

DẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



Hệ cơ sở dữ liệu (TN) (CO2014)

Báo cáo bài tập lớn

Hệ thống đặt vé xem phim

GVHD: Dương Huỳnh Anh Đức

Lớp: L05

Sinh viên: Lư Chấn Vũ - 2313955 (*Nhóm 7*)
Nguyễn Phú Vinh - 2313922 (*Nhóm 7*)
Huỳnh Xuân Quốc Việt - 2313891 (*Nhóm 7*)
Lê Minh Khoa - 2311593 (*Nhóm 7*)
Lê Minh Trí - 2313593 (*Nhóm 7, Leader*)



Mục lục

Danh sách hình ảnh	6
Danh sách bảng biểu	6
Danh sách thành viên và nhiệm vụ	6
1 Phân tích và mô tả yêu cầu dữ liệu	8
1.1 Tìm hiểu ứng dụng/hệ thống	8
1.1.1 Tên ứng dụng/hệ thống	8
1.1.2 Phân tích nghiệp vụ	8
1.2 Mô tả hệ thống đề xuất	9
1.2.1 Mô tả người dùng và chức năng chính của hệ thống	9
1.2.2 Mô tả các kiểu thực thể, các thuộc tính, mối liên kết	10
1.3 Mô tả các ràng buộc ngữ nghĩa	12
2 Thiết kế EERD	14
3 Ánh xạ lược đồ EERD sang lược đồ CSDL	15
4 Đường dẫn truy cập các sơ đồ	16
5 Tạo bảng và dữ liệu mẫu	16
5.1 Tạo bảng và các ràng buộc (Constraints)	16
5.1.1 Bảng Rạp chiếu (CINEMA) và Phòng chiếu (ROOM)	16
5.1.2 Bảng Ghế (SEAT)	16
5.1.3 Bảng Khách hàng (USER) và Phim (MOVIE)	17
5.1.4 Bảng Thể loại phim (Genre) và Diễn viên (Actor)	18
5.1.5 Bảng Suất chiếu (SHOWTIME) và Thanh toán (PAYMENT)	18
5.1.6 Bảng Nhân viên tổng quát (EMPLOYEE), Nhân viên (STAFF) và Quản lý (MANAGER)	19
5.1.7 Bảng Đặt vé (BOOKING)	19
5.1.8 Bảng Khuyến mãi (VOUCHER), Điều kiện áp dụng voucher (CONDITION), Áp dụng voucher (APPLY_FOR)	20
5.1.9 Bảng Đồ ăn & Nước uống (F&B) và Chi tiết đặt ghế (INCLUDE_SEAT)	20
5.1.10 Bảng Quản lý phim (MANAGE_MOVIE), Quản lý suất chiếu (SCHEDULE) và Quản lý phòng chiếu (MANAGE_ROOM)	21



5.1.11	Bảng Bán vé (SELL)	22
5.1.12	Bảng Xử lý (HANDLE)	22
5.1.13	Bảng Xử lý (MANAGE_ROOM_STATUS)	22
5.2	Tạo dữ liệu mẫu	22
5.3	Mô tả dữ liệu chi tiết	23
5.3.1	Hệ thống Rạp và Phòng chiếu	23
5.3.2	Người dùng và Nhân sự	23
5.3.3	Phim và Lịch chiếu	23
5.3.4	Giao dịch Đặt vé (Transaction Flow)	24
5.3.5	Các hoạt động của MANAGER	24
5.3.6	Các hoạt động của Nhân viên	25
6	Viết các thủ tục, trigger và hàm	25
6.1	Viết thủ tục cho bảng USER	25
6.1.1	Thủ tục sp_InsertUser	26
6.1.2	Thủ tục sp_UpdateUser	27
6.1.3	Thủ tục sp_DeleteUser	29
6.2	Viết các Trigger	31
6.2.1	Trigger kiểm tra ngày khởi chiếu hợp lệ	31
6.2.2	Trigger chống trùng lịch chiếu (Overlap)	31
6.2.3	Trigger kiểm tra thời gian đặt vé	32
6.2.4	Trigger kiểm tra thời gian thanh toán	33
6.2.5	Trigger kiểm tra hạn thanh toán trong 24h	34
6.2.6	Trigger kiểm tra thời lượng suất chiếu	34
6.2.7	Trigger tính thuộc tính dẫn xuất TotalPrice trong BOOKING	35
6.3	Thủ tục truy vấn	39
6.3.1	Thủ tục sp_ReportUserSpendingByDate	39
6.3.2	Thủ tục sp_SearchShowtime	43
6.3.3	Thủ tục sp_SearchUsersByBookingCount	46
6.4	Hàm	49
6.4.1	Hàm fn_GetMovieRevenue	49
6.4.2	Hàm fn_GetRoomOccupancyRate	51
7	Hiện thực ứng dụng	54



7.1	Kiến trúc hệ thống	54
7.2	Kết nối Cơ sở dữ liệu	55
7.3	Hiện thực Backend và Frontend	55
7.3.1	Quản lý Người dùng (User Management)	55
7.3.2	Thống kê và Quản lý Khách hàng (User Statistics & Management)	57
7.3.3	Thống kê doanh thu phim (Movie's revenue statistics)	59



Danh sách hình ảnh

1	Sơ đồ EERD cho hệ thống đặt vé xem phim	14
2	Ánh xạ lược đồ EERD sang lược đồ CSDL	15
3	Kết quả test 1	27
4	Kết quả test 2 và bảng USER sau khi thêm user thành công	27
5	Kết quả test 3	29
6	Kết quả test 4 và UserID: "US_TEST" sau khi cập nhật thành công	29
7	Kết quả test 5	30
8	Kết quả test 6 và bảng USER sau khi xóa user thành công	30
9	Kết quả sau bước 2: TotalPrice = 200,000	38
10	Kết quả sau bước 3: TotalPrice = 250,000	39
11	Kết quả sau bước 4: TotalPrice = 240,000	39
12	Kết quả Test 1	42
13	Kết quả Test 2	42
14	Kết quả Test 3	42
15	Kết quả Test 4	43
16	Kết quả Test 1	45
17	Kết quả Test 2	46
18	Kết quả Test 3	46
19	Kết quả Test 1	48
20	Kết quả Test 2	48
21	Kết quả Test 3	49
22	Kết quả Test 1	51
23	Kết quả Test 2	51
24	Kết quả Test 3	51
25	Kết quả Test 1	53
26	Kết quả Test 2	54
27	Kết quả Test 3	54
28	Mô hình kiến trúc ứng dụng	54
29	Giao diện Quản lý Người dùng	57
30	Giao diện Thống kê và Quản lý Khách hàng	59
31	Giao diện Thống kê doanh thu phim	61



Danh sách bảng biểu



Danh sách thành viên và nhiệm vụ

STT	Họ và tên	MSSV	Nhiệm vụ	% hoàn thành
1	Lư Chấn Vũ	2313955	- Phần 1.3 - Phần 2, 3	100%
2	Nguyễn Phú Vinh	2313922	- Phần 1.2.2 - Phần 2, 3	100%
3	Huỳnh Xuân Quốc Việt	2313891	- Phần 1.2.1 - Phần 2, 3	100%
4	Lê Minh Khoa	2311593	- Phần 1.2.2 - Phần 2, 3	100%
5	Lê Minh Trí	2313593	- Phần 1.1 - Phần 2, 3	100%

Bảng 1: Danh sách thành viên và nhiệm vụ



Lời mở đầu

Trong kỷ nguyên số hiện nay, dữ liệu được xem như là tài sản quý giá của mọi tổ chức và doanh nghiệp. Việc thu thập, quản lý và khai thác dữ liệu một cách hiệu quả đóng vai trò quan trọng trong quá trình vận hành, phát triển dịch vụ cũng như ra quyết định chiến lược. Cơ sở dữ liệu (CSDL) chính là nền tảng cốt lõi giúp đảm bảo cho các hệ thống thông tin hoạt động ổn định, chính xác và an toàn. Một cơ sở dữ liệu được thiết kế khoa học không chỉ hỗ trợ lưu trữ và xử lý khối lượng dữ liệu lớn mà còn giúp tối ưu hiệu suất, duy trì tính toàn vẹn và tạo điều kiện mở rộng hệ thống trong tương lai.

Trong thực tế, nhiều lĩnh vực ứng dụng công nghệ thông tin đều cần đến các hệ thống cơ sở dữ liệu, điển hình như thương mại điện tử, ngân hàng, giáo dục, và đặc biệt là lĩnh vực giải trí. Một trong những dịch vụ giải trí phổ biến hiện nay là rạp chiếu phim, nơi nhu cầu đặt vé trực tuyến ngày càng gia tăng. Các ứng dụng đặt vé xem phim không chỉ giúp khách hàng dễ dàng lựa chọn phim, suất chiếu, vị trí ghế ngồi và thanh toán trực tuyến, mà còn hỗ trợ nhà quản lý rạp kiểm soát lịch chiếu, doanh thu, khuyến mãi cũng như tình trạng đặt vé theo thời gian thực. Tất cả những chức năng này đều được xây dựng và vận hành dựa trên một hệ thống cơ sở dữ liệu được thiết kế bài bản.

Trong khuôn khổ môn *Hệ cơ sở dữ liệu* tại Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG TP.HCM, nhóm chúng em thực hiện đề tài “**Xây dựng cơ sở dữ liệu cho hệ thống đặt vé xem phim**”. Mục tiêu của đề tài là phân tích yêu cầu nghiệp vụ của hệ thống, xây dựng sơ đồ EERD (Enhanced Entity-Relationship Diagram) để mô hình hóa các thực thể và mối quan hệ, sau đó tiến hành ánh xạ sang mô hình quan hệ để triển khai dưới dạng các bảng trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Quá trình này không chỉ giúp nhóm củng cố và vận dụng các kiến thức lý thuyết đã học, mà còn rèn luyện kỹ năng phân tích, mô hình hóa và triển khai một cơ sở dữ liệu trong tình huống thực tế.

Thông qua báo cáo này, nhóm mong muốn trình bày một cách có hệ thống các bước thiết kế cơ sở dữ liệu cho một ứng dụng đặt vé xem phim, từ khâu phân tích đến triển khai. Đây sẽ là nền tảng quan trọng giúp sinh viên tiếp cận gần hơn với thực tiễn, đồng thời làm quen với các yêu cầu về chất lượng, tính chính xác và khả năng mở rộng của một hệ thống cơ sở dữ liệu trong bối cảnh công nghệ ngày nay.



1 Phân tích và mô tả yêu cầu dữ liệu

1.1 Tìm hiểu ứng dụng/hệ thống

1.1.1 Tên ứng dụng/hệ thống

Để khảo sát và tham khảo cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu ứng dụng đặt vé xem phim, nhóm lựa chọn hệ thống CGV Cinemas Việt Nam làm đối tượng nghiên cứu chính. CGV hiện là một trong những chuỗi rạp chiếu phim lớn tại Việt Nam, cung cấp ứng dụng di động (CGV Cinemas trên App Store và Google Play) cũng như website chính thức tại địa chỉ: [CGV](#).

