

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



**BÀI TẬP LỚN
HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU**

**Đề tài:
THIẾT KẾ VÀ TRIỂN KHAI CƠ SỞ DỮ LIỆU CHO
HỆ THỐNG QUẢN LÝ XE BUÝT LIÊN TỈNH**

**Giảng viên hướng dẫn
Nhóm sinh viên thực hiện**

: ThS. Nguyễn Ngọc Ân
: Nhóm 5

| STT | Họ và tên | Mã sinh viên | Lớp |
|-----|-----------------|--------------|------------|
| 1 | Trần Minh Nghĩa | 1771020505 | CNTT 17-09 |
| 2 | Trần Đức Lương | 1771020444 | CNTT 17-09 |
| 3 | Đoàn Mai Lan | 1771020413 | CNTT 17-09 |

Hà Nội, tháng 03 năm 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÀI TẬP LỚN
HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU

Đề tài:

THIẾT KẾ VÀ TRIỂN KHAI CƠ SỞ DỮ LIỆU CHO
HỆ THỐNG QUẢN LÝ XE BUÝT LIÊN TỈNH

| STT | Họ và tên | Mã sinh viên | Ngày sinh | Điểm | |
|-----|-----------------|--------------|------------|----------|---------|
| | | | | Băng chữ | Băng số |
| 1 | Trần Minh Nghĩa | 1771020505 | 02/08/2002 | | |
| 2 | Trần Đức Lương | 1771020444 | 21/06/2005 | | |
| 3 | Đoàn Mai Lan | 1771020413 | 22/10/2005 | | |

CÁN BỘ CHẤM THI 1

CÁN BỘ CHẤM THI 2

ThS. Nguyễn Ngọc Ân

Hà Nội, tháng 03 năm 2025

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| MỤC LỤC HÌNH ẢNH | 6 |
| MỤC LỤC BẢNG | 8 |
| MỤC LỤC KHUNG | 9 |
| DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT | 11 |
| CHƯƠNG 1: | 12 |
| GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI | 12 |
| 1.1. Xây dựng bối cảnh giả định..... | 12 |
| 1.2. Mô tả bài toán..... | 12 |
| 1.3. Yêu cầu cần đạt được | 13 |
| CHƯƠNG 2: | 14 |
| PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU | 14 |
| 2.1. Xây dựng mô hình thực thể quan hệ (Entity – Relationship Diagram – ERD) | 14 |
| 2.1.1. Xác định các thực thể và các thuộc tính tương ứng | 14 |
| 2.1.2. Xác định liên kết và kiểu liên kết giữa các thực thể | 14 |
| 2.1.3. Xây dựng mô hình ERD | 16 |
| 2.2. Xây dựng mô hình quan hệ | 16 |
| 2.2.1. Các quy tắc chuyển hóa từ mô hình ERD sang mô hình quan hệ | 16 |
| 2.2.2. Chuyển hóa từ mô hình ERD sang mô hình quan hệ..... | 17 |
| 2.3. Xác định các ràng buộc | 17 |
| 2.4. Xác định các phụ thuộc hàm và chuẩn hóa theo chuẩn 3NF..... | 21 |
| 2.4.1. Chuẩn hóa bảng tbl.PHUONGTIEN | 21 |
| 2.4.2. Chuẩn hóa bảng tbl.TUYENXE | 21 |
| 2.4.3. Chuẩn hóa bảng tbl.TAIXE | 21 |
| 2.4.4. Chuẩn hóa bảng tbl.TRAMXE | 21 |
| 2.4.5. Chuẩn hóa bảng tbl.THANHPHO | 22 |
| 2.4.6. Chuẩn hóa bảng tbl.CHINHANH | 22 |
| CHƯƠNG 3: | 23 |
| TRIỂN KHAI CƠ SỞ DỮ LIỆU | 23 |
| 3.1. Tạo cơ sở dữ liệu | 23 |

| | |
|---|----|
| 3.1.1. Tạo cơ sở dữ liệu | 23 |
| 3.1.2. Tạo các bảng dữ liệu | 23 |
| 3.1.3. Cài đặt PK và FK | 24 |
| 3.2. Nhập dữ liệu cho các bảng | 24 |
| 3.3. Truy vấn cơ bản (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) | 25 |
| 3.3.1. Truy vấn SELECT | 25 |
| 3.3.2. Truy vấn INSERT | 26 |
| 3.3.3. Truy vấn UPDATE | 27 |
| 3.3.4. Câu lệnh DELETE | 28 |
| 3.4. Truy vấn nâng cao (INNER JOIN, GROUP BY, HAVING, SUBQUERY) | 29 |
| 3.4.1. Truy vấn sử dụng INNER JOIN | 29 |
| 3.4.2. Truy vấn sử dụng GROUP BY | 30 |
| 3.4.3. Truy vấn sử dụng HAVING | 32 |
| 3.4.4. Truy vấn sử dụng SUBQUERY | 33 |
| CHƯƠNG 4: | 37 |
| LẬP TRÌNH T-SQL | 37 |
| 4.1. Tạo view cho CSDL | 37 |
| 4.2. Tạo INDEX cần thiết cho các bảng | 46 |
| 4.3. Tạo STORED PROCEDURE | 48 |
| 4.3.1. STORED PROCEDURE không tham số | 48 |
| 4.3.2. STORED PROCEDURE có tham số | 50 |
| 4.3.3. STORED PROCEDURE có đầu ra | 54 |
| 4.4. Tạo các FUNCTION | 56 |
| 4.4.1. FUNCTION trả về kiểu vô hướng | 56 |
| 4.4.2. FUNCTION trả về kiểu bảng | 58 |
| 4.4.3. FUNCTION sử dụng biến bảng | 60 |
| 4.5. Tạo các TRIGGER để kiểm soát dữ liệu | 62 |
| 4.5.1. TRIGGER theo dõi cập nhật, thay đổi dữ liệu các bảng | 62 |
| 4.5.2. Các TRIGGER khác | 65 |
| BẢO MẬT VÀ QUẢN TRỊ | 69 |
| 5.1. Tạo người dùng | 69 |

| | |
|--|----|
| 5.2. Phân cấp quyền truy cập của người dùng..... | 70 |
| 5.3. Quản lý sao lưu và phục hồi dữ liệu..... | 71 |
| KẾT LUẬN..... | 78 |
| PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ..... | 80 |
| ĐÁNH GIÁ NỘI BỘ | 81 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 82 |

MỤC LỤC HÌNH ẢNH

| | |
|---|----|
| Ảnh 1. Mô hình ERD. | 16 |
| Ảnh 2. Mô hình quan hệ..... | 17 |
| Ảnh 3. Kết quả thực hiện truy vấn SELECT. | 26 |
| Ảnh 4. Số lượng bản ghi trong bảng TAIXE trước (25 bản ghi - ảnh trái) và sau (30 bản ghi - ảnh phải) khi thực hiện truy vấn INSERT. | 27 |
| Ảnh 5. Dữ liệu của tuyến 01 và tài xế có mã 'TX6' trước (2 ảnh trên) và sau (2 ảnh dưới) khi thực hiện truy vấn UPDATE. | 28 |
| Ảnh 6. Kết quả sau khi thực hiện truy xuất thông tin của phương tiện (ảnh trên), trạm dừng (ảnh dưới trái) và tài xế (ảnh dưới phải)..... | 30 |
| Ảnh 7. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn sử dụng GROUP BY..... | 32 |
| Ảnh 8. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn sử dụng HAVING. | 33 |
| Ảnh 9. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn sử dụng SUBQUERY. | 36 |
| Ảnh 10. Kết quả truy vấn VIEW theo dõi chi tiết phương tiện. | 38 |
| Ảnh 11. Kết quả truy vấn VIEW chi tiết tài xế..... | 39 |
| Ảnh 12. Kết quả truy vấn VIEW chi tiết trạm xe. | 40 |
| Ảnh 13. Kết quả truy vấn VIEW theo dõi tuổi tài xế..... | 41 |
| Ảnh 14. Kết quả thực hiện truy vấn VIEW theo dõi số năm còn có thể lao động của tài xế. | 43 |
| Ảnh 15. Kết quả thực hiện truy vấn VIEW niên hạn của phương tiện. | 44 |
| Ảnh 16. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn VIEW theo dõi liên hệ của các chi nhánh. | 45 |
| Ảnh 17. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn VIEW theo dõi tổng lượng xe mà mỗi chi nhánh quản lý. | 46 |
| Ảnh 18. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn STORED PROCEDURE. | 50 |
| Ảnh 19. Kết quả sau khi thực hiện STORED PROCEDURE có tham số. | 54 |
| Ảnh 20. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn STORED PROCEDURE có đầu ra. | 56 |
| Ảnh 21. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn FUNCTION trả về kiểu vô hướng. | 58 |
| Ảnh 22. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn FUNCTION trả về kiểu bảng..... | 60 |
| Ảnh 23. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn FUNCTION sử dụng biến bảng..... | 62 |

Ảnh 24. Kết quả sau khi cài đặt TRIGGER thành công, toàn bộ lịch sử thay đổi dữ liệu sẽ được lưu vết tại bảng LICHUTHAYDOIDULIEU.....65

MỤC LỤC BẢNG

| | |
|---|----|
| Bảng 1. Danh sách các ràng buộc..... | 17 |
| Bảng 2. Quy trình cài đặt backup tự động cho CSDL..... | 71 |
| Bảng 3. Quy trình backup thủ công cho thiết bị chạy hệ điều hành macOS..... | 76 |
| Bảng 4. Bảng phân công nhiệm vụ..... | 80 |
| Bảng 5. Bảng đánh giá thái độ và tinh thần tham gia..... | 81 |
| Bảng 6. Bảng đánh giá chất lượng công việc..... | 81 |

MỤC LỤC KHUNG

| | |
|---|----|
| Khung 1. Truy vấn khởi tạo cơ sở dữ liệu. | 23 |
| Khung 2. Cấu trúc cơ bản của truy vấn khởi tạo bảng trong CSDL. | 23 |
| Khung 3. Truy vấn khởi tạo bảng PHUONGTIEN..... | 23 |
| Khung 4. Cấu trúc truy vấn thêm PK và FK..... | 24 |
| Khung 5. Truy vấn thêm PK và FK cho bảng PHUONGTIEN..... | 24 |
| Khung 6. Cấu trúc cơ bản truy vấn nhập dữ liệu vào bảng..... | 24 |
| Khung 7. Truy vấn nhập dữ liệu vào bảng PHUONGTIEN..... | 25 |
| Khung 8. Truy vấn SELECT..... | 25 |
| Khung 9. Truy vấn thêm dữ liệu tài xế mới vào bảng TAIXE. | 26 |
| Khung 10. Truy vấn UPDATE..... | 27 |
| Khung 11. Truy vấn DELETE. | 29 |
| Khung 12. Truy vấn sử dụng INNER JOIN..... | 29 |
| Khung 13. Truy vấn sử dụng GROUP BY. | 31 |
| Khung 14. Truy vấn sử dụng HAVING..... | 32 |
| Khung 15. Truy vấn sử dụng SUBQUERY..... | 34 |
| Khung 16. Khởi tạo VIEW theo dõi chi tiết phương tiện. | 37 |
| Khung 17. Truy vấn VIEW theo dõi chi tiết phương tiện. | 38 |
| Khung 18. Khởi tạo VIEW theo dõi chi tiết tài xế..... | 38 |
| Khung 19. Truy vấn VIEW chi tiết tài xế. | 39 |
| Khung 20. Khởi tạo VIEW chi tiết trạm xe. | 40 |
| Khung 21. Truy vấn VIEW chi tiết trạm xe..... | 40 |
| Khung 22. Khởi tạo VIEW theo dõi tuổi tài xế. | 41 |
| Khung 23. Truy vấn VIEW theo dõi tuổi tài xế..... | 41 |
| Khung 24. Khởi tạo VIEW theo dõi số năm còn có thể lao động của tài xế. | 41 |
| Khung 25. Truy vấn VIEW theo dõi số năm còn có thể lao động của tài xế..... | 42 |
| Khung 26. Khởi tạo VIEW theo dõi niên hạn của phương tiện. | 43 |
| Khung 27. Truy vấn VIEW theo dõi niên hạn của phương tiện. | 44 |
| Khung 28. Khởi tạo VIEW theo dõi dữ liệu liên hệ của các chi nhánh..... | 44 |
| Khung 29. Truy vấn VIEW theo dõi dữ liệu liên hệ của các chi nhánh. | 45 |
| Khung 30. Khởi tạo VIEW theo dõi tổng lượng xe mà mỗi chi nhánh quản lý | 45 |

| | |
|---|----|
| Khung 31. Truy vấn VIEW theo dõi tổng lượng xe mà mỗi chi nhánh quản lý..... | 46 |
| Khung 32. Khởi tạo chỉ mục (INDEX)..... | 46 |
| Khung 33. Khởi tạo STORED PROCEDURE không tham số..... | 48 |
| Khung 34. Cấu trúc cơ bản truy vấn STORED PROCEDURE | 50 |
| Khung 35. Khởi tạo truy vấn STORED PROCEDURE có tham số..... | 50 |
| Khung 36. Truy vấn STORED PROCEDURE có tham số. | 53 |
| Khung 37. Khởi tạo STORED PROCEDURE có đầu ra..... | 54 |
| Khung 38. Truy vấn STORED PROCEDURE có đầu ra. | 55 |
| Khung 39. Khởi tạo FUNCTION trả về kiểu vô hướng | 56 |
| Khung 40. Truy vấn FUNCTION trả về kiểu vô hướng..... | 57 |
| Khung 41. Khởi tạo FUNCTION trả về kiểu bảng..... | 58 |
| Khung 42. Truy vấn FUNCTION trả về kiểu bảng. | 60 |
| Khung 43. Khởi tạo FUNCTION sử dụng biến bảng. | 61 |
| Khung 44. Truy vấn FUNCTION sử dụng biến bảng..... | 62 |
| Khung 45. Tạo bảng lưu lịch sử thay đổi dữ liệu..... | 62 |
| Khung 46. Cài đặt TRIGGER cho các bảng (Ví dụ: Cài đặt cho bảng PHUONGTIEN)..... | 63 |
| Khung 47. Khởi tạo TRIGGER ngăn xóa tài xế khi còn dữ liệu phương tiện liên quan..... | 65 |
| Khung 48. Khởi tạo TRIGGER kiểm tra biến kiểm soát của phương tiện. | 66 |
| Khung 49. Khởi tạo TRIGGER ngăn chặn thay đổi thông tin mã tuyến..... | 66 |
| Khung 50. Khởi tạo TRIGGER chặn trùng lặp số điện thoại cho tài xế và chi nhánh. | 67 |
| Khung 51. Khởi tạo TRIGGER kiểm tra số chỗ ngồi của phương tiện..... | 68 |
| Khung 52. Khởi tạo TRIGGER chặn trùng lặp vị trí của trạm xe. | 69 |
| Khung 53. Khởi tạo người dùng trong CSDL..... | 69 |
| Khung 54. Cài đặt quyền cho từng đối tượng người dùng..... | 70 |

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

| STT | Từ viết tắt | Từ đầy đủ |
|-----|-------------|---|
| 1 | CSDL | Cơ sở dữ liệu |
| 2 | Transerco | Tổng công ty Vận tải Hà Nội |
| 3 | ERD | Entity – Relationship Diagram (Mô hình thực thể - quan hệ) |
| 4 | PK | Primary Key (Khóa chính) |
| 5 | 1 - m | One to Many (Quan hệ một – nhiều) |
| 6 | 1 - 1 | One to One (Quan hệ một – một) |
| 7 | FK | Foreign Key (Khóa ngoại) |
| 8 | 3NF | Third Normal Form |
| 9 | 1NF | First Normal Form |
| 10 | 2NF | Second Normal Form |
| 11 | SQL MS20 | SQL Server Management Studio 20 |

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1. Xây dựng bối cảnh giả định

Đặt tình huống bạn là chuyên viên quản trị cơ sở dữ liệu (CSDL) tại Tổng công ty Vận tải Hà Nội (Transerco). Bạn được giao nhiệm vụ thiết kế và triển khai xây dựng hệ CSDL cho hệ thống quản lý các tuyến xe cho tổng công ty.

1.2. Mô tả bài toán

Tổng công ty Vận tải Hà Nội (Transerco) là Doanh nghiệp Nhà nước trực thuộc Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội, được thành lập từ năm 2004. Hiện nay, Transerco là đơn vị hàng đầu trong lĩnh vực cung cấp dịch vụ vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt, quản lý bến bãi và điểm đỗ xe công cộng tại Thủ đô Hà Nội. Với hơn 10.000 lao động đang làm việc tại 12 đơn vị trực thuộc và 5 công ty con, để tối ưu hóa công tác quản lý, Tổng công ty có nhu cầu thiết kế một hệ CSDL đáp ứng các yêu cầu cụ thể sau:

Thứ nhất, hệ thống sẽ quản lý thông tin về các tuyến xe buýt do Transerco vận hành. Mỗi tuyến xe có một mã tuyến và tên tuyến riêng biệt với hành trình bắt đầu từ một trạm khởi hành và kết thúc tại một trạm kết thúc. Trên lộ trình, xe buýt có thể dừng đón – trả khách tại nhiều trạm trung gian khác nhau. Thông tin về các trạm dừng được lưu trữ bao gồm số trạm, tên trạm và vị trí địa lý của trạm đó. Một tuyến xe có thể đi qua nhiều trạm và ngược lại, một trạm có thể phục vụ nhiều tuyến xe khác nhau.

Thứ hai, bên cạnh việc quản lý các tuyến xe buýt và trạm dừng, hệ thống đồng thời đảm nhiệm việc quản lý các thành phố mà các tuyến xe buýt đi qua. Mỗi thành phố có một mã số thành phố và tên thành phố riêng. Một tuyến xe buýt có thể chạy qua nhiều thành phố (xe buýt đường dài) trên lộ trình của mình và một thành phố cũng có thể có nhiều tuyến xe buýt đi qua, tạo thành một mạng lưới vận tải liên kết giữa các khu vực.

Thứ ba, Transerco có nhiều chi nhánh hoạt động tại các địa phương khác nhau, mỗi chi nhánh có mã chi nhánh và tên chi nhánh riêng. Một chi nhánh được đặt tại một vị trí địa lý cụ thể, một thành phố có thể có nhiều chi nhánh cùng hoạt động. Vai trò của chi nhánh là quản lý các tuyến xe buýt trực thuộc, mỗi tuyến xe buýt sẽ thuộc

quyền quản lý của 1 chi nhánh duy nhất. Việc xây dựng hệ thống chi nhánh giúp công ty phân vùng quản lý rõ ràng, từ đó tối ưu hoạt động điều hành và đảm bảo chất lượng dịch vụ.

Thứ tư, hệ thống cần theo dõi thông tin về các xe buýt hoạt động trong mạng lưới vận tải của tổng công ty. Mỗi xe buýt có một mã số xe, biển kiểm soát, số khung và số chỗ ngồi. Mỗi xe buýt được sử dụng cho một tuyến cụ thể, một tuyến có thể có nhiều xe buýt phục vụ.

Cuối cùng, hệ thống cũng cần có chức năng quản lý thông tin của các tài xế. Mỗi tài xế được quản lý dựa trên mã tài xế, họ tên, địa chỉ, số điện thoại và email. Việc phân công tài xế sẽ được thực hiện theo ngày, tức là mỗi xe buýt sẽ được giao cho một tài xế phụ trách trong một khoảng thời gian nhất định.

1.3. Yêu cầu cần đạt được

Sau khi hoàn thành quá trình thiết kế và xây dựng, hệ thống CSDL quản lý xe buýt liên tỉnh của Transerco cần đạt được những yêu cầu sau:

- Đảm bảo lưu trữ đầy đủ, chính xác và đồng nhất tất cả các thông tin liên quan đến tuyến xe, trạm dừng, thành phố, chi nhánh, phương tiện và tài xế của tổng công ty. Dữ liệu phải được tổ chức một cách khoa học, tránh trùng lặp và đảm bảo dễ dàng cập nhật khi có sự thay đổi.

- Hỗ trợ phân công, điều phối tuyến xe một cách hiệu quả. Quản lý các tuyến xe từ điểm xuất phát đến điểm kết thúc, bao gồm danh sách các trạm dừng trên lộ trình. Đồng thời, hệ thống phải cho phép tra cứu thông tin một cách nhanh chóng, hỗ trợ tìm kiếm thông tin theo các tiêu chí như mã tuyến, tên tuyến, mã xe buýt, mã tài xế hoặc chi nhánh quản lý.

- Có cơ chế bảo mật và phân quyền, đảm bảo chỉ những người có thẩm quyền mới có thể truy cập hoặc chỉnh sửa thông tin.

- Đảm bảo hiệu suất hoạt động cao, khả năng mở rộng linh hoạt để có thể thêm tuyến xe mới, trạm dừng mới hoặc chi nhánh mới khi quy mô tổng công ty phát triển.

- Giao diện phải trực quan, dễ sử dụng, giúp nhân viên thao tác nhanh chóng và hạn chế sai sót.

CHƯƠNG 2:

PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

2.1. Xây dựng mô hình thực thể quan hệ (Entity – Relationship Diagram – ERD)

2.1.1. Xác định các thực thể và các thuộc tính tương ứng

a) Thực thể Tuyến_Xe

- Mô tả: Lưu trữ thông tin về các tuyến xe.

- Thuộc tính: Mã tuyến (Primary Key – PK), tên tuyến, giờ bắt đầu chạy, giờ kết thúc, trạm khởi đầu, trạm trung gian và trạm kết thúc.

b) Thực thể Trạm_Xe

- Mô tả: Lưu trữ thông tin về các trạm dừng xe.

- Thuộc tính: Mã trạm (PK) và vị trí trạm.

c) Thực thể Phương_Tiện

- Mô tả: Lưu trữ thông tin về các phương tiện trong hệ thống.

- Thuộc tính: Mã phương tiện (PK), tên phương tiện, biển kiểm soát, tuyến phục vụ, hãng sản xuất, năm sản xuất, số khung và số chỗ ngồi.

d) Thực thể Tài_Xế

- Mô tả: Lưu trữ thông tin về các tài xế.

- Thuộc tính: Mã tài xế, họ tên, ngày sinh, địa chỉ, phương tiện được giao quản lý, số điện thoại và email.

e) Thực thể Chi_Nhánh

- Mô tả: Lưu trữ thông tin về các chi nhánh.

- Thuộc tính: Mã chi nhánh (PK), tên chi nhánh, địa chỉ, tuyến xe được giao quản lý, số điện thoại và email.

f) Thực thể Thành_Phố

- Mô tả: Lưu trữ thông tin về các thành phố có mạng lưới xe buýt đi qua.

