằng “TKBD” và discount phải là số thực như mẫu trên

TKBD26/	8	0.06	bus	CNB003	E05 /	IrRIND04	8/c08061-45e8-...
tb	7	2	bus	CND003	E058	TrRIND05	88c08061-45e8-...
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

thực hiện update dữ liệu trong ticket sai mẫu ví dụ như id là giá trị “tb” và discount là “2” như trên



ta nhận thấy trả lại thông báo “Cap nhat DB that bai”

lỗi là “Loi Nhập ID Không Bắt Đầu Bằng TKBD, hoac discount khong phai so thuc”

```

select* from QLTH_DB_NB.QLTH_NB.dbo.Customer
UPDATE Ticket
SET ticketPrice='6', discount='0.02', seatType='eco', idCustomer='CHY002', idEmployee='E045', IdTrainRide='TrRHY08'
WHERE id='TKBD045'

BF5F
BF5F
BF5F
count
t
121 % < 
Messages
Cap Nhat Thanh Cong
Cập nhật thành công
Cập nhật thành công

(1 row affected)

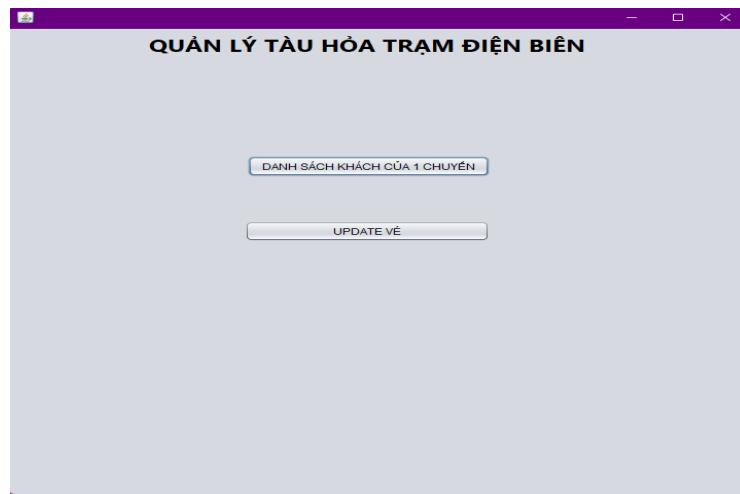
Completion time: 2023-05-10T04:01:56.3808909+07:00

```

còn khi cập nhật đúng định dạng sẽ thông báo “ Cap Nhat Thanh Cong”

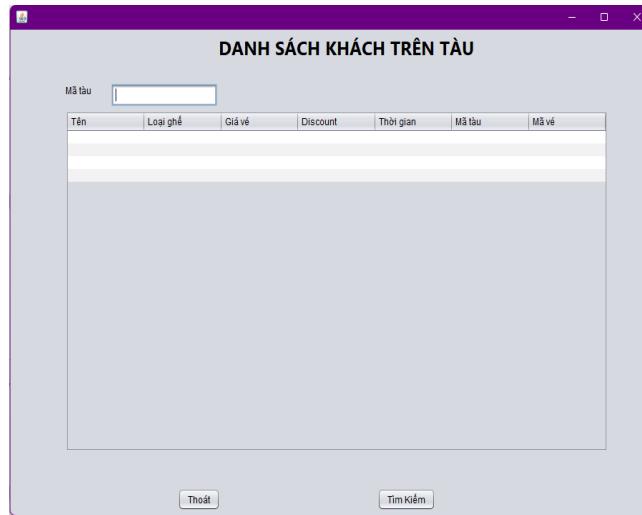
Ứng Dụng

- Quản lý Trạm ĐIỆN BIÊN
 - + giao diện chính

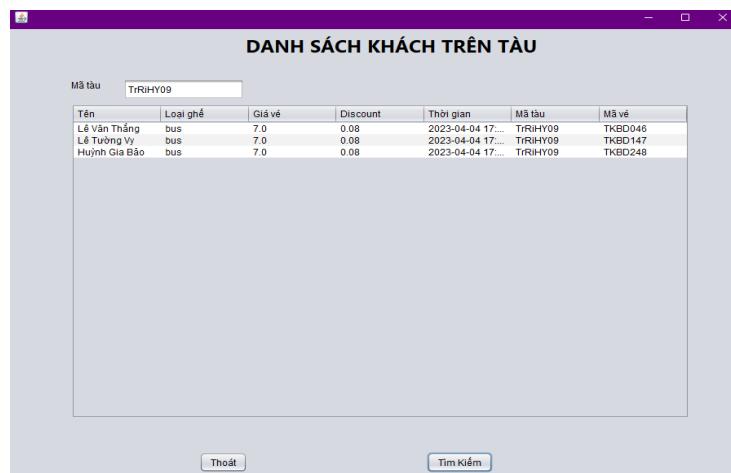


có 2 lựa chọn sử dụng gồm :

- Xem danh sách khách của 1 chuyến tàu
- update vé
- **Xem danh sách khách của 1 chuyến tàu**



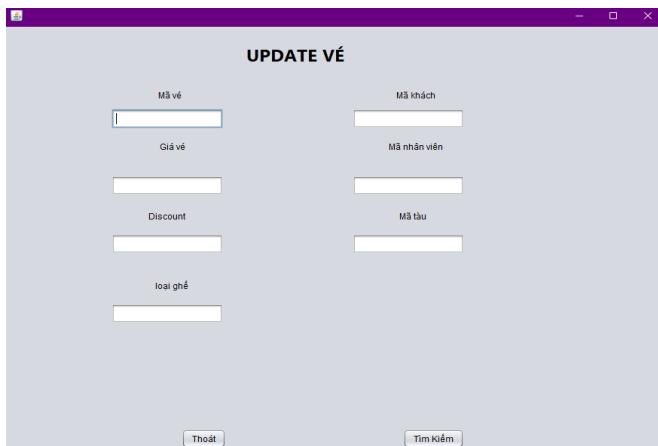
nhập id của tàu vào ô mã tàu và ấn tìm kiếm



trả lại thông tin như Họ tên, loại ghế giá vé, giảm giá, thời gian tàu chạy của khác trên chuyến tàu đó

sau đó ấn thoát để quay lại trang chính

- **update vé**



- điền các thông tin để update vé theo mã vé vừa xem ở trang trước hoặc mã vé đã biết ví dụ như đổi loại ghế, giảm giá tiền vé hoặc tăng discount,...
- sau đó quay lại trang danh sách khách để check thay đổi

4.8. Máy trạm tại Hưng Yên (Vũ Minh Hoàng - B20DCCN285)

4.8.1 Dữ liệu tại máy trạm

- Dữ liệu 7 bảng do máy chủ nhân bản lưu trong database QLTH_REP_HY
- Dữ liệu 3 mảnh sau khi phân mảnh ngang nguyên thuỷ và phân mảnh ngang dẫn xuất được lưu trong database QLTH_HY gồm 3 bảng: Branch, Employee, Ticket.
- Dữ liệu 1 mảnh sau khi phân mảnh dọc được lưu trong database QLTH_TrainRide22 gồm 1 bảng TrainRide.

4.8.2: *Ứng dụng:*

- + Xem các chuyến tàu, giờ rời bến tại 1 bến khi biết Id của bến.
- + Xem các chuyến tàu đến 1 trạm.
- + Chuyển nhân viên sang trạm Nam Định.

4.8.3: *Tối ưu truy vấn:*

4.8.3.1 Xem các chuyến tàu, giờ rời bến tại 1 bến khi biết Id:

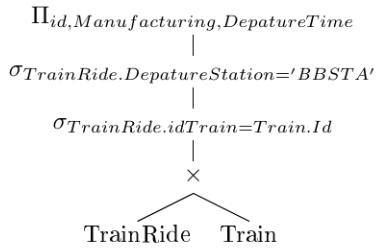
- Truy vấn trước khi tối ưu:

```
SELECT TrainRide.id, Train.Manufacturing, TrainRide.DepartureTime  
from TrainRide,  
QLTH_HY.dbo.Train as Train  
where TrainRide.idTrain = Train.id  
and Train.DepartureStation = 'BBSTA';
```

- Chuẩn hóa về dạng hội:

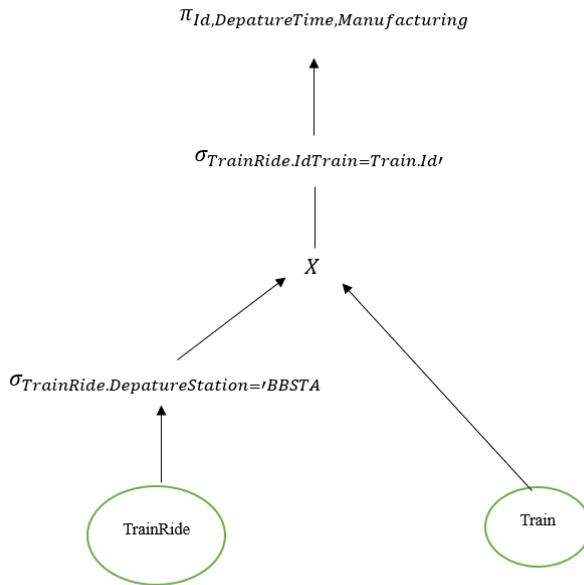
(TrainRide.idTrain = Train.id)
^(Train.DepartureStation = 'BBSTA')

- Đò thị truy vấn: đò thị liên thông, truy vấn đúng ngữ nghĩa
- Loại bỏ dư thừa: không dư thừa.
- Cây đại số quan hệ ban đầu:



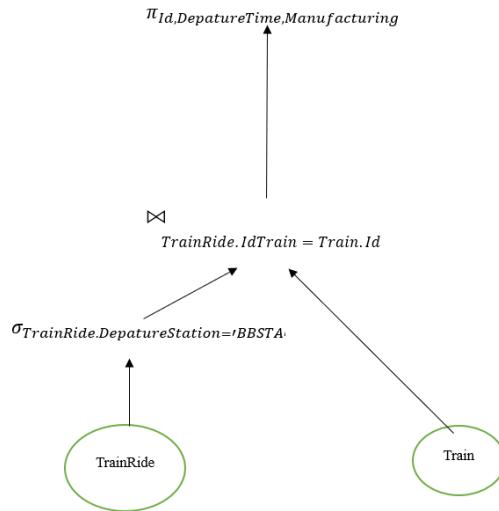
Hình 4.8.3.1.1 Cây đại số truy vấn 1 ở máy chủ tập trung chưa tối ưu

- Cây đại số quan hệ khi cho phép chọn xuống dưới:



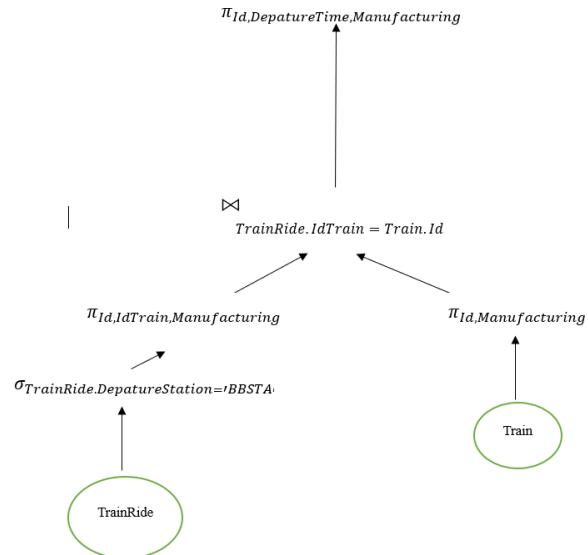
Hình 4.8.3.1.2 Cây đại số truy vấn 1 ở máy chủ tập trung cho phép chọn xuống

- Cây đại số quan hệ khi thay phép tích để các thành phép nối kết hợp:



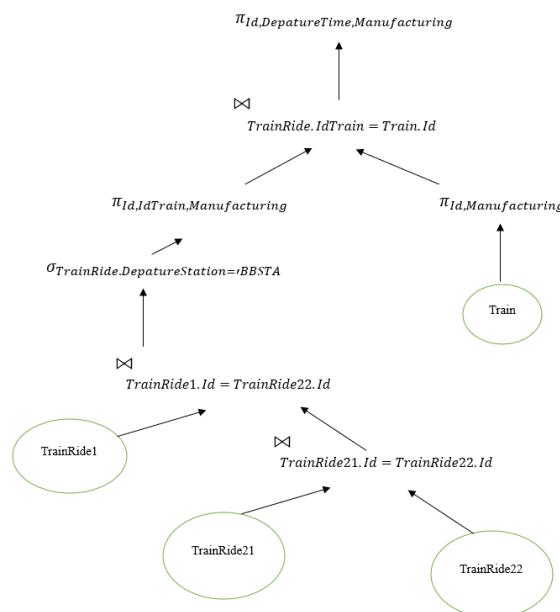
Hình 4.8.3.1.3 Cây đại số truy vấn 1 ở máy chủ tập trung đổi phép tích để các

- Cây đại số quan hệ khi cho phép chiếu xuồng dưới:



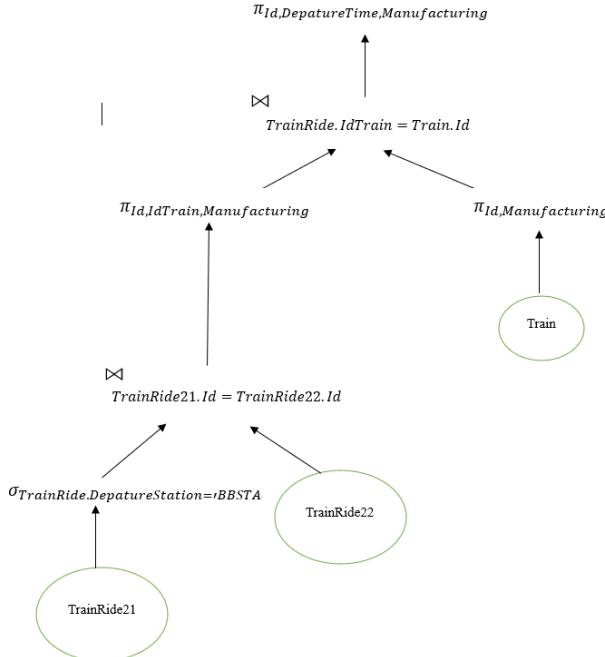
Hình 4.8.3.1.4 Cây đại số truy vấn 1 ở máy chủ tập trung cho phép chiếu xuồng

- Cây đại số truy vấn trong môi trường phân tán khi chưa tối ưu:



Hình 4.8.3.1.5 Cây đại số truy vấn 1 trong môi trường phân tán chưa tối ưu

- Cây đại số trong môi trường phân tán khi đã tối ưu:



Hình 4.8.3.1.6 Cây đại số truy vấn 1 trong môi trường phân tán đã tối ưu

- Câu truy vấn trong môi trường phân tán sau khi tối ưu:

```

SELECT TrainRide.id, Train.Manufacturing, Train_TB.DepatureTime from TrainRide
JOIN (Select * from QLTH_HY_TB.QLTH_TrainRide21.dbo.TrainRide as Train_T where
Train_T.DepatureStation='BBSTA') as Train_TB on TrainRide.id = Train_TB.id
JOIN QLTH.QLTH.dbo.Train as Train on TrainRide.idTrain = Train.id
  
```

4.8.3.2 Xem các chuyến tàu đến 1 trạm:

- Câu truy vấn ở máy chủ tập trung:

```

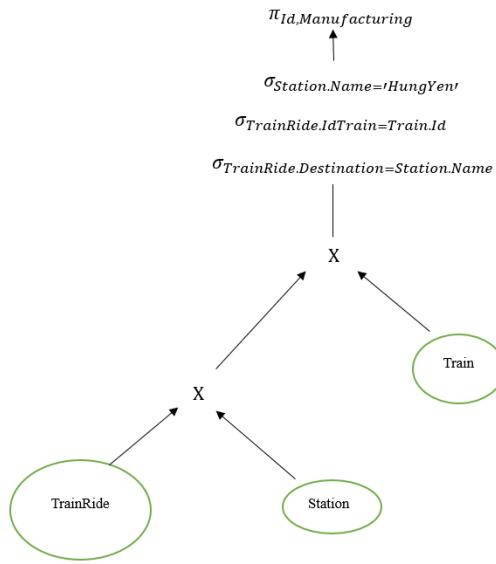
select TrainRideHY.id, QLTH_HY.dbo.Train.Manufacturing
from QLTH_TrainRide22.dbo.TrainRide as TrainRideHY, QLTH_HY.dbo.Train, QLTH_HY.dbo.Station
where TrainRideHY.Destination = QLTH_HY.dbo.Station.Name
and TrainRideHY.IdTrain = QLTH_HY.dbo.Train.ID
and Station.Address = 'HungYen';
  
```

- Chuẩn hóa về dạng hội:

$$\begin{aligned}
 & (\text{TrainRide.IdTrain} = \text{Train.Id}) \\
 & \wedge (\text{TrainRide.Destination} = \text{Station.Name}) \\
 & \wedge (\text{Station.Address} = \text{'HungYen'})
 \end{aligned}$$

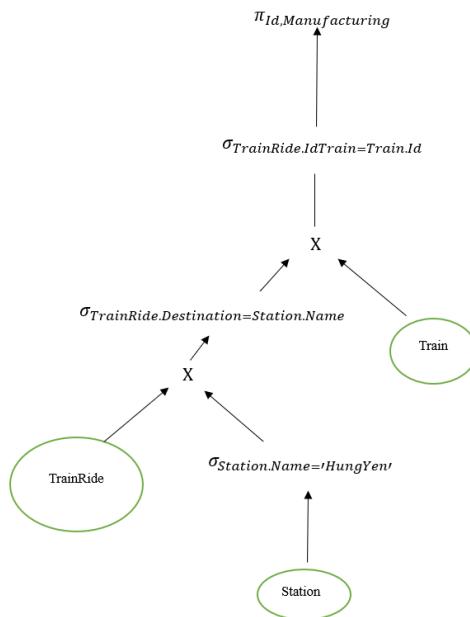
- Đồ thị truy vấn: Đồ thị liên thông, đúng ngữ nghĩa
- Loại bỏ dư thừa: Không dư thừa.

- Cây đại số quan hệ lúc đầu:



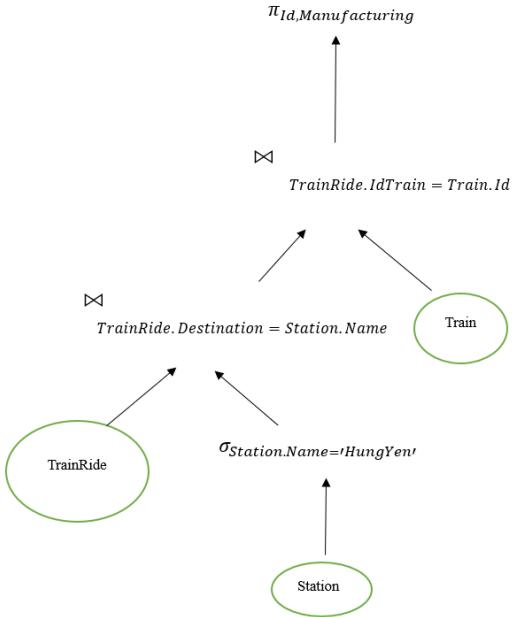
Hình 4.8.3.2.1 Cây đại số truy vấn 2 trong môi trường tập trung

- Cây đại số khi cho phép chọn xuống dưới:



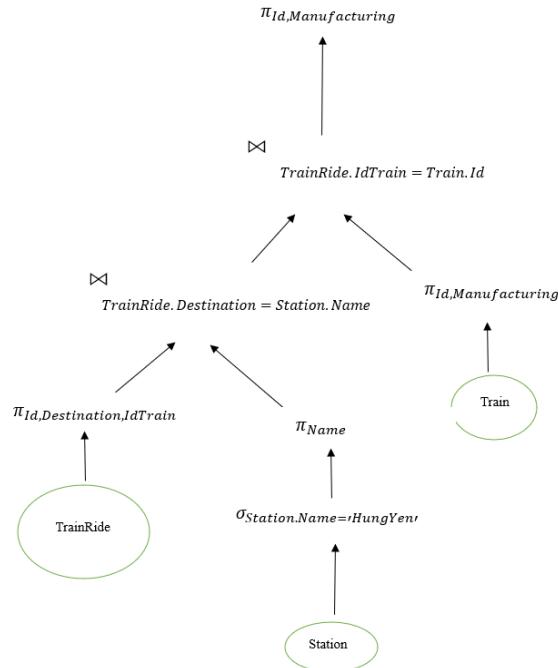
Hình 4.8.3.2.2 Cây đại số truy vấn 2 trong môi trường tập trung khi cho phép chọn xuống

- Cây đại số khi thay phép tích để các thành phép nói bằng:



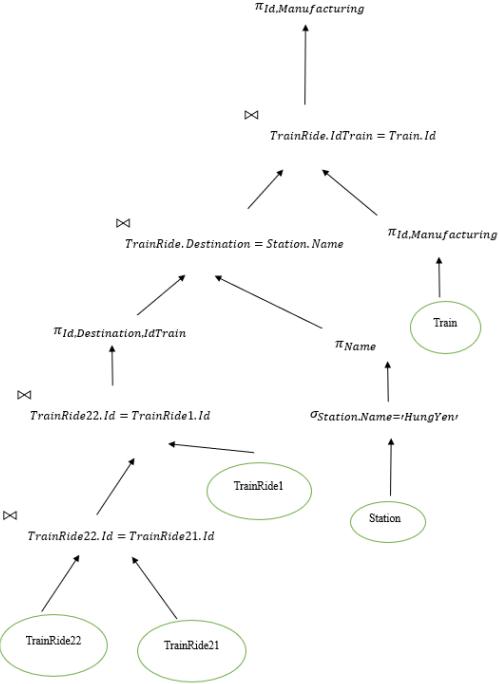
Hình 4.8.3.2.3 Cây đại số truy vấn 2 trong môi trường tập trung khi đổi phép tích để các

- Cây đại số quan hệ khi cho phép chiếu xuống dưới:

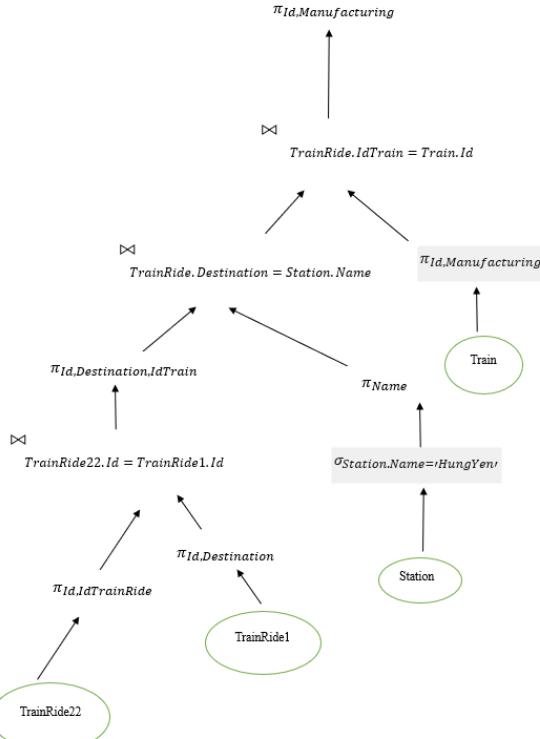


Hình 4.8.3.2.4 Cây đại số truy vấn 2 trong môi trường tập trung khi cho phép chiếu xuồng

- Cây đại số quan hệ trong môi trường phân tán chưa tối ưu:



Hình 4.8.3.2.5 Cây đại số truy vấn 2 môi trường phân tán chưa tối ưu
Cây đại số trong môi trường phân tán đã tối ưu:



Hình 4.8.3.2.6 Cây đại số truy vấn 2 trong môi trường phân tán đã tối ưu

- Câu truy vấn trong môi trường phân tán sau khi đã tối ưu:

```

select TrainRideHY.id, Trainn.Manufacturing
from QLTH_TrainRide22.dbo.TrainRide as TrainRideHY
  
```

```

join QLVT_HY_ND.QLTH_TrainRide1.dbo.TrainRide as TrainRideND on TrainRideND.id =
TrainRideHY.id
join (Select Sta.Name from QLTH.QLTH.dbo.Station as Sta where Sta.Address='HungYen')
as Sta on TrainRideND.Destination = Sta.Name
join QLTH.QLTH.dbo.Train as Trainn on TrainRideHY.IdTrain = Trainn.ID;

```

4.8.4 Trigger:

4.8.4.1 Trigger kiểm tra Id của Employee khi update và insert:

```

CREATE TRIGGER [dbo].[Check_ID] ON [dbo].[Employee]
AFTER INSERT,UPDATE
AS
DECLARE @id varchar(50)
SET @id = (SELECT id_e from inserted)
If(@@ROWCOUNT=0)
    BEGIN
        PRINT N'TABLE Khong co du Lieu'
        Return
    END
If(@id Like 'E[0-9][0-9][0-9]')
BEGIN
    PRINT 'Cap Nhat Thanh Cong'
END
ELSE
BEGIN
    RAISERROR('ID Phai Bat Dau Bang E',16,1)
    ROLLBACK TRan
END
GO

```

Kết quả khi insert vào bảng với id không hợp lệ:

```

Insert into Employee(id_e,id_branch,FullName,phoneNumber,Role)
Values ('Eabc','BHY007','Hoang','0123456789','E')

100 % ▶
Messages
Cap Nhat Thanh Cong
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure Check_ID, Line 17 [Batch Start Line 0]
ID Phai Bat Dau Bang E
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T15:40:26.2314395+07:00

```

Hình 4.8.4.1.1 Trigger bắt lỗi insert Employee không đúng ID

Kết quả bảng Employee trước khi insert:

```

***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
SELECT TOP (1000) [id_e]
    ,[FullName]
    ,[Role]
    ,[phoneNumber]
    ,[id_branch]
    ,[rowguid]
FROM [QLTH_HY].[dbo].[Employee]

```

Results

	<code>id_e</code>	<code>FullName</code>	<code>Role</code>	<code>phoneNumber</code>	<code>id_branch</code>	<code>rowguid</code>
1	E082	NGUYEN VAN A082	E	0000000000	BHY007	0DBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E083	NGUYEN VAN A083	E	0000000000	BHY007	0EBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E084	NGUYEN VAN A084	E	0000000000	BHY007	0FBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E085	NGUYEN VAN A085	E	0000000000	BHY007	10BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E086	NGUYEN VAN A086	E	0000000000	BHY007	11BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E087	NGUYEN VAN A087	E	0000000000	BHY007	12BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E088	NGUYEN VAN A088	E	0000000000	BHY007	13BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
8	E089	NGUYEN VAN A089	E	0000000000	BHY007	14BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
9	E090	NGUYEN VAN A090	E	0000000000	BHY007	15BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
10	E091	NGUYEN VAN A091	E	0000000000	BHY007	16BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
11	E092	NGUYEN VAN A092	E	0000000000	BHY007	17BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