Ứng dụng cho phép người dùng dễ dàng tra cứu thông tin phim đang chiếu, xem trailer, lịch chiếu, chọn rạp, chọn suất chiếu và ghế ngồi trực tiếp trên giao diện. Sau khi đặt vé, khách hàng có thể thanh toán qua nhiều phương thức khác nhau (thẻ ngân hàng, ví điện tử, thẻ thành viên) và nhận vé điện tử dưới dạng mã QR để quét khi vào rạp. Ngoài ra, ứng dụng còn tích hợp hệ thống hội viên với tính năng tích điểm, đổi quà và sử dụng các ưu đãi, khuyến mãi đi kèm. Những chức năng này phản ánh luồng nghiệp vụ cốt lõi của một ứng dụng đặt vé hiện đại, bao gồm: quản lý phim, lịch chiếu, rạp chiếu, ghế ngồi, đơn đặt vé, thanh toán và ưu đãi khách hàng. Việc nghiên cứu CGV giúp định hình rõ các yêu cầu nghiệp vụ cần thiết cho hệ thống đặt vé, từ đó xây dựng mô hình dữ liệu phù hợp.

1.1.2 Phân tích nghiệp vụ

Dựa trên khảo sát hệ thống CGV Cinemas, các chức năng chính của ứng dụng đặt vé xem phim có thể phân thành các nhóm: chức năng cho khách hàng, chức năng cho nhân viên, chức năng cho quản trị rạp và các luồng nghiệp vụ cốt lõi.

Chức năng chính:

Đối với khách hàng, hệ thống cung cấp các tính năng như đăng ký/đăng nhập tài khoản, tìm kiếm phim, xem lịch chiếu, đặt vé trực tuyến, thanh toán, quản lý vé và theo dõi khuyến mãi. Với nhân viên, hệ thống hỗ trợ tra cứu thông tin suất chiếu, xác nhận và in vé, quản lý đặt chỗ tại quầy, cũng như hỗ trợ khách hàng trong quá trình sử dụng dịch vụ. Nhóm chức năng dành cho quản trị rạp bao gồm quản lý phim, suất chiếu, phòng chiếu, ghế ngồi, giá vé, chương trình khuyến mãi, cùng với việc thống kê doanh thu và theo dõi tình trạng hoạt động của rạp. Các nhóm chức năng này kết hợp với nhau tạo nên một hệ thống đồng bộ, đáp ứng đầy đủ nhu cầu từ người dùng cuối đến công tác vận hành và quản lý rạp chiếu phim.

Luồng nghiệp vụ cốt lõi:

- Khách hàng mở ứng dụng → xem danh sách phim → chọn phim.
- Chọn rạp → chọn ngày giờ → chọn ghế → chọn combo (nếu có).
- Thực hiện thanh toán → nhận vé điện tử (QR code).
- Đến rạp → quét QR code tại cổng → vào phòng chiếu.
- Sau khi xem phim → hệ thống lưu lịch sử, cộng điểm hội viên.



1.2 Mô tả hệ thống đề xuất

1.2.1 Mô tả người dùng và chức năng chính của hệ thống

Ứng dụng đặt vé xem phim được thiết kế để phục vụ nhu cầu mua vé nhanh, chọn ghế trực quan và quản lý vận hành rạp hiệu quả. Hệ thống gồm các vai trò chính, mỗi vai trò có tập chức năng riêng phục vụ cả trải nghiệm khách hàng và nghiệp vụ rạp.

Người dùng của hệ thống

- Khách hàng (User, End-user):** là người dùng cuối truy cập app/web để tra cứu phim, đặt vé và sử dụng dịch vụ tại rạp. Khách hàng có thể là người dùng chưa đăng ký (khách vãng lai) hoặc thành viên (có tài khoản, tích điểm, nhận ưu đãi). Nhu cầu chính: thông tin phim rõ ràng, tìm rạp nhanh, chọn ghế trực quan, thanh toán an toàn, nhận vé điện tử, theo dõi lịch sử và ưu đãi cá nhân.
- Nhân viên rạp (Staff / Box Office / Gate Concession):** là nhân viên trực tiếp vận hành tại rạp: bán vé tại quầy, xác thực vé QR ở cổng, xử lý đổi/hủy, quản lý tình trạng ghế và hỗ trợ khách. Họ cần giao diện đơn giản để check-in, huỷ/đổi vé, khóa ghế tạm thời, và truy xuất thông tin đơn hàng nhanh.
- Quản trị hệ thống (Admin / Manager):** là người quản lý cấp cao của rạp hoặc chuỗi rạp, chịu trách nhiệm cấu hình hệ thống: thêm phim, lập lịch chiếu, điều chỉnh giá, tạo khuyến mãi, xem báo cáo doanh thu, quản lý tài khoản nhân viên và phân quyền. Họ cần công cụ báo cáo, audit log và cấu hình tích hợp (cổng thanh toán, POS).

Chức năng chính của hệ thống

- Chức năng dành cho khách hàng:** Khách hàng có thể: đăng ký/đăng nhập và quản lý hồ sơ cá nhân; xem danh sách phim, xem chi tiết phim (tóm tắt, thời lượng, thể loại, độ tuổi), và xem trailer; tìm kiếm và lọc phim theo rạp/ngày/thể loại; chọn rạp và suất chiếu; chọn ghế trực quan trên sơ đồ phòng (hiển thị ghế trống/đã bán/không sử dụng); thêm combo đồ ăn/drink vào đơn; áp dụng mã khuyến mãi hoặc sử dụng điểm thành viên khi đặt vé; thanh toán trực tuyến qua thẻ/QR/ví điện tử hoặc thanh toán tại quầy; nhận vé điện tử kèm mã QR và email/xác nhận; xem lịch sử đặt vé, in lại/e-ticket và yêu cầu đổi/hủy theo chính sách; nhận thông báo đẩy về khuyến mãi, thay đổi suất chiếu hoặc nhắc lịch; và đánh giá phim/dể lại phản hồi. Mỗi chức năng phải rõ trạng thái (thành công/thất bại) và có thông báo lỗi dễ hiểu.
- Chức năng dành cho nhân viên rạp:** Nhân viên có thể: check-in khách bằng quét mã QR hoặc nhập mã thủ công; xác thực và huỷ mã QR; thực hiện bán vé trực tiếp tại quầy (tạo đơn, chọn ghế, in vé giấy); quản lý sơ đồ ghế trong ca (khóa/giải phóng ghế, đánh dấu ghế hỏng); xử lý yêu cầu đổi/hủy theo quy định (hoàn tiền, đổi suất); quản lý đơn hàng combo/kho hàng quầy; xem danh sách suất chiếu trong ca và số ghế còn trống; hỗ trợ in lại vé hoặc gửi lại vé điện tử cho khách; và báo cáo vấn đề kỹ thuật hoặc yêu cầu hỗ trợ lên admin. Giao diện dành cho nhân viên cần thao tác nhanh, ít bước, và có kiểm tra phân quyền.
- Chức năng dành cho quản trị hệ thống:** Admin thực hiện: quản lý phim (thêm, sửa, ngưng chiếu, upload poster/trailer), quản lý rạp và phòng chiếu (thêm rạp, cấu hình phòng,



sơ đồ ghế, loại phòng), lập lịch chiếu và điều chỉnh suất (cập nhật giá, format, thời lượng); thiết lập chính sách giá (giá theo loại ghế, khung giờ, ưu đãi), tạo/quản lý chương trình khuyến mãi và mã giảm giá; quản lý người dùng và phân quyền (tạo tài khoản nhân viên, cấp/thu quyền); giám sát đơn hàng và quản lý tài chính (đổi chiếu giao dịch, hoàn tiền, quản lý phiếu thu); báo cáo và phân tích (doanh thu theo rạp/phim/suất, tỉ lệ lấp ghế, báo cáo theo khoảng thời gian); cấu hình tích hợp (cổng thanh toán, hệ thống POS, email/SMS gateway); theo dõi nhật ký hoạt động (audit log), backup dữ liệu và cài đặt bảo mật; và quản lý hệ thống (cấu hình bản thử nghiệm, release, monitor). Tất cả hành động quản trị cần có cơ chế kiểm tra truy vết và phân tầng quyền để tránh thao tác trái phép.

1.2.2 Mô tả các kiểu thực thể, các thuộc tính, mối liên kết

Hệ thống cơ sở dữ liệu đặt vé xem phim quản lý và lưu trữ các thông tin về Người dùng (User), Phim (Movie), Rạp chiếu (Cinema), Phòng chiếu (Room), Suất chiếu (Showtime), Ghế (Seat), Đặt vé (Booking), Thanh toán (Payment), Khuyến mãi (Voucher), Nhân viên (Employee) và các dịch vụ về đồ ăn và thức uống.

Hệ thống đặt vé xem phim cho phép quản lý nhiều rạp cùng lúc. Mỗi rạp được gán mã định danh riêng (CinemaID) lưu kèm theo tên (Name) và địa chỉ (Address). Mỗi rạp được cấp một số hotline riêng (Hotline) cho phép khách hàng gọi đặt vé online.

Mỗi rạp quản lý một số lượng phòng chiếu nhất định. Mỗi phòng chiếu được quản lý bằng mã phòng (RoomID) riêng biệt giữa các rạp. Mỗi phòng được đánh tên riêng (RoomName) và được chia thành nhiều loại phòng (RoomType) với các sức chứa khác nhau (Capacity).

Sức chứa của các phòng là khác nhau nên từng ghế trong mỗi phòng chiếu được quản lý bằng mã riêng biệt (SeatInfo) đảm bảo phân biệt các ghế trong cùng phòng. Mỗi ghế gắn kèm thông tin về hạng ghế (SeatType) cho khách hàng có nhiều sự lựa chọn đa dạng.

Hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý và lưu trữ thông tin của khách hàng/người dùng đặt vé. Mỗi người dùng được cấp một mã số định danh riêng (UserID) và yêu cầu thông tin về họ và tên (gồm phần tên (FirstName) và phần họ (LastName)), địa chỉ email duy nhất (Email), mật khẩu tài khoản (Password), số điện thoại (Phone) của người dùng. Ngoài ra, hệ thống cũng lưu trữ thông tin về ngày sinh (Birthday), giới tính (Gender) cũng như ngày tạo tài khoản (CreatedAt) để đáp ứng các dịch vụ mở rộng của hệ thống.

Người dùng đã có thông tin có thể đặt vé xem phim trực tuyến kết hợp sử dụng các mã khuyến mãi tích lũy được từ hệ thống. Mỗi vé được quản lý bằng mã số riêng (BookingID) và ghi nhận thời gian đặt (BookingTime). Một đơn vé bao gồm thông tin về suất chiếu phim đã đặt (ShowtimeID), thông tin về vị trí ghế đã chọn (SeatID). Tổng giá tiền (TotalPrice) của đơn vé sẽ được tính toán dựa trên các thông tin của vé sau khi đã áp dụng các mã khuyến mãi từ người dùng. Tất nhiên, mỗi người dùng có thể đặt bao nhiêu vé tùy ý.