- Thuộc tính: Mã thành phố (PK), tên thành phố và tuyến xe chạy qua địa bàn.,

2.1.2. Xác định liên kết và kiểu liên kết giữa các thực thể

a) Quan hệ giữa Tuyến_Xe và Phương_Tiện

Mỗi tuyến xe sẽ có nhiều phương tiện phục vụ, mỗi quan hệ này là mối quan hệ một – nhiều ($1 - m$). Ngược lại, tại một thời điểm, một phương tiện chỉ có thể phục vụ một tuyến xe. Do đó, mối quan hệ này là mối quan hệ một – một ($1 - 1$).

b) Quan hệ giữa Tuyến_Xe và Chi_Nhánh

Mỗi tuyến xe do một chi nhánh quản lý, mỗi quan hệ này là mối quan hệ $1 - 1$. Ngược lại, một chi nhánh có thể quản lý nhiều tuyến xe. Do đó, mối quan hệ này là mối quan hệ $1 - m$.

c) Quan hệ giữa Tuyến_Xe và Trạm_Xe

Mỗi tuyến xe sẽ đi qua nhiều trạm xe trong lộ trình của mình, mỗi quan hệ này là mối quan hệ $1 - m$. Tương tự, một trạm xe cũng sẽ có nhiều tuyến xe đi qua. Do đó, mối quan hệ này cũng là mối quan hệ $1 - m$.

d) Quan hệ giữa Tuyến_Xe và Thành_Phố

Mỗi tuyến xe có thể đi qua nhiều thành phố khác nhau trong lộ trình của mình (xe buýt đường dài), mỗi quan hệ này là mối quan hệ $1 - m$. Tương tự, một thành phố cũng sẽ có nhiều tuyến xe đi qua. Do đó, mối quan hệ này cũng là mối quan hệ $1 - m$.

e) Quan hệ giữa Phương_Tiện và Tài_Xế

Mỗi phương tiện được giao cho một tài xế quản lý, mỗi quan hệ này là mối quan hệ $1 - 1$. Tương tự, một tài xế cũng sẽ chỉ chịu trách nhiệm quản lý một phương tiện. Do đó, mối quan hệ này cũng là mối quan hệ $1 - 1$.

f) Quan hệ giữa Tài_Xế và Chi_Nhánh

Mỗi tài xế sẽ do một chi nhánh quản lý, mỗi quan hệ này là mối quan hệ $1 - 1$. Ngược lại, một chi nhánh có thể quản lý nhiều tài xế. Do đó, mối quan hệ này là mối quan hệ $1 - m$.

g) Quan hệ giữa Chi_Nhánh và Thành_Phố

Mỗi chi nhánh sẽ nằm tại một thành phố, mỗi quan hệ này là mối quan hệ $1 - 1$. Ngược lại, một thành phố có thể có nhiều chi nhánh. Do đó, mối quan hệ này là mối quan hệ $1 - m$.

2.1.3. Xây dựng mô hình ERD

Từ những thực thể, thuộc tính của từng thực thể, liên kết và kiểu liên kết giữa các thực thể đã xác định tại *Mục 2.1.1.* và *Mục 2.1.2.* xây dựng được mô hình ERD như *Ảnh 1.* dưới:



Ảnh 1. Mô hình ERD.

2.2. Xây dựng mô hình quan hệ

2.2.1. Các quy tắc chuyển hóa từ mô hình ERD sang mô hình quan hệ

- Quy tắc 1: Mỗi thực thể trong mô hình ERD sẽ được chuyển thành một bảng trong mô hình quan hệ. Các thuộc tính của thực thể trở thành các cột của bảng đó. Nếu thực thể có PK, thực thể đó trở thành PK trong bảng tương ứng.

- Quy tắc 2: Đối với thuộc tính đa trị, tách thành một bảng riêng và đặt FK tham chiếu đến bảng đó vào bảng thực thể ban đầu.

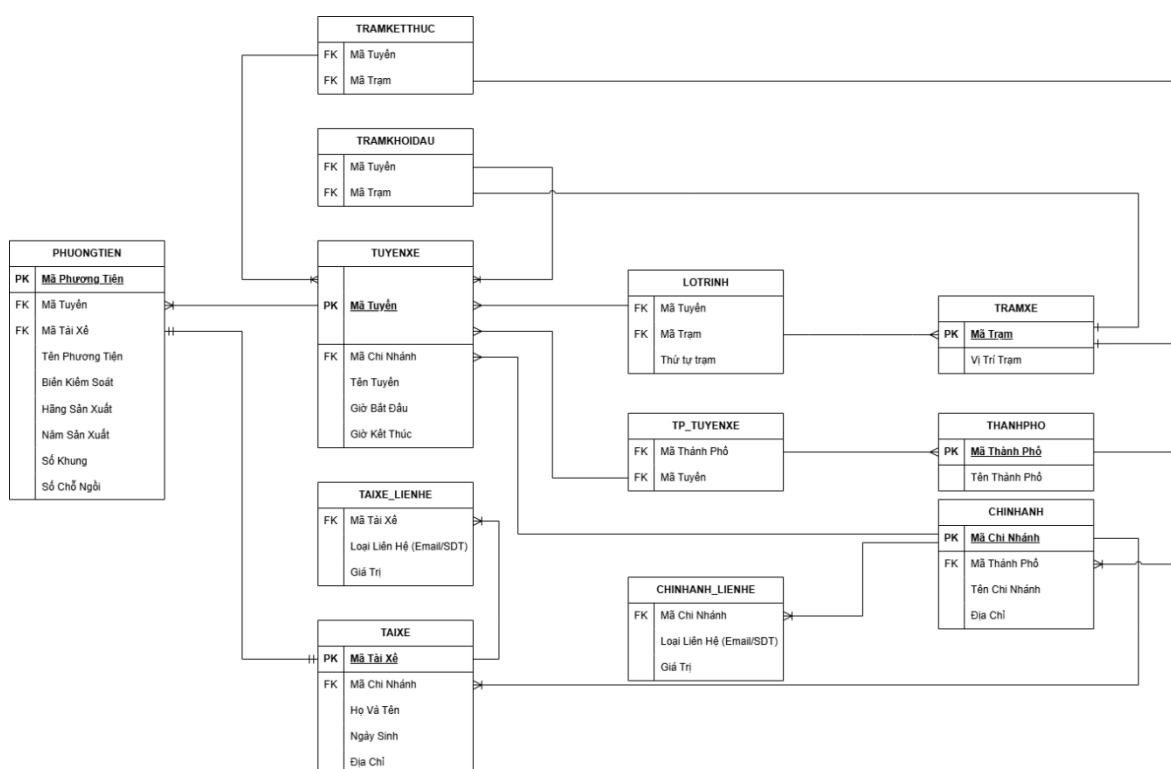
- Quy tắc 3: Đối với các mối quan hệ 1 – 1, đặt PK của phía tuỳ chọn sang phía bắt buộc.

- Quy tắc 4: Đối với các mối quan hệ 1 – m, đặt PK của phía một sang phía nhiều.

- Quy tắc 5: Đối với các mối quan hệ m – m, tạo một bảng trung gian chứa PK của cả hai bảng thực thể ban đầu.

2.2.2. Chuyển hoá từ mô hình ERD sang mô hình quan hệ

Áp dụng các quy tắc chuyển hoá đã nêu ở Mục 2.2.1., ta chuyển hoá mô hình ERD như *Ảnh 1*. thành mô hình quan hệ như *Ảnh 2*. dưới đây:



Ảnh 2. Mô hình quan hệ.

2.3. Xác định các ràng buộc

Bảng 1. Danh sách các ràng buộc.

| STT | Tên | Bối cảnh | Nội dung tự nhiên | Nội dung hình thức |
|-----|-------------|----------------|--|--|
| 1 | Ràng buộc 1 | tbl.PHUONGTIEN | Mỗi phương tiện chỉ do một và chỉ một tài xế quản lý | $R_1 = \forall pt \in$ tbl.PHUONGTIEN: $pt.mataixe \in$ tbl.TAIXE.mataixe |

| | | | | |
|---|-------------|----------------|--|---|
| 2 | Ràng buộc 2 | tbl.PHUONGTIEN | Mỗi phương tiện chỉ hoạt động trong một và chỉ một tuyến xe | $R_2 = \forall pt \in$ tbl.PHUONGTIEN: $pt.matuyen \in$ tbl.TUYENXE.matuyen |
| 3 | Ràng buộc 3 | tbl.PHUONGTIEN | Mã phương tiện của mỗi phương tiện phải là duy nhất trong hệ thống | $R_3 = \forall pt_1, pt_2 \in$ tbl.PHUONGTIEN: $pt_1 \neq pt_2 \rightarrow pt_1.maphuongtien \neq pt_2.maphuongtien$ |
| 4 | Ràng buộc 4 | tbl.PHUONGTIEN | Biển kiểm soát của mỗi phương tiện trên hệ thống không nhận giá trị rỗng | $R_4 = \forall pt \in$ tbl.PHUONGTIEN: $pt.bienkiemsoat \neq NULL$ |
| 5 | Ràng buộc 5 | tbl.PHUONGTIEN | Số khung của mỗi phương tiện trên hệ thống không nhận giá trị rỗng | $R_5 = \forall pt \in$ tbl.PHUONGTIEN: $pt.sokhung \neq NULL$ |
| 6 | Ràng buộc 6 | tbl.PHUONGTIEN | Năm sản xuất của các phương tiện trên hệ thống không nhận giá trị nhỏ hơn 2005 | $R_6 = \forall pt \in$ tbl.PHUONGTIEN: $pt.namsanxuat \geq 2005$ |
| 7 | Ràng buộc 7 | tbl.TUYENXE | Mỗi tuyến xe chỉ do một và chỉ một chi nhánh quản lý | $R_7 = \forall tuyenxe \in$ tbl.TUYENXE: $tuyenxe.matuyen \in$ tbl.CN_TUYENXE.matuyen |

| | | | | |
|----|--------------|---------------|--|--|
| 8 | Ràng buộc 8 | tbl.TUYENXE | Mã tuyến xe của mỗi tuyến xe phải là duy nhất trong hệ thống | $R_8 = \forall tuyenxe_1, tuyenxe_2 \in \text{tbl.TUYENXE}: tuyenxe_1 \neq tuyenxe_2 \rightarrow tuyenxe_1.maphuongtien \neq tuyenxe_2.maphuongtien$ |
| 9 | Ràng buộc 9 | tbl.TUYENXE | Giờ kết thúc của mỗi tuyến xe phải lớn hơn giờ bắt đầu của nó (Giờ được lấy theo định dạng 24 giờ/ngày) | $R_9 = \forall tuyenxe \in \text{tbl.TUYENXE}: tuyenxe.giokethuc > tuyenxe.giobatdau$ |
| 10 | Ràng buộc 10 | tbl.TAIXE | Mỗi tài xế chỉ do một và chỉ một chi nhánh quản lý | $R_{10} = \forall tx \in \text{tbl.TAIXE}: tx.machinhanh \in \text{tbl.CHINHANH.machinhanh}$ |
| 11 | Ràng buộc 11 | tbl.TAIXE | Mã tài xế của mỗi tài xế phải là duy nhất trong hệ thống | $R_{11} = \forall tx_1, tx_2 \in \text{tbl.TAIXE}: tx_1 \neq tx_2 \rightarrow tx_1.mataixe \neq tx_2.mataixe$ |
| 12 | Ràng buộc 12 | tbl.TAIXE | Họ và tên của mỗi tài xế trên hệ thống không nhận giá trị rỗng | $R_{12} = \forall tx \in \text{tbl.TAIXE}: tx.hovaten \neq \text{NULL}$ |
| 13 | Ràng buộc 13 | tbl.THANHPHO | Mã thành phố của mỗi thành phố phải là duy nhất trong hệ thống | $R_{13} = \forall tp_1, tp_2 \in \text{tbl.THANHPHO}: tp_1 \neq tp_2 \rightarrow tp_1.mathanhpho \neq tp_2.mathanhpho$ |
| 14 | Ràng buộc 14 | tbl. THANHPHO | Tên thành phố của mỗi thành phố trên hệ | $R_{14} = \forall tp \in \text{tbl.THANHPHO}: tp.tenthanhpho \neq \text{NULL}$ |

| | | | | |
|----|--------------|--------------|---|---|
| | | | thông không nhận giá trị rỗng | |
| 15 | Ràng buộc 15 | tbl.TRAMXE | Mã trạm xe của mỗi trạm xe phải là duy nhất trong hệ thống | $R_{15} = \forall txe_1, txe_2 \in$ tbl.TRAMXE: $txe_1 \neq txe_2 \rightarrow$ $txe_1.matram \neq txe_2.matram$ |
| 16 | Ràng buộc 16 | tbl.TRAMXE | Vị trí trạm xe của mỗi trạm xe trên hệ thống không nhận giá trị rỗng | $R_{16} = \forall txe \in$ tbl.TRAMXE: $txe.vitritram \neq NULL$ |
| 17 | Ràng buộc 17 | tbl.CHINHANH | Mỗi chi nhánh chỉ thuộc một và chỉ một thành phố | $R_{17} = \forall cn \in$ tbl.CHINHANH: $cn.mathanhpho \in$ tbl.THANHPHO.mathanhpho |
| 18 | Ràng buộc 18 | tbl.CHINHANH | Mã chi nhánh của mỗi chi nhánh phải là duy nhất trong hệ thống | $R_{18} = \forall cn_1, cn_2 \in$ tbl.CHINHANH: $cn_1 \neq cn_2 \rightarrow$ $cn_1.machinhanh \neq cn_2.machinhanh$ |
| 19 | Ràng buộc 19 | tbl.CHINHANH | Tên chi nhánh của mỗi chi nhánh trên hệ thống không nhận giá trị rỗng | $R_{19} = \forall cn \in$ tbl.CHINHANH: $cn.tenchinhanh \neq NULL$ |
| 29 | Ràng buộc 20 | tbl.CHINHANH | Địa chỉ chi nhánh của mỗi chi nhánh trên hệ thống không nhận giá trị rỗng | $R_{20} = \forall cn \in$ tbl.CHINHANH: $cn.diachi \neq$ $NULL$ |

2.4. Xác định các phụ thuộc hàm và chuẩn hóa theo chuẩn 3NF

2.4.1. Chuẩn hóa bảng tbl.PHUONGTIEN

tbl.PHUONGTIEN (Mã phương tiện (PK), Tên phương tiện, Biển kiểm soát, Hãng sản xuất, Năm sản xuất, Số khung, Số chỗ ngồi, Mã tài xế (FK), Mã tuyến (FK)).

- Không có thuộc tính nào trong bảng tbl.PHUONGTIEN là thuộc tính đa trị. Do đó, bảng tbl.PHUONGTIEN đạt chuẩn 1NF.

- Tất cả các thuộc tính không khóa trong bảng tbl.PHUONGTIEN đều phụ thuộc vào PK, không có phụ thuộc hàm một phần và không phụ thuộc vào bất kì thuộc tính không khóa nào khác. Do đó, bảng tbl.PHUONGTIEN đạt chuẩn 2NF và 3NF.

2.4.2. Chuẩn hóa bảng tbl.TUYENXE

tbl.TUYENXE (Mã tuyến (PK), Tên tuyến, Giờ bắt đầu chạy, Giờ kết thúc, Mã chi nhánh).

- Không có thuộc tính nào trong bảng tbl.TUYENXE là thuộc tính đa trị. Do đó, bảng tbl.TUYENXE đạt chuẩn 1NF.

- Tất cả các thuộc tính không khóa trong bảng tbl.TUYENXE đều phụ thuộc vào PK, không có phụ thuộc hàm một phần và không phụ thuộc vào bất kì thuộc tính không khóa nào khác. Do đó, bảng tbl.TUYENXE đạt chuẩn 2NF và 3NF.

2.4.3. Chuẩn hóa bảng tbl.TAIXE

tbl.TAIXE (Mã tài xế (PK), Họ và tên, Ngày sinh, Địa chỉ, Mã chi nhánh (FK)).

- Không có thuộc tính nào trong bảng tbl.TAIXE là thuộc tính đa trị. Do đó, bảng tbl.TAIXE đạt chuẩn 1NF.

- Tất cả các thuộc tính không khóa trong bảng tbl.TAIXE đều phụ thuộc vào PK, không có phụ thuộc hàm một phần và không phụ thuộc vào bất kì thuộc tính không khóa nào khác. Do đó, bảng tbl.TAIXE đạt chuẩn 2NF và 3NF.

2.4.4. Chuẩn hóa bảng tbl.TRAMXE

tbl.TRAMXE (Mã trạm (PK), Vị trí trạm).

- Không có thuộc tính nào trong bảng tbl.TRAMXE là thuộc tính đa trị. Do đó, bảng tbl.TRAMXE đạt chuẩn 1NF.

- Tất cả các thuộc tính không khóa trong bảng tbl.TRAMXE đều phụ thuộc vào PK, không có phụ thuộc hàm một phần và không phụ thuộc vào bất kì thuộc tính không khóa nào khác. Do đó, bảng tbl.TRAMXE đạt chuẩn 2NF và 3NF.

2.4.5. Chuẩn hóa bảng tbl.THANHPHO

tbl.THANHPHO (Mã thành phố (PK), Tên thành phố).

- Không có thuộc tính nào trong bảng tbl.THANHPHO là thuộc tính đa trị. Do đó, bảng tbl.THANHPHO đạt chuẩn 1NF.

- Tất cả các thuộc tính không khóa trong bảng tbl.THANHPHO đều phụ thuộc vào PK, không có phụ thuộc hàm một phần và không phụ thuộc vào bất kì thuộc tính không khóa nào khác. Do đó, bảng tbl.THANHPHO đạt chuẩn 2NF và 3NF.

2.4.6. Chuẩn hóa bảng tbl.CHINHANH

tbl.CHINHANH (Mã chi nhánh (PK), Tên chi nhánh, Địa chỉ, Mã thành phố (FK)).

- Không có thuộc tính nào trong bảng tbl.CHINHANH là thuộc tính đa trị. Do đó, bảng tbl.CHINHANH đạt chuẩn 1NF.

- Tất cả các thuộc tính không khóa trong bảng tbl.CHINHANH đều phụ thuộc vào PK, không có phụ thuộc hàm một phần và không phụ thuộc vào bất kì thuộc tính không khóa nào khác. Do đó, bảng tbl.CHINHANH đạt chuẩn 2NF và 3NF.

CHƯƠNG 3: TRIỂN KHAI CƠ SỞ DỮ LIỆU

3.1. Tạo cơ sở dữ liệu

3.1.1. Tạo cơ sở dữ liệu

Khung 1. Truy vấn khởi tạo cơ sở dữ liệu.

```
CREATE DATABASE Transerco_Bus_Management_DB
```

3.1.2. Tạo các bảng dữ liệu

Khung 2. Cấu trúc cơ bản của truy vấn khởi tạo bảng trong CSDL.

```
CREATE TABLE tên_bảng(  
    tên_cột_1 kiểu_dữ_liệu_1 [RÀNG_BUỘC_NẾU_CÓ],  
    tên_cột_2 kiểu_dữ_liệu_2 [RÀNG_BUỘC_NẾU_CÓ],  
    ...  
    tên_cột_n kiểu_dữ_liệu_n [RÀNG_BUỘC_NẾU_CÓ],  
)
```

Ví dụ 1: Truy vấn khởi tạo bảng PHUONGTIEN.

Khung 3. Truy vấn khởi tạo bảng PHUONGTIEN.

```
CREATE TABLE PHUONGTIEN(  
    Ma_Phuong_Tien NVARCHAR(10),  
    Ma_Tuyen NVARCHAR(10),  
    Ma_Tai_Xe NVARCHAR(10),  
    Ten_Phuong_Tien NVARCHAR(50),  
    Bien_Kiem_Soat NVARCHAR(12),  
    Hang_San_Xuat NVARCHAR (50),  
    Nam_San_Xuat INT,  
    So_Khung VARCHAR(17),  
    So.Cho.Ngoi INT  
)
```

3.1.3. Cài đặt PK và FK

Khung 4. Cấu trúc truy vấn thêm PK và FK.

-- Cấu trúc truy vấn thêm khóa chính

```
ALTER TABLE tên_bảng ADD CONSTRAINT tên_ràng_buộc PRIMARY KEY  
(tên_cột);
```

-- Cấu trúc truy vấn thêm khóa ngoại

```
ALTER TABLE tên_bảng_con  
ADD CONSTRAINT tên_ràng_buộc  
FOREIGN KEY (tên_cột_con)  
REFERENCES tên_bảng_cha (tên_cột_cha);
```

Ví dụ 2: Truy vấn thêm PK và FK cho bảng PHUONGTIEN.

Khung 5. Truy vấn thêm PK và FK cho bảng PHUONGTIEN.

-- Thêm PK

```
ALTER TABLE PHUONGTIEN ADD CONSTRAINT PK_PHUONGTIEN  
PRIMARY KEY (Ma_Phuong_Tien);
```

-- Thêm FK

```
ALTER TABLE PHUONGTIEN ADD CONSTRAINT  
FK_PHUONGTIEN_TUYENXE FOREIGN KEY (Ma_Tuyen) REFERENCES  
TUYENXE (Ma_Tuyen);  
ALTER TABLE PHUONGTIEN ADD CONSTRAINT FK_PHUONGTIEN_TAIXE  
FOREIGN KEY (Ma_Tai_Xe) REFERENCES TAIXE (Ma_Tai_Xe);
```

3.2. Nhập dữ liệu cho các bảng

Khung 6. Cấu trúc cơ bản truy vấn nhập dữ liệu vào bảng.

```
INSERT INTO tên_bảng (cột_1, cột_2, cột_3, ...)
```

```
VALUES (giá_trị_1, giá_trị_2, giá_trị_3, ...);
```

Ví dụ 3: Truy vấn nhập dữ liệu vào bảng PHUONGTIEN.

Khung 7. Truy vấn nhập dữ liệu vào bảng PHUONGTIEN.

```
INSERT INTO PHUONGTIEN (Ma_Phuong_Tien, Ma_Tuyen, Ma_Tai_Xe,
Ten_Phuong_Tien, Bien_Kiem_Soat, Hang_San_Xuat, Nam_San_Xuat,
So_Khung, So_Cho_Ngoi)
VALUES
('VH1', 'BUS1', 'TX1', 'Samco City D60', '29B - 184.23', 'Samco', '2020',
'RL4BB42A0R1234567', '60'),
('VH2', 'BUS1', 'TX2', 'Samco City D60', '29B - 937.58', 'Samco', '2020',
'RL4BC32F8R2345678', '60'),
('VH3', 'BUS1', 'TX3', 'Samco City D60', '29B - 462.91', 'Samco', '2020',
'RL4BD21G9R3456789', '60'),
('VH4', 'BUS1', 'TX4', 'Samco City D60', '29B - 715.36', 'Samco', '2020',
'RL4BE51H1R4567890', '60'),
('VH5', 'BUS1', 'TX5', 'Samco City D60', '29B - 528.47', 'Samco', '2020',
'RL4BF62J2R5678901', '60'),
...
('VH25', 'BUS11', 'TX25', 'Thaco Meadow 89CT', '29B - 967.53', 'Thaco',
'2024', 'RL4CB82E4R5678901', '60');
```

3.3. Truy vấn cơ bản (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)

3.3.1. Truy vấn SELECT

Ví dụ 4: Thực hiện truy vấn theo các yêu cầu sau:

- Lấy toàn bộ thông tin trong bảng PHUONGTIEN.
- Lấy thông tin phương tiện có mã phương tiện ‘VH25’.
- Lấy thông tin toàn bộ phương tiện do hãng Samco sản xuất năm 2023 và có 50 chỗ ngồi.

Khung 8. Truy vấn SELECT.