Hình 4.8.4.1.2 Kết quả trước khi insert vào bảng Employee

Kết quả của bảng Employee khi insert thành công:

```

Insert into Employee(id_e,id_branch,FullName,phoneNumber,Role)
Values('E173','BHY007','Hoang','0123456789','E');
Select * from Employee;

```

Results

	<code>id_e</code>	<code>FullName</code>	<code>Role</code>	<code>phoneNumber</code>	<code>id_branch</code>	<code>rowguid</code>
1	E082	NGUYEN VAN A082	E	0000000000	BHY007	0DBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E083	NGUYEN VAN A083	E	0000000000	BHY007	0EBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E084	NGUYEN VAN A084	E	0000000000	BHY007	0FBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E085	NGUYEN VAN A085	E	0000000000	BHY007	10BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E086	NGUYEN VAN A086	E	0000000000	BHY007	11BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E087	NGUYEN VAN A087	E	0000000000	BHY007	12BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E088	NGUYEN VAN A088	E	0000000000	BHY007	13BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
8	E089	NGUYEN VAN A089	E	0000000000	BHY007	14BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
9	E090	NGUYEN VAN A090	E	0000000000	BHY007	15BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
10	E091	NGUYEN VAN A091	E	0000000000	BHY007	16BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
11	E092	NGUYEN VAN A092	E	0000000000	BHY007	17BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
12	E173	Hoang	E	0123456789	BHY007	521D7528-10EF-ED11-A002-089798A886E6

Hình 4.8.4.1.3 Insert thành công Employee với đúng Id

4.8.4.2 Kiểm tra số điện thoại nhập vào của Employee

```

CREATE TRIGGER [dbo].[Check_PhoneNumber] ON [dbo].[Employee]
AFTER INSERT,UPDATE
AS
DECLARE @phoneNumber varchar(100)

```

```

SET @phoneNumber = (SELECT phoneNumber from inserted)
IF(@@ROWCOUNT=0)
BEGIN
    PRINT N'TABLE Khong co du Lieu'
    Return
END
If(@phoneNumber Like '[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]')
BEGIN
    PRINT 'Cap Nhat Thanh Cong'
END
ELSE
BEGIN
    RAISERROR('SDT phai gom 10 so',16,1)
    ROLLBACK TRan
END
GO

```

Kết quả insert với trường hợp không hợp lệ:

```

Insert into Employee(id_e,id_branch,FullName,phoneNumber,Role)
Values('E174','BHY007','Hoang','012345678a','E');

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure Check_PhoneNumber, Line 17 [Batch Start Line 0]
SDT phai gom 10 so
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T16:05:38.9153276+07:00

```

Hình 4.8.4.2.1 Trigger bắt lỗi insert sai định dạng số điện thoại

Kết quả bảng Employee trước khi insert:

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E082	NGUYEN VAN A082	E	0000000000	BHY007	0DBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E083	NGUYEN VAN A083	E	0000000000	BHY007	0EBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E084	NGUYEN VAN A084	E	0000000000	BHY007	0FBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E085	NGUYEN VAN A085	E	0000000000	BHY007	10BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E086	NGUYEN VAN A086	E	0000000000	BHY007	11BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E087	NGUYEN VAN A087	E	0000000000	BHY007	12BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E088	NGUYEN VAN A088	E	0000000000	BHY007	13BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
8	E089	NGUYEN VAN A089	E	0000000000	BHY007	14BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
9	E090	NGUYEN VAN A090	E	0000000000	BHY007	15BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
10	E091	NGUYEN VAN A091	E	0000000000	BHY007	16BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
11	E092	NGUYEN VAN A092	E	0000000000	BHY007	17BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
12	E173	Hoang	E	0123456789	BHY007	521D7528-10EF-ED11-A002-089798A886E6

Hình 4.8.4.2.2 Bảng Employee trước khi insert

Kết quả bảng Employee khi insert thành công:

The screenshot shows a SQL query window with the following code:

```

Insert into Employee(id_e,id_branch,FullName,phoneNumber,Role)
Values('E174','BHY007','Hoang','0123456788','E');
Select * from Employee;

```

The results pane displays the contents of the Employee table:

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E082	NGUYEN VAN A082	E	0000000000	BHY007	0DBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E083	NGUYEN VAN A083	E	0000000000	BHY007	0EBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E084	NGUYEN VAN A084	E	0000000000	BHY007	0FBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E085	NGUYEN VAN A085	E	0000000000	BHY007	10BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E086	NGUYEN VAN A086	E	0000000000	BHY007	11BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E087	NGUYEN VAN A087	E	0000000000	BHY007	12BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E088	NGUYEN VAN A088	E	0000000000	BHY007	13BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
8	E089	NGUYEN VAN A089	E	0000000000	BHY007	14BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
9	E090	NGUYEN VAN A090	E	0000000000	BHY007	15BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
10	E091	NGUYEN VAN A091	E	0000000000	BHY007	16BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
11	E092	NGUYEN VAN A092	E	0000000000	BHY007	17BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
12	E173	Hoang	E	0123456789	BHY007	521D7528-10EF-ED11-A002-089798A886E6
13	E174	Hoang	E	0123456788	BHY007	EC08F731-12EF-ED11-A002-089798A886E6

Hình 4.8.4.2.2 Bảng Employee khi insert thành công với số điện thoại hợp lệ

4.8.4.3 Trigger kiểm tra cho TrainRide

```

CREATE TRIGGER [dbo].[Check_TrainRide] ON [dbo].[TrainRide]
AFTER INSERT,UPDATE
AS
DECLARE @id varchar(50)
SET @id = (SELECT id from inserted)
DECLARE @idTrain varchar(50)
SET @idTrain = (Select IdTrain from inserted)
If(@@ROWCOUNT=0)
BEGIN
    PRINT N'TABLE Khong co du Lieu'
    Return
END
If(@id Like 'TrRi%[A-Z][A-Z%[0-9][0-9]' And @idTrain Like 'Tr%')
BEGIN
    PRINT 'Cap Nhat Thanh Cong'
END
ELSE
BEGIN
    RAISSEROR('Sai Id Train hoac Id',16,1)
    ROLLBACK TTran
END
GO

```

Kết quả khi insert sai IdTrain:

The screenshot shows a SQL query window with the following content:

```
Update TrainRide set IdTrain='Bbh0' where id = 'TrRiHN01'
```

Below the query, the 'Messages' tab displays the following error log:

```
100 % < Messages
Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure Check_TrainRide, Line 19 [Batch Start Line 0]
Sai Id Train hoac Id
Msg 3605, Level 16, State 1, Line 1
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T16:17:37.3754091+07:00
```

Hình 4.8.4.3.1 Trigger bắt lỗi update IdTrain không hợp lệ

Kết quả bảng trước khi update:

The screenshot shows a SQL query window with the following content:

```
***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****
SELECT TOP (1000) [id]
      ,[IdTrain]
  FROM [QLTH_TrainRide22].[dbo].[TrainRide]
```

Below the query, the 'Results' tab displays the data from the TrainRide table:

	id	IdTrain
1	TrRiHN01	TrR002
2	TrRiHN02	TrR002
3	TrRiHN03	TrR003
4	TrRiHN04	TrR004
5	TrRiHN05	TrR005
6	TrRiHN06	TrR005
7	TrRiHN07	TrA001
8	TrRiHN08	TrA002
9	TrRiHN09	TrA003
10	TrRiHN10	TrA004
11	TrRiHN11	TrA005
12	TrRiHN14	TrR005
13	TrRiHN18	TrR001
14	TrRiHN29	TrM001
15	TrRiHN30	TrF002
16	TrRiHN31	TrN001
17	TrRiHN32	TrSHI001

Hình 4.8.4.3.2 Bảng TrainRide trước khi update

Kết quả của bảng khi Update thành công:

The screenshot shows a SQL query window with two statements: an UPDATE statement and a SELECT statement. The UPDATE statement changes the IdTrain value for row ID 1 from 'TrR003' to 'TrR001'. The SELECT statement retrieves all rows from the TrainRide table. The results grid displays four rows with columns 'id' and 'IdTrain'. Row 1 has id 1 and IdTrain TrR001. Rows 2, 3, and 4 have id values 2, 3, and 4 respectively, and IdTrain values TrR002, TrR003, and TrR004.

	id	IdTrain
1	TrRHN01	TrR003
2	TrRHN02	TrR002
3	TrRHN03	TrR003
4	TrRHN04	TrR004

Hình 4.8.4.3.3 Bảng TrainRide khi update thành công

4.8.5 Transaction:

Chuyển 1 nhân viên từ trạm Hưng Yên sang trạm Nam Định:

```
SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
BEGIN TRAN
    Declare @id varchar(50),@name Nvarchar(MAX),@role varchar(50),@phoneNumber
    varchar(100);

    Select @id = id_e,@name = FullName,@role= Role,@phoneNumber = phoneNumber
    from QLTH_HY.dbo.Employee
        where id_e = 'E172';

    Delete from QLTH_HY.dbo.Employee
    where id_e = @id;

    Insert into
    QLVT_HY_ND.QLTH_ND.dbo.Employee(id_e,FullName,Role,phoneNumber,id_Branch)
    Values(@id,@name,@role,@phoneNumber,'BND002');
    Select * from QLVT_HY_ND.QLTH_ND.dbo.Employee;
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()

    RAISERROR (@ErrorMessage, @ErrorSeverity, @ErrorState);

    ROLLBACK TRAN
END CATCH
```

Thêm dữ liệu đã có sẵn trong bảng Employee của tỉnh nam định:

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
BEGIN TRAN
    Declare @id varchar(50),@name Nvarchar(MAX),@role varchar(50),@phoneNumber varchar(100);

    Select @id = id_e,@name = FullName,@role= Role,@phoneNumber = phoneNumber from QLTH_HY.dbo.Employee
    where id_e = 'E172';

    Delete from QLTH_HY.dbo.Employee
    where id_e = @id;

    Insert into QLVT_HY_ND.QLTH_ND.dbo.Employee(id_e,FullName,Role,phoneNumber,id_Branch)
    Values (@id,@name,@role,@phoneNumber,'BND002');
    Select * from QLVT_HY_ND.QLTH_ND.dbo.Employee;
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()
END CATCH

```

(0 rows affected)
OLE DB provider "MSOLEDBSQL" for linked server "QLVT_HY_ND" returned message "Multiple-step OLE DB operation generated errors. Check each OLE DB status value, if available. No work was done.".
(0 rows affected)
Msg 80000, Level 16, State 1, Line 23
The OLE DB provider "MSOLEDBSQL" for linked server "QLVT_HY_ND" could not INSERT INTO table "(QLVT_HY_ND).([QLTH_ND].[dbo].[Employee])" because of column "id_e". The data value violated the integrity constraints for the column.
Completion time: 2023-05-10T16:50:18.821046+07:00

Hình 4.8.5.1 Transaction không thực hiện được do lỗi trùng Id

Đổi lại mã thành 'E173':

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
BEGIN TRAN
    Declare @id varchar(50),@name Nvarchar(MAX),@role varchar(50),@phoneNumber varchar(100);

    Select @id = id_e,@name = FullName,@role= Role,@phoneNumber = phoneNumber from QLTH_HY.dbo.Employee
    where id_e = 'E173';

    Delete from QLTH_HY.dbo.Employee
    where id_e = @id;

    Insert into QLVT_HY_ND.QLTH_ND.dbo.Employee(id_e,FullName,Role,phoneNumber,id_Branch)
    Values (@id,@name,@role,@phoneNumber,'BND002');
    Select * from QLVT_HY_ND.QLTH_ND.dbo.Employee;
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()
END CATCH

```

Results

id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
E019	NGUYEN VAN A019	Q	000000000	BND002	CCEB061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
E020	NGUYEN VAN A020	Q	000000000	BND002	CCEB061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
E021	NGUYEN VAN A021	Q	000000000	BND002	D0BE061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
E022	NGUYEN VAN A022	Q	000000000	BND002	D1BE061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
E023	NGUYEN VAN A023	Q	000000000	BND002	D2BE061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
E101	From Hung Yen to...	E	000000000	BND002	5DD0549E-02EC-ED11-88C1-9C86D096D2...
E170	Nguyen Van b	E	000000000	BND002	38BF164D-9EEE-ED11-88C3-9C86D096D2...
E171	Nguyen Van D	E	000000001	BND002	0504A503-95EE-ED11-88C3-9C86D096D2...
E172	NGUYEN VAN B	E	000000000	BND002	D54E965-EEEE-ED11-88C5-9C86D096D2...
E173	Hoang	E	0123456789	BND002	870614C-18EF-ED11-88C5-9C86D096D2E8
E199	H	E	1234567890	BND002	793D94A-54EE-ED11-88C3-9C86D096D2...
E200	Hoang	E	1234567890	BND002	A6950AE-0EEE-ED11-88C3-9C86D096D2...