Mỗi suất chiếu được quản lý bằng mã định danh riêng không trùng lặp (ShowtimeID). Suất chiếu chứa thông tin về thời gian chiếu (StartTime vàEndTime) cũng như giá cơ bản cho một suất (BasePrice). Mỗi bộ phim có thể có nhiều suất chiếu khác nhau trong ngày và mỗi suất chiếu được quy định một phòng chiếu cụ thể.

Thông tin về các phim được chiếu được hệ thống lưu trữ chi tiết. Cụ thể, mỗi phim được đánh một mã số riêng để quản lý (MovieID), cũng như bao gồm tên phim (Title), thể loại (Genre), thời lượng chiếu (Duration), ngôn ngữ hỗ trợ (Language), độ tuổi giới hạn (AgeRating), mô tả cơ bản về nội dung phim (Description). Ngoài ra, mỗi phim còn lưu thêm thông tin về các diễn



viên trong phim (Actors), đạo diễn bộ phim (Director), ngày khởi chiếu (ReleaseDate) kèm theo poster (Poster) và trailer khởi chiếu (Trailer). Mỗi bộ phim có thể là phần trước hoặc phần sau của một series phim nào đó.

Hệ thống cũng triển khai các chương trình khuyến mãi nhằm thu hút khách hàng. Mỗi chiến dịch khuyến mãi tung ra hàng ngàn voucher khuyến mãi khác nhau. Các voucher được quản lý bằng mã voucher nhận thưởng (Promo Code). Mỗi voucher có kiểu khuyến mãi riêng (DiscountType) như giảm theo phần trăm hay giảm theo số tiền cùng với giá trị được giảm của vé (DiscountValue), đồng thời cũng yêu cầu các điều kiện áp dụng khác nhau cho từng mã (Condition). Mỗi đơn vé được đặt có thể áp dụng nhiều mã khuyến mãi khác nhau (nếu có) để giảm giá vé, đồng thời mỗi mã có thể được sử dụng nhiều lần bởi cho nhiều vé khác nhau. Mỗi mã cũng cần có thời gian bắt đầu (StartDate) và kết thúc (EndDate) để đảm bảo mã không bị lạm dụng.

Hệ thống cung cấp các dịch vụ đồ ăn thức uống đi kèm nhằm nâng cao trải nghiệm khách hàng. Mỗi món ăn thức uống được quản lý bằng mã riêng (FB ID) và bao gồm tên món (FBName), giá tiền (Price) và số lượng mua (Quantity) cho từng món. Mỗi món ăn thức uống có thể được đặt kèm trong mỗi đơn vé (nếu có) và mỗi đơn vé có thể đặt nhiều món khác nhau bao gồm chỉ số quản lý số lượng món đã đặt (Num of Items).

Hệ thống đặt vé xem phim được vận hành bởi đội ngũ nhân viên chuyên nghiệp. Trong đó, mọi nhân viên được cấp một mã số nhân viên riêng (EmployeeID), được phân bổ vị trí làm việc tại từng rạp riêng biệt (CinemaID). Hệ thống có thể kiểm soát được số lượng nhân viên (Num of Employee) đang làm việc tại mỗi rạp. Hệ thống cũng cần lưu thông tin về tên nhân viên (Name), ca làm việc (Shift) và lương thưởng (Salary) của từng nhân viên. Nhân viên được chia thành hai loại chính là quản lý (Manager) và nhân viên (Staff). Với nhân viên, hệ thống lưu trữ về vị trí làm việc (Position) để phân biệt các vai trò khác nhau trong rạp. Với quản lý, hệ thống lưu trữ số lượng các nhân viên (Num of staff) mà họ quản lý trực tiếp.

Các bộ phim được chiếu tại rạp được kiểm soát bởi quản lý rạp. Mỗi bộ phim được quản lý trực tiếp bởi quản lý hoặc được hệ thống xử lý không can thiệp. Do sức mạnh hệ thống xử lý tự động còn hạn chế, quản lý đôi khi phải đảm nhận nhiều bộ phim. Trong quá trình quản lý bộ phim, hệ thống cần lưu thông tin cho biết hành động của quản lý rạp với bộ phim (ActionType) đó bao gồm thêm, sửa, dừng chiếu hay các cập nhật khác, đồng thời ghi nhận thời gian thực hiện hành động (ActionDate). Tương tự với bộ phim, mỗi suất chiếu trong rạp cũng phải được quản lý bởi một nhân viên quản lý trong khi mỗi quản lý có thể quản lý nhiều suất chiếu khác nhau. Suất chiếu được tạo ra và kiểm duyệt dựa trên các thông tin mà quản lý rạp cung cấp bao gồm lịch dự kiến (Schedule Date), thời lượng dự kiến (Duration Adjust), hình thức suất chiếu (Format) và giá vé điều chỉnh (PriceAdjust). Quản lý rạp cũng chịu trách nhiệm quản lý các phòng chiếu trong rạp. Mỗi phòng chiếu được quản lý bởi một quản lý và mỗi quản lý có thể quản lý nhiều phòng chiếu khác nhau. Hệ thống cần lưu thông tin trong quá trình quản lý các phòng chiếu cho biết hành động của quản lý với phòng chiếu (ActionType) đó bao gồm quản lý cấu trúc phòng, loại phòng và sơ đồ bố trí ghế, đồng thời ghi nhận thời gian thực hiện hành động (ActionDate).

Bên cạnh việc đặt vé trực tuyến, khách hàng cũng có thể đến trực tiếp quầy bán vé của rạp để mua vé. Mỗi quầy bán vé được định danh một mã số riêng (CounterID) cho phép một nhân viên bán vé vận hành quầy. Trong quá trình bán vé, hệ thống cần lưu thông tin về thời gian bán vé (SellTime) và trạng thái xuất vé (PrintStatus) để đảm bảo vé không bị làm giả. Đối với khách hàng làm mất vé, nhân viên có thể hỗ trợ in lại vé nếu khách hàng cung cấp đầy đủ thông tin về mã vé (BookingID) và thông tin cá nhân đã đăng ký. Ngoài việc bán vé, nhân viên còn chịu trách nhiệm quản lý sơ đồ ghế. Một nhân viên được phân công quản lý một dãy các ghế và đồng



thời mỗi dãy ghế cũng được kiểm tra bởi nhiều nhân viên khác nhau. Hệ thống cho phép nhân viên cập nhật tình trạng của ghế (SeatlockStatus) bao gồm khóa ghế, mở khóa ghế hay đánh dấu ghế hỏng, đồng thời ghi nhận thời gian thực hiện cập nhật (UpdateTime). Bên cạnh đó, nhân viên còn chịu trách nhiệm xử lý các yêu cầu đổi/hủy giao dịch tại quầy. Mỗi yêu cầu giao dịch được xử lý bởi một nhân viên và mỗi nhân viên có thể xử lý nhiều yêu cầu khác nhau. Hệ thống cần lưu thông tin về loại yêu cầu (RequestType) gồm đổi, hủy các giao dịch đã thực hiện kèm với số tiền hoàn trả (RefundAmount) và thời điểm các yêu cầu được xử lý (ProcessDate).

Hệ thống cho phép người dùng thanh toán bằng nhiều hình thức khác nhau và lưu trữ thông tin thanh toán. Mỗi thanh toán/hóa đơn có mã hóa đơn riêng (PaymentID) và thuộc về một vé duy nhất (BookingID). Mỗi thanh toán có thể là giao dịch qua thẻ tín dụng, ví điện tử hay trực tiếp bằng tiền mặt. Đối với các thanh toán trực tuyến, hệ thống lưu trữ thông tin về mã giao dịch (PaymentCode) do bên thứ ba cung cấp và thông tin về số tài khoản (Card Number) và ngân hàng xử lý giao dịch (Bank Name). Đối với các thanh toán trực tiếp tại quầy, hệ thống lưu trữ thông tin về tên nhân viên thu ngân (StaffName). Trạng thái thanh toán (Status) cũng cần được lưu cho phép hệ thống kiểm tra giao dịch hoàn tất hay chưa. Khi giao dịch hoàn tất, hệ thống cũng cần ghi nhận thời gian thực hiện giao dịch (PaymentTime), đảm bảo tính minh bạch cho hệ thống, nâng cao sự tin nhiệm với khách hàng.