-- a) Lấy toàn bộ dữ liệu trong bảng phương tiện

```
SELECT * FROM PHUONGTIEN;
```

-- b) Lấy dữ liệu phương tiện có mã 'VH25'

```
SELECT * FROM PHUONGTIEN WHERE Ma_Phuong_Tien = 'VH25';
```

-- c) Lấy toàn bộ dữ liệu các phương tiện do Samco sản xuất -- năm 2023 có số chỗ ngồi là 50

```
SELECT * FROM PHUONGTIEN WHERE
```

```
Hang_San_Xuat = 'Samco' AND Nam_San_Xuat = 2023 AND So_Cho_Ngoi =  
50;
```

| Ma_Phuong_Tien | Ma_Ten_Xe | Ten_Phuong_Tien | Bien_Kiem_Suat | Hang_San_Xuat | Nam_San_Xuat | Su_Dung | Su_Cho_Ngoi |
|----------------|-----------|-------------------|----------------|---------------|--------------|-------------------|-------------|
| VH25 | TX05 | Samco City 1.49 | 298 - 391.32 | Samco | 2023 | RL48020480123456 | 48 |
| VH18 | TX08 | Thaco Garden 99T | 298 - 894.87 | Thaco | 2023 | RL480207198123456 | 48 |
| VH11 | TX08 | Samco City 1.55 | 298 - 372.18 | Samco | 2023 | RL48020802123456 | 58 |
| VH17 | TX08 | Samco City 1.55 | 298 - 588.92 | Samco | 2023 | RL48020902123456 | 58 |
| VH13 | TX08 | Samco City 1.55 | 298 - 471.09 | Samco | 2023 | RL48021002123456 | 58 |
| VH14 | TX08 | Samco City 1.55 | 298 - 268.34 | Samco | 2023 | RL48021102123456 | 58 |
| VH15 | TX08 | Samco City 1.55 | 298 - 983.21 | Samco | 2023 | RL48021202123456 | 58 |
| VH16 | TX08 | Samco City 1.55 | 298 - 471.09 | Samco | 2023 | RL48021302123456 | 58 |
| VH17 | TX08 | Samco City 1.49 | 298 - 694.52 | Samco | 2023 | RL481704050123456 | 48 |
| VH18 | TX08 | Samco City 1.49 | 298 - 895.13 | Samco | 2023 | RL481704060123456 | 48 |
| VH19 | TX08 | Samco City 1.49 | 298 - 471.09 | Samco | 2023 | RL481704070123456 | 48 |
| VH0 | TX05 | Samco City 1.49 | 298 - 937.58 | Samco | 2023 | RL48220702123456 | 68 |
| VH13 | TX08 | Samco City 1.49 | 298 - 471.09 | Samco | 2023 | RL482707090123456 | 68 |
| VH14 | TX08 | Samco City 1.49 | 298 - 372.18 | Samco | 2023 | RL482707100123456 | 68 |
| VH22 | TX05 | Thaco Meadow 99CT | 298 - 399.48 | Thaco | 2024 | RL48191002123456 | 68 |
| VH23 | TX05 | Thaco Meadow 99CT | 298 - 452.35 | Thaco | 2024 | RL482302100123456 | 68 |
| VH24 | TX05 | Thaco Meadow 99CT | 298 - 452.35 | Thaco | 2024 | RL482302110123456 | 68 |
| VH25 | TX05 | Thaco Meadow 99CT | 298 - 967.53 | Thaco | 2024 | RL482304050123456 | 68 |

| Ma_Phuong_Tien | Ma_Ten_Xe | Ten_Phuong_Tien | Bien_Kiem_Suat | Hang_San_Xuat | Nam_San_Xuat | Su_Dung | Su_Cho_Ngoi |
|----------------|-----------|-------------------|----------------|---------------|--------------|-------------------|-------------|
| VH25 | TX05 | Thaco Meadow 99CT | 298 - 967.53 | Thaco | 2024 | RL482014050123456 | 68 |

| Ma_Phuong_Tien | Ma_Ten_Xe | Ten_Phuong_Tien | Bien_Kiem_Suat | Hang_San_Xuat | Nam_San_Xuat | Su_Dung | Su_Cho_Ngoi |
|----------------|-----------|-------------------|----------------|---------------|--------------|-------------------|-------------|
| VH25 | TX05 | Thaco Meadow 99CT | 298 - 967.53 | Thaco | 2023 | RL480702050123456 | 68 |

Ảnh 3. Kết quả thực hiện truy vấn SELECT.

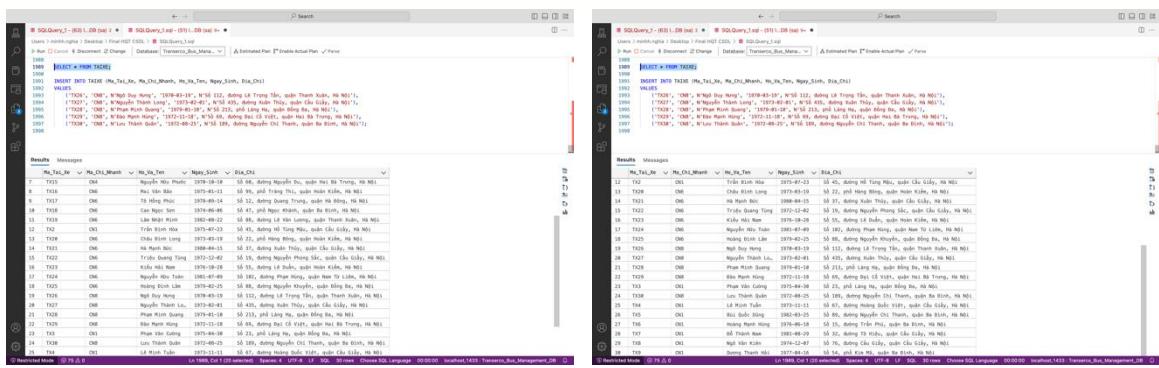
3.3.2. Truy vấn INSERT

Ví dụ 5: Thêm dữ liệu của 5 tài xế mới có mã từ 'TX26' đến 'TX30' vào bảng TAIXE.

Khung 9. Truy vấn thêm dữ liệu tài xế mới vào bảng TAIXE.

```
INSERT INTO TAIXE (Ma_Tai_Xe, Ma_Chi_Nhanh, Ho_Va_Ten, Ngay_Sinh,  
Dia_Chi)  
VALUES
```

('TX26', 'CN8', N'Ngô Duy Hưng', '1970-03-19', N'Số 112, đường Lê Trọng
Tấn, quận Thanh Xuân, Hà Nội'),
('TX27', 'CN8', N'Nguyễn Thành Long', '1973-02-01', N'Số 435, đường Xuân
Thủy, quận Cầu Giấy, Hà Nội'),
('TX28', 'CN8', N'Phạm Minh Quang', '1979-01-10', N'Số 213, phố Láng Hạ,
quận Đống Đa, Hà Nội'),
('TX29', 'CN8', N'Đào Mạnh Hùng', '1972-11-18', N'Số 69, đường Đại Cồ Việt,
quận Hai Bà Trưng, Hà Nội'),
('TX30', 'CN8', N'Lưu Thành Quân', '1972-08-25', N'Số 189, đường Nguyễn
Chí Thanh, quận Ba Đình, Hà Nội');



Ảnh 4. Số lượng bản ghi trong bảng TAIXE trước (25 bản ghi - ảnh trái) và sau (30 bản ghi - ảnh phải) khi thực hiện truy vấn INSERT.

3.3.3. Truy vấn UPDATE

Ví dụ 6: Sử dụng truy vấn UPDATE để thực hiện các yêu cầu sau:

- a) Cập nhật thông tin giờ kết thúc cho tuyến xe 01 trong bảng TUYENXE thành 22:00.
 - b) Cập nhật số điện thoại mới cho tài xế có mã tài xế ‘TX6’ trong bảng TAIXE LIENHE.

Khung 10. Truy vấn UPDATE.

- a) Thay đổi giờ kết thúc tuyến 01
 - Kiểm tra thông tin tuyến 01

```
SELECT * FROM TUYENXE WHERE Ma_Tuyen = 'BUS1';
```

-- Cập nhật giờ kết thúc mới

```
UPDATE TUYENXE SET Gio_Ket_Thuc = '22:00' WHERE Ma_Tuyen = 'BUS1'
```

-- b) Thay đổi số điện thoại tài xế có mã tài xế 'TX6'

-- Kiểm tra thông tin tài xế có mã tài xế 'TX6'

```
SELECT * FROM TAIXE_LIENHE
```

```
WHERE Ma_Tai_Xe = 'TX6' AND Loai_Lien_He_Email_SDT = N'Số điện thoại';
```

-- Cập nhật số điện thoại mới

```
UPDATE TAIXE_LIENHE SET Gia_Tri = '0923 738 321'
```

```
WHERE Ma_Tai_Xe = 'TX6' AND Loai_Lien_He_Email_SDT = N'Số điện thoại';
```

The image displays four SSMS windows arranged in a 2x2 grid, illustrating the state of the database before and after performing an UPDATE query.

- Top Left Window:** Shows the results of a SELECT query on the TUYENXE table. It retrieves columns Ma_Tuyen, Ma_Chi_Manh, Ten_Tuyen, Gio_Bat_Dau, and Gio_Ket_Thuc. A single row is shown for 'BUS1' with values: Ma_Chi_Manh = '01', Ten_Tuyen = 'BUS1', Gio_Bat_Dau = '05:00:00', and Gio_Ket_Thuc = '21:00:00'.
- Top Right Window:** Shows the results of a SELECT query on the TAIXE_LIENHE table. It retrieves columns Ma_Tai_Xe, Loai_Lien_He_Email_SDT, and Gia_Tri. A single row is shown for 'TX6' with values: Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Số điện thoại' and Gia_Tri = '0923 738 321'.
- Bottom Left Window:** Shows the results of a SELECT query on the TUYENXE table. It retrieves columns Ma_Tuyen, Ma_Chi_Manh, Ten_Tuyen, Gio_Bat_Dau, and Gio_Ket_Thuc. A single row is shown for 'BUS1' with values: Ma_Chi_Manh = '01', Ten_Tuyen = 'BUS1', Gio_Bat_Dau = '05:00:00', and Gio_Ket_Thuc = '21:00:00'.
- Bottom Right Window:** Shows the results of a SELECT query on the TAIXE_LIENHE table. It retrieves columns Ma_Tai_Xe, Loai_Lien_He_Email_SDT, and Gia_Tri. A single row is shown for 'TX6' with values: Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Số điện thoại' and Gia_Tri = '0923 738 321'. This window also includes a status message at the bottom: "11:27:23 AM Started executing plan at Line 2022 (1 row affected). Total execution time: 00:00:00:000".

Ảnh 5. Dữ liệu của tuyến 01 và tài xế có mã 'TX6' trước (2 ảnh trên) và sau (2 ảnh dưới) khi thực hiện truy vấn UPDATE.

3.3.4. Câu lệnh DELETE

Ví dụ 7: Sử dụng truy vấn DELETE xóa các tài xế có mã từ 'TX26' tới 'TX30' trong bảng TAIXE.

Khung 11. Truy vấn DELETE.

```
DELETE FROM TAIXE WHERE Ma_Tai_XE  
IN ('TX26', 'TX27', 'TX28', 'TX29', 'TX30');
```

3.4. Truy vấn nâng cao (INNER JOIN, GROUP BY, HAVING, SUBQUERY)

3.4.1. Truy vấn sử dụng INNER JOIN

Ví dụ 8: Thực hiện các yêu cầu sau bằng cách sử dụng INNER JOIN.

- Lấy dữ liệu phương tiện và tài xế điều khiển phương tiện đó.
- Lấy dữ liệu vị trí các điểm dừng của tuyến 01.
- Lấy tất cả dữ liệu của tài xế có mã 'TX10' trong CSDL.

Khung 12. Truy vấn sử dụng INNER JOIN.

-- a) Lấy dữ liệu phương tiện và tài xế điều khiển chúng

SELECT

```
pt.Ma_Phuong_Tien, pt.Ten_Phuong_Tien, pt.Bien_Kiem_Soat,  
pt.Ma_Tai_Xe,  
tx.Ho_Va_Ten  
FROM PHUONGTIEN pt INNER JOIN TAIXE tx ON pt.Ma_Tai_Xe =  
tx.Ma_Tai_Xe;
```

-- b) Lấy dữ liệu các điểm dừng của tuyến 01

SELECT

```
lt.Ma_Tuyen, lt.Ma_Tram,  
trx.Vi_Tri_Tram,  
lt.Thu_Tu_Tram  
FROM LOTRINH lt INNER JOIN TRAMXE trx  
ON lt.Ma_Tram = trx.Ma_Tram WHERE lt.Ma_Tuyen = 'BUS1';
```

-- c) Lấy tất cả dữ liệu của tài xế có mã tài xế 'TX10'

SELECT

```
tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten, tx.Ngay_Sinh, tx.Dia_Chi,
```

```

MAX(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Email' THEN
txlh.Gia_Tri END) AS Email,
MAX(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Số điện thoại' THEN
txlh.Gia_Tri END) AS So_Dien_Thoai
FROM TAIXE tx INNER JOIN TAIXE_LIENHE txlh ON tx.Ma_Tai_Xe =
txlh.Ma_Tai_Xe
WHERE tx.Ma_Tai_Xe = 'TX10'
GROUP BY tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten, tx.Ngay_Sinh, tx.Dia_Chi;

```

| Ma_Phong_Tin | Ten_Phong_Tin | Dia_Kiem_Keut | Ma_Tai_Xe | Ho_Va_Ten | Ngay_Sinh |
|--------------|---------------|------------------|--------------|-----------|-----------------|
| 1 | VN | Saint Petersburg | 298 - 894.87 | TX10 | Nguyễn Văn Hùng |
| 2 | VN10 | Saint Petersburg | 298 - 894.87 | TX10 | Trần Văn Sóng |
| 3 | VN11 | Saint City 1.55 | 298 - 372.38 | TX10 | Võ Quốc Ý |
| 4 | VN12 | Saint City 1.55 | 298 - 568.92 | TX10 | Lý Xuân Trường |
| 5 | VN13 | Saint City 1.55 | 298 - 568.92 | TX10 | Trần Văn Đặng |
| 6 | VN14 | Saint City 1.55 | 298 - 268.34 | TX10 | Long Văn Hải |
| 7 | VN15 | Saint City 1.55 | 298 - 983.21 | TX10 | Nguyễn Hữu Phết |
| 8 | VN16 | Saint City 1.48 | 298 - 694.52 | TX10 | Phạm Văn Khoa |
| 9 | VN17 | Saint City 1.48 | 298 - 694.52 | TX10 | Tô Nông Phát |
| 18 | VN18 | Saint City 1.48 | 298 - 859.13 | TX10 | Cao Văn Sơn |
| 19 | VN19 | Saint City 1.48 | 298 - 859.13 | TX10 | Đỗ Văn Cảnh |
| 20 | VN20 | Saint City 0.68 | 298 - 937.58 | TX10 | Trần Bình Nhã |
| 31 | VN21 | Saint City 1.48 | 298 - 471.49 | TX10 | Chùa Bửu Long |
| 49 | VN22 | Trace Meow | 298 - 349.23 | TX10 | Trần Văn Minh |
| 55 | VN23 | Trace Meow | 298 - 349.48 | TX10 | Trần Quang Tám |
| 56 | VN24 | Trace Meow | 298 - 452.31 | TX10 | Kiều Mão |
| 57 | VN25 | Trace Meow | 298 - 452.31 | TX10 | Nguyễn Văn Trâm |
| 58 | VN26 | Trace Meow | 298 - 967.53 | TX10 | Hoàng Bình Lập |

Ảnh 6. Kết quả sau khi thực hiện truy xuất thông tin của phương tiện (ảnh trên), trạm dừng (ảnh dưới trái) và tài xế (ảnh dưới phải).

3.4.2. Truy vấn sử dụng GROUP BY

Ví dụ 9: Thực hiện các yêu cầu sau bằng cách sử dụng GROUP BY.

a) Đếm số tài xế của mỗi chi nhánh.

b) Đếm số trạm dừng của mỗi tuyến.

c) Đếm số trạm dừng trên lộ trình của tuyến có mã 'BUS8'.

d) Đếm số phương tiện do Thaco sản xuất.

Khung 13. Truy vấn sử dụng GROUP BY.

-- a) Đếm số tài xế của mỗi chi nhánh

```
SELECT Ma_Chi_Nhanh, COUNT(*) AS So_Tai_Xe
FROM TAIXE
GROUP BY Ma_Chi_Nhanh;
```

-- b) Đếm số trạm dừng của mỗi tuyến

```
SELECT Ma_Tuyen, COUNT(*) AS So_Tram_Dung
FROM LOTRINH
GROUP BY Ma_Tuyen;
```

-- c) Đếm số trạm dừng trên lộ trình tuyến buýt có mã 'BUS8'

```
SELECT Ma_Tuyen, COUNT(*) AS So_Tram_Dung
FROM LOTRINH
WHERE Ma_Tuyen = 'BUS8'
GROUP BY Ma_Tuyen;
```

-- d) Đếm số phương tiện do Thaco

```
SELECT Hang_San_Xuat, COUNT(*) AS So_Luong
FROM PHUONGTIEN
WHERE Hang_San_Xuat = 'Thaco'
GROUP BY Hang_San_Xuat;
```

| Ma_Chi_Nhanh | So_Tai_Xe |
|--------------|-----------|
| CM1 | 18 |
| CM2 | 5 |
| CM3 | 28 |

| Ma_Tuyen | So_Tram_Dung |
|----------|--------------|
| BUS1 | 33 |
| BUS2 | 35 |
| BUS3 | 28 |
| BUS4 | 32 |
| BUS5 | 33 |

| Hang_San_Xuat | So_Luong |
|---------------|----------|
| Thaco | 33 |

| Hang_San_Xuat | So_Luong |
|---------------|----------|
| Thaco | 33 |

```
SELECT Ma_HD, Ho_Ten, Ngay_Tinh, Ten_Khach, So_Luong
FROM PHIEU_KHACH
WHERE Ma_HD = 'P001'
GROUP BY Ma_HD, Ho_Ten, Ngay_Tinh, Ten_Khach, So_Luong
```

| Ma_Type | So_Luong |
|---------|----------|
| Ride | 44 |


```
SELECT Ma_HD, Ho_Ten, Ngay_Tinh, Ten_Khach, So_Luong
FROM PHIEU_KHACH
WHERE Ma_HD = 'P001'
GROUP BY Ma_HD, Ho_Ten, Ngay_Tinh, Ten_Khach, So_Luong
```

| Hng_San_Kept | Sa_Luong |
|--------------|----------|
| Train | 16 |

Ảnh 7. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn sử dụng GROUP BY.

3.4.3. Truy vấn sử dụng HAVING

Ví dụ 10: Thực hiện các yêu cầu sau bằng cách sử dụng HAVING.

- a) Lọc ra các chi nhánh có nhiều hơn 6 tài xế.
 - b) Lọc các tuyến xe có nhiều hơn 30 trạm dừng.
 - c) Lọc các chi nhánh quản lý nhiều hơn một tuyến xe.

Khung 14. Truy vấn sử dụng HAVING.

-- a) Lọc chi nhánh có nhiều hơn 6 tài xế

SELECT

tx.Ma_Chi_Nhanh,

cn.Ten_Chi_Nhanh, cn.Dia_Chi,

COUNT(*) AS So_Luong

```
FROM TAIXE tx INNER JOIN CHINHANH cn ON tx.Ma_Chi_Nhanh =  
cn.Ma_Chi_Nhanh  
GROUP BY tx.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh, cn.Dia_Chi  
HAVING COUNT(*) > 6;
```

-- b) Lọc các tuyến xe có nhiều hơn 30 trạm dừng

SELECT

It.Ma_Tuyen,

tx.Ten_Tuyen,

COUNT(*) AS So_Tram

FROM LOTRINH lt INNER JOIN TUYENXE tx ON lt.Ma_Tuyen = tx.Ma_Tuyen

GROUP BY lt.Ma_Tuyen, tx.Ten_Tuyen

HAVING COUNT(*) > 30;

-- c) Lọc các chi nhánh quản lý nhiều hơn 1 tuyến xe

SELECT

cn.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh,

COUNT(*) AS So_Tuyen,

cn.Dia_Chi

FROM CHINHANH cn INNER JOIN TUYENXE tx ON cn.Ma_Chi_Nhanh = tx.Ma_Chi_Nhanh

GROUP BY cn.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh, tx.Ma_Chi_Nhanh,
cn.Dia_Chi

HAVING COUNT(*) > 1;

| Ma_Phong_Tieu | Ten_Phong_Tieu | Ban_Kim_Suat | Ma_Ng_Tr | He_Ng_Ten |
|---------------|-------------------|--------------|----------|------------------|
| 1. VNI | Sonic City 1.49 | 296 - 325 | 701 | Nguyễn Văn Hùng |
| 2. VNI | Sonic City 1.49 | 296 - 325 | 702 | Trần Văn Sóng |
| 3. VNI | Sonic City 1.55 | 296 - 372.58 | 703 | Võ Quốc Việt |
| 4. VNI | Sonic City 1.55 | 296 - 368.92 | 702 | Lý Huân Trưởng |
| 5. VNI | Sonic City 1.55 | 296 - 368.92 | 703 | Trần Văn Minh |
| 6. VNI | Sonic City 1.55 | 296 - 268.34 | 704 | Long Văn Hải |
| 7. VNI | Sonic City 1.55 | 296 - 363.21 | 703 | Nguyễn Hữu Phước |
| 8. VNI | Sonic City 1.55 | 296 - 363.21 | 704 | Đỗ Văn Hùng |
| 9. VNI | Sonic City 1.49 | 296 - 694.52 | 702 | Tô Ngộ Phat |
| 10. VNI | Sonic City 1.49 | 296 - 859.13 | 703 | Cao Ngay Sơn |
| 11. VNI | Sonic City 1.49 | 296 - 859.13 | 704 | Đỗ Văn Hùng |
| 12. VNI | Sonic City 0.88 | 296 - 937.58 | 702 | Trần Bình Nhã |
| 13. VNI | Sonic City 1.49 | 296 - 471.89 | 702 | Chùa Bửu Long |
| 14. VNI | Sonic City 1.49 | 296 - 471.89 | 703 | Trần Văn Minh |
| 15. VNI | Trace Meekit 98CT | 296 - 799.48 | 702 | Trần Quang Tùng |
| 16. VNI | Trace Meekit 98CT | 296 - 852.31 | 702 | Kiều Hải Nhàn |
| 17. VNI | Trace Meekit 98CT | 296 - 852.31 | 703 | Nguyễn Văn Tôn |
| 18. VNI | Trace Meekit 98CT | 296 - 967.53 | 702 | Hoàng Văn Linh |

| Ma_Tuyen | Ma_Tra | Vi_Tri_Ng_Tr | Tr | Ma_Tra | Vi_Tri_Ng_Tr | Tr | |
|----------|--------|---|-----|---------|--------------|--|-----|
| 1. N01 | HT1 | Bến xe Gia Nghĩa, số 8, đường Nguyễn Gia Nghĩa, quận Long Thành | 1. | 2. N01 | HT2 | Số 549, đường Nguyễn Văn Cừ, ngõ Long Biên, Hà Nội | 2. |
| 3. N01 | HT3 | Quốc lộ 1A, số 10, xã Phước Bình, huyện Thủ Đức, TP.HCM | 3. | 4. N01 | HT4 | Số 139, đường Nguyễn Văn Cừ, ngõ Long Biên, Hà Nội | 4. |
| 5. N01 | HT5 | Đường Nguyễn Văn Cử, ngõ Long Biên, Hà Nội | 5. | 6. N01 | HT6 | Đường Nguyễn Văn Cử, ngõ Long Biên, Hà Nội | 6. |
| 7. N01 | HT7 | Số 19, phố Nguyễn Phúc, quận Mê Linh, Hà Nội | 7. | 8. N01 | HT8 | Số 19, phố Nguyễn Phúc, quận Mê Linh, Hà Nội | 8. |
| 9. N01 | HT9 | Bến xe Miền Trung ven biển, số A3, phố Tràng Nhứt, TP. HCM | 9. | 10. N01 | HT10 | Gò 98M, số 129, đường Nguyễn Văn Linh, TP. HCM | 10. |
| 11. N01 | HT11 | Số 7B-7C, đường Nguyễn Văn Linh, TP. HCM | 11. | 12. N01 | HT12 | Số 274-276, đường Nguyễn Thị Định, quận Thủ Đức, TP. HCM | 12. |
| 13. N01 | HT13 | Số 108, đường Nguyễn Thị Định, quận Thủ Đức, TP. HCM | 13. | 14. N01 | HT14 | Số 608, đường Nguyễn Thị Định, quận Thủ Đức, TP. HCM | 14. |
| 15. N01 | HT15 | Số 298, phố Tây Sơn, quận Đống Đa, Hà Nội | 15. | 16. N01 | HT16 | Số 108, đường Nguyễn Thị Định, quận Thủ Đức, TP. HCM | 16. |
| 17. N01 | HT17 | Số 332, đường Nguyễn Trãi, quận Thanh Xuân, Hà Nội | 17. | 18. N01 | HT18 | Số 332, đường Nguyễn Trãi, quận Thanh Xuân, Hà Nội | 18. |

Ảnh 8. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn sử dụng HAVING.