Hình 4.8.5.2 Transaction thực hiện thành công

Bảng Employee của trạm hưng yên lúc trước:

Results

id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E082	NGUYEN VAN A082	E	000000000	BHY007
2	E083	NGUYEN VAN A083	E	000000000	BHY007
3	E084	NGUYEN VAN A084	E	000000000	BHY007
4	E085	NGUYEN VAN A085	E	000000000	BHY007
5	E086	NGUYEN VAN A086	E	000000000	BHY007
6	E087	NGUYEN VAN A087	E	000000000	BHY007
7	E088	NGUYEN VAN A088	E	000000000	BHY007
8	E089	NGUYEN VAN A089	E	000000000	BHY007
9	E090	NGUYEN VAN A090	E	000000000	BHY007
10	E091	NGUYEN VAN A091	E	000000000	BHY007
11	E092	NGUYEN VAN A092	E	000000000	BHY007
12	E173	Hoang	E	0123456789	BHY007
13	E174	Hoang	E	0123456788	BHY007

Hình 4.8.5.3 Bảng Employee trước khi thực hiện Transaction

Bảng Employee của trạm hưng yên hiện tại:

```
***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****
SELECT TOP (1000) [id_e]
      ,[FullName]
      ,[Role]
      ,[phoneNumber]
      ,[id_branch]
      ,[rowguid]
  FROM [QLTH_HY].[dbo].[Employee]
```

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E001	NGUYEN VAN A002	E	0000000000	BHY007	02B1F001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
2	E003	NGUYEN VAN A003	E	0000000000	BHY007	02B1F001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
3	E004	NGUYEN VAN A004	E	0000000000	BHY007	02B1F001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
4	E005	NGUYEN VAN A005	E	0000000000	BHY007	10BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
5	E006	NGUYEN VAN A006	E	0000000000	BHY007	11BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
6	E007	NGUYEN VAN A007	E	0000000000	BHY007	12BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
7	E008	NGUYEN VAN A008	E	0000000000	BHY007	13BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
8	E009	NGUYEN VAN A009	E	0000000000	BHY007	14BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
9	E000	NGUYEN VAN A000	E	0000000000	BHY007	15BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
10	E010	NGUYEN VAN A010	E	0000000000	BHY007	16BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
11	E002	NGUYEN VAN A002	E	0000000000	BHY007	17BFB001-4E5D-ED11-82AB-009790A98ED5
12	E174	Huang	E	0123456788	BHY007	EC08F731-12EF-ED11-A004-089790A839ED5

Query executed successfully. | LAPTOP-I41N2Z2G(CSDLPTNHOM5...) sa (53) | master | 00:00:00 | 12 rows

Hình 4.8.5.4 Bảng Employee sau khi thực hiện Transaction

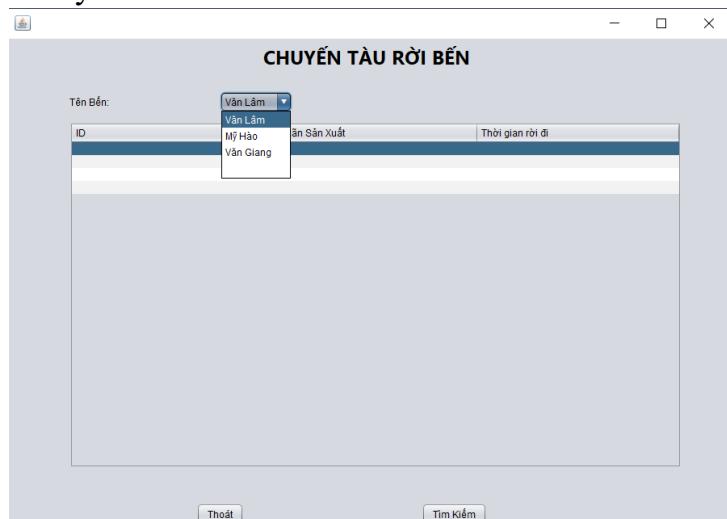
4.8.6 Giao diện chính của ứng dụng:

- Giao diện chính:



Hình 4.8.6.1 Giao diện chính của ứng dụng

- Giao diện Xem các chuyến tàu rời đi ở 1 bến:



Hình 4.8.6.2 Giao diện chức năng xem tàu rời bến

- Giao diện kết quả trả về:

CHUYẾN TÀU RỜI BẾN

Tên Bến:	Văn Lâm	
ID	Nhà Sản Xuất	Thời gian rời đi
TIRIH37	Siemens AG	2023-12-06 10:00:00.0
TIRIH404	Fincantieri	2023-03-29 13:58:44.0
TIRIH405	Fincantieri	2023-03-30 13:59:44.0
TIRIH406	Fincantieri	2023-04-01 14:00:44.0
TIRIH407	Fincantieri	2023-04-02 15:00:44.0
TIRIH408	Fincantieri	2023-04-03 16:00:44.0
TIRIH409	Fincantieri	2023-04-04 17:00:44.0
TIRIH410	Fincantieri	2023-04-05 18:00:44.0
TIRIH411	Fincantieri	2023-04-06 19:00:44.0
TIRIH412	Matica	2023-04-07 20:00:44.0
TIRIH413	Matica	2023-04-08 21:00:44.0

Thoát Tim Kiếm

Hình 4.8.6.3 Giao diện khi kết quả trả về cho chức năng Xem tàu rời bến

- Giao diện xem các chuyến tàu đến 1 trạm:

THÔNG TIN CÁC CHUYẾN TÀU ĐẾN 1 TRẠM

Tên Trạm	Hưng Yên	
ID	Hà Nội	Nhà Sản Xuất
	Thái Bình	
	Hải Phòng	

Thoát Tim Kiếm

Hình 4.8.6.4 Giao diện xem thông tin các chuyến tàu đến 1 trạm

- Giao diện kết quả trả về:

The screenshot shows a software window titled "THÔNG TIN CÁC CHUYẾN TÀU ĐẾN 1 TRẠM". At the top left is a dropdown menu labeled "Tên Trạm" with "Hung Yên" selected. Below it is a table with two columns: "ID" and "Nhà Sản Xuất". The table lists five entries:

ID	Nhà Sản Xuất
TrRiT823	Mitsubishi Heavy Industries
TrRIPT13	Navantia
TrRIHP18	Siemens AG
TrRITB36	Samsung Heavy Industries
TrRIHN39	Volvo Penta

At the bottom of the window are buttons for "Thoát" (Exit) and "Tim Kiếm" (Search).

Hình 4.8.6.5 Giao diện kết quả trả về các chuyến tàu đến 1 trạm

- Giao diện thực hiện giao tác chuyển 1 nhân viên từ trạm Hưng Yên sang trạm Nam Định

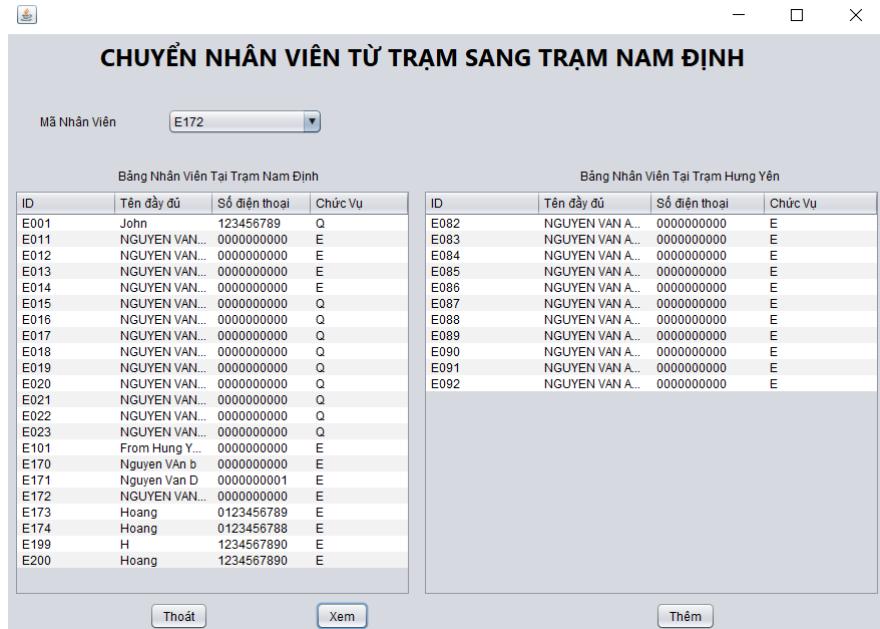
The screenshot shows a software window titled "CHUYỂN NHÂN VIÊN TỪ TRẠM SANG TRẠM NAM ĐỊNH". At the top left is a dropdown menu labeled "Mã Nhân Viên" with "E172" selected. Below it are two tables side-by-side:

Bảng Nhân Viên Tại Trạm Nam Định				Bảng Nhân Viên Tại Trạm Hưng Yên			
ID	Tên đầy đủ	Số điện thoại	Chức Vụ	ID	Tên đầy đủ	Số điện thoại	Chức Vụ

At the bottom of the window are buttons for "Thoát", "Xem", and "Thêm".

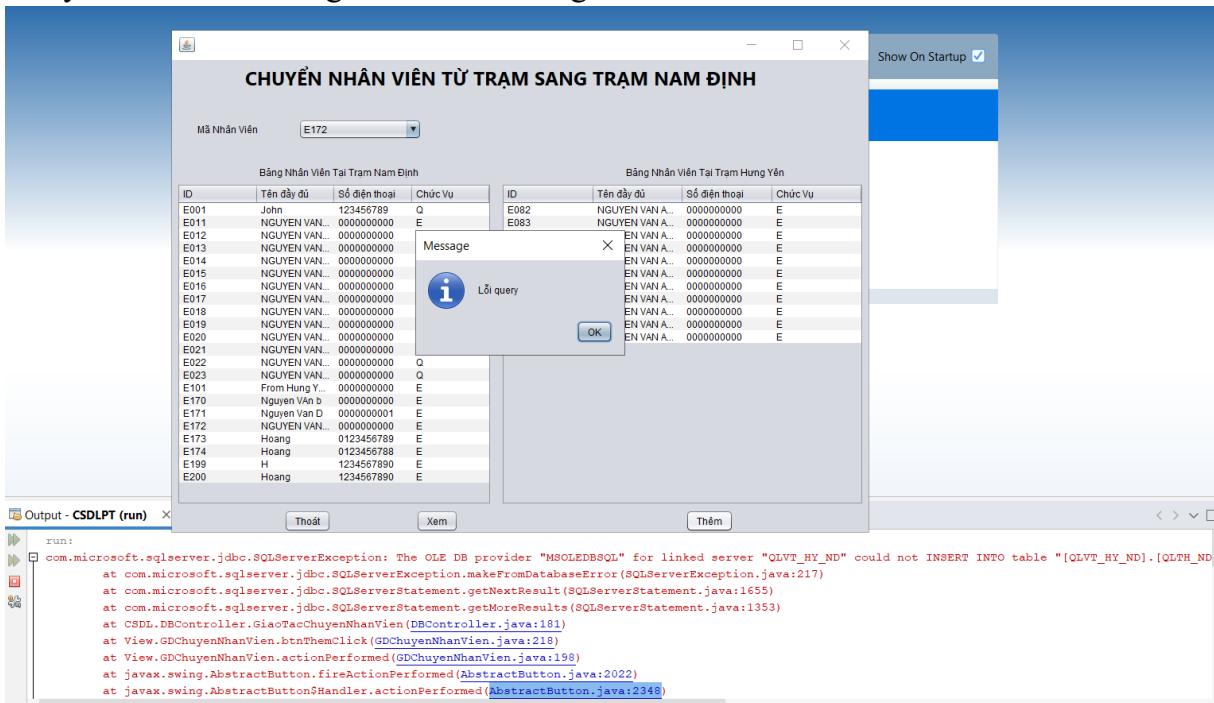
Hình 4.8.6.6 Giao diện thực hiện giao tác chuyển nhân viên

- Xem nhân viên ở 2 trạm:



Hình 4.8.6.7 Giao diện xem bảng nhân viên ở 2 trạm

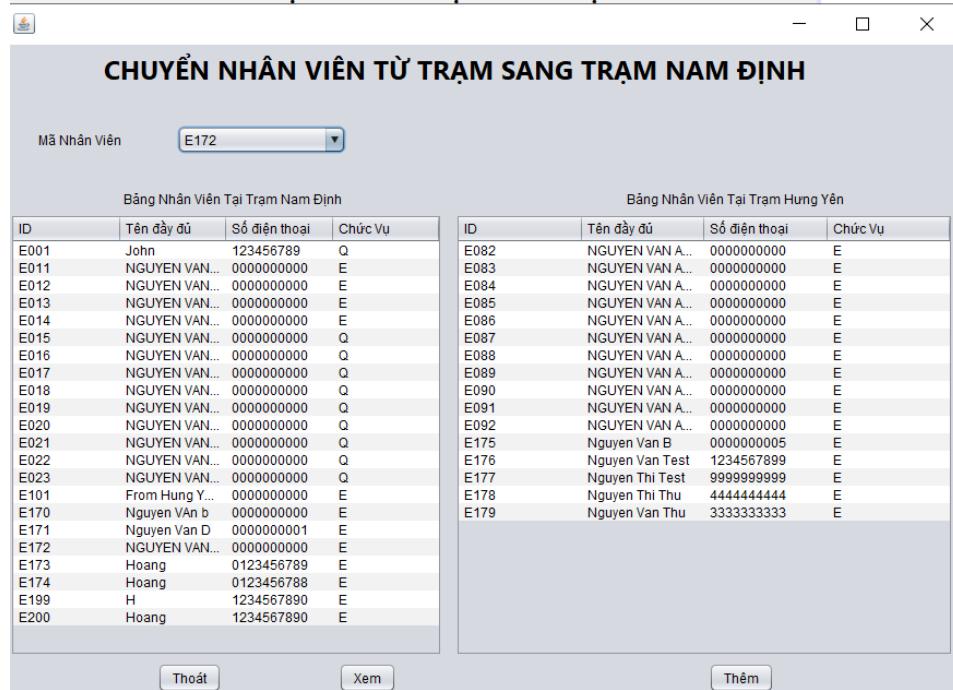
- Chuyển nhân viên mang mã số E172 sang:



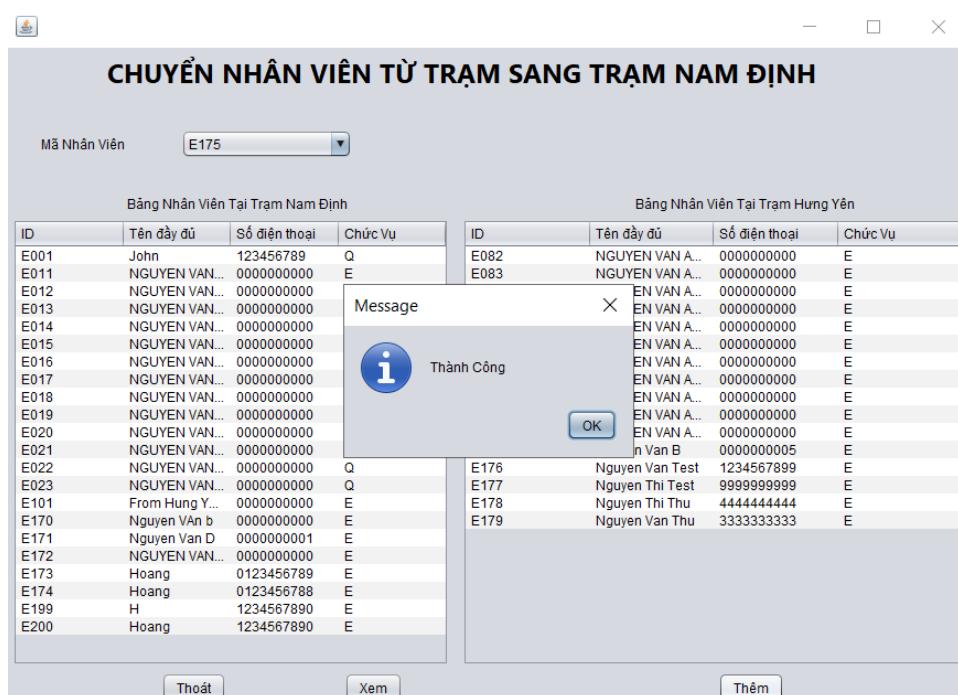
Hình 4.8.6.8 Giao diện thực hiện giao tác chuyển nhân viên lỗi do trùng Id

Không chuyển được vì nhân viên E172 đã có ở Nam Định.

- Chuyển nhân viên mã E175 sang:



Hình 4.8.6.9 Giao diện xem nhân viên 2 trạm trước khi chuyển



Hình 4.8.6.10 Giao diện chuyển thành công nhân viên E175

Bảng Nhân Viên Tại Trạm Nam Định

ID	Tên đầy đủ	Số điện thoại	Chức vụ
E0001	JOHNN	123456789	Q
E0022	John	123456789	Q
E011	NGUYEN VA...	0000000000	E
E012	NGUYEN VA...	0000000000	E
E013	NGUYEN VA...	0000000000	E
E014	NGUYEN VA...	0000000000	E
E015	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E016	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E017	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E018	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E019	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E020	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E021	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E022	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E023	NGUYEN VA...	0000000000	Q
E101	From Hung Y...	0000000000	E
E170	Nguyen Van b	0000000000	E
E171	Nguyen Van D	0000000001	E
E172	NGUYEN VA...	0000000000	E
E173	Hoang	0123456789	E
E174	Hoang	0123456788	E
E175	Nguyen Van B	0000000005	E
E199	H	1234567890	E
E200	Hoang	1234567890	E

Bảng Nhân Viên Tại Trạm Hưng Yên

ID	Tên đầy đủ	Số điện thoại	Chức vụ
E082	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E083	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E084	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E085	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E086	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E087	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E088	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E089	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E090	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E091	NGUYEN VAN A...	0000000000	E
E176	Nguyen Van Test	1234567899	E
E177	Nguyen Thi Test	9999999999	E
E178	Nguyen Thi Thu	4444444444	E
E179	Nguyen Van Thu	3333333333	E

Hình 4.8.6.11 Giao diện xem nhân viên 2 trạm sau khi chuyển

4.9. Phùng Trọng Dũng - B20DCCN141

4.9.1. Dữ liệu tại máy trạm

- Dữ liệu 7 bảng do máy chủ nhân bản lưu trong database QLTH_REP_TB
- Dữ liệu 3 mảnh sau khi phân mảnh ngang nguyên thuỷ và phân mảnh ngang dẫn xuất được lưu trong database QLTH_PT gồm 3 bảng: Branch, Employee, Ticket.

4.9.2. Ứng dụng

Thống kê: Xem danh sách các vé cùng loại và doanh thu đem lại bởi số vé đó ở 1 chi nhánh

4.9.3. Tối ưu truy vấn

* Xem danh sách các vé cùng loại ‘eco’ ở 1 chi nhánh

4.9.3.1. Dịch truy vấn

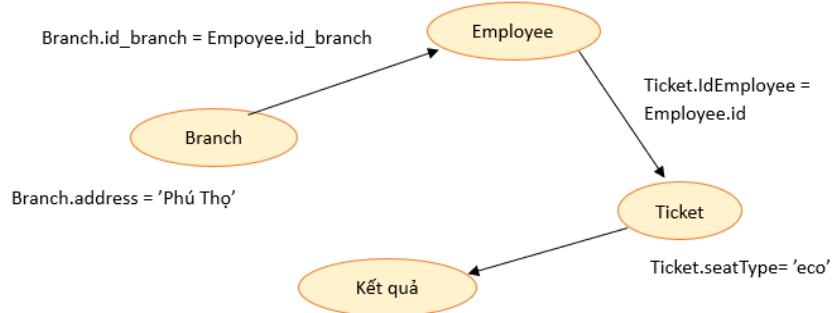
```
select t.id, t.ticketPrice, t.seatType, t.discount
from QLTH_PT.dbo.Ticket t, QLTH_PT.dbo.Employee e, QLTH_PT.dbo.Branch b
where b.address=N'Phú Thọ'
and seatType='eco'
and e.id_e = t.IdEmployee
and b.id_branch = e.id_branch
```

4.9.3.2. Phân rã truy vấn

- Chuẩn hóa về dạng chuẩn hội

$$\begin{aligned} & (\text{Branch.id_branch} = \text{Employee.id_branch}) \\ & \wedge (\text{Employee.id_e} = \text{Ticket.IdEmployee}) \\ & \wedge (\text{Branch.address} = \text{'Phú Thọ'}) \\ & \wedge (\text{Ticket.seatType} = \text{'eco'}) \end{aligned}$$

- Đồ thị truy vấn: đồ thị liên thông, truy vấn đúng ngữ nghĩa



- Loại bỏ dữ thửa
 - o p1 = (Branch.id_branch = Employee.id_branch)
 - o p2 = (Employee.id_e = Ticket.IdEmployee)
 - o p3 = (Branch.address = 'Phú Thọ')
 - o p4 = (Ticket.seatType = 'eco')

Các vị từ mệnh đề where được mô tả: p1 ^ p2 ^ p3 ^ p4

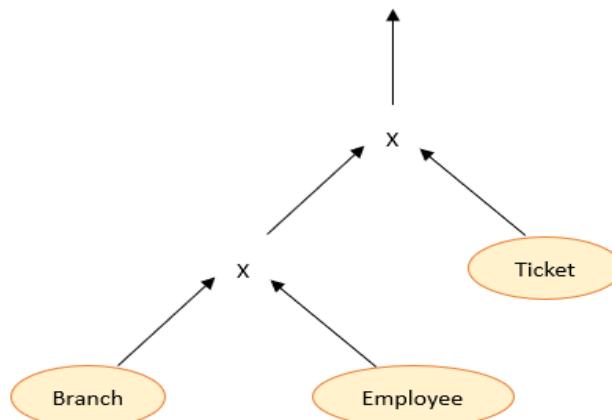
➔ Không có dữ thửa:

- Cây đại số quan hệ ban đầu:

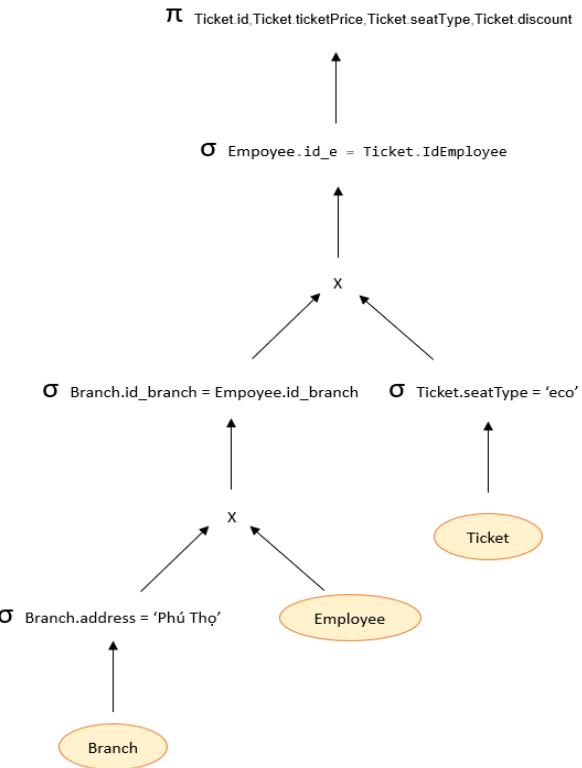
$\pi_{Ticket.id, Ticket.ticketPrice, Ticket.seatType, Ticket.discount}$



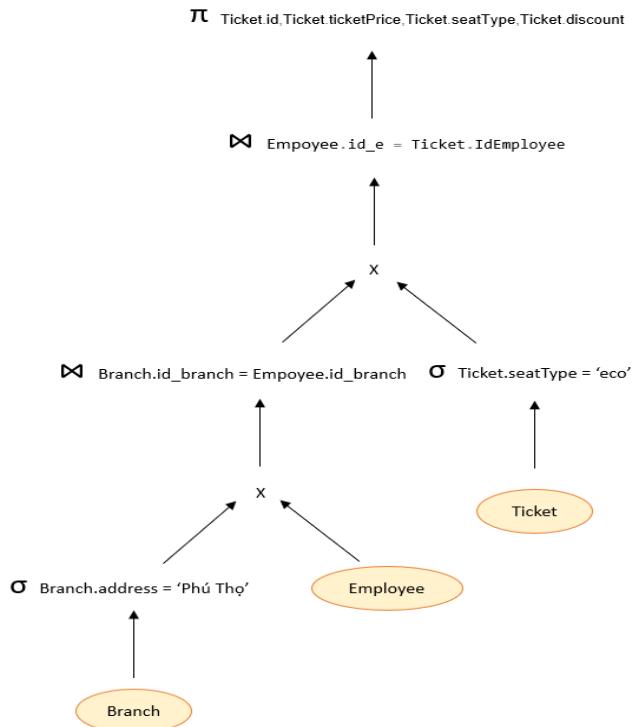
$\sigma_{Branch.id_branch = Employee.id_branch}$
 $\sigma_{Employee.id_e = Ticket.IdEmployee}$
 $\sigma_{Branch.address = 'Phú Thọ'}$
 $\sigma_{Ticket.seatType = 'eco'}$



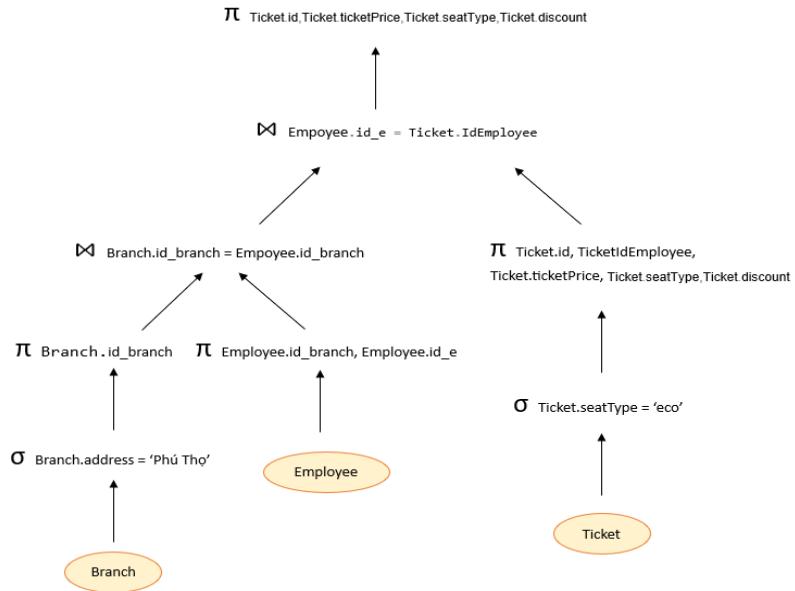
- Cây đại số quan hệ khi cho phép chọn xuống dưới:



- Cây đại số quan hệ sau khi thay thế phép tích Đè các và phép chọn bằng phép kết hợp:



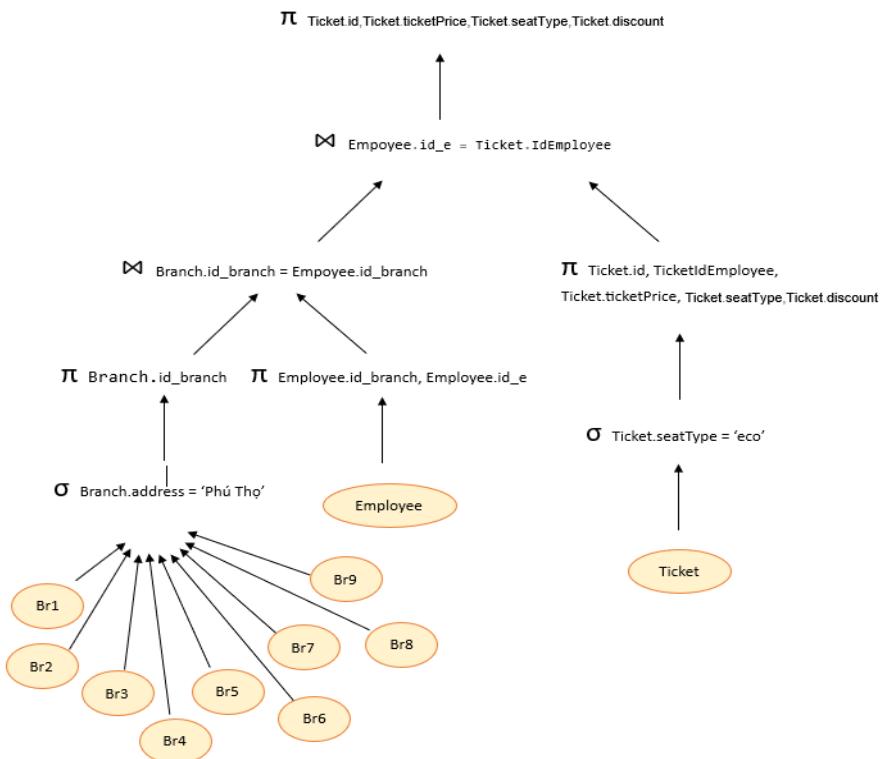
- Cây đại số quan hệ sau khi cho phép chiếu xuống



4.9.3.3. Truy vấn trong môi trường tối ưu

a. Trước khi tối ưu

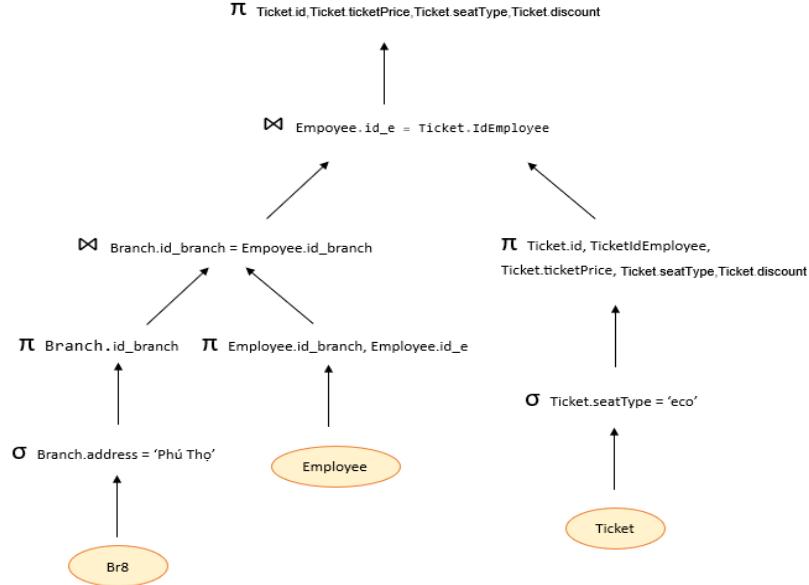
- Cây đại số quan hệ trước khi tối ưu:



- Truy vấn trước tối ưu:

```
select t.id, t.ticketPrice, t.seatType, t.discount
from QLTH_PT.dbo.Ticket t, QLTH_PT.dbo.Employee e, QLTH_PT.dbo.Branch b
```

where b.address=N'Phú Thọ'
and seatType='eco'
and e.id_e = t.IdEmployee
and b.id_branch = e.id_branch
 b. Sau tối ưu
 Br8 : σ Branch.address = 'Phú Thọ'



- Truy vấn sau tối ưu:

```

select t.id, t.ticketPrice, t.seatType, t.discount
from DATAQLBV.dbo.Ticket t
inner join DATAQLBV.dbo.Employee e on e.id_e = t.IdEmployee
inner join DATAQLBV.dbo.Branch b on b.id_branch = e.id_branch
where b.address = N'Phú Thọ' and seatType='eco';
  
```

* Tính doanh thu đem lại bởi số vé cùng loại 'eco' ở 1 chi nhánh

```

SELECT SUM(t.ticketPrice - t.ticketPrice * t.discount) AS TotalRevenue
FROM DATAQLBV.dbo.Ticket t
INNER JOIN DATAQLBV.dbo.Employee e ON e.id_e = t.IdEmployee
INNER JOIN DATAQLBV.dbo.Branch b ON b.id_branch = e.id_branch
WHERE b.address = N'Phú Thọ' AND t.seatType = 'eco';
  
```

4.9.4. Trigger

- Trigger bảng Employee:

Tạo Trigger cho chức năng insert bảng Employee:

```

CREATE TRIGGER [dbo].[trigger_insert_employee] ON [QLTH_PT].[dbo].Employee
AFTER INSERT
AS
DECLARE @id_e varchar(50), @id_branch varchar(50)
SET @id_e = (SELECT id_e FROM inserted)
SET @id_branch = (SELECT id_branch FROM inserted)
IF(@@ROWCOUNT = 0)
BEGIN
    Print N'Bảng Employee trống'
    Return
END
IF (@id_e like 'E%[0-9][0-9][0-9]' AND @id_branch like 'BPT008')
BEGIN
    PRINT(N'Thêm dữ liệu thành công')
END
ELSE
BEGIN
    PRINT(N'Thêm dữ liệu thất bại')
    RAISERROR(N'Dữ liệu sai định dạng, id_e bắt đầu bằng chữ "E" kết thúc bởi 3 số, chỉ được thêm id_branch là BPT008', 16, 1)
    ROLLBACK TRAN
END
GO

```

100 %

Messages

Commands completed successfully.

Completion time: 2023-05-11T21:42:38.2006235+07:00

Tạo Trigger cho chức năng update bảng Employee:

```

CREATE TRIGGER [dbo].[trigger_update_employee] ON [QLTH_PT].[dbo].Employee
AFTER UPDATE
AS
DECLARE @id_e varchar(50), @id_branch varchar(50)
SET @id_e = (SELECT id_e FROM inserted)
SET @id_branch = (SELECT id_branch FROM inserted)
IF(@@ROWCOUNT = 0)
BEGIN
    Print N'Bảng Employee trống'
    Return
END
IF (@id_e like 'E%[0-9][0-9][0-9]' AND @id_branch like 'BPT008')
BEGIN
    PRINT(N'Cập nhật dữ liệu thành công')
END
ELSE
BEGIN
    PRINT(N'Cập nhật dữ liệu thất bại')
    RAISERROR(N'Dữ liệu sai định dạng, id_e bắt đầu bằng chữ "E" kết thúc bởi 3 số, chỉ được thêm id_branch là BPT008', 16, 1)
    ROLLBACK TRAN
END
GO

```

100 %

Messages

Commands completed successfully.

Completion time: 2023-05-11T21:45:39.4653920+07:00

Thêm dữ liệu bị lỗi:

```

insert into [QLTH_PT].[dbo].Employee(id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
values('M124', 'NGUYEN THI C000', 'E', '012345678', 'BPT008')

```

100 %

Messages

Cập nhật thông tin thất bại

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trigger_employee, Line 19 [Batch Start Line 11]

Dữ liệu sai định dạng, id_e bắt đầu bằng chữ "E" kết thúc bởi 3 số, chỉ được thêm id_branch là BPT008

Msg 3609, Level 16, State 1, Line 12

The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-11T21:47:11.8181447+07:00

Thêm dữ liệu thành công:

```
insert into [QLTH_PT].[dbo].Employee(id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
values('E124', 'NGUYEN THI C000', 'E', '012345678', 'BPT008')
```

.00 %

Messages

Cập nhật thông tin thành công
Thêm dữ liệu thành công

(1 row affected)

Completion time: 2023-05-11T21:48:44.2208141+07:00

Trước khi thêm

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E048	NGUYEN VAN A048	E	0000000000	BPT008	EBBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E093	NGUYEN VAN A093	E	0000000000	BPT008	18BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E094	NGUYEN VAN A094	E	0000000000	BPT008	19BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E095	NGUYEN VAN A095	E	0000000000	BPT008	1ABF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E096	NGUYEN VAN A096	E	0000000000	BPT008	1BBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E097	NGUYEN VAN A097	E	0000000000	BPT008	1CBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

Sau khi thêm:

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E048	NGUYEN VAN A048	E	0000000000	BPT008	EBBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E093	NGUYEN VAN A093	E	0000000000	BPT008	18BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E094	NGUYEN VAN A094	E	0000000000	BPT008	19BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E095	NGUYEN VAN A095	E	0000000000	BPT008	1ABF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E096	NGUYEN VAN A096	E	0000000000	BPT008	1BBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E097	NGUYEN VAN A097	E	0000000000	BPT008	1CBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E124	NGUYEN THI C000	E	012345678	BPT008	6DE5D4EC-0AF0-ED11-AA6D-08D23E9C3B22

Cập nhật dữ liệu thất bại:

```
update Employee
set phoneNumber='0123456789'
where id_e = 'M124' and phoneNumber='012345678'
```

100 %

Messages

Cập nhật thông tin thất bại

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trigger_employee, Line 19 [Batch Start Line 18]

Dữ liệu sai định dạng, id_e bắt đầu bằng chữ "E" kết thúc bởi 3 số, chỉ được thêm id_branch là BPT008

Msg 3609, Level 16, State 1, Line 19

The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-11T21:52:40.3421431+07:00

Cập nhật dữ liệu thành công:

```
update Employee  
set phoneNumber='0123456789'  
where id_e ='E124' and phoneNumber='012345678'
```

100 %

Messages

Cập nhật thông tin thành công
Cập nhật dữ liệu thành công

(1 row affected)

Completion time: 2023-05-11T21:53:05.7386984+07:00

Trước khi cập nhật:

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E048	NGUYEN VAN A048	E	0000000000	BPT008	EBBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E093	NGUYEN VAN A093	E	0000000000	BPT008	18BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E094	NGUYEN VAN A094	E	0000000000	BPT008	19BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E095	NGUYEN VAN A095	E	0000000000	BPT008	1ABF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E096	NGUYEN VAN A096	E	0000000000	BPT008	1BBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E097	NGUYEN VAN A097	E	0000000000	BPT008	1CBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E124	NGUYEN THI C000	E	012345678	BPT008	6DE5D4EC-0AF0-ED11-AA6D-08D23E9C3B22

Sau khi cập nhật

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E048	NGUYEN VAN A048	E	0000000000	BPT008	EBBE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	E093	NGUYEN VAN A093	E	0000000000	BPT008	18BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E094	NGUYEN VAN A094	E	0000000000	BPT008	19BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E095	NGUYEN VAN A095	E	0000000000	BPT008	1ABF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E096	NGUYEN VAN A096	E	0000000000	BPT008	1BBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E097	NGUYEN VAN A097	E	0000000000	BPT008	1CBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E124	NGUYEN THI C000	E	0123456789	BPT008	4BD80B49-0CF0-ED11-AA6D-08D23E9C3B22

- Trigger bảng Ticket:

Tạo trigger cho việc insert của bảng Ticket:

```

CREATE TRIGGER [dbo].[trigger_insert_ticket] ON [QLTH_PT].[dbo].[Ticket]
AFTER INSERT
AS
DECLARE @id varchar(50), @IdCustomer varchar(50), @IdEmployee varchar(50), @IdTrainRide varchar(50)
SET @id = (SELECT id FROM inserted)
SET @IdCustomer = (SELECT IdCustomer FROM inserted)
SET @IdEmployee = (SELECT IdEmployee FROM inserted)
SET @IdTrainRide = (SELECT IdTrainRide FROM inserted)

IF (@id like 'TKBD%[0-9][0-9][0-9]')
    OR (@IdCustomer like 'C%[A-Z][A-Z]%[0-9][0-9][0-9]')
    OR @IdEmployee like 'E%[0-9][0-9][0-9]'
    OR @IdTrainRide like 'TrRi%[A-Z][A-Z]%[0-9][0-9]'))
BEGIN
    PRINT(N'Thêm dữ liệu thành công')
END
ELSE
BEGIN
    PRINT(N'Thêm dữ liệu thất bại')
    RAISERROR(N'Dữ liệu sai định dạng, id bắt đầu bằng TKBD và kết thúc bởi 3 số,
                IdCustomer bắt đầu bằng C và kết thúc bởi 3 số,
                IdTrainRide bắt đầu bằng chữ TrRi thêm 2 chữ cái in hoa và kết thúc bởi 2 số', 16, 1)
    ROLLBACK TRAN
END
GO

```

00 %

Messages

Commands completed successfully.