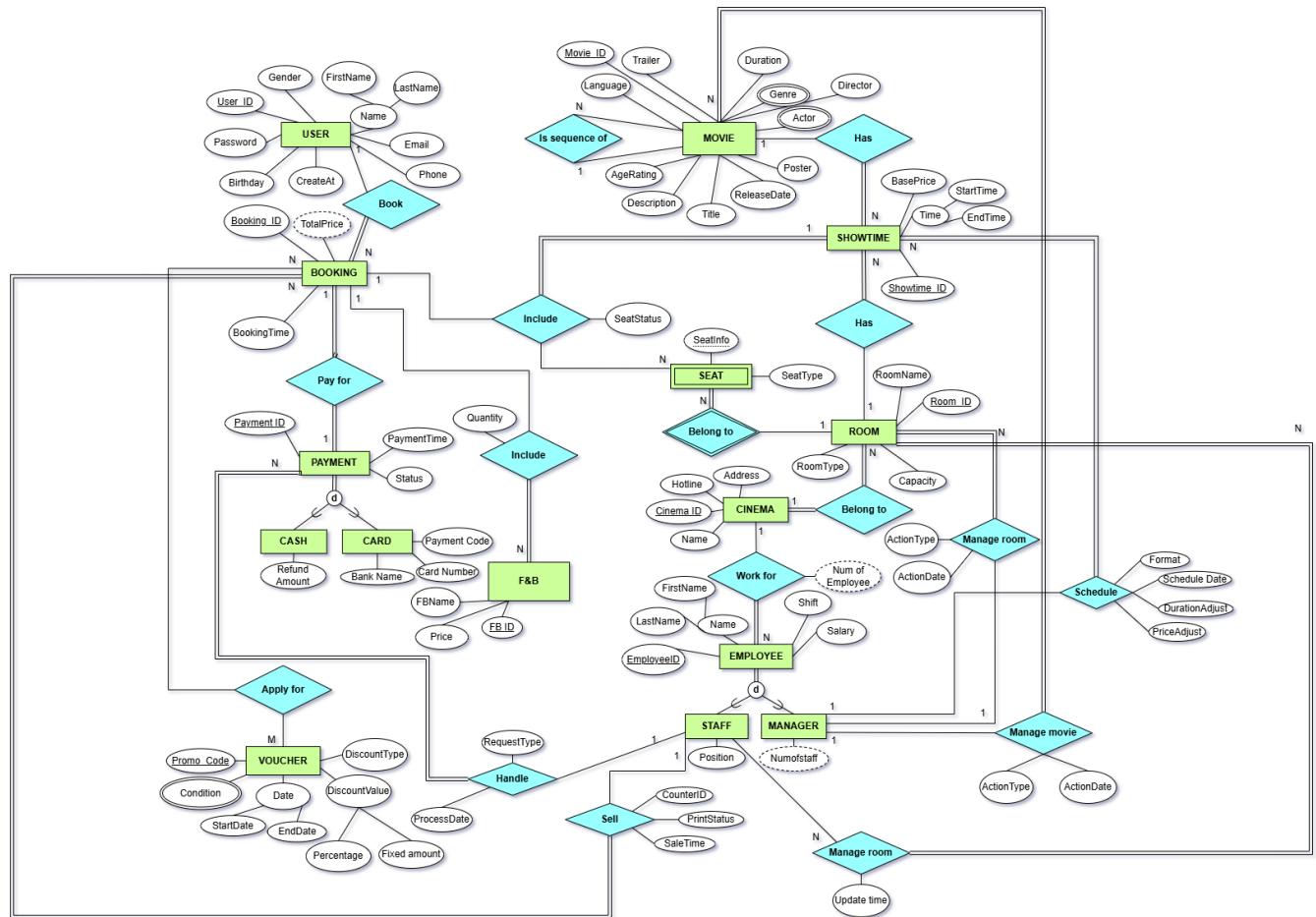
1.3 Mô tả các ràng buộc ngữ nghĩa

- Sức chứa (Capacity) của mỗi phòng chiếu (Room) phải có giá trị dương.
- Thời lượng chiếu (Duration) của mỗi bộ phim (Movie) phải có giá trị dương.
- Thời gian bắt đầu chiếu (StartTime) của mỗi suất chiếu (Showtime) phải sớm hơn thời gian kết thúc của nó (EndTime).
- Ngày công chiếu (ReleaseDate) của mỗi bộ phim (Movie) phải sớm hơn ngày khởi chiếu (Showtime.StartTime).
- Giá cơ bản của mỗi suất (BasePrice) phải có giá trị dương.
- Hai suất chiếu (Showtime) cùng một phòng chiếu (Room) không được trùng lắp nhau.
- Mật khẩu đăng nhập (Password) của người dùng (User) phải là chuỗi có ít nhất 8 kí tự, trong đó phải có ít nhất 1 kí tự chữ hoa, ít nhất 1 kí tự số, ít nhất 1 kí tự đặc biệt thuộc tập @, \$, #, %, !, &.
- Ngày sinh (Birthday) của người dùng (User) phải sớm hơn ngày hiện tại.
- Số điện thoại (Phone) của người dùng (User) phải là chuỗi có 10 chữ số.
- Thời gian đặt vé (BookingTime) phải sớm hơn thời gian bắt đầu của suất chiếu (Showtime.StartTime).
- Số lượng nhân viên (Num of Employee) đang làm việc tại mỗi rạp được tính bằng tổng số nhân viên có EmployeeID tương ứng trong bảng Employee.
- Giới tính (Gender) của người dùng (User) phải thuộc tập "Male", "Female".
- Giá tiền (Price) của mỗi món ăn thức uống phải có giá trị dương.



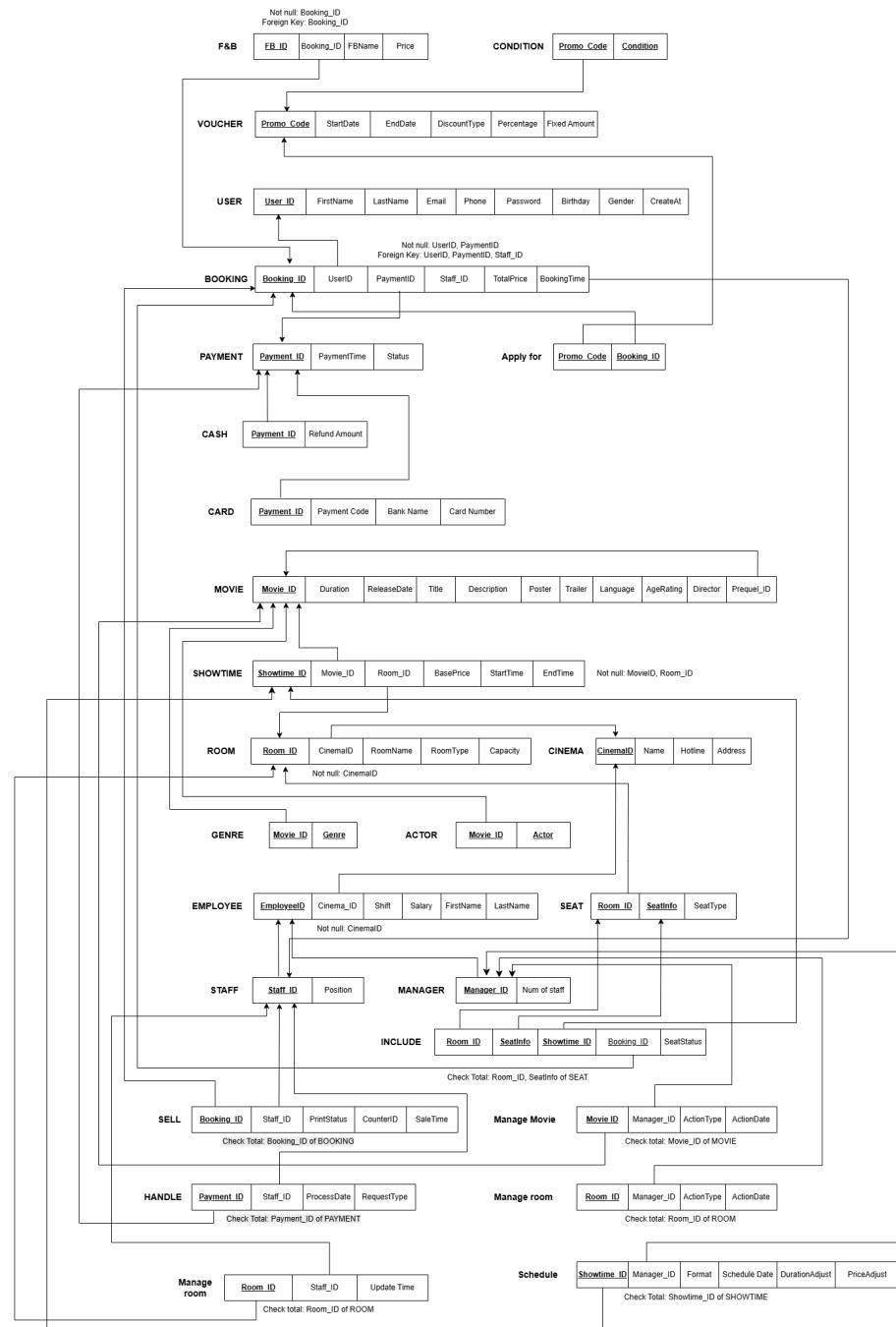
- Số lượng món đã đặt (Num of Items) được tính bằng tổng số lượng món (Quantity) ứng với các sản phẩm được đặt trong bảng F&B.
- Hạng ghế (SeatType) phải thuộc tập "Standard", "VIP", "Couple", "Deluxe".
- Thời gian bắt đầu (Discount.StartDate) của mỗi voucher khuyến mãi phải sớm hơn (Discount.EndDate).
- Ca làm việc (Shift) của nhân viên (Employee) thuộc tập "Morning", "Afternoon", "Evening".
- Lương thường (Salary) của nhân viên (Employee) phải có giá trị dương.
- TotalPrice = tổng các Showtime.BasePrice + tổng các F&B.Price - Voucher.DiscountValue.
- Thời gian thực hiện giao dịch (PaymentTime) phải trễ hơn thời gian đặt (BookingTime).

2 Thiết kế EERD



Hình 1: Sơ đồ EERD cho hệ thống đặt vé xem phim

3 Ánh xạ lược đồ EERD sang lược đồ CSDL



Hình 2: Ánh xạ lược đồ EERD sang lược đồ CSDL



4 Đường dẫn truy cập các sơ đồ

Đường dẫn truy cập các sơ đồ như sau: [Link](#)

5 Tạo bảng và dữ liệu mẫu

Dựa trên thiết kế EERD và lược đồ quan hệ đã phân tích ở Bài tập lớn 1, nhóm tiến hành hiện thực hóa cơ sở dữ liệu trên hệ quản trị SQL Server. Phần này trình bày các câu lệnh DDL (Data Definition Language) để tạo bảng, thiết lập các ràng buộc toàn vẹn và DML (Data Manipulation Language) để thêm dữ liệu mẫu.

5.1 Tạo bảng và các ràng buộc (Constraints)

Các bảng dữ liệu được tạo theo thứ tự để đảm bảo tính toàn vẹn tham chiếu (tạo bảng cha trước, bảng con sau). Các ràng buộc miền giá trị (Domain Constraints) được cài đặt trực tiếp bằng từ khóa CHECK.

5.1.1 Bảng Rạp chiếu (CINEMA) và Phòng chiếu (ROOM)

Bảng CINEMA lưu trữ thông tin các cụm rạp. Bảng ROOM lưu trữ thông tin phòng chiếu, có ràng buộc sức chứa (Capacity) phải lớn hơn 0 và loại phòng (RoomType) thuộc tập quy định.

```
1 CREATE TABLE CINEMA (
2     CinemaID VARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     Name NVARCHAR(100) NOT NULL ,
4     Hotline VARCHAR(15) ,
5     Address NVARCHAR(200)
6 );
7
8 CREATE TABLE ROOM (
9     Room_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
10    CinemaID VARCHAR(10) NOT NULL ,
11    RoomName NVARCHAR(50) NOT NULL ,
12    RoomType NVARCHAR(20) ,
13    Capacity INT NOT NULL ,
14
15    FOREIGN KEY (CinemaID) REFERENCES CINEMA(CinemaID) ,
16    CONSTRAINT CK_Room_Capacity CHECK (Capacity > 0) ,
17    CONSTRAINT CK_Room_Type CHECK (RoomType IN ('2D', '3D', 'IMAX', '4DX', 'Gold
18    Class', 'Sweetbox', 'VIP')) ,
19 );
```

5.1.2 Bảng Ghế (SEAT)

Bảng SEAT lưu trữ thông tin ghế trong phòng chiếu, có ràng buộc hạng ghế (SeatType) thuộc tập quy định và thông tin ghế (SeatInfo) phải có định dạng gồm một chữ cái và các số.

```
1 CREATE TABLE SEAT (
2     Room_ID VARCHAR(10) ,
```



```
3     SeatInfo VARCHAR(10),
4     SeatType NVARCHAR(20) NOT NULL,
5
6     PRIMARY KEY (Room_ID, SeatInfo),
7     FOREIGN KEY (Room_ID) REFERENCES ROOM(Room_ID),
8     CONSTRAINT CK_Seat_Type CHECK (SeatType IN ('Standard', 'VIP', 'Couple', 'Deluxe')),
9     CONSTRAINT CK_Seat_SeatInfo CHECK (SeatInfo LIKE '[A-Z]%' AND ISNUMERIC(
10        SUBSTRING(SeatInfo, 2, LEN(SeatInfo) - 1)) = 1)
11 );
```