3.4.4. Truy vấn sử dụng SUBQUERY

Ví dụ 11: Thực hiện các yêu cầu sau bằng cách sử dụng SUBQUERY.

- a) Lấy dữ liệu các tuyến xe thuộc chi nhánh 1 mà có số điểm dừng lớn hơn 20.
- b) Lấy dữ liệu các trạm xe có nhiều hơn 1 tuyến xe đi qua.
- c) Lấy dữ liệu tài xế và các phương tiện có nhiều hơn 40 chỗ ngồi thuộc quản lý của chi nhánh 6.
- d) Lấy dữ liệu các phương tiện có giờ kết thúc là 21:00.

Khung 15. Truy vấn sử dụng SUBQUERY.

```
-- a) Lấy dữ liệu các tuyến xe thuộc chi nhánh 1 mà có số
-- điểm dừng lớn hơn 20

SELECT
    tx.Ma_Tuyen, tx.Ten_Tuyen,
    cn.Ten_Chi_Nhanh,
    lt.So_Tram
FROM TUYENXE tx
INNER JOIN CHINHANH cn ON tx.Ma_Chi_Nhanh = cn.Ma_Chi_Nhanh
INNER JOIN
    (SELECT Ma_Tuyen, COUNT(*) AS So_Tram FROM LOTRINH
     GROUP BY Ma_Tuyen HAVING COUNT(*) > 20) lt ON tx.Ma_Tuyen =
lt.Ma_Tuyen
WHERE tx.Ma_Chi_Nhanh = 'CN1';

-- b) Lấy dữ liệu các trạm có nhiều hơn 1 tuyến xe đi qua

SELECT
    tx.Ma_Tram, tx.Vi_Tri_Tram,
    lt.So_Tuyen
FROM TRAMXE tx
INNER JOIN
    (SELECT Ma_Tram, COUNT(*) AS So_Tuyen FROM LOTRINH
```

```
GROUP BY Ma_Tram HAVING COUNT(*) > 1) It ON tx.Ma_Tram =
It.Ma_Tram;
```

-- c) Lấy dữ liệu tài xế và các phương tiện có số chỗ ngồi

-- lớn hơn 40 thuộc quản lý của chi nhánh 6

SELECT

```
tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten, tx.Ma_Chi_Nhanh, tx.Ngay_Sinh, tx.Dia_Chi,
pt.Ma_Phuong_Tien, pt.Ten_Phuong_Tien, pt.Bien_Kiem_Soat,
pt.So_Cho_Ngoi
```

FROM TAIXE tx

INNER JOIN

```
(SELECT Ma_Tai_Xe, Ma_Phuong_Tien,
Ten_Phuong_Tien, Bien_Kiem_Soat, So_Cho_Ngoi
FROM PHUONGTIEN WHERE So_Cho_Ngoi > 40) pt ON tx.Ma_Tai_Xe =
pt.Ma_Tai_Xe
```

WHERE tx.Ma_Chi_Nhanh = 'CN6';

-- d) Lấy dữ liệu các phương tiện có giờ kết thúc là 21:00

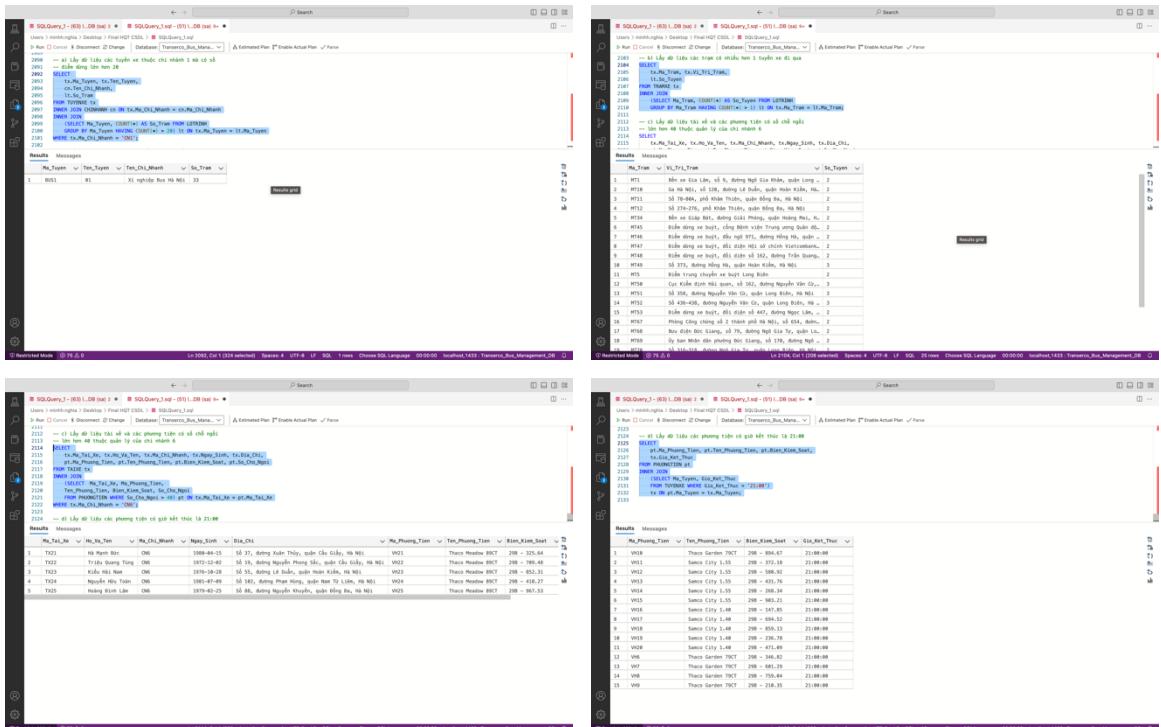
SELECT

```
pt.Ma_Phuong_Tien, pt.Ten_Phuong_Tien, pt.Bien_Kiem_Soat,
tx.Gio_Ket_Thuc
```

FROM PHUONGTIEN pt

INNER JOIN

```
(SELECT Ma_Tuyen, Gio_Ket_Thuc
FROM TUYENXE WHERE Gio_Ket_Thuc = '21:00')
tx ON pt.Ma_Tuyen = tx.Ma_Tuyen;
```



Ảnh 9. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn sử dụng SUBQUERY.

CHƯƠNG 4: LẬP TRÌNH T-SQL

4.1. Tạo view cho CSDL

Ví dụ 12: Tạo VIEW để theo dõi tài xế, tuyển và chi nhánh quản lý của 1 phương tiện.

Khung 16. Khởi tạo VIEW theo dõi chi tiết phương tiện.

```
GO  
  
CREATE VIEW view_CHITIET_PHUONGTIEN AS  
  
SELECT  
  
    pt.Ma_Phuong_Tien,  
    pt.Ma_Tuyen, tx.Ten_Tuyen,  
    tx.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh,  
    pt.Ma_Tai_Xe, txe.Ho_Va_Ten,  
    STRING_AGG(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Email' THEN  
        txlh.Gia_Tri END, ',') AS Email,  
    STRING_AGG(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Số điện thoại'  
        THEN txlh.Gia_Tri END, ',') AS So_Dien_Thoai,  
    pt.Ten_Phuong_Tien, pt.Bien_Kiem_Soat, pt.Hang_San_Xuat,  
    pt.Nam_San_Xuat,  
    pt.So_Khung, pt.So_Cho_Ngoi  
FROM PHUONGTIEN pt  
INNER JOIN TUYENXE tx ON pt.Ma_Tuyen = tx.Ma_Tuyen  
INNER JOIN CHINHANH cn ON tx.Ma_Chi_Nhanh = cn.Ma_Chi_Nhanh  
INNER JOIN TAIXE txe ON pt.Ma_Tai_Xe = txe.Ma_Tai_Xe  
INNER JOIN TAIXE LIENHE txlh ON txe.Ma_Tai_Xe = txlh.Ma_Tai_Xe  
GROUP BY  
  
    pt.Ma_Phuong_Tien, pt.Ma_Tuyen, tx.Ten_Tuyen,  
    tx.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh,  
    pt.Ma_Tai_Xe, txe.Ho_Va_Ten,
```

pt.Ten_Phuong_Tien, pt.Bien_Kiem_Soat,
 pt.Hang_San_Xuat, pt.Nam_San_Xuat,
 pt.So_Khung, pt.So_Cho_Ngoi;

Khung 17. Truy vấn VIEW theo dõi chi tiết phương tiện.

GO

SELECT * FROM view_CHITIET_PHUONGTIEN;

| | Ma_Phuong_Tien | Ma_Tuyen | Ten_Tuyen | Ma_Chi_Nhanh | Ten_Chi_Nhanh | Ma_Tai_Xe | Ho_Va_Ten | Email | So_Dien_Thoai |
|----|----------------|----------|-----------|--------------|-------------------------------|-----------|------------------|---------------------------|---------------|
| 1 | VH1 | BUS1 | 01 | CN1 | Xí nghiệp Bus Hà Nội | TX1 | Nguyễn Văn Hùng | hungnv@transerco.com.vn | 0983 811 231 |
| 2 | VH10 | BUS2 | 03A | CN1 | Xí nghiệp Bus Hà Nội | TX10 | Trịnh Văn Dũng | dungtv@transerco.com.vn | 0389 654 321 |
| 3 | VH11 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX11 | Vũ Quang Đạt | datvg@transerco.com.vn | 0981 567 890 |
| 4 | VH12 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX12 | Lý Xuân Trường | truonglx@transerco.com.vn | 0936 789 012 |
| 5 | VH13 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX13 | Tạ Đình Thành | thangtd@transerco.com.vn | 0333 222 111 |
| 6 | VH14 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX14 | Lương Văn Hải | halv@transerco.com.vn | 0353 888 777 |
| 7 | VH15 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX15 | Nguyễn Hữu Phước | phuocnh@transerco.com.vn | 0974 123 456 |
| 8 | VH16 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX16 | Mai Văn Bảo | baomv@transerco.com.vn | 0982 345 678 |
| 9 | VH17 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX17 | Tô Hồng Phúc | phucth@transerco.com.vn | 0918 987 654 |
| 10 | VH18 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX18 | Cao Ngọc Sơn | soncn@transerco.com.vn | 0383 765 432 |
| 11 | VH19 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX19 | Lâm Nhật Minh | minhln@transerco.com.vn | 0396 543 210 |
| 12 | VH2 | BUS1 | 01 | CN1 | Xí nghiệp Bus Hà Nội | TX2 | Trần Bình Hòa | hoatbd@transerco.com.vn | 0938 765 432 |
| 13 | VH20 | BUS8 | 42 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | TX20 | Châu Bình Long | longcd@transerco.com.vn | 0989 876 543 |
| 14 | VH21 | BUS11 | 54 | CN4 | Xí nghiệp xe buýt Yên Viên | TX21 | Hà Mạnh Đức | ducmh@transerco.com.vn | 0935 678 901 |
| 15 | VH22 | BUS11 | 54 | CN4 | Xí nghiệp xe buýt Yên Viên | TX22 | Triệu Quang Tùng | tungtq@transerco.com.vn | 0321 456 789 |
| 16 | VH23 | BUS11 | 54 | CN4 | Xí nghiệp xe buýt Yên Viên | TX23 | Kiều Hải Nam | namkh@transerco.com.vn | 0377 654 321 |
| 17 | VH24 | BUS11 | 54 | CN4 | Xí nghiệp xe buýt Yên Viên | TX24 | Nguyễn Hữu Toàn | toannh@transerco.com.vn | 0972 789 654 |
| 18 | VH25 | BUS11 | 54 | CN4 | Xí nghiệp xe buýt Yên Viên | TX25 | Hoàng Đình Lâm | lamhd@transerco.com.vn | 0985 432 109 |

Ảnh 10. Kết quả truy vấn VIEW theo dõi chi tiết phương tiện.

Ví dụ 13: Tạo VIEW để theo dõi dữ liệu tài xế và chi nhánh quản lý.

Khung 18. Khởi tạo VIEW theo dõi chi tiết tài xế.

GO

CREATE VIEW view_CHITIET_TAIXE AS

SELECT

tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten,
 tx.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh,
 tx.Ngay_Sinh, tx.Dia_Chi,

```

STRING_AGG(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Email' THEN
txlh.Gia_Tri END, ',') AS Email,
STRING_AGG(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = N'Số điện thoại'
THEN txlh.Gia_Tri END, ',') AS So_Dien_Thoai
FROM TAIXE tx
INNER JOIN CHINHANH cn ON tx.Ma_Chi_Nhanh = tx.Ma_Chi_Nhanh
INNER JOIN TAIXE_LIENHE txlh ON tx.Ma_Tai_Xe = txlh.Ma_Tai_Xe
GROUP BY
tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten,
tx.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh,
tx.Ngay_Sinh, tx.Dia_Chi;

```

Khung 19. Truy vấn VIEW chi tiết tài xe.

```

GO
SELECT * FROM view_CHITIET_TAIXE;

```

The screenshot shows the SQL Server Management Studio interface with two panes. The left pane displays the query:

```

2137
2138   SELECT * FROM view_CHITIET_TAIXE;
2139
2140
2141

```

The right pane shows the results of the query, which is a table with 18 rows of data. The columns are:

| | Ma_Tai_Xe | Ho_Va_Ten | Ma_Chi_Nhanh | Ten_Chi_Nhanh | Ngay_Sinh | Dia_Chi | Email |
|----|-----------|------------------|--------------|---|------------|--|----------------|
| 1 | TX1 | Nguyễn Văn Hùng | CN1 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1978-05-12 | Số 12, đường Nguyễn Trãi, quận Thanh Xuân, Hà Nội | hungnv@transer |
| 2 | TX10 | Trịnh Văn Dũng | CN1 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1972-09-05 | Số 90, đường Trường Chinh, quận Đống Đa, Hà Nội | dungtv@transer |
| 3 | TX11 | Vũ Quang Đạt | CN4 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1979-11-23 | Số 78, phố Tây Sơn, quận Đống Đa, Hà Nội | datvq@transer |
| 4 | TX12 | Lý Xuân Trường | CN4 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1980-02-17 | Số 45, đường Giải Phóng, quận Hoàng Mai, Hà Nội | truonglx@tran |
| 5 | TX13 | Tạ Đình Thủ | CN4 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1971-07-20 | Số 13, phố Thái Hà, quận Đống Đa, Hà Nội | thangtd@trans |
| 6 | TX14 | Lương Văn Hải | CN4 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1983-05-03 | Số 29, phố Đội Cấn, quận Ba Đình, Hà Nội | haihv@transer |
| 7 | TX15 | Nguyễn Hữu Phước | CN4 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1970-10-10 | Số 60, đường Nguyễn Du, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội | phuocngh@trans |
| 8 | TX16 | Mai Văn Bảo | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1975-01-11 | Số 99, phố Tràng Thi, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội | baomv@transer |
| 9 | TX17 | Tô Hồng Phúc | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1978-09-14 | Số 12, đường Quang Trung, quận Hà Đông, Hà Nội | phucth@transer |
| 10 | TX18 | Cao Ngọc Sơn | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1974-06-06 | Số 47, phố Ngọc Khánh, quận Ba Đình, Hà Nội | soncn@transer |
| 11 | TX19 | Lâm Nhật Minh | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1982-08-22 | Số 88, đường Lê Văn Lương, quận Thanh Xuân, Hà Nội | minhln@transer |
| 12 | TX2 | Trần Bình Hòa | CN1 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1975-07-23 | Số 45, đường Hồ Tùng Mậu, quận Cầu Giấy, Hà Nội | hoatdt@transer |
| 13 | TX20 | Châu Bình Long | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1973-03-19 | Số 22, phố Hàng Bông, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội | longcd@transer |
| 14 | TX21 | Hà Mạnh Đức | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1988-04-15 | Số 37, đường Xuân Thủy, quận Cầu Giấy, Hà Nội | duchm@transer |
| 15 | TX22 | Triệu Quang Tùng | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1972-12-02 | Số 19, đường Nguyễn Phong Sắc, quận Cầu Giấy, Hà Nội | tungtq@transer |
| 16 | TX23 | Kiều Hải Nam | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1976-10-28 | Số 55, đường Lê Duẩn, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội | namkh@transer |
| 17 | TX24 | Nguyễn Hữu Toản | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1981-07-09 | Số 102, đường Phạm Hùng, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội | toannh@transer |
| 18 | TX25 | Hoàng Bình Lâm | CN6 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | 1979-02-25 | Số 88, đường Nguyễn Khuyển, quận Đống Đa, Hà Nội | lamhd@transer |

Ảnh 11. Kết quả truy vấn VIEW chi tiết tài xe.

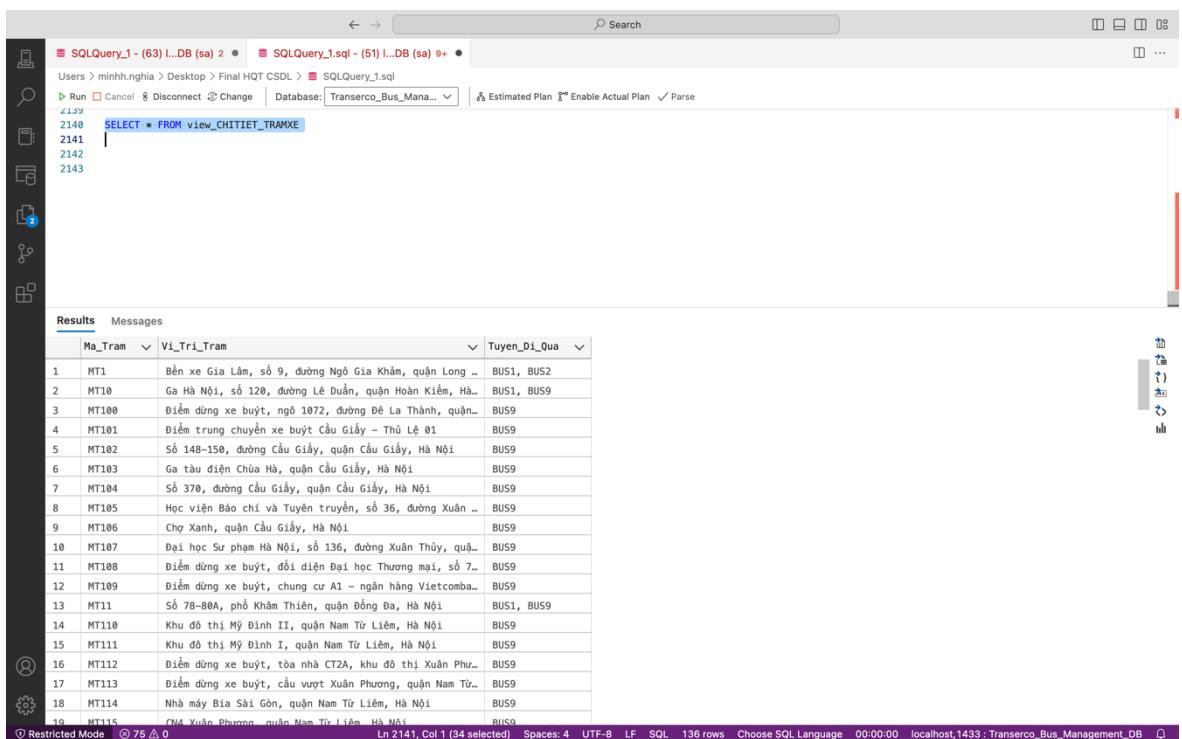
Ví dụ 14: Tạo VIEW để theo dõi danh sách trạm xe và số tuyến đi qua.

Khung 20. Khởi tạo VIEW chi tiết trạm xe.

```
GO  
  
CREATE VIEW view_CHITIET_TRAMXE AS  
  
SELECT  
  
    tx.Ma_Tram, tx.Vi_Tri_Tram,  
  
    STRING_AGG(lt.Ma_Tuyen, ', ') WITHIN GROUP (ORDER BY Ma_Tuyen)  
  
AS Tuyen_Di_Qua  
  
FROM TRAMXE tx  
  
INNER JOIN LOTRINH lt ON lt.Ma_Tram = tx.Ma_Tram  
  
GROUP BY tx.Ma_Tram, tx.Vi_Tri_Tram;
```

Khung 21. Truy vấn VIEW chi tiết trạm xe.

```
SELECT * FROM view_CHITIET_TRAMXE
```



The screenshot shows the SQL Server Management Studio interface with two tabs open: 'SQLQuery_1 - (63) I...DB (sa) 2' and 'SQLQuery_1.sql - (51) I...DB (sa) 0+'. The query window contains the following code:

```
SELECT * FROM view_CHITIET_TRAMXE
```

The results pane displays a table with three columns: Ma_Tram, Vi_Tri_Tram, and Tuyen_Di_Qua. The data is as follows:

| | Ma_Tram | Vi_Tri_Tram | Tuyen_Di_Qua |
|----|---------|---|--------------|
| 1 | MT1 | Bến xe Gia Lâm, số 9, đường Ngõ Gia Khảm, quận Long Biên, Hà Nội | BUS1, BUS2 |
| 2 | MT10 | Ga Hà Nội, số 120, đường Lê Duẩn, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội | BUS1, BUS9 |
| 3 | MT100 | Điểm dừng xe buýt, ngõ 1072, đường Đề La Thành, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 4 | MT101 | Điểm trung chuyển xe buýt Cầu Giấy - Thủ Lệ 01 | BUS9 |
| 5 | MT102 | Số 148-150, đường Cầu Giấy, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 6 | MT103 | Ga tàu điện Chùa Hè, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 7 | MT104 | Số 370, đường Cầu Giấy, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 8 | MT105 | Học viện Báo chí và Tuyên truyền, số 36, đường Xuân Thủy, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 9 | MT106 | Chợ Xanh, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 10 | MT107 | Đại học Sư phạm Hà Nội, số 136, đường Xuân Thủy, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 11 | MT108 | Điểm dừng xe buýt, dài diện Đại học Thương mại, số 7, đường Nguyễn Văn Cừ, quận Cầu Giấy, Hà Nội | BUS9 |
| 12 | MT109 | Điểm dừng xe buýt, chung cư A1 - ngân hàng Vietcombank, số 78-80A, phố Khán Thiên, quận Đống Đa, Hà Nội | BUS9 |
| 13 | MT11 | Số 78-80A, phố Khán Thiên, quận Đống Đa, Hà Nội | BUS1, BUS9 |
| 14 | MT110 | Khu đô thị Mỹ Đình II, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội | BUS9 |
| 15 | MT111 | Khu đô thị Mỹ Đình I, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội | BUS9 |
| 16 | MT112 | Điểm dừng xe buýt, tòa nhà CT2A, khu đô thị Xuân Phương, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội | BUS9 |
| 17 | MT113 | Điểm dừng xe buýt, cầu vượt Xuân Phương, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội | BUS9 |
| 18 | MT114 | Nhà máy Bia Sài Gòn, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội | BUS9 |
| 19 | MT115 | CH4 Xuân Phương, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội | BUS9 |

Ảnh 12. Kết quả truy vấn VIEW chi tiết trạm xe.