Completion time: 2023-05-11T22:34:36.3632231+07:00

Tạo Trigger cho việc update dữ liệu của bảng Ticket:

```

-- trigger update
CREATE TRIGGER [dbo].[trigger_update_ticket] ON [QLTH_PT].[dbo].[Ticket]
AFTER UPDATE
AS
DECLARE @id varchar(50), @IdCustomer varchar(50), @IdEmployee varchar(50), @IdTrainRide varchar(50)
SET @id = (SELECT id FROM inserted)
SET @IdCustomer = (SELECT IdCustomer FROM inserted)
SET @IdEmployee = (SELECT IdEmployee FROM inserted)
SET @IdTrainRide = (SELECT IdTrainRide FROM inserted)

IF(@@ROWCOUNT = 0)
BEGIN
    Print N'Bảng Ticket trống'
    Return
END
IF (@id like 'TKBD%[0-9][0-9][0-9]')
    OR (@IdCustomer like 'C%[A-Z][A-Z]%[0-9][0-9][0-9]')
    OR @IdEmployee like 'E%[0-9][0-9][0-9]'
    OR @IdTrainRide like 'TrRi%[A-Z][A-Z]%[0-9][0-9]'))
BEGIN
    PRINT(N'Cập nhật dữ liệu thành công')
END
ELSE
BEGIN
    PRINT(N'Cập Nhật dữ liệu thất bại')
    RAISERROR(N'Dữ liệu sai định dạng, id bắt đầu bằng TKBD và kết thúc bởi 3 số,
                IdCustomer bắt đầu bằng C và kết thúc bởi 3 số,
                IdTrainRide bắt đầu bằng chữ TrRi thêm 2 chữ cái in hoa và kết thúc bởi 2 số', 16, 1)
    ROLLBACK TRAN
END

```

100 %

Messages

Commands completed successfully.

Completion time: 2023-05-11T22:39:21.1465631+07:00

Thêm dữ liệu:

```
insert into Ticket(id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
values('TKBD182', '10', '0.05', 'bus', 'CPT100', 'E048', 'TrRiPT20');
```

100 %

Messages

Thêm dữ liệu thành công

(1 row affected)

Completion time: 2023-05-11T22:35:39.0808063+07:00

Cập nhật dữ liệu

```
update Ticket
set seatType='eco'
where id='TKBD182'
```

100 %

Messages

Cập nhật dữ liệu thành công

(1 row affected)

Completion time: 2023-05-11T22:43:30.0309970+07:00

dữ liệu trước khi thêm:

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD048	9	0.04	eco	CHY005	E048	TrRiHY11	ACBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	TKBD101	8	0.05	eco	CTB012	E093	TrRiT B10	E1BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	TKBD149	9	0.04	eco	CHY005	E048	TrRiHY11	11C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	TKBD202	8	0.05	eco	CTB001	E093	TrRiT B10	46C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	TKBD250	9	0.04	eco	CHY009	E048	TrRiHY11	76C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	TKBD303	8	0.05	eco	CTB008	E093	TrRiHN08	ABC08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

dữ liệu sau khi thêm:

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD048	9	0.04	eco	CHY005	E048	TrRiHY11	ACBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	TKBD101	8	0.05	eco	CTB012	E093	TrRiT B10	E1BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	TKBD149	9	0.04	eco	CHY005	E048	TrRiHY11	11C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	TKBD182	10	0.05	bus	CPT100	E048	TrRiPT20	6611987A-11F0-ED11-AA6D-08D23E9C3B22
5	TKBD202	8	0.05	eco	CTB001	E093	TrRiT B10	46C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	TKBD250	9	0.04	eco	CHY009	E048	TrRiHY11	76C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	TKBD303	8	0.05	eco	CTB008	E093	TrRiHN08	ABC08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

dữ liệu sau khi cập nhật:

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD048	9	0.04	eco	CHY005	E048	TrRiHY11	ACBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
2	TKBD101	8	0.05	Click 0.05 select eco who	CTB012nn	E093	TrRiTBT10	E1BF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	TKBD149	9	0.04	eco	CHY005	E048	TrRiHY11	11C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	TKBD182	10	0.05	eco	CPT100	E048	TrRiPT20	6611987A-11F0-ED11-AA6D-08D23E9C3B22
5	TKBD202	8	0.05	eco	CTB001	E093	TrRiTBT10	46C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	TKBD250	9	0.04	eco	CHY009	E048	TrRiHY11	76C08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	TKBD303	8	0.05	eco	CTB008	E093	TrRiHN08	ABC08061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

4.9.5. Transaction:

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
    BEGIN TRAN
        INSERT INTO [QLTH_PT].[dbo].Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
        VALUES ('E500', 'Nguyen Van', 'E', '12345678', 'BPT008')
        INSERT INTO [QLTH_PT].[dbo].Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
        VALUES ('TKBD304', '1', '0', 'bus', 'CPT011', 'E080', 'TrRiTBT07')
        SELECT * FROM [QLTH_PT].[dbo].Employee ORDER BY id_e DESC
        SELECT * FROM [QLTH_PT].[dbo].Ticket ORDER BY id DESC
    COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    IF(@@TRANCOUNT > 0)
        ROLLBACK TRAN
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()

    RAISERROR (@ErrorMessage, @ErrorSeverity, @ErrorState);
    PRINT ('ERROR!!!')
END CATCH

```

100 %

Messages

Thêm dữ liệu thành công

(1 row affected)

(0 rows affected)

Msg 50000, Level 16, State 0, Line 19
The INSERT statement conflicted with the FOREIGN KEY constraint "FK__Ticket__IdEmploy__3C69FB99". The conflict occurred in database "QLTH_PT", table "dbo.Employee", column 'id_e'.
ERROR!!!

Completion time: 2023-05-11T22:51:10.7652188+07:00

Thêm thành công dữ liệu vào bảng Ticket và dữ liệu được thêm vào bảng Employee bị lỗi

```

SET XACT_ABORT ON
BEGIN TRY
BEGIN TRAN
    INSERT INTO [QLTH_PT].[dbo].Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
    VALUES ('E048', 'Nguyen Van', 'E', '12345678', 'BPT008')
    INSERT INTO [QLTH_PT].[dbo].Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
    VALUES ('TKBD309', '1', '0', 'eco', 'CTB011', 'E081', 'TrRiTb10')
    SELECT * FROM [QLTH_PT].[dbo].Employee ORDER BY id_e DESC
    SELECT * FROM [QLTH_PT].[dbo].Ticket ORDER BY id DESC
COMMIT
END TRY
BEGIN CATCH
    IF(@@TRANCOUNT > 0)
        ROLLBACK TRAN
    DECLARE @ErrorMessage NVARCHAR(4000) = ERROR_MESSAGE()
    DECLARE @ErrorSeverity INT = ERROR_SEVERITY()
    DECLARE @ErrorState INT = ERROR_STATE()

    RAISERROR (@ErrorMessage, @ErrorSeverity, @ErrorState);
    PRINT('ERROR!!!')
END CATCH

```

100 %

Messages

```

(0 rows affected)
Msg 50000, Level 14, State 1, Line 19
Violation of PRIMARY KEY constraint 'PK_Employee_9DB7D2F87E964740'. Cannot insert duplicate key in object 'dbo.Employee'. The duplicate key value is (E048).
ERROR!!!

```

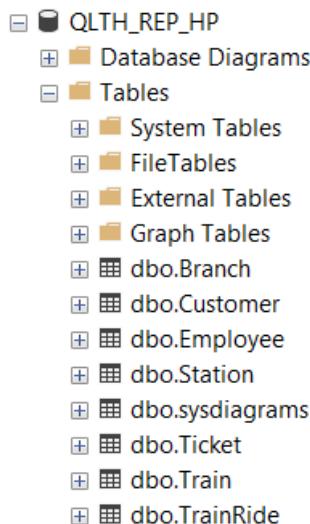
Completion time: 2023-05-11T22:55:33.8857906+07:00

Dữ liệu được thêm vào bảng Employee đã tồn tại id_e = 'E048'

4.10. Máy trạm tại Hải Phòng (Phạm Quốc Việt - B20DCCN731)

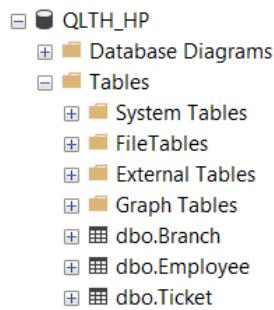
4.10.1. Dữ liệu tại máy trạm

- Dữ liệu 7 bảng do máy chủ nhân bản lưu trong database QLTH_REP_HP



Hình 4.10.1: Các bảng trong database QLTH_REP_HP

- Dữ liệu 3 mảnh sau khi phân mảnh ngang nguyên thuỷ và phân mảnh ngang dẫn xuất được lưu trong database QLTH_HP gồm 3 bảng: Branch, Employee, Ticket.



Hình 4.10.1: Các bảng trong database QLTH_HP

4.10.2: *Ứng dụng*

Lấy ra doanh thu của toàn bộ chi nhánh Hải Phòng.

Trigger test		
Unoptimized	Unoptimized query result: 113.13	Optimized

Hình 30. Màn hình ứng dụng test truy vấn và các triggers

4.10.2.1: Dịch truy vấn

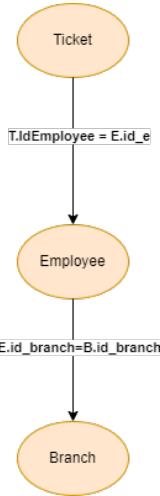
```
SELECT B.address, SUM(T.ticketPrice * (1 - T.discount)) AS TotalRevenue  
FROM Ticket T, Employee E, Branch B  
WHERE T.IdEmployee = E.id_e AND E.id_branch = B.id_branch  
GROUP BY B.address
```

4.10.2.2: Phân rã truy vấn

- Chuẩn hoá về dạng chuẩn hôi:

$$\pi B.address, TotalRevenue(\gamma B.address, TotalRevenue(\sigma T.IdEmployee=E.ide \wedge E.idbranch=B.idbranch(Ticket \bowtie T.IdEmployee=E.ide(Employee \bowtie E.idbranch=B.idbranchBranch))))$$

- Đồ thi truy vấn:



- Loại bỏ dư thừa

$$p_1 = (E.id_branch=B.id_branch)$$

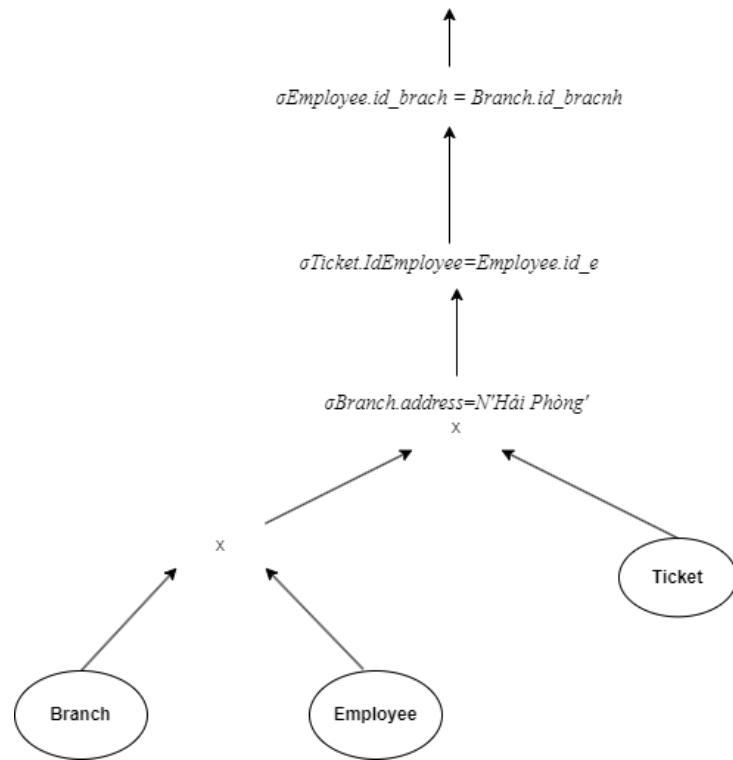
$$p_2 = (T.IdEmployee = E.id_e)$$

Các vị từ sau mệnh đề WHERE được mô tả: $p_1 \wedge p_2$

=> Không có dư thừa

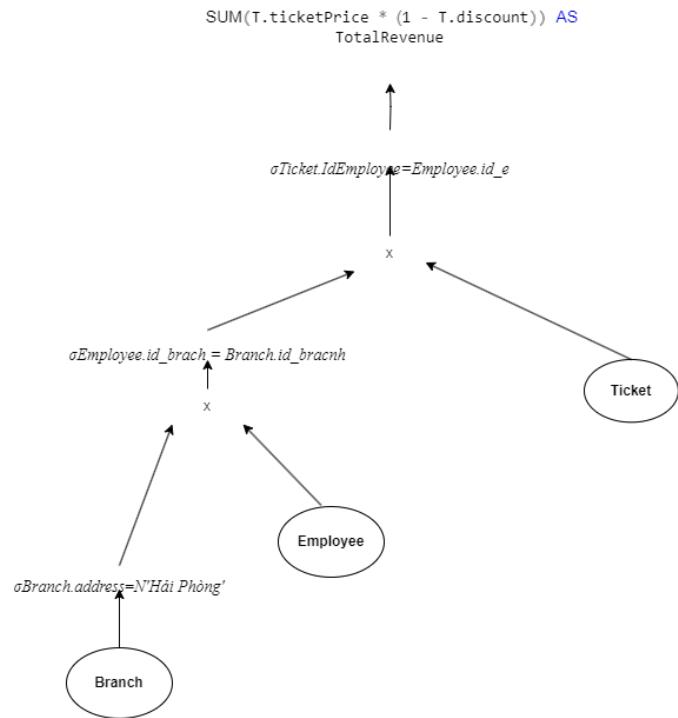
- Cây đại số trước tối ưu

$\text{SUM}(T.ticketPrice * (1 - T.discount)) \text{ AS TotalRevenue}$

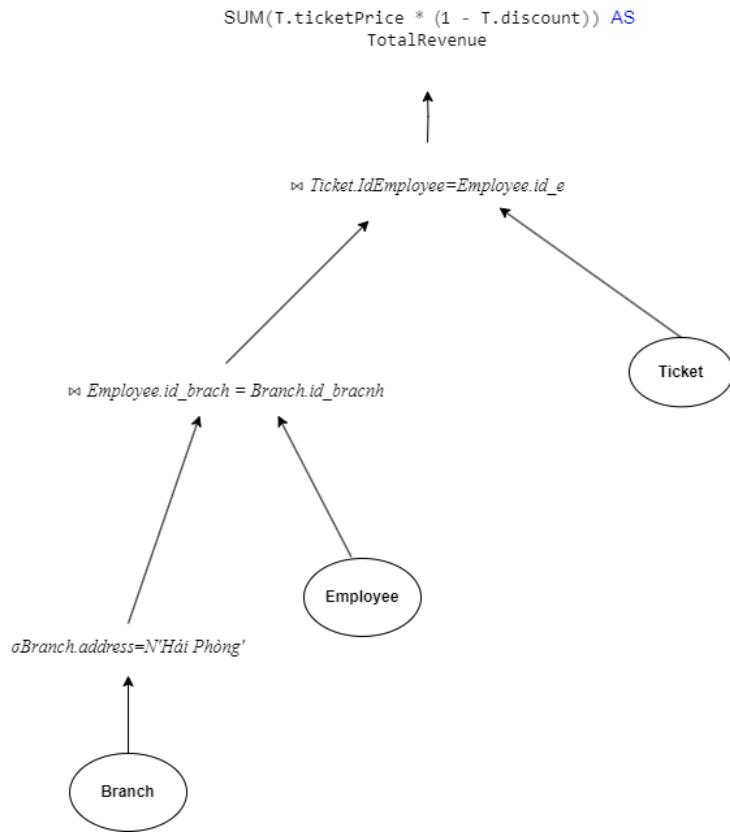


4.10.3.3: Truy vấn trong môi trường tối ưu:

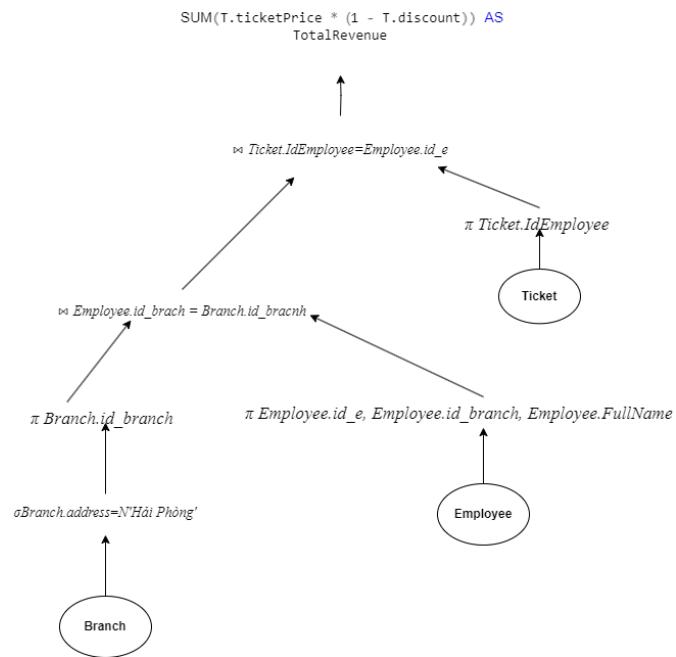
- Cây đại số sau khi cho phép chọn xuống dưới:



- Cây đại số thay đổi khi thay phép tích Đè- Các bằng phép kết

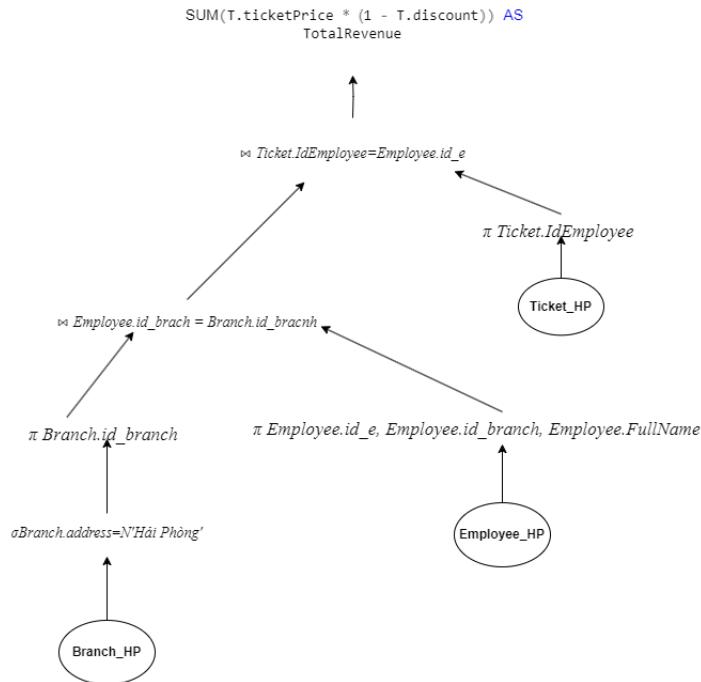


- Cây đại số sau khi chuyển phép chiếu xuống



4.10.3.4 Tối ưu trong môi trường phân tán

- Theo phân mảnh ngang ta có cây đại số sau khi tối ưu tại môi trường phân tán.



⇒ **Câu Truy vấn sau khi được tối ưu**