5.1.3 Bảng Khách hàng (USER) và Phim (MOVIE)

Bảng USER có các ràng buộc quan trọng về định dạng số điện thoại, mật khẩu phức tạp và độ tuổi. Bảng MOVIE kiểm tra thời lượng phim phải là số dương và giới hạn độ tuổi hợp lệ.

```
1 CREATE TABLE [USER] (
2     UserID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
3     FirstName NVARCHAR(50) NOT NULL,
4     LastName NVARCHAR(50) NOT NULL,
5     Email VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL,
6     Phone VARCHAR(15) NOT NULL,
7     Password VARCHAR(50) NOT NULL,
8     Birthday DATE,
9     Gender NVARCHAR(10),
10    CreatedAt DATETIME DEFAULT GETDATE(),
11
12    CONSTRAINT CK_User_Phone CHECK (LEN(Phone) = 10 AND ISNUMERIC(Phone) = 1),
13    CONSTRAINT CK_User_Gender CHECK (Gender IN ('Male', 'Female')),
14    CONSTRAINT CK_User_Birthday CHECK (Birthday < GETDATE()),
15    CONSTRAINT CK_User_Password CHECK (
16        LEN>Password) >= 8 AND
17        Password COLLATE Latin1_General_BIN LIKE '%[A-Z]%' AND
18        Password COLLATE Latin1_General_BIN LIKE '%[0-9]%' AND
19        Password COLLATE Latin1_General_BIN LIKE '%[@$#%&%]%'
20    )
21 );
22
23 CREATE TABLE MOVIE (
24     Movie_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
25     Title NVARCHAR(100) NOT NULL,
26     Duration INT NOT NULL,
27     ReleaseDate DATE NOT NULL,
28     Description NVARCHAR(MAX),
29     Poster VARCHAR(200),
30     Trailer VARCHAR(200),
31     Language NVARCHAR(30),
32     AgeRating VARCHAR(5),
33     Director NVARCHAR(50),
34     Prequel_ID VARCHAR(10),
35
36     FOREIGN KEY (Prequel_ID) REFERENCES MOVIE(Movie_ID),
37     CONSTRAINT CK_Movie_Duration CHECK (Duration > 0),
38     CONSTRAINT CK_Movie_AgeRating CHECK (AgeRating IN ('P', 'T13', 'T16', 'T18', 'K'))
39 );
```



5.1.4 Bảng Thể loại phim (Genre) và Diễn viên (Actor)

Bảng **Genre** và bảng **Actor** lưu trữ thông tin thể loại phim và diễn viên, có ràng buộc thể loại thuộc tập quy định.

```
1 CREATE TABLE GENRE (
2     Movie_ID VARCHAR(10),
3     Genre NVARCHAR(50),
4     PRIMARY KEY (Movie_ID, Genre),
5     FOREIGN KEY (Movie_ID) REFERENCES MOVIE(Movie_ID),
6     CONSTRAINT CK_Genre_Type CHECK (Genre IN ('Action', 'Comedy', 'Drama', 'Horror',
7         'Romance', 'Sci-Fi', 'Documentary', 'Animation', 'Thriller', 'Fantasy', 'Adventure',
8         'Musical', 'Biography', 'Crime', 'Family', 'Mystery', 'War', 'Western',
9         'Sport', 'History', 'Mysterious', 'Mythical') )
10    );
11
12 CREATE TABLE ACTOR (
13     Movie_ID VARCHAR(10),
14     Actor NVARCHAR(50),
15     PRIMARY KEY (Movie_ID, Actor),
16     FOREIGN KEY (Movie_ID) REFERENCES MOVIE(Movie_ID)
17 );
```

5.1.5 Bảng Suất chiếu (SHOWTIME) và Thanh toán (PAYMENT)

Bảng **SHOWTIME** chứa thông tin suất chiếu và các ràng buộc quan trọng: Giờ bắt đầu phải nhỏ hơn giờ kết thúc và giá vé phải dương và suất chiếu không được trùng lặp trong cùng một phòng và thời gian suất chiếu (EndTime - StartTime) phải lớn hơn hoặc bằng thời lượng gốc của bộ phim (sẽ được kiểm tra bằng Trigger). Bảng **PAYMENT** quản lý thông tin thanh toán với ràng buộc trạng thái thanh toán **PaymentStatus** phải thuộc tập quy định và thời gian thanh toán phải sau thời gian đặt vé và thời gian thanh toán phải trong vòng 24h kể từ thời gian đặt vé (sẽ được kiểm tra bằng Trigger).

```
1 CREATE TABLE SHOWTIME (
2     Showtime_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
3     Movie_ID VARCHAR(10) NOT NULL,
4     Room_ID VARCHAR(10) NOT NULL,
5     BasePrice DECIMAL(18, 2) NOT NULL,
6     StartTime DATETIME NOT NULL,
7     EndTime DATETIME NOT NULL,
8
9     FOREIGN KEY (Movie_ID) REFERENCES MOVIE(Movie_ID),
10    FOREIGN KEY (Room_ID) REFERENCES ROOM(Room_ID),
11    CONSTRAINT CK_Showtime_Price CHECK (BasePrice > 0),
12    CONSTRAINT CK_Showtime_Time CHECK (StartTime < EndTime)
13 );
14
15 CREATE TABLE PAYMENT (
16     Payment_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
17     PaymentTime DATETIME,
18     Status NVARCHAR(20) -- Success, Pending, Failed
19     CONSTRAINT CK_Payment_Status CHECK (Status IN ('Success', 'Pending', 'Failed'))
20 );
```



5.1.6 Bảng Nhân viên tổng quát (EMPLOYEE), Nhân viên (STAFF) và Quản lý (MANAGER)

Bảng EMPLOYEE lưu trữ thông tin chung của nhân viên. Bảng STAFF và bảng MANAGER kế thừa từ bảng EMPLOYEE để lưu trữ thông tin riêng biệt của từng loại nhân viên, có ràng buộc lương thưởng phải dương và ca làm việc thuộc tập quy định. Bảng MANAGER có ràng buộc số lượng nhân viên quản lý phải lớn hơn hoặc bằng 0. Bảng STAFF có ràng buộc vị trí làm việc thuộc tập quy định.

```
1 CREATE TABLE EMPLOYEE (
2     EmployeeID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
3     Cinema_ID VARCHAR(10) NOT NULL,
4     FirstName NVARCHAR(50),
5     LastName NVARCHAR(50),
6     Shift NVARCHAR(20),
7     Salary DECIMAL(18, 2),
8
9     FOREIGN KEY (Cinema_ID) REFERENCES CINEMA(CinemaID),
10    CONSTRAINT CK_Employee_Salary CHECK (Salary > 0),
11    CONSTRAINT CK_Employee_Shift CHECK (Shift IN ('Morning', 'Afternoon', 'Evening'))
12 );
13
14 CREATE TABLE STAFF (
15     Staff_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
16     Position NVARCHAR(50),
17     FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES EMPLOYEE(EmployeeID),
18     CONSTRAINT CK_Staff_Position CHECK (Position IN ('Cashier', 'Usher', 'Cleaner',
19     , 'Technician', 'FoodService'))
20 );
21
22 CREATE TABLE MANAGER (
23     Manager_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
24     Num_of_staff INT,
25     FOREIGN KEY (Manager_ID) REFERENCES EMPLOYEE(EmployeeID),
26     CONSTRAINT CK_Manage_Staff CHECK (Num_of_staff >= 0)
27 );
```

5.1.7 Bảng Đặt vé (BOOKING)

Bảng BOOKING lưu trữ thông tin đặt vé, có ràng buộc thời gian đặt vé phải trước thời gian bắt đầu suất chiếu (sẽ được kiểm tra bằng Trigger).

```
1 CREATE TABLE BOOKING (
2     Booking_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
3     UserID VARCHAR(10) NOT NULL,
4     PaymentID VARCHAR(10) UNIQUE, -- 1-1 Relationship
5     Staff_ID VARCHAR(10),
6     TotalPrice DECIMAL(18, 2),
7     BookingTime DATETIME DEFAULT GETDATE(),
8
9     FOREIGN KEY (UserID) REFERENCES [USER](UserID),
10    FOREIGN KEY (PaymentID) REFERENCES PAYMENT(Payment_ID),
11    FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES STAFF(Staff_ID)
12 );
```



5.1.8 Bảng Khuyến mãi (VOUCHER), Điều kiện áp dụng voucher (CONDITION), Áp dụng voucher (APPLY_FOR)

Bảng VOUCHER lưu trữ thông tin voucher khuyến mãi với các ràng buộc về ngày bắt đầu và kết thúc và thuộc tính DiscountType phải thuộc tập quy định. Bảng CONDITION lưu trữ các điều kiện áp dụng voucher. Bảng APPLY_FOR thể hiện mối quan hệ nhiều-nhiều giữa bảng BOOKING và bảng VOUCHER.

```
1 CREATE TABLE VOUCHER (
2     Promo_Code VARCHAR(20) PRIMARY KEY,
3     StartDate DATETIME NOT NULL,
4     EndDate DATETIME NOT NULL,
5     DiscountType NVARCHAR(20), -- Percent, Fixed
6     Percentage FLOAT,
7     FixedAmount DECIMAL(18, 2),
8     CONSTRAINT CK_Voucher_Date CHECK (StartDate < EndDate),
9     CONSTRAINT CK_Voucher_DiscountType CHECK (DiscountType IN ('Percent', 'Fixed'))
10    );
11
12 CREATE TABLE CONDITION (
13     Promo_Code VARCHAR(20),
14     Condition NVARCHAR(200),
15     PRIMARY KEY (Promo_Code, Condition),
16     FOREIGN KEY (Promo_Code) REFERENCES VOUCHER(Promo_Code)
17    );
18
19 CREATE TABLE APPLY_FOR (
20     Promo_Code VARCHAR(20),
21     Booking_ID VARCHAR(10),
22     PRIMARY KEY (Promo_Code, Booking_ID),
23     FOREIGN KEY (Promo_Code) REFERENCES VOUCHER(Promo_Code),
24     FOREIGN KEY (Booking_ID) REFERENCES BOOKING(Booking_ID)
25    );
```