Ví dụ 15: Tạo VIEW để theo dõi số tuổi của tài xế.

Khung 22. Khởi tạo VIEW theo dõi tuổi tài xế.

```
GO  
CREATE VIEW view_TUOI_TAIXE AS  
SELECT  
    Ma_Tai_Xe, Ho_Va_Ten, Ngay_Sinh,  
    YEAR(GETDATE()) - YEAR(Ngay_Sinh) AS Tuoi_Tai_Xe  
FROM TAIXE
```

Khung 23. Truy vấn VIEW theo dõi tuổi tài xế.

```
GO  
SELECT * FROM view_TUOI_TAIXE
```

The screenshot shows a SQL Server Management Studio window. The query `SELECT * FROM view_TUOI_TAIXE` is executed (line 2143). The results pane displays a table with 19 rows, each containing the vehicle ID (Ma_Tai_Xe), owner's name (Ho_Va_Ten), birth date (Ngay_Sinh), and age (Tuoi_Tai_Xe). The table has four columns: Ma_Tai_Xe, Ho_Va_Ten, Ngay_Sinh, and Tuoi_Tai_Xe.

| | Ma_Tai_Xe | Ho_Va_Ten | Ngay_Sinh | Tuoi_Tai_Xe |
|----|-----------|------------------|------------|-------------|
| 1 | TX1 | Nguyễn Văn Hùng | 1978-05-12 | 47 |
| 2 | TX10 | Trịnh Văn Dũng | 1972-09-05 | 53 |
| 3 | TX11 | Vũ Quang Đạt | 1979-11-23 | 46 |
| 4 | TX12 | Lý Xuân Trường | 1980-02-17 | 45 |
| 5 | TX13 | Tạ Đinh Thắng | 1971-07-20 | 54 |
| 6 | TX14 | Lương Văn Hải | 1983-05-03 | 42 |
| 7 | TX15 | Nguyễn Hữu Phước | 1970-10-10 | 55 |
| 8 | TX16 | Mai Văn Bảo | 1975-01-11 | 50 |
| 9 | TX17 | Tô Hồng Phúc | 1978-09-14 | 47 |
| 10 | TX18 | Cao Ngọc Sơn | 1974-06-06 | 51 |
| 11 | TX19 | Lâm Nhật Minh | 1982-08-22 | 43 |
| 12 | TX2 | Trần Bình Hòa | 1975-07-23 | 50 |
| 13 | TX20 | Châu Bình Long | 1973-03-19 | 52 |
| 14 | TX21 | Hà Mạnh Đức | 1980-04-15 | 45 |
| 15 | TX22 | Triệu Quang Tùng | 1972-12-02 | 53 |
| 16 | TX23 | Kiều Hải Nam | 1976-10-28 | 49 |
| 17 | TX24 | Nguyễn Hữu Toàn | 1981-07-09 | 44 |
| 18 | TX25 | Hoàng Bình Lâm | 1979-02-25 | 46 |
| 19 | TX3 | Phạm Văn Cường | 1975-04-30 | 50 |

Ảnh 13. Kết quả truy vấn VIEW theo dõi tuổi tài xế.

Ví dụ 16: Tạo VIEW để theo dõi số năm còn có thể lao động của tài xế. Biết rằng công ty chỉ cho phép tài xế lao động đến hết năm 55 tuổi.

Khung 24. Khởi tạo VIEW theo dõi số năm còn có thể lao động của tài xế.

```
GO  
CREATE VIEW view_TUOI_NGHIHUU_TAIXE AS
```

```

SELECT
    Ma_Tai_Xe, Ho_Va_Ten, Ngay_Sinh,
    YEAR(GETDATE()) - YEAR(Ngay_Sinh) AS Tuoi_Tai_Xe,
    STRING_AGG(
        CAST(DATEDIFF(MONTH, GETDATE(), DATEADD(YEAR, 55,
        Ngay_Sinh)) / 12 AS NVARCHAR)
        + N' năm ' +
        CAST((DATEDIFF(MONTH, GETDATE(), DATEADD(YEAR, 55,
        Ngay_Sinh)) % 12) AS NVARCHAR)
        + N' tháng ' +
        CAST(DATEDIFF(DAY, GETDATE(), DATEADD(YEAR, 55, Ngay_Sinh))
        % 30 AS NVARCHAR)
        + N' ngày', "
    ) AS Thoi_Gian_Lam_Viec_Con_Lai
FROM TAIXE
GROUP BY Ma_Tai_Xe, Ho_Va_Ten, Ngay_Sinh;

```

Khung 25. Truy vấn VIEW theo dõi số năm còn có thẻ lao động của tài xế.

```

GO
SELECT * FROM view_TUOI_NGHIHUU_TAIXE;

```

SQL Server Management Studio Screenshot:

```

2145 GO
2146 SELECT * FROM view_TUOI_NGHIHUU_TAIXE;
2147
2148
2149

```

| | Ma_Tai_Xe | Ho_Va_Ten | Ngay_Sinh | Tuoi_Tai_Xe | Thoi_Gian_Lam_Viec_Con_Lai |
|----|-----------|------------------|------------|-------------|----------------------------|
| 1 | TX1 | Nguyễn Văn Hùng | 1978-05-12 | 47 | 8 năm 2 tháng 6 ngày |
| 2 | TX10 | Trịnh Văn Dũng | 1972-09-05 | 53 | 2 năm 6 tháng 0 ngày |
| 3 | TX11 | Vũ Quang Đạt | 1979-11-23 | 46 | 9 năm 8 tháng 26 ngày |
| 4 | TX12 | Lý Xuân Trường | 1980-02-17 | 45 | 9 năm 11 tháng 22 ngày |
| 5 | TX13 | Tạ Đình Thắng | 1971-07-20 | 54 | 1 năm 4 tháng 8 ngày |
| 6 | TX14 | Lương Văn Hải | 1983-05-03 | 42 | 13 năm 2 tháng 23 ngày |
| 7 | TX15 | Nguyễn Hữu Phước | 1970-10-10 | 55 | 0 năm 7 tháng 25 ngày |
| 8 | TX16 | Mai Văn Bảo | 1975-01-11 | 50 | 4 năm 10 tháng 19 ngày |
| 9 | TX17 | Tô Hồng Phú | 1978-09-14 | 47 | 8 năm 6 tháng 11 ngày |
| 10 | TX18 | Cao Ngọc Sơn | 1974-06-06 | 51 | 4 năm 3 tháng 10 ngày |
| 11 | TX19 | Lâm Nhật Minh | 1982-08-22 | 43 | 12 năm 5 tháng 9 ngày |
| 12 | TX2 | Trần Đình Hòa | 1975-07-23 | 50 | 5 năm 4 tháng 2 ngày |
| 13 | TX20 | Châu Đình Long | 1973-03-19 | 52 | 3 năm 0 tháng 16 ngày |
| 14 | TX21 | Hà Mạnh Đức | 1988-04-15 | 45 | 10 năm 1 tháng 19 ngày |
| 15 | TX22 | Triệu Quang Tùng | 1972-12-02 | 53 | 2 năm 9 tháng 28 ngày |
| 16 | TX23 | Kiều Hải Nam | 1976-10-28 | 49 | 6 năm 7 tháng 14 ngày |
| 17 | TX24 | Nguyễn Hữu Toàn | 1981-07-09 | 44 | 11 năm 4 tháng 20 ngày |
| 18 | TX25 | Hoàng Bình Lâm | 1979-02-25 | 46 | 8 năm 11 tháng 25 ngày |
| 19 | TX26 | Phạm Văn Cửu | 1975-04-30 | 51 | 6 năm 1 tháng 8 ngày |

Ln 2145, Col 1 (41 selected) Spaces: 4 UTF-8 LF SQL 25 rows Choose SQL Language 00:00:00 localhost,1433 : Transerco_Bus_Management_DB

Ảnh 14. Kết quả thực hiện truy vấn VIEW theo dõi số năm còn có thể lao động của tài xế.

Ví dụ 17: Tạo VIEW để theo dõi số năm còn có thể sử dụng của phương tiện. Biết rằng luật pháp Việt Nam cho phép xe chở khách có niên hạn sử dụng tối đa là 20 năm.

Khung 26. Khởi tạo VIEW theo dõi niên hạn của phương tiện.

```

GO

CREATE VIEW view_NIENHAN_PHUONGTIEN AS

SELECT
    Ma_Phuong_Tien, Ten_Phuong_Tien, Bien_Kiem_Soat,
    Hang_San_Xuat,
    Nam_San_Xuat,
    YEAR(GETDATE()) - Nam_San_Xuat AS So_Nam_Da_Su_Dung,
    20 - (YEAR(GETDATE()) - Nam_San_Xuat) AS
    So_Nam_Con_Co_The_Su_Dung
FROM PHUONGTIEN;

```

Khung 27. Truy vấn VIEW theo dõi niên hạn của phương tiện.

GO

SELECT * FROM view_NIENHAN_PHUONGTIEN

| | Ma_Phuong_Tien | Ten_Phuong_Tien | Bien_Kiem_Soat | Hang_San_Xuat | Nam_San_Xuat | So_Nam_Da_Su_Dung | So_Nam_Con_Co_The_Su_Dung |
|----|----------------|-------------------|----------------|---------------|--------------|-------------------|---------------------------|
| 1 | VH1 | Sanco City D60 | 29C - 891.12 | Sanco | 2020 | 5 | 15 |
| 2 | VH10 | Thaco Garden 79CT | 29B - 894.67 | Thaco | 2021 | 4 | 16 |
| 3 | VH11 | Sanco City 1.55 | 29B - 372.18 | Sanco | 2023 | 2 | 18 |
| 4 | VH12 | Sanco City 1.55 | 29B - 598.92 | Sanco | 2023 | 2 | 18 |
| 5 | VH13 | Sanco City 1.55 | 29B - 431.76 | Sanco | 2023 | 2 | 18 |
| 6 | VH14 | Sanco City 1.55 | 29B - 268.34 | Sanco | 2023 | 2 | 18 |
| 7 | VH15 | Sanco City 1.55 | 29B - 983.21 | Sanco | 2023 | 2 | 18 |
| 8 | VH16 | Sanco City 1.40 | 29B - 147.85 | Sanco | 2021 | 4 | 16 |
| 9 | VH17 | Sanco City 1.40 | 29B - 694.52 | Sanco | 2021 | 4 | 16 |
| 10 | VH18 | Sanco City 1.40 | 29B - 859.13 | Sanco | 2021 | 4 | 16 |
| 11 | VH19 | Sanco City 1.40 | 29B - 236.78 | Sanco | 2021 | 4 | 16 |
| 12 | VH2 | Sanco City D60 | 29B - 937.58 | Sanco | 2020 | 5 | 15 |
| 13 | VH20 | Sanco City 1.40 | 29B - 471.89 | Sanco | 2021 | 4 | 16 |
| 14 | VH21 | Thaco Meadow 89CT | 29B - 325.64 | Thaco | 2024 | 1 | 19 |
| 15 | VH22 | Thaco Meadow 89CT | 29B - 789.48 | Thaco | 2024 | 1 | 19 |
| 16 | VH23 | Thaco Meadow 89CT | 29B - 852.31 | Thaco | 2024 | 1 | 19 |
| 17 | VH24 | Thaco Meadow 89CT | 29B - 418.27 | Thaco | 2024 | 1 | 19 |
| 18 | VH25 | Thaco Meadow 89CT | 29B - 567.53 | Thaco | 2024 | 1 | 19 |
| 19 | VH4 | Sanco City D60 | 29B - 715.36 | Sanco | 2020 | 4 | 15 |

Ảnh 15. Kết quả thực hiện truy vấn VIEW niên hạn của phương tiện.

Ví dụ 18: Tạo VIEW để theo dõi dữ liệu liên hệ của các chi nhánh.

Khung 28. Khởi tạo VIEW theo dõi dữ liệu liên hệ của các chi nhánh.

GO

CREATE VIEW view_LIENHE_CHINHANH AS

SELECT

```

cn.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh, cn.Dia_Chi,
STRING_AGG(CASE WHEN cnlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Email' THEN
cnlh.Gia_Tri END, ',') AS Email,
STRING_AGG(CASE WHEN cnlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Số điện
thoại' THEN cnlh.Gia_Tri END, ',') AS So_Dien_Thoai
FROM CHINHANH cn
INNER JOIN CHINHANH_LIENHE cnlh ON cn.Ma_Chi_Nhanh =
cnlh.Ma_Chi_Nhanh
GROUP BY cn.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh, cn.Dia_Chi;
```

Khung 29. Truy vấn VIEW theo dõi dữ liệu liên hệ của các chi nhánh.

```
GO
SELECT * FROM view_LIENHE_CHINHANH;
```

The screenshot shows the SQL Server Management Studio interface with two query panes. The top pane contains the T-SQL code: 'GO' and 'SELECT * FROM view_LIENHE_CHINHANH;'. The bottom pane displays the results of the query in a tabular format. The table has columns: Ma_Chi_Nhanh, Ten_Chi_Nhanh, Dia_Chi, Email, and So_Dien_Thoai. The data consists of 10 rows, each representing a branch with its name, address, email, and phone number.

| Ma_Chi_Nhanh | Ten_Chi_Nhanh | Dia_Chi | Email | So_Dien_Thoai |
|--------------|---------------|---|-------------------------------|---------------|
| 1 | CN1 | Xí nghiệp Bus Hà Nội | xnbuythanoi@gmail.com | 0243 821 2816 |
| 2 | CN10 | Công ty Cổ phần Vận tải Newway | cty_newway@transerco.com.vn | 0243 565 4898 |
| 3 | CN2 | Xí nghiệp buýt 10-10 Hà Nội | xn_bus10@transerco.com.vn | 0243 558 4673 |
| 4 | CN3 | Xí nghiệp xe buýt Cầu Buồu | xn_busaubuou@transerco.com.vn | 0243 268 6696 |
| 5 | CN4 | Xí nghiệp xe buýt Yên Viên | xn_busyv@transerco.com.vn | 0243 521 1999 |
| 6 | CN5 | Xí nghiệp xe buýt nhanh BRT Hà Nội | xn_brt@transerco.com.vn | 0243 733 6262 |
| 7 | CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | xn_xkn@transerco.com.vn | 0243 858 4362 |
| 8 | CN7 | Trung tâm Tân Đạt | tandat@transerco.com.vn | 0243 793 8696 |
| 9 | CN8 | Công ty Cổ phần Vận tải dịch vụ Liên Ninh | lienninh@transerco.com.vn | 0243 686 6506 |
| 10 | CN9 | Công ty Cổ phần Xe điện Hà Nội | vanthuxdhn@gmail.com | 0243 752 2222 |

Ảnh 16. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn VIEW theo dõi liên hệ của các chi nhánh.

Ví dụ 19: Tạo VIEW để theo dõi tổng lượng xe mà mỗi chi nhánh quản lý.

Khung 30. Khởi tạo VIEW theo dõi tổng lượng xe mà mỗi chi nhánh quản lý

```
GO
CREATE VIEW view_PHUONGTIEN_CHINHANH AS
SELECT
    cn.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh,
    COUNT(DISTINCT pt.Ma_Phuong_Tien) AS So_Phuong_Tien
FROM PHUONGTIEN pt
INNER JOIN TAIXE tx ON tx.Ma_Tai_Xe = pt.Ma_Tai_Xe
INNER JOIN CHINHANH cn ON tx.Ma_Chi_Nhanh = cn.Ma_Chi_Nhanh
GROUP BY cn.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh;
```

Khung 31. Truy vấn VIEW theo dõi tổng lượng xe mà mỗi chi nhánh quản lý.

GO

SELECT * FROM view_PHUONGTIEN_CHINHANH;

The screenshot shows a SQL Server Management Studio window with two tabs: 'SQLQuery_1 - (63) ...DB (sa)' and 'SQLQuery_1.sql - (51) ...DB (sa)'. The query being run is:

```
2155 GO  
2156 SELECT * FROM view_PHUONGTIEN_CHINHANH;  
2157  
2158  
2159
```

The results tab displays the following data:

| Ma_Chi_Nhanh | Ten_Chi_Nhanh | So_Phuong_Tien |
|--------------|-------------------------------|----------------|
| 1 CN1 | Xí nghiệp Bus Hà Nội | 9 |
| 2 CN4 | Xí nghiệp xe buýt Yên Viên | 5 |
| 3 CN6 | Xí nghiệp Xe khách Nam Hà Nội | 10 |

Ảnh 17. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn VIEW theo dõi tổng lượng xe mà mỗi chi nhánh quản lý.

4.2. Tạo INDEX cần thiết cho các bảng

Khung 32. Khởi tạo chỉ mục (INDEX).

-- Tạo chỉ mục thông tin của tuyến xe

GO

CREATE INDEX idx_LOTRINH_TUYEN

ON LOTRINH(Ma_Tuyen);

-- Tạo chỉ mục đảm bảo giá trị của biến kiểm soát là duy

-- nhất

GO

CREATE UNIQUE INDEX idx_BIENKIEMSOAT_PHUONGTIEN

ON PHUONGTIEN(Bien_Kiem_Soat);

-- Tạo chỉ mục đảm bảo 1 phương tiện chỉ được giao cho 1

-- tài xế

GO

CREATE UNIQUE INDEX idx_TAIXE_PHUONGTIEN

ON PHUONGTIEN(Ma_Tai_Xe);

-- Tạo chỉ mục tìm phương tiện theo tuyến xe

GO

CREATE INDEX idx_PHUONGTIEN_TUYEN

ON PHUONGTIEN(Ma_Tuyen);

-- Tạo chỉ mục tìm tuyến xe theo chi nhánh

GO

CREATE INDEX idx_TUYENXE_CHINHANH

ON TUYENXE(Ma_Chi_Nhanh);

-- Tạo chỉ mục tìm tuyến xe theo trạm khởi đầu

GO

CREATE INDEX idx_TRAMKHOIDAU_TUYENXE

ON TRAMKHOIDAU(Ma_Tuyen);

-- Tạo chỉ mục tìm tuyến xe theo trạm kết thúc

GO

CREATE INDEX idx_TRAMKETTHUC_TUYENXE

ON TRAMKETTHUC(Ma_Tuyen);

-- Tạo chỉ mục tìm thông tin liên hệ của tài xế

GO

```
CREATE INDEX idx_LIENHE_TAIXE  
ON TAIXE_LIENHE(Ma_Tai_Xe);
```

-- Tạo chỉ mục tìm thông tin của tài xế

GO

```
CREATE INDEX idx_THONGTIN_TAIXE  
ON TAIXE(Ma_Tai_Xe);
```

-- Tạo chỉ mục tìm thông tin liên hệ của chi nhánh

GO

```
CREATE INDEX idx_LIENHE_CHINHANH  
ON CHINHANH_LIENHE(Ma_Chi_Nhanh);
```

-- Tạo chỉ mục tìm thông tin của chi nhánh

GO

```
CREATE INDEX idx_THONGTIN_CHINHANH  
ON CHINHANH(Ma_Chi_Nhanh);
```

4.3. Tạo STORED PROCEDURE

4.3.1. STORED PROCEDURE không tham số

Ví dụ 20: Tạo các STORED PROCEDURE không tham số thực hiện các yêu cầu sau:

- Lấy danh sách tất cả các tài xế.
- Lấy danh sách tất cả các phương tiện.
- Lấy danh sách tất cả các chi nhánh.
- Lấy danh sách theo dõi tuổi nghỉ hưu của tài xế.

Khung 33. Khởi tạo STORED PROCEDURE không tham số.

-- a) Lấy danh sách tất cả các tài xế

GO

```
CREATE PROCEDURE sp_DANHSACH_TAIXE
```

```
AS
BEGIN
    SELECT * FROM TAIXE;
END;

-- b) Lấy danh sách tất cả các phương tiện
GO
CREATE PROCEDURE sp_DANHSACH_PHUONGTIEN
AS
BEGIN
    SELECT * FROM PHUONGTIEN;
END;

-- c) Lấy danh sách tất cả các chi nhánh
GO
CREATE PROCEDURE sp_DANHSACH_CHINHANH
AS
BEGIN
    SELECT * FROM CHINHANH;
END;

-- d) Lấy danh sách theo dõi tuổi nghỉ hưu của các tài xế
GO
CREATE PROCEDURE sp_DANHSACH_TUOI_NGHIHUU
AS
BEGIN
    SELECT * FROM view_TUOI_NGHIHUU_TAIXE;
END;
```

Khung 34. Cấu trúc cơ bản truy vấn STORED PROCEDURE.