```

SELECT B.address, SUM(T.ticketPrice * (1 - T.discount)) AS
TotalRevenue
FROM Ticket T
INNER JOIN Employee E ON T.IdEmployee = E.id_e
INNER JOIN Branch B ON E.id_branch = B.id_branch
GROUP BY B.address

```

4.10.4. Trigger

4.10.4.1: Trigger giới hạn số lượng nhân viên

```

CREATE TRIGGER enforce_max_employees
ON Employee
INSTEAD OF INSERT
AS
BEGIN
    DECLARE @max_employees int, @branch_id varchar(50)

    SELECT @max_employees = 10 -- Maximum number of employees allowed per branch
    SELECT @branch_id = id_branch
    FROM inserted

```

```

IF (
    SELECT COUNT(*) FROM Employee
    WHERE id_branch = @branch_id
) >= @max_employees
BEGIN
    RAISERROR ('Cannot add new employee to branch. Maximum number of employees
reached.', 16, 1)
END
ELSE
BEGIN
    INSERT INTO Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
    SELECT id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch
    FROM inserted
END
END

```

- Thủ thêm dữ liệu vào bảng Employee

```

INSERT INTO Employee(id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
VALUES ('E071', 'Quynh', 'Q', '0944493559', 'BHP003')

```

- Nhận được:

```

Cannot add new employee to branch. Maximum number of employees reached.

```

```

(1 row affected)

```

```

Completion time: 2023-05-10T22:48:54.9660786+07:00

```

Do bảng hiện tại đã đạt ngưỡng 10 nhân viên

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E001	Nguyen Van A	Q	0987654321	BHP003	911CBB7E-95EE-ED11-AF82-ACD5643B14AC
2	E024	NGUYEN VAN A024	Q	0000000000	BHP003	D3BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
3	E025	NGUYEN VAN A025	Q	0000000000	BHP003	D4BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E026	NGUYEN VAN A026	Q	0000000000	BHP003	D5BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E027	NGUYEN VAN A027	Q	0000000000	BHP003	D6BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E028	NGUYEN VAN A028	Q	0000000000	BHP003	D7BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E029	NGUYEN VAN A029	Q	0000000000	BHP003	D8BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
8	E030	NGUYEN VAN A030	Q	0000000000	BHP003	D9BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
9	E069	Viet	Q	0944493559	BHP003	62FE480F-4AEF-ED11-AF83-ACD5643B14AC
10	E070	VU	Q	0944493559	BHP003	242FBA26-4AEF-ED11-AF83-ACD5643B14AC

4.10.4.2: Trigger không cho nhập discount âm

```

CREATE TRIGGER prevent_negative_discount
ON Ticket
INSTEAD OF INSERT
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON
    BEGIN TRY
        INSERT INTO Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType,
IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide)
        SELECT
            id, ticketPrice,
            CASE WHEN discount < 0 THEN 0 ELSE discount END,
            seatType, IdCustomer, IdEmployee, IdTrainRide
        FROM inserted
    END TRY
    BEGIN CATCH
        DECLARE @errorMessage NVARCHAR(4000) = 'Please enter a
positive discount.'
        RAISERROR(@errorMessage, 16, 1)
    END CATCH
END

```

Thử insert hàng có giá trị discount âm -0.5

```

INSERT INTO Ticket (id, ticketPrice, discount, seatType, IdCustomer,
IdEmployee, IdTrainRide)
VALUES ('TKBD069', 100, -0.5, 'eco', 'CHN003', 'E024', 'TrRiHP03')

```

Kết quả:

```

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure prevent_negative_discount, Line 17 [Batch Start Line 67]
Please enter a positive discount.
Msg 3616, Level 16, State 1, Line 68
An error was raised during trigger execution. The batch has been aborted and the user transaction, if any, has been rolled back.
|

```

4.10.4.3: Trigger ngăn chặn việc chỉnh sửa loại ghế của vé đã được bán

```

CREATE TRIGGER trg_prevent_sold_ticket_seatType_update
ON Ticket

```

```

AFTER UPDATE
AS
BEGIN
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted i INNER JOIN deleted d ON i.id = d.id WHERE i.seatType != d.seatType AND EXISTS (SELECT 1 FROM Ticket WHERE id = i.id))
        BEGIN
            RAISERROR ('Cannot update the seatType column. Ticket has already been sold.', 16, 1)
            ROLLBACK
        END
    END

```

- Thủ với data sau:

	id	ticketPrice	discount	seatType	IdCustomer	IdEmployee	IdTrainRide	rowguid
1	TKBD015	8	0.08	bus	CHN003	E024	TrRiHP03	8BBF8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

- Ta được kết quả như sau

```

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_prevent_sold_ticket_seatType_update, Line 8 [Batch Start Line 153]
Cannot update the seatType column. Ticket has already been sold.
Msg 3609, Level 16, State 1, Line 154
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

Completion time: 2023-05-10T23:20:17.8148246+07:00

```

4.10.4.4: Trigger kiểm tra nếu số điện thoại của nhân viên là số điện thoại Việt Nam

```

CREATE TRIGGER trg_prevent_invalid_vietnamese_phoneNumber
ON Employee
AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    DECLARE @phoneRegex NVARCHAR(100) = '^(\+84|0)(3[2-9]|5[6-9]|7[06-9]|8[1-9]|9\d)\d{7}$'
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE phoneNumber NOT LIKE @phoneRegex)
        BEGIN
            RAISERROR ('Invalid phone number format. Phone number must be a valid Vietnamese phone number.', 16, 1)
            ROLLBACK
        END
    END

```

- Thủ với câu truy vấn sau

```

INSERT INTO Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
VALUES ('E0003', 'Johnny Sins', 'G', '+123-456-7890', 'BHP003')

```

⇒ Kết quả:

```

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_prevent_invalid_vietnamese_phoneNumber, Line 10 [Batch Start Line 173]
Invalid phone number format. Phone number must be a valid Vietnamese phone number.
Msg 3609, Level 16, State 1, Procedure enforce_max_employees, Line 21 [Batch Start Line 173]
The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.

```

- Thủ với số điện thoại hợp lệ:

```
INSERT INTO Employee (id_e, FullName, Role, phoneNumber, id_branch)
VALUES ('E0003', 'Johnny Sins', 'G', '0944493559', 'BHP003')
```

⇒ Kết quả nhận được:

```
(1 row affected)

(1 row affected)

Completion time: 2023-05-11T00:34:40.7801017+07:00
```

=> Validate thành công

4.10.5: Transaction

- Transaction sau đây là để update role của Employee, khi ta commit thì sẽ không thể nào rollback được và ngược lại.

```
BEGIN TRANSACTION update_role_transaction

DECLARE @employee_id VARCHAR(50)
SET @employee_id = 'E024'

DECLARE @new_role VARCHAR(50)
SET @new_role = 'E'

UPDATE Employee SET Role = @new_role WHERE id_e = @employee_id

COMMIT TRANSACTION update_role_transaction

ROLLBACK TRANSACTION update_role_transaction
```

- Dữ liệu ban đầu của bảng Employee:

	id_e	FullName	Role	phoneNumber	id_branch	rowguid
1	E0003	Johnny Sins	G	0944493559	BHP003	5683F8F0-58EF-ED11-AF83-ACD5643B14AC
2	E001	Nguyen Van A	Q	0987654321	BHP003	911CBB7E-95EE-ED11-AF82-ACD5643B14AC
3	E024	NGUYEN VAN A024	Q	0000000000	BHP003	D3BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
4	E025	NGUYEN VAN A025	Q	0000000000	BHP003	D4BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
5	E026	NGUYEN VAN A026	Q	0000000000	BHP003	D5BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
6	E027	NGUYEN VAN A027	Q	0000000000	BHP003	D6BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
7	E028	NGUYEN VAN A028	Q	0000000000	BHP003	D7BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
8	E029	NGUYEN VAN A029	Q	0000000000	BHP003	D8BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5
9	E030	NGUYEN VAN A030	Q	0000000000	BHP003	D9BE8061-45E8-ED11-82AB-089798AF8ED5

- Vì vậy để chắc chắn chúng ta khi thay thế Role không có gì sai sót thì có thể **ROLLBACK TRANSACTION update_role_transaction**