5.1.9 Bảng Đồ ăn & Nước uống (F&B) và Chi tiết đặt ghế (INCLUDE_SEAT)

Bảng F&B lưu trữ thông tin đồ ăn và nước uống với ràng buộc giá tiền phải dương. Bảng INCLUDE_SEAT thể hiện mối quan hệ 1 - 1 - nhiều giữa bảng BOOKING, bảng SHOWTIME và bảng SEAT với ràng buộc SeatStatus phải thuộc tập quy định.

```
1 CREATE TABLE F_B (
2     FB_ID VARCHAR(10),
3     Booking_ID VARCHAR(10),
4     FBName NVARCHAR(50),
5     Price DECIMAL(18, 2),
6
7     PRIMARY KEY (FB_ID, Booking_ID),
8     FOREIGN KEY (Booking_ID) REFERENCES BOOKING(Booking_ID),
9     CONSTRAINT CK_FB_Price CHECK (Price > 0)
10   );
11
12 CREATE TABLE INCLUDE_SEAT (
13     Room_ID VARCHAR(10),
14     SeatInfo VARCHAR(10),
15     Showtime_ID VARCHAR(10),
16     Booking_ID VARCHAR(10),
```



```
17     SeatStatus NVARCHAR(20), -- Booked, Sold
18
19     PRIMARY KEY (Room_ID, SeatInfo, Showtime_ID),
20     FOREIGN KEY (Room_ID, SeatInfo) REFERENCES SEAT(Room_ID, SeatInfo),
21     FOREIGN KEY (Showtime_ID) REFERENCES SHOWTIME>Showtime_ID),
22     FOREIGN KEY (Booking_ID) REFERENCES BOOKING(Booking_ID),
23     CONSTRAINT CK_IncludeSeat_Status CHECK (SeatStatus IN ('Booked', 'Sold'))
24 );
```

5.1.10 Bảng Quản lý phim (MANAGE_MOVIE), Quản lý suất chiếu (SCHEDULE) và Quản lý phòng chiếu (MANAGE_ROOM)

Bảng MANAGE_MOVIE, bảng SCHEDULE và bảng MANAGE_ROOM lưu trữ thông tin quản lý phim, suất chiếu và phòng chiếu tương ứng. Được thực hiện bởi các quản lý rạp với các ràng buộc về loại hành động (ActionType) và loại điều chỉnh (Format) phải thuộc tập quy định.

```
1 CREATE TABLE MANAGE_MOVIE (
2     Movie_ID VARCHAR(10),
3     Manager_ID VARCHAR(10),
4     ActionType NVARCHAR(50),
5     ActionDate DATETIME,
6
7     PRIMARY KEY (Movie_ID, Manager_ID, ActionDate),
8     FOREIGN KEY (Movie_ID) REFERENCES MOVIE(Movie_ID),
9     FOREIGN KEY (Manager_ID) REFERENCES MANAGER(Manager_ID),
10    CONSTRAINT CK_ManageMovie_ActionType CHECK (ActionType IN ('Add', 'Update', 'Remove'))
11 );
12
13 CREATE TABLE MANAGE_ROOM (
14     Room_ID VARCHAR(10),
15     Manager_ID VARCHAR(10),
16     ActionType NVARCHAR(50),
17     ActionDate DATETIME,
18
19     PRIMARY KEY (Room_ID, Manager_ID, ActionDate),
20     FOREIGN KEY (Room_ID) REFERENCES ROOM(Room_ID),
21     FOREIGN KEY (Manager_ID) REFERENCES MANAGER(Manager_ID),
22     CONSTRAINT CK_ManageRoom_ActionType CHECK (ActionType IN ('Add', 'Update', 'Remove'))
23 );
24
25 CREATE TABLE SCHEDULE (
26     Showtime_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
27     Manager_ID VARCHAR(10),
28     Format NVARCHAR(20),
29     ScheduleDate DATE,
30     DurationAdjust INT,
31     PriceAdjust DECIMAL(18, 2),
32
33     FOREIGN KEY (Showtime_ID) REFERENCES SHOWTIME>Showtime_ID),
34     FOREIGN KEY (Manager_ID) REFERENCES MANAGER(Manager_ID)
35 );
```



5.1.11 Bảng Bán vé (SELL)

Bảng SELL lưu trữ thông tin bán vé (thời điểm bán vé, trạng thái in của vé).

```
1 CREATE TABLE SELL (
2     Booking_ID VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
3     Staff_ID VARCHAR(10),
4     PrintStatus BIT,
5     SaleTime DATETIME,
6
7     FOREIGN KEY (Booking_ID) REFERENCES BOOKING(Booking_ID),
8     FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES STAFF(Staff_ID)
9 );
```

5.1.12 Bảng Xử lý (HANDLE)

Bảng HANDLE lưu trữ thông tin xử lý thanh toán.

```
1 CREATE TABLE HANDLE (
2     Payment_ID VARCHAR(10),
3     Staff_ID VARCHAR(10),
4     ProcessDate DATETIME,
5
6     PRIMARY KEY (Payment_ID, Staff_ID),
7     FOREIGN KEY (Payment_ID) REFERENCES PAYMENT(Payment_ID),
8     FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES STAFF(Staff_ID),
9 );
```

5.1.13 Bảng Xử lý (MANAGE_ROOM_STATUS)

Bảng MANAGE_ROOM_STATUS lưu trữ thông tin phân công nhân viên quản lý phòng chiếu.

```
1 CREATE TABLE MANAGE_ROOM_STATUS (
2     Room_ID VARCHAR(10),
3     Staff_ID VARCHAR(10),
4     UpdateTime DATETIME,
5
6     PRIMARY KEY (Room_ID, Staff_ID, UpdateTime),
7     FOREIGN KEY (Room_ID) REFERENCES ROOM(Room_ID),
8     FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES STAFF(Staff_ID)
9 );
```

5.2 Tạo dữ liệu mẫu

Để kiểm chứng tính đúng đắn của thiết kế CSDL và hoạt động của các ràng buộc toàn vẹn, nhóm đã xây dựng một bộ dữ liệu mẫu mô phỏng hệ thống rạp phim CGV thực tế tại TP.HCM.



5.3 Mô tả dữ liệu chi tiết

5.3.1 Hệ thống Rạp và Phòng chiếu

Hệ thống bao gồm 10 cụm rạp CGV lớn tại TP.HCM. Mỗi rạp có các loại phòng chiếu đa dạng (IMAX, 4DX, Sweetbox, Gold Class).

```
1 -- Insert Rap CGV
2 INSERT INTO CINEMA (CinemaID, Name, Hotline, Address) VALUES
3 ('CN001', N'CGV Vincom Dong Khoi', '19006017', N'72 Le Thanh Ton...'),
4 ('CN002', N'CGV Landmark 81', '19006017', N'772 Dien Bien Phu...');

5 -- Insert Phong chieu voi suc chua va loai phong cu the
6 INSERT INTO ROOM (Room_ID, CinemaID, RoomName, RoomType, Capacity) VALUES
7 ('R001', 'CN001', N'Cinema 1', 'IMAX', 250),
8 ('R005', 'CN003', N'Cinema 1', 'Gold Class', 80);
```

Listing 1: Dữ liệu Rạp và Phòng chiếu

5.3.2 Người dùng và Nhân sự

- Khách hàng (User):** Bao gồm 23 tài khoản, trong đó có tích hợp thông tin của các thành viên trong nhóm thực hiện đề tài (US019 - US023) để phục vụ demo.
- Nhân viên (Employee):** Phân chia rõ ràng giữa cấp Quản lý (Manager) và Nhân viên (Staff) với các ca làm việc (Shift) và mức lương khác nhau.

```
1 -- Insert Thanh vien nhom
2 INSERT INTO [USER] (UserID, FirstName, LastName, Email...) VALUES
3 ('US019', N'Nguyen', N'Phu Vinh', 'svPV@gmail.com'...),
4 ('US023', N'Le', N'Minh Tri', 'svLMT@gmail.com'...);

5 -- Phan cap Nhan vien va Quan ly
6 INSERT INTO EMPLOYEE (EmployeeID, Shift, Salary...) VALUES ('EM001', 'Morning',
5000000...);
7 INSERT INTO MANAGER (Manager_ID, Num_of_staff) VALUES ('EM001', 10);
8 INSERT INTO STAFF (Staff_ID, Position) VALUES ('EM002', 'Cashier');
```

5.3.3 Phim và Lịch chiếu

Dữ liệu phim bao gồm đầy đủ thông tin về Đạo diễn, Diễn viên, Thể loại và giới hạn độ tuổi. Đặc biệt có Series phim "Lật Mặt" từ phần 1 đến phần 8 để kiểm tra truy vấn phim theo series (Prequel).

```
1 INSERT INTO MOVIE (Movie_ID, Title, Duration, AgeRating...) VALUES
2 ('MV001', N'Mai', 131, 'T18'...),
3 ('MV002', N'Dune: Part Two', 166, 'T16'...),
4 ('MV018', N'Lat Mat 7: Mot Dieu Uoc', 105, 'P'...);

6 INSERT INTO GENRE (Movie_ID, Genre) VALUES
7 ('MV001', 'Drama'),
8 ('MV002', 'Sci-Fi'),
9 ('MV018', 'Action');
```



```
10
11 INSERT INTO ACTOR (Movie_ID, Actor) VALUES
12 ('MV001', N'Tran Nghia'),
13 ('MV002', N'Timothee Chalamet'),
14 ('MV018', N'Thanh Loc');
15
16 INSERT INTO SHOWTIME (Showtime_ID, Movie_ID, Room_ID, BasePrice, StartTime,
17   EndTime) VALUES
17 ('ST001', 'MV001', 'R001', 120000, '2024-07-01 14:00', '2024-07-01 16:11'),
18 ('ST002', 'MV002', 'R002', 150000, '2024-07-01 17:00', '2024-07-01 19:46');
```

5.3.4 Giao dịch Đặt vé (Transaction Flow)

Dây là phần phức tạp nhất, mô phỏng quy trình nghiệp vụ trọn vẹn:

1. Khách hàng chọn Suất chiếu (SHOWTIME).
2. Chọn Ghế (INCLUDE_SEAT) và Combo bắp nướng (F_B).
3. Áp dụng mã giảm giá (VOUCHER - ví dụ: SUMMER2024, TET2024).
4. Thanh toán (PAYMENT - Tiền mặt hoặc Thẻ).

```
-- 1. Tao Giao dich Payment truoc
1 INSERT INTO PAYMENT (Payment_ID, Status) VALUES ('PM001', 'Success');

2 INSERT INTO CASH (Payment_ID, RefundAmount) VALUES
3 ('PM001', 0), ('PM002', 0), ('PM003', 0), ('PM004', 0), ('PM009', 0);

4 INSERT INTO CARD (Payment_ID, PaymentCode, BankName, CardNumber) VALUES
5 ('PM005', 'TXN005', 'ACB', '9704123456790'),
6 ('PM006', 'TXN006', 'Vietcombank', '9704123456789'),
7
8 -- 2. Tao Booking ket noi User va Payment
9 INSERT INTO BOOKING (Booking_ID, UserID, PaymentID...) VALUES
10 ('BK001', 'US001', 'PM001');

11 -- 3. Chi tiet Ghe va Do an
12 INSERT INTO INCLUDE_SEAT (Room_ID, SeatInfo, Booking_ID...) VALUES
13 ('R001', 'A1', 'BK001');
14 INSERT INTO F_B (FB_ID, Booking_ID, FBName...) VALUES
15 ('CB01', 'BK001', N'Combo Popcorn Solo');

16 -- 4. Ap dung Voucher
17 INSERT INTO APPLY_FOR (Promo_Code, Booking_ID) VALUES ('TET2024', 'BK001');
```