EXEC tên_Stored_Procedure;

| Ma_Tai_Xe | Ma_Chi_Nhanh | Ma_Va_Ten | Ngay_Sinh | Dia_chi |
|-----------|--------------|-----------------|------------|---|
| TX1 | (null) | Nguyễn Văn Hùng | 1978-05-12 | Số 12, Đường Nguyễn Triệu, Quận Thanh Xuân, Hà Nội |
| TX2 | (null) | Trịnh Văn Bông | 1972-09-15 | Số 36, Đường Trường Chinh, Quận Móng Cái, Hà Nội |
| TX3 | (null) | Đỗ Văn Hùng | 1965-01-01 | Số 10, Đường Lê Duẩn, Quận Cầu Giấy, Hà Nội |
| TX4 | (null) | Lý Xuân Trường | 1980-02-17 | Số 45, Đường Giải Phóng, Quận Hoàng Mai, Hà Nội |
| TX5 | (null) | Tạ Giai Thành | 1975-07-28 | Số 12, phố Thủ Đức, Quận Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh |
| TX6 | (null) | Nguyễn Văn Phúc | 1978-10-18 | Số 48, Đường Nguyễn Du, Quận Hai Bà Trưng, Hà Nội |
| TX7 | (null) | Mai Văn Bảo | 1970-01-11 | Số 95, Đường Trần Thủ, Quận Khuê, TP. Hồ Chí Minh |
| TX8 | (null) | Trần Văn Lực | 1975-06-05 | Số 10, Đường Lê Văn Lương, Quận Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh |
| TX9 | (null) | Cao Ngọc Sơn | 1970-06-06 | Số 47, phố Ngọc Phan, Quận Ba Đình, Hà Nội |
| TX10 | (null) | Hoàng Minh Phát | 1980-08-22 | Số 56, Đường Lê Văn Lương, Quận Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh |
| TX11 | (null) | Trần Văn Phong | 1975-01-15 | Số 22, phố Hàng Đòn, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội |
| TX12 | (null) | Chùa Chuẩn Leng | 1970-03-10 | Số 22, phố Hàng Đòn, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội |
| TX13 | (null) | Hoàng Minh Đức | 1980-04-15 | Số 37, Đường Xuân La, Quận Cầu Giấy, Hà Nội |
| TX14 | (null) | Trần Văn Hùng | 1975-05-10 | Số 10, Đường Lê Duẩn, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội |
| TX15 | (null) | Khuôn Nhàn | 1970-10-28 | Số 55, Đường Lê Duẩn, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội |
| TX16 | (null) | Nguyễn Văn Fahr | 1965-07-09 | Số 182, Đường Phan Hùng, Quận Tứ Liên, Hà Nội |
| TX17 | (null) | Nguyễn Văn Linh | 1970-01-15 | Số 32, Đường Nguyễn Huệ, Quận Bình Thạnh, TP. Hồ Chí Minh |
| TX18 | (null) | Trần Văn Phong | 1975-03-08 | Số 22, phố Hàng Đòn, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội |

| Ma_Phong_Tram | Ma_Tai_Xe | Ven_Phuong_Tram | Bien_Kiem_Seut | Hang_San_Xuat | Nam_San_Xuat | So_Thu_Nhung | So_Chi_Nhanh |
|---------------|-----------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| W1 | B001 | TX1 | Sanco City 368 | 29C | 1991.12 | Sanco | 2829 |
| W2 | B001 | TX2 | Sanco City 368 | 29C | 1991.12 | Sanco | 2829 |
| W3 | B001 | TX3 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W4 | B001 | TX4 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W5 | B001 | TX5 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W6 | B001 | TX6 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W7 | B001 | TX7 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W8 | B001 | TX8 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W9 | B001 | TX9 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W10 | B001 | TX10 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W11 | B001 | TX11 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W12 | B001 | TX12 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W13 | B001 | TX13 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W14 | B001 | TX14 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W15 | B001 | TX15 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W16 | B001 | TX16 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W17 | B001 | TX17 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W18 | B001 | TX18 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W19 | B001 | TX19 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W20 | B001 | TX20 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W21 | B001 | TX21 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W22 | B001 | TX22 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W23 | B001 | TX23 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W24 | B001 | TX24 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W25 | B001 | TX25 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W26 | B001 | TX26 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W27 | B001 | TX27 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W28 | B001 | TX28 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W29 | B001 | TX29 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W30 | B001 | TX30 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W31 | B001 | TX31 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W32 | B001 | TX32 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W33 | B001 | TX33 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W34 | B001 | TX34 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W35 | B001 | TX35 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W36 | B001 | TX36 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W37 | B001 | TX37 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W38 | B001 | TX38 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W39 | B001 | TX39 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W40 | B001 | TX40 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W41 | B001 | TX41 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W42 | B001 | TX42 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W43 | B001 | TX43 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W44 | B001 | TX44 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W45 | B001 | TX45 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W46 | B001 | TX46 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W47 | B001 | TX47 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W48 | B001 | TX48 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W49 | B001 | TX49 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W50 | B001 | TX50 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W51 | B001 | TX51 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W52 | B001 | TX52 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W53 | B001 | TX53 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W54 | B001 | TX54 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W55 | B001 | TX55 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W56 | B001 | TX56 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W57 | B001 | TX57 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W58 | B001 | TX58 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W59 | B001 | TX59 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W60 | B001 | TX60 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W61 | B001 | TX61 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W62 | B001 | TX62 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W63 | B001 | TX63 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W64 | B001 | TX64 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W65 | B001 | TX65 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W66 | B001 | TX66 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W67 | B001 | TX67 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W68 | B001 | TX68 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W69 | B001 | TX69 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W70 | B001 | TX70 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W71 | B001 | TX71 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W72 | B001 | TX72 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W73 | B001 | TX73 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W74 | B001 | TX74 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W75 | B001 | TX75 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W76 | B001 | TX76 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W77 | B001 | TX77 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W78 | B001 | TX78 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W79 | B001 | TX79 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W80 | B001 | TX80 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W81 | B001 | TX81 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W82 | B001 | TX82 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W83 | B001 | TX83 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W84 | B001 | TX84 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W85 | B001 | TX85 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W86 | B001 | TX86 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W87 | B001 | TX87 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W88 | B001 | TX88 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W89 | B001 | TX89 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W90 | B001 | TX90 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W91 | B001 | TX91 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W92 | B001 | TX92 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W93 | B001 | TX93 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W94 | B001 | TX94 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W95 | B001 | TX95 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W96 | B001 | TX96 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W97 | B001 | TX97 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W98 | B001 | TX98 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W99 | B001 | TX99 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W100 | B001 | TX100 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W101 | B001 | TX101 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W102 | B001 | TX102 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W103 | B001 | TX103 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W104 | B001 | TX104 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W105 | B001 | TX105 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W106 | B001 | TX106 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W107 | B001 | TX107 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W108 | B001 | TX108 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W109 | B001 | TX109 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W110 | B001 | TX110 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W111 | B001 | TX111 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W112 | B001 | TX112 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W113 | B001 | TX113 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W114 | B001 | TX114 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W115 | B001 | TX115 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W116 | B001 | TX116 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W117 | B001 | TX117 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W118 | B001 | TX118 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W119 | B001 | TX119 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W120 | B001 | TX120 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W121 | B001 | TX121 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W122 | B001 | TX122 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W123 | B001 | TX123 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W124 | B001 | TX124 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W125 | B001 | TX125 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W126 | B001 | TX126 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W127 | B001 | TX127 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W128 | B001 | TX128 | Sanco City 3,55 | 29B | 1990.92 | Sanco | 2823 |
| W | | | | | | | |

```
BEGIN  
    SELECT * FROM TAIXE WHERE Ma_Chi_Nhanh = @Ma_Chi_Nhanh;  
END;
```

-- b) Lấy danh sách phương tiện theo hãng sản xuất

GO

```
CREATE PROCEDURE sp_DANHSACH_PHUONGTIEN_HANGSX
```

```
    @Hang_San_Xuat NVARCHAR(50)
```

AS

```
BEGIN
```

```
    SELECT
```

```
        Ma_Phuong_Tien, Ten_Phuong_Tien,
```

```
        Bien_Kiem_Soat, Hang_San_Xuat,
```

```
        Nam_San_Xuat, So_Khung, So_Cho_Ngoi
```

```
    FROM PHUONGTIEN WHERE Hang_San_Xuat = @Hang_San_Xuat;
```

```
END;
```

-- c) Lấy danh sách phương tiện theo tuyến

GO

```
CREATE PROCEDURE
```

```
sp_DANHSACH_PHUONGTIEN_TUYENXE_MATUYEN
```

```
    @Ma_Tuyen NVARCHAR(10)
```

AS

```
BEGIN
```

```
    SELECT
```

```
        Ma_Phuong_Tien, Ten_Phuong_Tien,
```

```
        Bien_Kiem_Soat, Hang_San_Xuat,
```

```
        Nam_San_Xuat, So_Khung, So_Cho_Ngoi
```

```

    FROM PHUONGTIEN WHERE Ma_Tuyen = @Ma_Tuyen;
END;

-- d) Lấy danh sách tài xế theo tuyến
GO
CREATE PROCEDURE sp_DANHSACH_TAIXE_TUYEN_MATUYEN
    @Ma_Tuyen NVARCHAR(10)
AS
BEGIN
    SELECT
        tx.Ma_Tai_Xe, pt.Ma_Tuyen,
        tx.Ho_Va_Ten, tx.Dia_Chi,
        STRING_AGG(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Email'
THEN txlh.Gia_Tri END, ', ') AS Email,
        STRING_AGG(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = N'Số điện
thoại' THEN txlh.Gia_Tri END, ', ') AS So_Dien_Thoai
    FROM TAIXE tx
    INNER JOIN TAIXE_LIENHE txlh ON tx.Ma_Tai_Xe = txlh.Ma_Tai_Xe
    INNER JOIN PHUONGTIEN pt ON tx.Ma_Tai_Xe = pt.Ma_Tai_Xe
    WHERE pt.Ma_Tuyen = @Ma_Tuyen
    GROUP BY tx.Ma_Tai_Xe, pt.Ma_Tuyen, tx.Ho_Va_Ten, tx.Dia_Chi;
END;

-- e) Lấy danh sách trạm dừng theo tuyến
GO
CREATE PROCEDURE sp_TUYENXE_TRAMDUNG
    @Ma_Tuyen NVARCHAR(10)
AS

```

BEGIN

SELECT

It.Ma_Tuyen, It.Ma_Tram,
tx.Vi_Tri_Tram, It.Thu_Tu_Tram

FROM LOTRINH IT

INNER JOIN TRAMXE tx ON lt.Ma_Tram = tx.Ma_Tram

WHERE Ma_Tuyen = @Ma_Tuyen;

END;

Khung 36. Truy vấn STORED PROCEDURE có tham số.

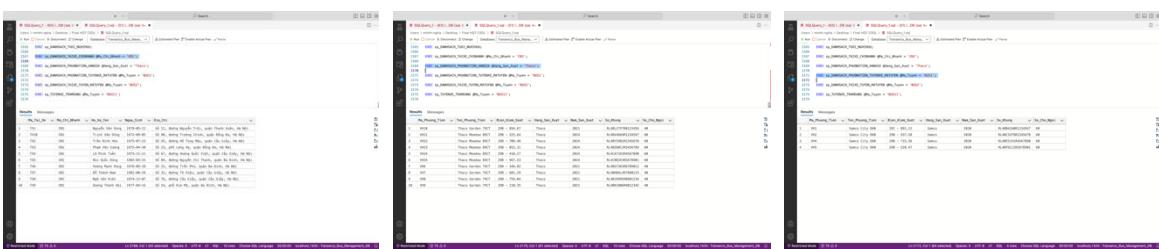
```
EXEC sp_DANHSACH_TAIXE_CHINHANH @Ma_Chi_Nhanh = 'CN1';
```

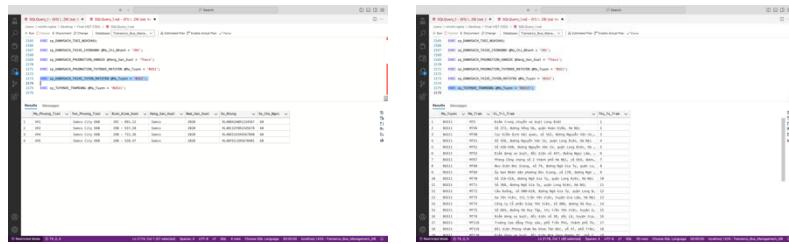
```
EXEC sp_DANHSACH_PHUONGTIEN_HANGSX @Hang_San_Xuat = 'Thaco';
```

```
EXEC sp_DANHSACH_PHUONGTIEN_TUYENXE_MATUYEN @Ma_Tuyen =  
'BUS1';
```

```
EXEC sp_DANHSACH_TAIXE_TUYEN_MATUYEN @Ma_Tuyen = 'BUS2';
```

```
EXEC sp_TUYENXE_TRAMDUNG @Ma_Tuyen = 'BUS11';
```





Ảnh 19. Kết quả sau khi thực hiện STORED PROCEDURE có tham số.

4.3.3. STORED PROCEDURE có đầu ra

Ví dụ 22: Tạo các STORED PROCEDURE có đầu ra thực hiện các yêu cầu sau:

- a) Lấy số lượng trạm dừng của một tuyến xe.
 - b) Lấy thông tin tài xế.

Khung 37. Khởi tạo STORED PROCEDURE có đầu ra.

-- a) Lấy số lượng trạm dừng của một tuyến xe

GO

```
CREATE PROCEDURE sp_TONG_TRAMDUNG
```

@Ma_Tuyen NVARCHAR(10),

@So_Luong_Tram_Dung INT OUTPUT

AS

BEGIN

```
SELECT @So_Luong_Tram_Dung = COUNT(*)
```

```
FROM LOTRINH WHERE Ma_Tuyen = @Ma_Tuyen;
```

END.

-- b) Lấy thông tin tài xế

GO

CREATE PROCEDURE sp_LIENHE_TAIXE

@Ma_Tai_Xe NVARCHAR(10),

@Ho_Ten NVARCHAR(100) OUTPUT,

`@So_Dien_Thoai NVARCHAR(15) OUTPUT,`

@Email NVARCHAR(100) OUTPUT

```

AS
BEGIN
    SELECT
        @Ma_Tai_Xe = tx.Ma_Tai_Xe,
        @Ho_Ten = tx.Ho_Va_Ten,
        @So_Dien_Thoai = STRING_AGG(CASE WHEN
txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = N'Số điện thoại' THEN txlh.Gia_Tri END, ',' ),
        @Email = STRING_AGG(CASE WHEN txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT =
'E-mail' THEN txlh.Gia_Tri END, ',' )
    FROM TAIXE tx
    INNER JOIN TAIXE_LIENHE txlh ON tx.Ma_Tai_Xe = txlh.Ma_Tai_Xe
    WHERE @Ma_Tai_Xe = tx.Ma_Tai_Xe
    GROUP BY tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten;
END;

```

Khung 38. Truy vấn STORED PROCEDURE có đầu ra.

```

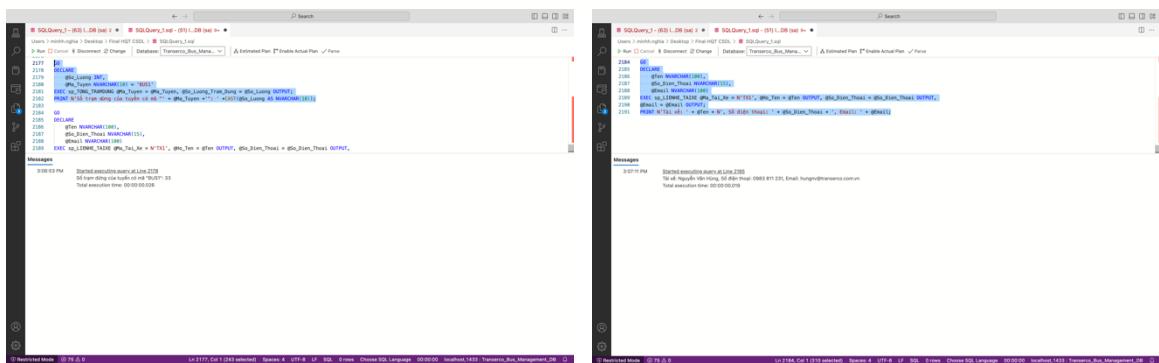
GO
DECLARE
    @So_Luong INT,
    @Ma_Tuyen NVARCHAR(10) = 'BUS1'
EXEC sp_TONG_TRAMDUNG @Ma_Tuyen = @Ma_Tuyen,
@So_Luong_Tram_Dung = @So_Luong OUTPUT;
PRINT N'Số trạm dừng của tuyến có mã "' + @Ma_Tuyen + '"';
+CAST(@So_Luong AS NVARCHAR(10));

GO
DECLARE
    @Ten NVARCHAR(100),
    @So_Dien_Thoai NVARCHAR(15),

```

```
@Email NVARCHAR(100)
```

```
EXEC sp_LIENHE_TAIXE @Ma_Tai_Xe = N'TX1', @Ho_Ten = @Ten OUTPUT,  
@So_Dien_Thoai = @So_Dien_Thoai OUTPUT,  
@Email = @Email OUTPUT;  
PRINT N'Tài xế: ' + @Ten + N', Số điện thoại: ' + @So_Dien_Thoai + ', Email: ' +  
@Email;
```



```
GO  
EXEC sp_LIENHE_TAIXE  
PRINT N'Tài xế: ' + @Ten + N', Số điện thoại: ' + @So_Dien_Thoai + ', Email: ' +  
@Email;
```

Ảnh 20. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn STORED PROCEDURE có đầu ra.

4.4. Tạo các FUNCTION

4.4.1. FUNCTION trả về kiểu vô hướng

Ví dụ 23: Tạo các FUNCTION trả về kiểu vô hướng thực hiện các yêu cầu sau:

- Tính tổng số trạm dừng của 1 tuyến.
- Tính tổng số tài xế đang làm việc trong hệ thống.

Khung 39. Khởi tạo FUNCTION trả về kiểu vô hướng

```
-- a) Tính tổng số trạm dừng của 1 tuyến
```

```
GO
```

```
CREATE FUNCTION fn_TRAMDUNG_TUYENXE (@Ma_Tuyen
```

```
NVARCHAR(10))
```

```
RETURNS INT
```

```
AS
```

```
BEGIN
```

```
    DECLARE @So_Tram INT;
```

```

SELECT @So_Tram = COUNT(*) FROM LOTRINH WHERE Ma_Tuyen =
@Ma_Tuyen;
RETURN @So_Tram;
END;

-- b) Tính tổng số tài xế đang làm việc trong hệ thống
GO
CREATE FUNCTION fn_TONG_TAIXE ()
RETURNS INT
AS
BEGIN
DECLARE @Tong_Tai_Xe INT;
SELECT @Tong_Tai_Xe = COUNT(*) FROM TAIXE;
RETURN @Tong_Tai_Xe;
END;

```

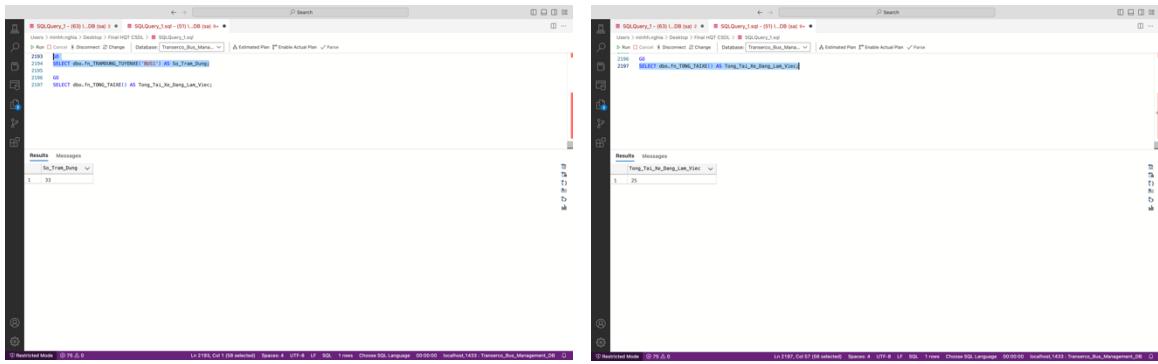
Khung 40. Truy vấn FUNCTION trả về kiểu vô hướng.

```

GO
SELECT dbo.fn_TRAMDUNG_TUYENXE('BUS1') AS So_Tram_Dung;

GO
SELECT dbo.fn_TONG_TAIXE() AS Tong_Tai_Xe_Dang_Lam_Viec;

```



Ảnh 21. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn FUNCTION trả về kiểu vô hướng.

4.4.2. FUNCTION trả về kiểu bảng

Ví dụ 24: Tạo các FUNCTION trả về kiểu bảng thực hiện các yêu cầu sau:

- Lấy dữ liệu số điện thoại của tài xế trong hệ thống.
- Lấy dữ liệu email của tài xế trong hệ thống.
- Lấy dữ liệu các tuyến xe.

Khung 41. Khởi tạo FUNCTION trả về kiểu bảng.

-- a) Lấy dữ liệu số điện thoại của tài xế trong hệ thống

GO

```
CREATE FUNCTION fn_SDT_TAIXE ()
RETURNS TABLE
AS
RETURN
```

(SELECT

```
    tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten,
    STRING_AGG(txlh.Gia_Tri, ',') AS So_Dien_Thoai
FROM TAIXE tx
INNER JOIN TAIXE_LIENHE txlh ON tx.Ma_Tai_Xe = txlh.Ma_Tai_Xe
WHERE txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Số điện thoại'
GROUP BY tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten
);
```

-- b) Lấy dữ liệu email của tài xế trong hệ thống

```

GO
CREATE FUNCTION fn_EMAIL_TAIXE ()
RETURNS TABLE
AS
RETURN
(SELECT
tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten,
STRING_AGG(txlh.Gia_Tri, ', ') AS Email
FROM TAIXE tx
INNER JOIN TAIXE_LIENHE txlh ON tx.Ma_Tai_Xe = txlh.Ma_Tai_Xe
WHERE txlh.Loai_Lien_He_Email_SDT = 'Email'
GROUP BY tx.Ma_Tai_Xe, tx.Ho_Va_Ten
);

```

-- c) Lấy dữ liệu các tuyến xe

```

GO
CREATE FUNCTION fn_THONGTIN_TUYENXE ()
RETURNS TABLE
AS
RETURN
(SELECT
tx.Ma_Tuyen, tx.Ten_Tuyen,
tx.Ma_Chi_Nhanh, cn.Ten_Chi_Nhanh,
tx.Gio_Bat_Dau, tramkd.Vi_Tri_Tram AS Tram_Khoi_Dau,
tx.Gio_Ket_Thuc, tramkt.Vi_Tri_Tram AS Tram_Ket_Thuc
FROM TUYENXE tx
INNER JOIN CHINHANH cn ON tx.Ma_Chi_Nhanh = cn.Ma_Chi_Nhanh
INNER JOIN TRAMKHOIDAU kd ON tx.Ma_Tuyen = kd.Ma_Tuyen
INNER JOIN TRAMKETTHUC kt ON tx.Ma_Tuyen = kt.Ma_Tuyen

```

INNER JOIN TRAMXE tramkd ON kd.Ma_Tram = tramkd.Ma_Tram

INNER JOIN TRAMXE tramkt ON kt.Ma_Tram = tramkt.Ma_Tram

);

Khung 42. Truy vấn FUNCTION trả về kiểu bảng.