5.3.5 Các hoạt động của MANAGER

Dữ liệu ghi nhận các hoạt động quản lý của các quản lý rạp, bao gồm thêm, sửa, xóa phim và phòng chiếu, cũng như điều chỉnh lịch chiếu.

```
--Bang Manage_Movie
1 INSERT INTO MANAGE_MOVIE (Movie_ID, Manager_ID, ActionType, ActionDate) VALUES
2 ('MV001', 'EM004', 'Add', '2024-01-20 08:00:00'),
```



```
4 ('MV002', 'EM004', 'Add', '2024-02-15 09:00:00'),
5 ('MV003', 'EM006', 'Add', '2024-02-20 10:00:00'),
6 ('MV004', 'EM004', 'Update', '2024-03-16 11:00:00'),
7
8 --Bang Manage_Room
9 INSERT INTO MANAGE_ROOM (Room_ID, Manager_ID, ActionType, ActionDate) VALUES
10 ('R001', 'EM001', 'Add', '2021-12-01 08:00:00'),
11 ('R002', 'EM001', 'Add', '2021-12-01 09:00:00'),
12 ('R003', 'EM004', 'Add', '2021-01-10 10:00:00'),
13 ('R005', 'EM006', 'Add', '2020-11-15 08:00:00'),
14
15
16 --Bang Schedule
17 INSERT INTO SCHEDULE (Showtime_ID, Manager_ID, Format, ScheduleDate,
18 DurationAdjust, PriceAdjust) VALUES
19 ('SH001', 'EM001', '2D', '2024-02-10', 0, 0),
20 ('SH002', 'EM001', '2D', '2024-02-10', 0, 10000),
21 ('SH003', 'EM001', 'IMAX', '2024-02-25', 0, 20000),
22 ('SH004', 'EM004', '3D', '2024-03-05', 0, 0),
```

5.3.6 Các hoạt động của Nhân viên

Dữ liệu ghi nhận các hoạt động của nhân viên trong việc xử lý thanh toán và bán vé cho khách hàng. Đồng thời, quản lý phòng chiếu.

```
1 INSERT INTO SELL (Booking_ID, Staff_ID, PrintStatus, SaleTime) VALUES
2 ('BK001', 'EM003', 1, '2024-02-14 16:55:00'),
3 ('BK002', 'EM003', 1, '2024-02-14 20:25:00'),
4 ('BK003', 'EM003', 1, '2024-03-02 18:25:00'),
5 ('BK004', 'EM002', 1, '2024-03-09 09:25:00'),
6 ('BK009', 'EM007', 1, '2024-07-27 18:05:00');
7
8 INSERT INTO HANDLE (Payment_ID, Staff_ID, ProcessDate) VALUES
9 ('PM001', 'EM003', '2024-02-14 17:00:00'),
10 ('PM002', 'EM003', '2024-02-14 20:30:00'),
11 ('PM003', 'EM003', '2024-03-02 18:30:00'),
12 ('PM004', 'EM002', '2024-03-09 09:30:00'),
13 ('PM009', 'EM007', '2024-07-27 19:30:00');
14
15 INSERT INTO MANAGE_ROOM_STATUS (Room_ID, Staff_ID, UpdateTime) VALUES
16 ('R001', 'EM003', '2024-02-14 16:00:00'),
17 ('R001', 'EM003', '2024-02-14 23:30:00'),
18 ('R002', 'EM003', '2024-03-02 22:00:00'),
19 ('R003', 'EM002', '2024-03-09 12:00:00'),
20 ('R004', 'EM002', '2024-03-17 01:30:00'),
21 ('R005', 'EM005', '2024-03-30 17:15:00'),
```

6 Viết các thủ tục, trigger và hàm

6.1 Viết thủ tục cho bảng USER

Trong phần này, nhóm chúng em sẽ trình bày các thủ tục để thêm (insert), sửa (update) và xóa (delete) dữ liệu vào bảng USER trong cơ sở dữ liệu. Các thủ tục này đều bao gồm việc kiểm tra dữ liệu hợp lệ (validate) để đảm bảo rằng dữ liệu được nhập vào bảng đáp ứng các ràng buộc



cụ thể. Đồng thời, các thông báo lỗi cụ thể cũng được xuất ra khi có lỗi, giúp người dùng dễ dàng xác định vấn đề.

6.1.1 Thủ tục sp_InsertUser

```
1 CREATE PROCEDURE sp_InsertUser
2 @UserID VARCHAR(10),
3 @FirstName NVARCHAR(50),
4 @LastName NVARCHAR(50),
5 @Email VARCHAR(100),
6 @Phone VARCHAR(15),
7 @Password VARCHAR(50),
8 @Birthday DATE,
9 @Gender NVARCHAR(10)
10 AS
11 BEGIN
12     SET NOCOUNT ON;
13     -- 1. Kiểm tra trùng khóa chính (UserID)
14     \begin{lstlisting}
15     IF EXISTS (SELECT 1 FROM [USER] WHERE UserID = @UserID)
16     BEGIN
17         ;THROW 50001, N'Loi: UserID nay da ton tai trong he thong.', 1;
18         RETURN;
19     END
20     -- 2. Kiểm tra trùng Email
21     IF EXISTS (SELECT 1 FROM [USER] WHERE Email = @Email)
22     BEGIN
23         ;THROW 50002, N'Loi: Email nay da duoc su dung boi tai khoan khac.', 1;
24         RETURN;
25     END
26     -- 3. Validate Số điện thoại (Phải là số và dài 10 ký tự)
27     IF (LEN(@Phone) <> 10 OR ISNUMERIC(@Phone) = 0)
28     BEGIN
29         ;THROW 50003, N'Loi: So dien thoai khong hop le (Phai bao gom dung 10 chu so.).', 1;
30         RETURN;
31     END
32     -- 4. Validate Mật khẩu (>= 8 ký tự, có chữ hoa, số, ký tự đặc biệt)
33     IF (LEN(@Password) < 8
34         OR @Password COLLATE Latin1_General_BIN NOT LIKE '%[A-Z]%'
35         OR @Password COLLATE Latin1_General_BIN NOT LIKE '%[0-9]%'
36         OR @Password COLLATE Latin1_General_BIN NOT LIKE '%[$#%&%]%' )
37     BEGIN
38         ;THROW 50004, N'Loi: Mat khau yeu. Phai co it nhât 8 ky tu, bao gom chu hoa, so va ky tu dac biet (@$#%&%).', 1;
39         RETURN;
40     END
41     -- 5. Validate Tuổi (Khách hàng > 13 tuổi và ngày sinh < thời điểm hiện tại)
42     IF (@Birthday >= GETDATE())
43     BEGIN
44         ;THROW 50005, N'Loi: Ngay sinh khong duoc lon hon ngay hien tai.', 1;
45         RETURN;
46     END
47     -- 6. Validate Giới tính
48     IF (@Gender NOT IN ('Male', 'Female'))
49     BEGIN
```



```
53      ;THROW 50007, N'Loi: Gioi tinh khong hop le (Chi chap nhan "Male" hoac "Female"
54      ").', 1;
55  RETURN;
56
57 -- Neu tat ca hop le, thuc hien INSERT
58 INSERT INTO [USER] (UserID, FirstName, LastName, Email, Phone, Password, Birthday,
59   Gender, CreatedAt)
60 VALUES (@UserID, @FirstName, @LastName, @Email, @Phone, @Password, @Birthday,
61   @Gender, GETDATE());
62
63 PRINT N'Them nguoi dung moi thanh cong!';
64
65 END;
```

Giải thích thủ tục:

sp_InsertUser là thủ tục dùng để thêm người dùng mới vào bảng USER.

Các kiểm tra đầu tiên đảm bảo rằng UserID và Email không bị trùng lặp trong hệ thống, đảm bảo tính duy nhất của các trường này.

Thủ tục cũng kiểm tra tính hợp lệ của số điện thoại (phải là số và dài 10 ký tự), mật khẩu (ít nhất 8 ký tự, có chữ hoa, số, và ký tự đặc biệt), tuổi của người dùng (ngày sinh không được lớn hơn ngày hiện tại), và giới tính (phải là "Male" hoặc "Female").

Nếu tất cả các điều kiện đều hợp lệ, thủ tục thực hiện thêm thông tin người dùng vào bảng USER.

Testing:

```
-- Test 1: Them user voi mat khau yeu (Se bao loi 50004)
2 EXEC sp_InsertUser 'US_TEST', N'Test', N'User', 'test@mail.com', '0901234567', '1
12345', '2000-01-01', 'Male';
3
4 -- Test 2: Them user hop le
5 EXEC sp_InsertUser 'US_TEST', N'Test', N'User', 'test@mail.com', '0901234567', 'P
ass@123', '2000-01-01', 'Male';
```

Kết quả:

```
Msg 50004, Level 16, State 1, Procedure sp_InsertUser, Line 41
Lỗi: Mật khẩu yếu. Phải có ít nhất 8 ký tự, bao gồm chữ hoa, số và ký tự đặc biệt (@#$!&).
```

Hình 3: Kết quả test 1

Thêm người dùng mới thành công!

	UserID	FirstNa...	LastName	Email	Phone	Password	Birthday	Gender	CreatedAt
1	US_TEST	Test	User	test@mail.com	0901234567	Pass@123	2000-01-01	Male	2025-11-27 16:28:40.423
2	US001	Nguyen	Van A	vana@gmail.com	0901234567	PassWord@1	1995-01-01	Male	2025-11-26 16:20:47.927
3	US002	Tran	Thi B	thib@gmail.com	0902345678	Secure#2024	1998-05-15	Female	2025-11-26 16:20:47.927
4	US003	Le	Van C	vanc@yahoo.com	0903456789	MyPass!123	2000-10-20	Male	2025-11-26 16:20:47.927

Hình 4: Kết quả test 2 và bảng USER sau khi thêm user thành công

6.1.2 Thủ tục sp_UpdateUser



```
1 CREATE PROCEDURE sp_UpdateUser
2 @UserID VARCHAR(10),
3 @NewEmail VARCHAR(100),
4 @NewPhone VARCHAR(15),
5 @NewPassword VARCHAR(50)
6 AS
7 BEGIN
8     SET NOCOUNT ON;
9     -- 1. Kiểm tra UserID có tồn tại không
10    IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM [USER] WHERE UserID = @UserID)
11    BEGIN
12        ;THROW 50008, N'Loi: Khong tim thay UserID can cap nhat.', 1;
13        RETURN;
14    END
15
16    -- 2. Validate Email mới: Không được trùng với user khác (nhưng được trùng với chính mình)
17    IF EXISTS (SELECT 1 FROM [USER] WHERE Email = @NewEmail AND UserID <> @UserID)
18    BEGIN
19        ;THROW 50009, N'Loi: Email moi da thuoc ve mot tai khoan khac.', 1;
20        RETURN;
21    END
22
23    -- 3. Validate Phone mới
24    IF (LEN(@NewPhone) <> 10 OR ISNUMERIC(@NewPhone) = 0)
25    BEGIN
26        ;THROW 50010, N'Loi: So dien thoai moi khong hop le.', 1;
27        RETURN;
28    END
29
30    -- 4. Validate Password mới
31    IF (LEN(@NewPassword) < 8
32        OR @NewPassword COLLATE Latin1_General_BIN NOT LIKE '%[A-Z]%'
33        OR @NewPassword COLLATE Latin1_General_BIN NOT LIKE '%[0-9]%'
34        OR @NewPassword COLLATE Latin1_General_BIN NOT LIKE '%[@$#%!&]%' )
35    BEGIN
36        ;THROW 50011, N'Loi: Mat khau moi khong du manh.', 1;
37        RETURN;
38    END
39
40    -- Thực hiện UPDATE
41    UPDATE [USER]
42    SET Email = @NewEmail,
43        Phone = @NewPhone,
44        Password = @NewPassword
45    WHERE UserID = @UserID;
46
47    PRINT N'Cap nhat thong tin nguoi dung thanh cong!';
48
49 END;
```

Giải thích thủ tục:

sp_UpdateUser là thủ tục dùng để cập nhật thông tin người dùng.