GO

SELECT * FROM dbo.fn_SDT_TAIXE();

GO

SELECT * FROM dbo.fn_EMAIL_TAIXE();

GO

SELECT * FROM dbo.fn_THONGTIN_TUYENXE();

The screenshot displays three separate SSMS windows, each showing the results of a different function execution:

- fn_SDT_TAIXE Results:** This window shows a list of 35 taxi IDs (TAXID) from 1 to 35, each associated with a name and a phone number. The data is as follows:

| TAXID | Ten_Taxi | Ma_Taxi | Sdt |
|-------|-----------------|---------|--------------|
| 1 | Trịnh Văn Hùng | TAX01 | 0989 654 235 |
| 2 | Trịnh Văn Giang | TAX02 | 0989 654 321 |
| 3 | Võ Quang Phi | TAX03 | 0989 567 898 |
| 4 | Lê Văn Minh | TAX04 | 0989 567 982 |
| 5 | Tạ Kim Thanh | TAX05 | 0930 222 111 |
| 6 | Lương Văn Hải | TAX06 | 0930 888 777 |
| 7 | Nguyễn Văn Phúc | TAX07 | 0989 567 456 |
| 8 | Mai Văn Hải | TAX08 | 0989 345 678 |
| 9 | Tô Hồng Phúc | TAX09 | 0989 987 654 |
| 10 | Trần Văn Hải | TAX10 | 0989 567 456 |
| 11 | Lâm Nghĩa Mạnh | TAX11 | 0989 545 218 |
| 12 | Trần Bình Hải | TAX12 | 0989 765 432 |
| 13 | Trần Văn Cường | TAX13 | 0989 567 456 |
| 14 | Nguyễn Văn Hải | TAX14 | 0989 678 981 |
| 15 | Nguyễn Văn Hải | TAX15 | 0989 678 982 |
| 16 | Trần Văn Tùng | TAX16 | 0931 456 789 |
| 17 | Khoa Hải Văn | TAX17 | 0987 654 321 |
| 18 | Trần Văn Hải | TAX18 | 0989 567 456 |
| 19 | Trần Văn Hải | TAX19 | 0989 567 456 |
| 20 | Trần Văn Hải | TAX20 | 0989 567 456 |
| 21 | Trần Văn Hải | TAX21 | 0989 567 456 |
| 22 | Trần Văn Hải | TAX22 | 0989 567 456 |
| 23 | Trần Văn Hải | TAX23 | 0989 567 456 |
| 24 | Trần Văn Hải | TAX24 | 0989 567 456 |
| 25 | Trần Văn Hải | TAX25 | 0989 567 456 |
- fn_EMAIL_TAIXE Results:** This window shows a list of 35 taxi IDs (TAXID) from 1 to 35, each associated with a name and an email address. The data is as follows:

| TAXID | Ten_Taxi | Ma_Taxi | Email |
|-------|------------------|---------|---------------------------------|
| 1 | Nguyễn Văn Hùng | TAX01 | nguyenvanhung@ravencross.com.vn |
| 2 | Trịnh Văn Đông | TAX02 | trinhvandong@ravencross.com.vn |
| 3 | Trịnh Văn Hải | TAX03 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
| 4 | Lý Xuân Trường | TAX04 | lyxuantuong@ravencross.com.vn |
| 5 | Trịnh Văn Hải | TAX05 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
| 6 | Trịnh Văn Hải | TAX06 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
| 7 | Nguyễn Hữu Phước | TAX07 | nhuophuoc@ravencross.com.vn |
| 8 | Mai Văn Hải | TAX08 | maiwanhai@ravencross.com.vn |
| 9 | Trịnh Văn Hải | TAX09 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
| 10 | Cao Ngọc Sơn | TAX10 | caonocsan@ravencross.com.vn |
| 11 | Lâm Nhật Minh | TAX11 | lamnhatminh@ravencross.com.vn |
| 12 | Trịnh Văn Hải | TAX12 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
| 13 | Chử Bình Long | TAX13 | chubinhlong@ravencross.com.vn |
| 14 | Trịnh Văn Hải | TAX14 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
| 15 | Trịnh Văn Hải | TAX15 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
| 16 | Kiều Hải Nhung | TAX16 | kieuhainhung@ravencross.com.vn |
| 17 | Nguyễn Hữu Toàn | TAX17 | nhuantuan@ravencross.com.vn |
| 18 | Trịnh Văn Hải | TAX18 | trinhvanhai@ravencross.com.vn |
- fn_THONGTIN_TUYENXE Results:** This window shows a list of 11 route segments (Giai_Dat_Buu) with their details. The data is as follows:

| Giai_Dat_Buu | Ten_Noi_Keo | Ma_Noi_Keo | Giai_Dat_Buu | Ten_Noi_Keo | Ma_Noi_Keo |
|--------------|-------------|------------|--------------------------|---|------------|
| 8051 | 01 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8052 | 03A | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8053 | 03B | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8054 | 04 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8055 | 05 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8056 | 06 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8057 | 07 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8058 | 08 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8059 | 09 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8060 | 10 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8061 | 11 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8062 | 12 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8063 | 13 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8064 | 14 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8065 | 15 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8066 | 16 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8067 | 17 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8068 | 18 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8069 | 19 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8070 | 20 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8071 | 21 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8072 | 22 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8073 | 23 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8074 | 24 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8075 | 25 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8076 | 26 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8077 | 27 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8078 | 28 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8079 | 29 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8080 | 30 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8081 | 31 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8082 | 32 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8083 | 33 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8084 | 34 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |
| 8085 | 35 | CNA | X1 ngã 8a Nguyễn Văn Hết | Bến xe Gia Lai, số 9, đường Nguyễn Văn Hết, quận Long | 09:40:00 |

Ảnh 22. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn FUNCTION trả về kiểu bảng.

4.4.3. FUNCTION sử dụng biến bảng

Ví dụ 25: Tạo các FUNCTION sử dụng biến bảng thực hiện các yêu cầu sau:

- Sắp xếp số trạm dừng của từng tuyến xe.

b) Sắp xếp số lượng tuyến xe đi qua từng trạm dừng.

Khung 43. Khởi tạo FUNCTION sử dụng biến bảng.

-- a) Sắp xếp số trạm dừng của từng tuyến xe

GO

```
CREATE FUNCTION fn_SOTRAM_TUYENXE()
RETURNS @Danh_Sach TABLE (Ma_Tuyen NVARCHAR(10), Ten_Tuyen
NVARCHAR(100), So_Tram INT)
AS
BEGIN
    INSERT INTO @Danh_Sach
        SELECT tx.Ma_Tuyen, tx.Ten_Tuyen, COUNT(DISTINCT lt.Ma_Tram) AS
So_Tram
        FROM TUYENXE tx
        INNER JOIN LOTRINH lt ON tx.Ma_Tuyen = lt.Ma_Tuyen
        GROUP BY tx.Ma_Tuyen, tx.Ten_Tuyen;
    RETURN;
END;
```

-- b) Sắp xếp số lượng tuyến xe đi qua của từng trạm

GO

```
CREATE FUNCTION fn_TUYENXE_TRAMDUNG_SAPXEP()
RETURNS @Danh_Sach TABLE (Ma_Tram NVARCHAR(10), So_Tuyen INT)
AS
BEGIN
    INERT INTO @Danh_Sach
        SELECT lt.Ma_Tram, COUNT(DISTINCT lt.Ma_Tuyen) AS So_Tuyen
        FROM LOTRINH lt
        GROUP BY lt.Ma_Tram;
    RETURN;
END;
```

END;

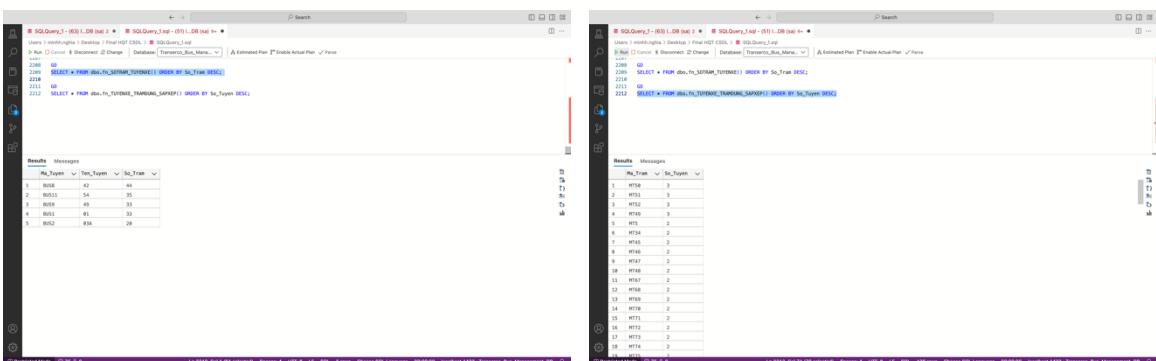
Khung 44. Truy vấn FUNCTION sử dụng biến bảng.

GO

```
SELECT * FROM dbo.fn_SOTRAM_TUYENXE() ORDER BY So_Tram  
DESC;
```

GO

```
SELECT * FROM dbo.fn_TUYENXE_TRAMDUNG_SAPXEP() ORDER  
BY So_Tuyen DESC;
```



Ảnh 23. Kết quả sau khi thực hiện truy vấn FUNCTION sử dụng biến bảng.

4.5. Tao các TRIGGER để kiểm soát dữ liệu

4.5.1. TRIGGER theo dõi cập nhật, thay đổi dữ liệu các bảng

Khung 45. Tao bảng lưu lịch sử thay đổi dữ liệu.

GO

CREATE TABLE LICH SUTHAY DOI DULIEU(

ID INT IDENTITY (1, 1) PRIMARY KEY,

Bang Tac Dong NVARCHAR(50),

Loai Tac dong NVARCHAR(50),

Ma Doi Tuong Bi Tac Dong NVARCHAR(10).

Thong Tin Cu NVARCHAR(MAX).

```

Thong_Tin_Moi NVARCHAR(MAX),
Ngay_Thay_Doi DATETIME DEFAULT GETDATE()
);

```

Khung 46. Cài đặt TRIGGER cho các bảng (Ví dụ: Cài đặt cho bảng PHUONGTIEN).

```

GO
CREATE TRIGGER trg_LICHсу_PHUONGTIEN
ON PHUONGTIEN
AFTER INSERT, UPDATE, DELETE
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;
    -- INSERT
    INSERT INTO LICHСУTHAYDOIDULIEU (Bang_Tac_Dong, Loai_Tac_Dong,
Ma_Doi_Tuong_Bi_Tac_Dong, Thong_Tin_Cu, Thong_Tin_Moi, Ngay_Thay_Doi)
    SELECT
        'PHUONGTIEN',
        'INSERT',
        i.Ma_Phuong_Tien,
        NULL,
        (SELECT Ma_Phuong_Tien, Ma_Tuyen, Ma_Tai_Xe, Ten_Phuong_Tien,
        Bien_Kiem_Soat, Hang_San_Xuat, Nam_San_Xuat, So_Khung, So.Cho_Ngoi
        FROM inserted i FOR JSON AUTO),
        GETDATE()
    FROM inserted i;
    -- UPDATE
    INSERT INTO LICHСУTHAYDOIDULIEU (Bang_Tac_Dong, Loai_Tac_Dong,
Ma_Doi_Tuong_Bi_Tac_Dong, Thong_Tin_Cu, Thong_Tin_Moi, Ngay_Thay_Doi)

```

```

SELECT
    'PHUONGTIEN',
    'UPDATE',
    i.Ma_Phuong_Tien,
    (SELECT Ma_Phuong_Tien, Ma_Tuyen, Ma_Tai_Xe, Ten_Phuong_Tien,
    Bien_Kiem_Soat, Hang_San_Xuat, Nam_San_Xuat, So_Khung, So.Cho_Ngoi
    FROM deleted d FOR JSON AUTO),
    (SELECT Ma_Phuong_Tien, Ma_Tuyen, Ma_Tai_Xe, Ten_Phuong_Tien,
    Bien_Kiem_Soat, Hang_San_Xuat, Nam_San_Xuat, So_Khung, So.Cho_Ngoi
    FROM inserted i FOR JSON AUTO),
    GETDATE()
FROM deleted d
JOIN inserted i ON d.Ma_Phuong_Tien = i.Ma_Phuong_Tien;
-- DELETE
INSERT INTO LICHUTHAYDOIDULIEU (Bang_Tac_Dong, Loai_Tac_Dong,
Ma_Doi_Tuong_Bi_Tac_Dong, Thong_Tin_Cu, Thong_Tin_Moi, Ngay_Thay_Doi)
SELECT
    'PHUONGTIEN',
    'DELETE',
    d.Ma_Phuong_Tien,
    (SELECT Ma_Phuong_Tien, Ma_Tuyen, Ma_Tai_Xe, Ten_Phuong_Tien,
    Bien_Kiem_Soat, Hang_San_Xuat, Nam_San_Xuat, So_Khung, So.Cho_Ngoi
    FROM deleted d FOR JSON AUTO),
    NULL,
    GETDATE()
FROM deleted d;
END;

```

Lắp lại các bước cài đặt TRIGGER cho toàn bộ các bảng có trong CSDL. Khi thực hiện cài đặt hoàn tất, toàn bộ lịch sử thay đổi dữ liệu sẽ được lưu vết tại bảng LICHUTHAYDOIDULIEU như ảnh dưới đây.

| ID | Bang_Tac_Dong | Loai_Tac_dong | Ma_Doi_Tuong_Bi_Tac_Dong | Thong_Tin_Cu | Thong_Tin_Moi | Ngay_Thay_Doi |
|----|---------------|---------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | PHUONGTIEN | INSERT | VH1 | NULL | [{"Ma_Phuong_Ti..."] | 2025-03-14 06:34:19,257 |
| 2 | PHUONGTIEN | UPDATE | VH1 | [{"Ma_Phuong_Ti..."] | [{"Ma_Phuong_Ti..."] | 2025-03-14 06:34:19,283 |
| 3 | PHUONGTIEN | DELETE | VH1 | [{"Ma_Phuong_Ti..."] | NULL | 2025-03-14 06:34:19,283 |
| 4 | TUYENXE | INSERT | BUS6 | NULL | [{"Ma_Tuyen": "B..."] | 2025-03-14 06:37:49,817 |
| 5 | TUYENXE | UPDATE | BUS6 | [{"Ma_Tuyen": "B..."] | [{"Ma_Tuyen": "B..."] | 2025-03-14 06:37:49,817 |
| 6 | TUYENXE | DELETE | BUS6 | [{"Ma_Tuyen": "B..."] | NULL | 2025-03-14 06:37:49,817 |
| 7 | TAIXE_LIENHE | INSERT | TX1 | NULL | Loailienhe: Số ... | 2025-03-14 06:48:46,888 |
| 8 | TAIXE_LIENHE | UPDATE | TX1 | NULL | Loailienhe: Số ... | 2025-03-14 06:48:46,888 |
| 9 | TAIXE_LIENHE | DELETE | TX1 | NULL | Loailienhe: Số ... | 2025-03-14 06:48:46,888 |
| 10 | TAIXE | INSERT | TX3 | NULL | MaChiNhanh: CNL... | 2025-03-14 06:55:23,737 |
| 11 | TAIXE | UPDATE | TX3 | NULL | MaChiNhanh: CNL... | 2025-03-14 06:55:26,037 |
| 12 | TAIXE | DELETE | TX3 | NULL | MaChiNhanh: CNL... | 2025-03-14 06:55:26,048 |
| 13 | TAIXE | INSERT | TX30 | NULL | MaChiNhanh: CNB... | 2025-03-19 04:01:04,800 |
| 14 | TAIXE | INSERT | TX29 | NULL | MaChiNhanh: CNB... | 2025-03-19 04:01:04,800 |
| 15 | TAIXE | INSERT | TX28 | NULL | MaChiNhanh: CNB... | 2025-03-19 04:01:04,800 |
| 16 | TAIXE | INSERT | TX27 | NULL | MaChiNhanh: CNB... | 2025-03-19 04:01:04,800 |
| 17 | TAIXE | INSERT | TX26 | NULL | MaChiNhanh: CNB... | 2025-03-19 04:01:04,800 |
| 18 | TUYENXE | INSERT | BUS1 | NULL | [{"Ma_Tuyen": "B..."] | 2025-03-19 04:24:19,158 |
| 19 | TUYENYE | UPDATE | RUC1 | [{"Ma_Tuyen": "B..."] | [{"Ma_Tuyen": "B..."] | 2025-03-19 04:24:19,158 |

Ảnh 24. Kết quả sau khi cài đặt TRIGGER thành công, toàn bộ lịch sử thay đổi dữ liệu sẽ được lưu vết tại bảng LICHUTHAYDOIDULIEU.

4.5.2. Các TRIGGER khác

Khung 47. Khởi tạo TRIGGER ngăn xóa tài xế khi còn dữ liệu phương tiện liên quan.

```
GO
CREATE TRIGGER trg_CHECK_PHUONGTIEN_TAIXE
ON TAIXE
INSTEAD OF DELETE
AS
BEGIN
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM deleted d INNER JOIN PHUONGTIEN pt ON
d.Ma_Tai_Xe = pt.Ma_Tai_Xe)
        BEGIN
            RAISERROR (N'Tài xế đang có phương tiện, không thể xóa', 16, 1);
        END
END
```

```

    RETURN;

END

DELETE FROM TAIXE WHERE Ma_Tai_Xe IN (SELECT Ma_Tai_Xe from
deleted);
END;

```

Khung 48. Khởi tạo TRIGGER kiểm tra biển kiểm soát của phương tiện.

```

GO

CREATE TRIGGER trg_CHECK_BIENKIEMSOAT
ON PHUONGTIEN
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE Bien_Kiem_Soat NOT LIKE
'[0-9][0-9][A-Z]-[0-9][0-9][0-9].[0-9][0-9]')
        BEGIN
            RAISERROR (N'Biển số xe không hợp lệ!', 16, 1);
            ROLLBACK TRANSACTION;
        END
    END;

```

Khung 49. Khởi tạo TRIGGER ngăn chặn thay đổi thông tin mã tuyến.

```

GO

CREATE TRIGGER trg_CHECK_MATUYEN
ON TUYENXE
INSTEAD OF UPDATE
AS
BEGIN
    IF UPDATE(Ma_Tuyen)

```

```

BEGIN
    RAISERROR (N'Không được phép cập nhật mã tuyển!', 16, 1);
    RETURN;
END
UPDATE TUYENXE
SET Ten_Tuyen = i.Ten_Tuyen, Gio_Bat_Dau = i.Gio_Bat_Dau,
Gio_Ket_Thuc = i.Gio_Ket_Thuc
FROM TUYENXE t INNER JOIN inserted i ON t.Ma_Tuyen = i.Ma_Tuyen;
END;

```

Khung 50. Khởi tạo TRIGGER chặn trùng lặp số điện thoại cho tài xé và chi nhánh.

```

GO
CREATE TRIGGER trg_CHECK_SDT_TAIXE
ON TAIXE_LIENHE
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    IF EXISTS (SELECT Gia_Tri FROM inserted i WHERE
Loai_Lien_He_Email_SDT = N'Số điện thoại'
        GROUP BY Gia_Tri HAVING COUNT(*) > 1)
    BEGIN
        RAISERROR (N'Số điện thoại đã tồn tại!', 16, 1);
        ROLLBACK TRANSACTION;
    END
END;
GO
CREATE TRIGGER trg_CHECK_SDT_CHINHANH

```

```

ON CHINHANH_LIENHE
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    IF EXISTS (SELECT Gia_Tri FROM inserted i WHERE
Loai_Lien_He_Email_SDT = N'Số điện thoại'
        GROUP BY Gia_Tri HAVING COUNT(*) > 1)
    BEGIN
        RAISERROR (N'Số điện thoại đã tồn tại!', 16, 1);
        ROLLBACK TRANSACTION;
    END
END;

```

Khung 51. Khởi tạo TRIGGER kiểm tra số chỗ ngồi của phương tiện.

```

GO
CREATE TRIGGER trg_CHECK_SOCHONGOI
ON PHUONGTIEN
AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE So.Cho_Ngoi < 16)
    BEGIN
        RAISERROR (N'Số chỗ ngồi không hợp lệ, phải lớn hơn 16!', 16, 1);
        ROLLBACK TRANSACTION;
    END
END;

```

Khung 52. Khởi tạo TRIGGER chặn trùng lắp vị trí của trạm xe.

```
GO  
CREATE TRIGGER trg_CHECK_VITRI_TRAMDUNG  
ON TRAMXE  
AFTER INSERT  
AS  
BEGIN  
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted i INNER JOIN TRAMXE t ON  
i.Vi_Tri_Tram = t.Vi_Tri_Tram)  
        BEGIN  
            RAISERROR (N'Vị trí trạm đã tồn tại!', 16, 1);  
            ROLLBACK TRANSACTION;  
        END  
    END;
```

CHƯƠNG 5: BẢO MẬT VÀ QUẢN TRỊ

5.1. Tạo người dùng

Khung 53. Khởi tạo người dùng trong CSDL.

```
GO  
USE master;  
  
-- Tạo tài khoản cho Admin  
CREATE LOGIN USER_ADMIN WITH PASSWORD = 'Admin123@';  
  
-- Tạo tài khoản cho nhân viên level 1  
CREATE LOGIN USER_EMP_LV1 WITH PASSWORD = 'EMP123@1';  
  
-- Tạo tài khoản cho nhân viên level 2
```

```
CREATE LOGIN USER_EMP_LV2 WITH PASSWORD = 'EMP123@2';
```

-- Tạo tài khoản cho nhân viên level 3

```
CREATE LOGIN USER_EMP_LV3 WITH PASSWORD = 'EMP123@3';
```

-- Tạo user trong DB

```
USE Transerco_Bus_Management_DB;
```

```
CREATE USER USER_ADMIN FOR LOGIN USER_ADMIN;
```

```
CREATE USER USER_EMP_LV1 FOR LOGIN USER_EMP_LV1;
```

```
CREATE USER USER_EMP_LV2 FOR LOGIN USER_EMP_LV2;
```

```
CREATE USER USER_EMP_LV3 FOR LOGIN USER_EMP_LV3;
```

5.2. Phân cấp quyền truy cập của người dùng

Quyền truy cập của từng đối tượng người dùng được phân cấp như sau:

- Đối với tài khoản Admin: Có toàn quyền đọc, thay đổi dữ liệu hoặc cấu trúc bảng trên CSDL. Đồng thời có quyền phân quyền cho các đối tượng người dùng khác.

- Đối với tài khoản nhân viên mức 1: Có thể đọc dữ liệu, thay đổi dữ liệu hoặc cấu trúc bảng trên CSDL. Không có quyền phân quyền cho các đối tượng người dùng khác.

- Đối với tài khoản nhân viên mức 2: Có thể đọc và thay đổi dữ liệu trên CSDL, nhưng không thể thay đổi cấu trúc bảng.

- Đối với tài khoản nhân viên mức 3: Chỉ có thể đọc dữ liệu trên CSDL mà không thể thay đổi chúng.

Để thực hiện cài đặt phân quyền như trên, ta dùng các câu lệnh sau:

Khung 54. Cài đặt quyền cho từng đối tượng người dùng.

-- Tài khoản Admin - Full Access - db_owner

```
ALTER ROLE db_owner ADD MEMBER USER_ADMIN;
```

-- Tài khoản level 1 - db_ddladmin, db_datawriter,

```
-- db_datareader
```

```
ALTER ROLE db_ddladmin ADD MEMBER USER_EMP_LV1;
```

```
ALTER ROLE db_datawriter ADD MEMBER USER_EMP_LV1;
```

```
ALTER ROLE db_datareader ADD MEMBER USER_EMP_LV1;
```

```
-- Tài khoản level 2 - db_datawriter, db_datareader
```

```
ALTER ROLE db_datawriter ADD MEMBER USER_EMP_LV2;
```

```
ALTER ROLE db_datareader ADD MEMBER USER_EMP_LV2;
```

```
-- Tài khoản level 3 - db_datareader
```

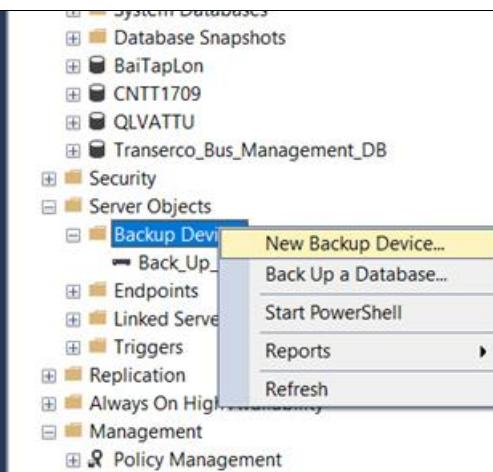
```
ALTER ROLE db_datareader ADD MEMBER USER_EMP_LV3;
```

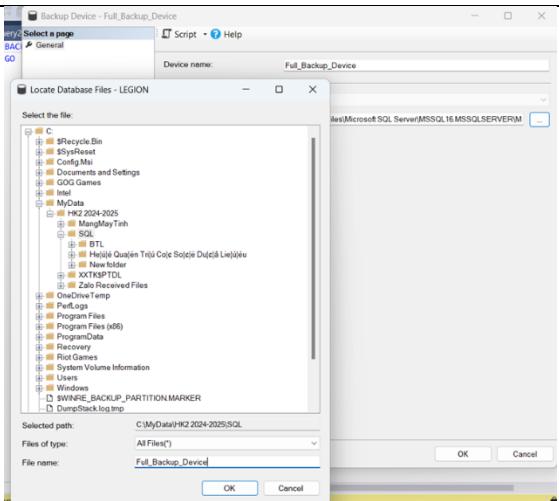
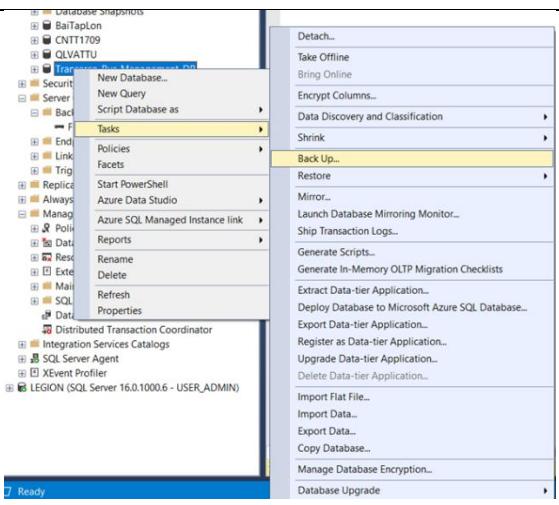
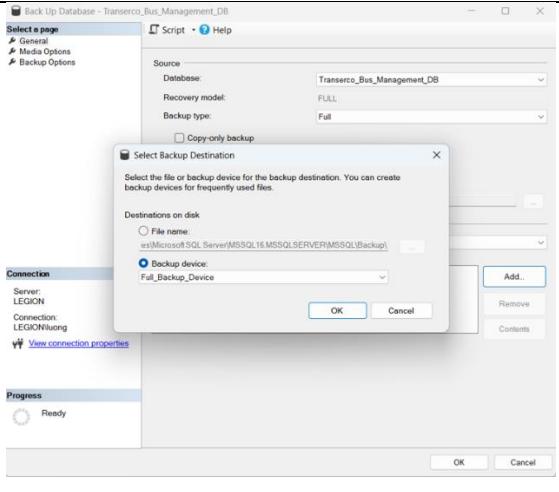
5.3. Quản lý sao lưu và phục hồi dữ liệu

5.3.1. Sao lưu CSDL trên thiết bị chạy hệ điều hành Windows

Trên các thiết bị chạy hệ điều hành Windows, để tự động sao lưu dữ liệu, có thể sử dụng SQL Server Agent (yêu cầu SQL Server Enterprise Edition). Quá trình thực hiện bao gồm các bước sau:

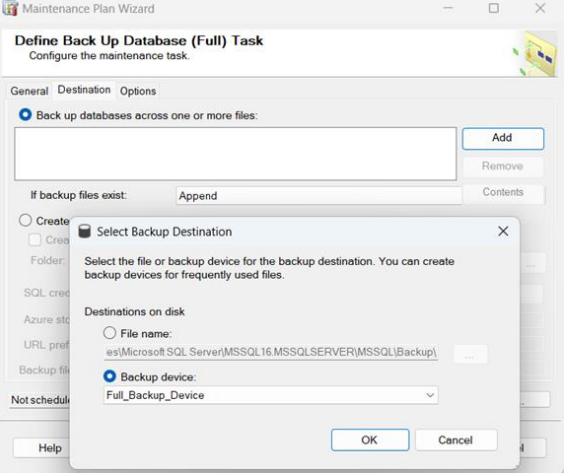
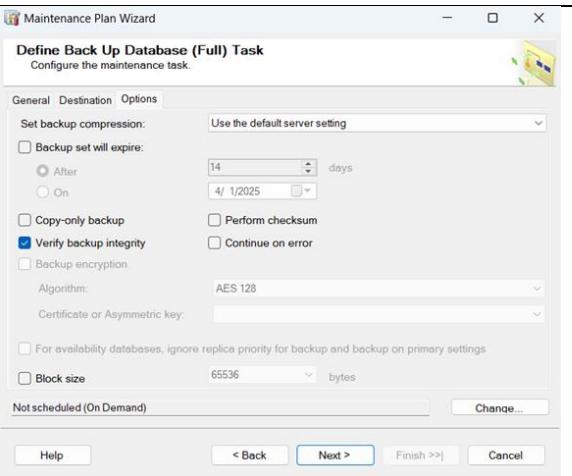
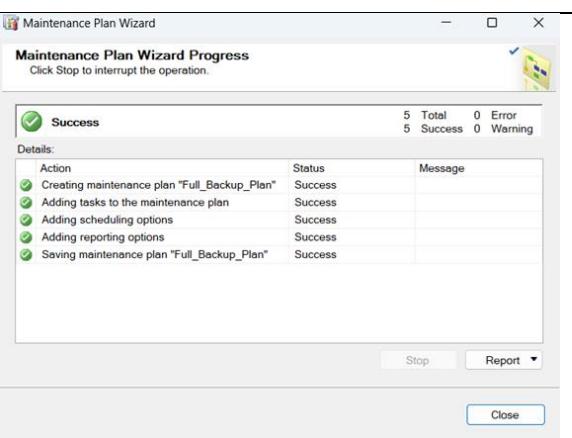
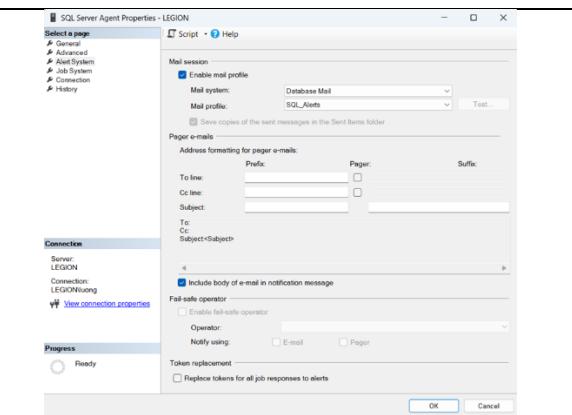
Bảng 2. Quy trình cài đặt backup tự động cho CSDL.

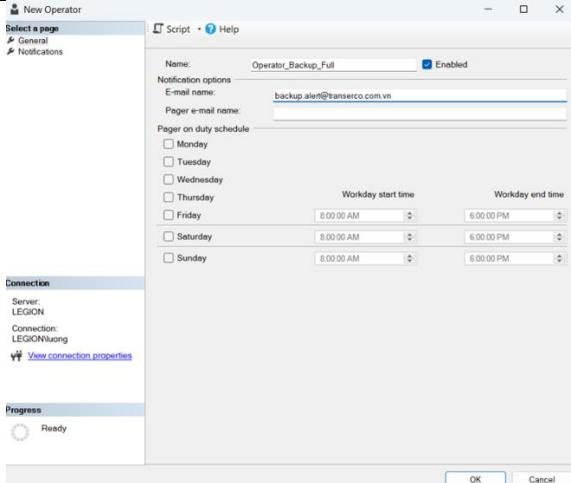
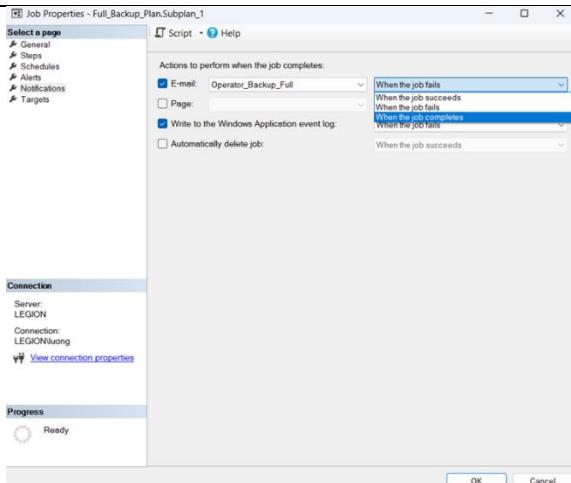
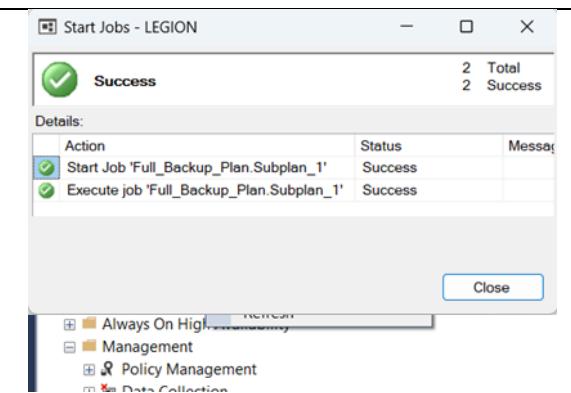
| Bước | Hình ảnh minh họa | Nội dung |
|------|---|--|
| 1 |  | Tại thẻ Object Explorer => Chọn Server Objects => Chọn Backup Device => Chọn New Backup Device |

| | |
|---|--|
|  | <p>Tại cửa sổ Backup Device => Cài đặt tên tại Device name => Lựa chọn vị trí lưu bản backup => Tại cửa sổ Locate Database Files => Đặt tên cho file tại File name</p> |
|  | <p>Sau khi tạo Backup Device => Tại CSDL cần backup, nhấp chuột phải => Chọn Tasks => Chọn Backup</p> |
|  | <p>Tại cửa sổ Back Up Database => Xoá đường dẫn mặc định => Chọn Add => Tại cửa sổ Select Backup Destination => Chọn Backup device => Chọn OK => Chọn OK</p> |

| | | |
|---|--|--|
| 5 | | <p>Sau khi chọn OK => Nếu backup thành công sẽ hiện thông báo như ảnh minh họa => Chọn OK để kết thúc.</p> |
| 6 | | <p>Tại thẻ Object Explorer => Chọn Management => Chọn Maintenance Plans => Chọn Maintenance Plan Wizard</p> |
| 7 | | <p>Tại cửa sổ Maintenance Plan Wizard => Đặt tên cho plan tại Name => Chọn Separate schedules for each task => Tại mục Schedule => Chọn Change để cài đặt lịch tự động backup</p> |

| | | |
|----|--|--|
| 8 | | <p>Tại cửa sổ New Job Schedule =></p> <p>Tại mục Frequency, có thể cài đặt tần suất backup dữ liệu => Tại mục Daily frequency, có thể cài đặt giờ thực hiện backup trong ngày => Tại mục Duration, có thể cài đặt ngày ngừng backup => Lịch backup tự động sau khi cài đặt được mô tả tại mục Summary</p> |
| 9 | | <p>Sau khi cài đặt lịch backup tự động thành công => Tại cửa sổ Maintenance Plan Wizard =></p> <p>Chọn Next => Khi được hỏi Select Maintenance Tasks =></p> <p>Chọn Back Up Database (Full)</p> <p>=> Chọn Next</p> |
| 10 | | <p>Khi xuất hiện Define Back Up Database (Full) Task => Tại thẻ General, mục Database(s) =></p> <p>Chọn đúng database cần backup tại mục These databases =></p> <p>Chọn OK</p> |

| | | |
|----|---|---|
| 11 |  | <p>Tại thẻ Destination => Chọn Back up databases across one or more files => Khi hiện cửa sổ Select Backup Destination => Chọn Backup device</p> |
| 12 |  | <p>Tại thẻ Options => Chọn Verify backup integrity => Chọn Next</p> |
| 13 |  | <p>Sau khi chạy thành công => Hiện thông báo như ảnh minh họa => Chọn Close</p> |
| 14 |  | <p>Để cài đặt tính năng gửi thông báo về email, tại SQL Server Agent => Chọn Properties => Chọn Alert System => Chọn Enable mail profile => Chọn profile tại Mail profile => Chọn OK</p> |

| | | |
|----|---|--|
| 15 |  | <p>Tại Object Explorer => Chọn SQL Server Agent => Chọn Operators => Chọn New Operator => Nhập tên tại Name => Chọn Enabled => Nhập địa chỉ email nhận thông báo tại E-mail name => Chọn OK</p> |
| 16 |  | <p>Tại Object Explorer => Chọn SQL Server Agent => Chọn Jobs => Chọn Subplan vừa tạo => Chọn Properties => Chọn Email => Cài đặt khi nào thì nhận email thông báo => Chọn Write to the Windows Application event log => Chọn OK</p> |
| 17 |  | <p>Tại Object Explorer => Chọn SQL Server Agent => Chọn Jobs => Chọn Subplan vừa tạo => Chọn Start Job at Step... => Nếu job khởi động thành công sẽ hiện thông báo như ảnh</p> |

5.3.2. Sao lưu CSDL trên thiết bị chạy hệ điều hành macOS

Do SQL Server Agent hiện chỉ hỗ trợ hệ điều hành Windows mà không hỗ trợ trên macOS hoặc Linux. Vì vậy, trên các thiết bị chạy hệ điều hành macOS, không thể sử dụng SQL Server Agent để lên lịch backup tự động như trên Windows. Thay vào đó, người dùng phải thực hiện backup thủ công theo các bước sau:

Bảng 3. Quy trình backup thủ công cho thiết bị chạy hệ điều hành macOS.

| Bước | Cách thực hiện |
|------|----------------|
| | |

| | |
|---|---|
| 1 | <p>Chạy câu lệnh dưới đây trong Azure Data Studio:</p> <pre>BACKUP DATABASE Transerco_Bus_Management_DB TO DISK = '/var/opt/mssql/backup/Transerco_Backup.bak' WITH FORMAT, COMPRESSION, INIT;</pre> |
| 2 | <p>Sau khi chạy câu lệnh trên, mở Terminal và chạy lệnh sau để liệt kê các file backup trong container:</p> <pre>docker exec -it sql2022 ls -lh /var/opt/mssql/backup</pre> <p>Nếu thấy file backup vừa tạo ở bước 1 nghĩa là CSDL đã được backup.</p> |
| 3 | <p>Sao chép file backup từ Docker ra máy macOS bằng cách gõ lệnh sau trong Terminal:</p> <pre>docker cp sql2022:/var/opt/mssql/backup/Transerco_Backup.bak ~/Documents/Transerco_Backup.bak</pre> |

KẾT LUẬN

Quá trình thực hiện:

Quá trình thực hiện bài tập lớn đề tài “Thiết kế và triển khai cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý xe buýt liên tỉnh” với sự hướng dẫn của Thạc sĩ Nguyễn Ngọc Ân, đã giúp nhóm chúng tôi có cơ hội tiếp cận một cách thực tế và khoa học với các vấn đề trong quản lý dữ liệu. Để hoàn thành đề tài, nhóm chúng tôi đã trải qua các giai đoạn chính sau:

- Tìm hiểu và phân tích bài toán: Nhóm đã nghiên cứu kĩ càng về mô hình tổ chức của một đơn vị cung cấp dịch vụ vận tải công cộng từ thực tế (Transerco), qua đó xác định các thực thể quan trọng trong bài toán quản lý như tuyến xe, trạm dừng, phương tiện, tài xế, chi nhánh và thành phố. Từ đó xây dựng một hệ thống có thể đáp ứng tối đa các yêu cầu khi đưa vào vận hành thực tế.

- Thiết kế các mô hình ERD và mô hình quan hệ: Từ những dữ liệu thu thập được qua quá trình tìm hiểu thực tế, nhóm đã xây dựng mô hình ERD cho bài toán, nhằm trực quan hóa cách mà các thực thể liên kết với nhau. Việc xác định các mối quan hệ giữa các thực thể là bước quan trọng để đảm bảo tính logic và hiệu quả của hệ thống. Từ mô hình ERD, nhóm đã áp dụng các quy tắc chuyển đổi để đảm bảo các bảng trong CSDL được tổ chức một cách khoa học, không có dữ liệu dư thừa, đồng thời duy trì tính toàn vẹn của dữ liệu.

- Chuẩn hóa và cài đặt CSDL bằng SQL: Nhóm đã thực hiện việc chuẩn hóa các bảng dữ liệu đến chuẩn 3NF để loại bỏ dư thừa và tránh xung đột dữ liệu. Sau đó, nhóm tiếp tục sử dụng các câu lệnh SQL để tạo CSDL.

- Tìm hiểu và triển khai các câu lệnh nâng cao: Sau khi xây dựng CSDL bằng SQL, nhóm đã thực hiện việc triển khai các câu lệnh nâng cao như JOIN, GROUP BY, HAVING, SUBQUERY, tạo View, tạo Stored Procedure, tạo Trigger,... Quá trình này giúp nhóm hiểu sâu hơn về cách tổ chức và quản lý dữ liệu.

Kết quả đạt được:

Sản phẩm thu được sau quá trình thực hiện đề tài có thể truy cập thông qua hai đường dẫn sau:

- Github: <https://github.com/MinhNghia2802/BTL-HQT-CSDL>

- Onedrive: https://dainamedu-my.sharepoint.com/:f/g/personal/1771020505_dnu_edu_vn/EtHRBVsKb99DhSUVhd_J4XUBPyYZDsGIXRGbdE5QzWDdw?e=Fa7JM1

Về ưu điểm của hệ thống đã được triển khai:

- Hệ thống được thiết kế chặt chẽ theo mô hình chuẩn hoá 3NF, đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu và tránh trùng lặp.
- Các ràng buộc khoá chính và khoá ngoại được thiết lập rõ ràng, giúp duy trì tính nhất quán của dữ liệu.
- Cung cấp nhiều truy vấn giúp tối ưu hoá việc tìm kiếm và phân tích dữ liệu.
- Sử dụng các kỹ thuật nâng cao như Stored Procedure và Trigger giúp kiểm soát dữ liệu một cách hiệu quả và tăng tính tự động hoá.
- Hệ thống được thiết lập tự động backup giúp ngăn ngừa rủi ro mất mát dữ liệu.

Về nhược điểm của hệ thống đã được triển khai:

- Do quy mô của một bài tập lớn và số lượng nhân sự của nhóm có hạn, nên hệ thống chưa được kiểm thử trên dữ liệu thực tế với quy mô lớn.
- Một số truy vấn có thể cần tối ưu hoá thêm để đảm bảo tốc độ phản hồi tốt nhất.
- Hệ thống chưa được thiết kế giao diện UI/UX, hiện tại việc tương tác với hệ thống chủ yếu dựa vào truy vấn SQL.

Công việc trong tương lai:

Trong tương lai, nếu có đủ thời gian và các nguồn lực cần thiết, nhóm dự định:

- Thu thập thêm dữ liệu từ thực tế, xây dựng bộ dữ liệu mẫu quy mô lớn hơn để kiểm thử hiệu suất của hệ thống.
- Thiết kế giao diện người dùng bằng các HTML, CSS, JavaScript hoặc sử dụng các nền tảng như Streamlit để giúp người dùng dễ dàng thao tác với hệ thống.

Tổng kết lại, đòn tài đã giúp nhóm có cơ hội áp dụng những kiến thức đã học trong học phần Hệ quản trị cơ sở dữ liệu vào thực tế. Dù còn một số hạn chế, nhưng sản phẩm cuối cùng đã đạt được những yêu cầu đề ra và có tiềm năng phát triển hơn nữa trong tương lai.

PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ

Bảng 4. Bảng phân công nhiệm vụ.

Tham gia: X Không tham gia: O

| STT | Đầu việc | Thành viên | | |
|---------------------------|--|------------|--------|--------|
| | | Nghĩa | Lương | Lan |
| 1 | Xây dựng bối cảnh giả định, mô tả bài toán và yêu cầu cần đạt được | O | O | X |
| 2 | Xác định thực thể và các thuộc tính tương ứng | O | X | O |
| 3 | Xác định liên kết và kiểu liên kết giữa các thực thể | O | X | X |
| 4 | Xây dựng mô hình ERD | X | O | O |
| 5 | Chuyển hoá mô hình ERD sang mô hình quan hệ | X | O | O |
| 6 | Xác định các ràng buộc | X | O | O |
| 7 | Xác định các phụ thuộc hàm | X | O | O |
| 8 | Chuẩn hoá dữ liệu theo chuẩn 3NF | X | O | O |
| 9 | Tạo cơ sở dữ liệu và các bảng | O | X | X |
| 10 | Cài đặt các ràng buộc | O | X | X |
| 11 | Cài đặt PK và FK | O | X | X |
| 12 | Nhập dữ liệu cho các bảng | X | X | X |
| 13 | Truy vấn cơ bản (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) | O | X | X |
| 14 | Truy vấn nâng cao (INNER JOIN, GROUP BY, HAVING, SUBQUERY) | X | O | O |
| 15 | Tạo view cho CSDL | X | O | O |
| 16 | Tạo index cần thiết cho các bảng | X | O | O |
| 17 | Tạo Stored Procedure | X | O | O |
| 18 | Tạo các Function | X | O | O |
| 19 | Tạo các Trigger | X | O | O |
| 20 | Tạo người dùng và cấp quyền truy cập của người dùng | O | X | X |
| 21 | Cài đặt sao lưu tự động cho CSDL | X | X | O |
| 22 | Thiết kế slide thuyết trình báo cáo | O | X | X |
| TỶ LỆ THAM GIA VÀO ĐỀ TÀI | | 59,09% | 45,45% | 45,45% |

ĐÁNH GIÁ NỘI BỘ

Bảng 5. Bảng đánh giá thái độ và tinh thần tham gia.

| STT | Thành viên | MSV | Đánh giá thái độ và tinh thần tham gia (.../10) | | | |
|-----|------------|------------|---|-------|-----|------------|
| | | | Nghĩa | Lương | Lan | TB |
| 1 | Nghĩa | 1771020505 | x | 10 | 9 | 9.5 |
| 2 | Lương | 1771020444 | 10 | x | 8 | 9 |
| 3 | Lan | 1771020413 | 9 | 9 | x | 9 |

Bảng 6. Bảng đánh giá chất lượng công việc.

| STT | Thành viên | MSV | Đánh giá chất lượng công việc (.../10) | | | |
|-----|------------|------------|--|-------|-----|------------|
| | | | Nghĩa | Lương | Lan | TB |
| 1 | Nghĩa | 1771020505 | x | 10 | 10 | 10 |
| 2 | Lương | 1771020444 | 9 | x | 9 | 9 |
| 3 | Lan | 1771020413 | 10 | 9 | x | 9.5 |

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. ThS. Nguyễn Ngọc Ân (2025), *Tài liệu học tập học phần Hệ quản trị cơ sở dữ liệu*, Khoa Công nghệ - Thông tin, Trường Đại học Đại Nam.
- [2]. ThS. Nguyễn Ngọc Ân (2025), *Bài giảng học phần Hệ quản trị cơ sở dữ liệu*, Khoa Công nghệ - Thông tin, Trường Đại học Đại Nam.