Thủ tục kiểm tra sự tồn tại của UserID, đảm bảo rằng người dùng cần cập nhật phải tồn tại trong cơ sở dữ liệu.

Sau đó, thủ tục kiểm tra tính hợp lệ của Email (không được trùng với tài khoản khác), Phone (phải là số và đủ 10 chữ số) và Password (phải đủ mạnh, bao gồm chữ hoa, số và ký tự đặc biệt).



Nếu tất cả các kiểm tra hợp lệ, thủ tục thực hiện cập nhật thông tin của người dùng trong bảng USER.

Testing:

```
-- Test 3: Cap nhap thong tin cua userID khong ton tai (That bai)
EXEC sp_UpdateUser 'US_100', 'abc@gmail.com', '0901122334', 'StrongPass1@';

-- Test 4: Cap nhap thong tin hop le
EXEC sp_UpdateUser 'US_TEST', 'newemail@mail.com', '0908765432', 'NewPass@123';
```

Kết quả:

```
Msg 50008, Level 16, State 1, Procedure sp_UpdateUser, Line 13
Lỗi: Không tìm thấy UserID cần cập nhật.
```

Hình 5: Kết quả test 3

Cập nhật thông tin người dùng thành công!									
	UserID	FirstName	LastName	Email	Phone	Password	Birthday	Gender	CreatedAt
1	US_TEST	Test	User	newemail@mail.com	0908765432	NewPass@123	2000-01-01	Male	2025-11-27 16:28:40.423

Hình 6: Kết quả test 4 và UserID: "US_TEST" sau khi cập nhật thành công

6.1.3 Thủ tục sp_DeleteUser

```
1 CREATE PROCEDURE sp_DeleteUser
2 @UserID VARCHAR(10)
3 AS
4 BEGIN
5     SET NOCOUNT ON;
6     -- 1. Kiểm tra UserID có tồn tại không
7     IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM [USER] WHERE UserID = @UserID)
8     BEGIN
9         THROW 50012, N'Loi: UserID khong ton tai de xoa.', 1;
10    RETURN;
11 END
12
13 -- 2. Kiểm tra ràng buộc dữ liệu (Nếu User đã tung dat ve)
14 -- Neu User da tung dat ve (ton tai trong bang BOOKING), KHONG DUOC XOA.
15 IF EXISTS (SELECT 1 FROM BOOKING WHERE UserID = @UserID)
16 BEGIN
17     THROW 50013, N'Loi: Khong the xoa nguoi dung nay vi ho da co lich su giao
18     dich (Booking). Hay vo hieu hoa tai khoan nay thay vi xoa.', 1;
19    RETURN;
20 END
21
22 -- Neu thoả man dieu kien (chưa tung mua ve), thuc hien DELETE
23 DELETE FROM [USER]
24 WHERE UserID = @UserID;
25
26 PRINT N'Xoa nguoi dung thanh cong!';
27 END;
```

Giải thích thủ tục:



sp_DeleteUser là thủ tục dùng để xóa người dùng khỏi bảng USER.

Thủ tục đầu tiên kiểm tra sự tồn tại của UserID.

Nếu người dùng đã từng thực hiện giao dịch (có lịch sử trong bảng BOOKING), thủ tục không cho phép xóa và xuất ra thông báo lỗi.

Nếu người dùng chưa thực hiện giao dịch nào, thủ tục thực hiện xóa người dùng khỏi bảng USER.

Testing:

```
-- Test 5: Xoa user US001 (That bai vi US001 da co Booking trong du lieu mau truoc  
do)  
EXEC sp_DeleteUser 'US001';  
  
-- Test 6: Xoa user vua tao (Thanh cong vi chua mua ve)  
EXEC sp_DeleteUser 'US_TEST';
```

Kết quả:

```
Msg 50013, Level 16, State 1, Procedure sp_DeleteUser, Line 18  
Lỗi: Không thể xóa người dùng này vì họ đã có lịch sử giao dịch (Booking). Hãy vô hiệu hóa tài khoản thay vì xóa.
```

Hình 7: Kết quả test 5

Xóa người dùng thành công!										
	UserID	FirstName	LastName	Email	Phone	Password	Birthday	Gender	CreatedAt	
1	US001	Nguyen	Van A	vana@gmail.com	0901234567	PassWord@1	1995-01-01	Male	2025-11-26 16:20:47.927	
2	US002	Tran	Thi B	thib@gmail.com	0902345678	Secure#2024	1998-05-15	Female	2025-11-26 16:20:47.927	
3	US003	Le	Van C	vanc@yahoo.com	0903456789	MyPass!123	2000-10-20	Male	2025-11-26 16:20:47.927	
4	US004	Pham	Thi D	thid@gmail.com	0904567890	MyPass!123	1999-02-10	Female	2025-11-26 16:20:47.927	

Hình 8: Kết quả test 6 và bảng USER sau khi xóa user thành công

Mục đích và Tại sao cần kiểm tra?

Mục đích của thủ tục: Các thủ tục này nhằm đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu trong bảng USER, đồng thời đảm bảo rằng các thông tin người dùng được nhập vào hệ thống phải hợp lệ và đáp ứng các yêu cầu bảo mật như mật khẩu mạnh và thông tin liên lạc chính xác.

Kiểm tra dữ liệu: Việc kiểm tra dữ liệu nhằm phát hiện sớm các lỗi nhập liệu, tránh việc nhập vào các thông tin sai hoặc không hợp lệ, như Email trùng lặp, số điện thoại sai định dạng, hoặc mật khẩu yếu. Các kiểm tra này cũng giúp bảo vệ tính bảo mật và bảo vệ quyền lợi của người dùng trong hệ thống.

Lý do cần xóa dữ liệu: Thủ tục xóa người dùng chỉ thực hiện khi người dùng không có giao dịch lịch sử. Việc này nhằm đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu và không làm mất các thông tin liên quan đến các giao dịch đã thực hiện.



6.2 Viết các Trigger

6.2.1 Trigger kiểm tra ngày khởi chiếu hợp lệ

- 1. **Ràng buộc nghiệp vụ:** Ngày bắt đầu suất chiếu (StartTime) phải diễn ra sau hoặc cùng ngày với ngày khởi chiếu chính thức (ReleaseDate) của bộ phim.
- 2. **Thao tác DML vi phạm:** INSERT, UPDATE trên bảng SHOWTIME.
- 3. **Mã lệnh Trigger:**

```
1 CREATE TRIGGER trg_Check_ReleaseDate
2 ON SHOWTIME
3 AFTER INSERT, UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     IF EXISTS (
7         SELECT 1 FROM INSERTED i
8         JOIN MOVIE m ON i.Movie_ID = m.Movie_ID
9         WHERE m.ReleaseDate > i.StartTime
10    )
11    BEGIN
12        RAISERROR (N'Loi: Ngay khai chieu phim phai som hon thoi gian bat dau
13        suat chieu.', 16, 1);
14        ROLLBACK TRANSACTION;
15    END
16 END;
17 GO
```

- 4. **Dữ liệu minh họa (Test Case):**

```
1 -- Phim MV001 công chiếu 2026. Tao suất chiếu năm 2025 -> LOI
2 INSERT INTO SHOWTIME (Showtime_ID, Movie_ID, Room_ID, BasePrice, StartTime,
3 EndTime)
4 VALUES ('ST_TEST_1', 'MV001', 'R001', 100000, '2025-12-31 18:00', '2025-12-31
20:00');
```

```
1 Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_Check_Showtime_Duration_Valid,
2 Line 16
3 Loi: Thoi gian suat chieu (EndTime - StartTime) ngan hon thoi luong goc
cua bo phim.
4 Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
5 The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.
```

6.2.2 Trigger chống trùng lịch chiếu (Overlap)

- 1. **Ràng buộc nghiệp vụ:** Trong cùng một phòng chiếu (Room_ID), không được phép có hai suất chiếu chồng chéo thời gian lên nhau.
- 2. **Thao tác DML vi phạm:** INSERT, UPDATE trên bảng SHOWTIME.
- 3. **Mã lệnh Trigger:**



```
1 CREATE TRIGGER trg_Check_Showtime_Overlap
2 ON SHOWTIME
3 AFTER INSERT , UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     IF EXISTS (
7         SELECT 1 FROM INSERTED i
8         JOIN SHOWTIME s ON i.Room_ID = s.Room_ID
9         WHERE i.Showtime_ID <> s.Showtime_ID -- Không so sánh với chính nó
10        AND (
11            (i.StartTime >= s.StartTime AND i.StartTime < s.EndTime)
12            OR (i.EndTime > s.StartTime AND i.EndTime <= s.EndTime)
13            OR (i.StartTime <= s.StartTime AND i.EndTime >= s.EndTime)
14        )
15    )
16    BEGIN
17        RAISERROR (N'Loi: Suat chieu bi trung thoi gian trong cung mot phong.', 16, 1);
18        ROLLBACK TRANSACTION;
19    END
20 END;
21 GO
```

- 4. Dữ liệu minh họa (Test Case):

```
-- Tao suat chieu 19:00 - 21:00 chong len suat 18:00 - 20:00 da co -> LOI
2 INSERT INTO SHOWTIME (Showtime_ID, Movie_ID, Room_ID, BasePrice, StartTime,
3 EndTime)
3 VALUES ('ST_ERR', 'MV001', 'R001', 100000, '2024-02-14 19:00', '2024-02-14
21:00');
```

```
1 Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_Check_Showtime_Overlap, Line
2 22
2 Loi: Suat chieu bi trung thoi gian trong cung mot phong.
3 Msg 3609, Level 16, State 1, Line 2
4 The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.
```

6.2.3 Trigger kiểm tra thời gian đặt vé

- 1. **Ràng buộc nghiệp vụ:** Thời gian đặt vé (BookingTime) phải sớm hơn thời gian bắt đầu suất chiếu.
- 2. **Thao tác DML vi phạm:** INSERT, UPDATE trên bảng INCLUDE_SEAT.
- 3. **Mã lệnh Trigger:**

```
1 CREATE TRIGGER trg_Check_BookingTime
2 ON INCLUDE_SEAT
3 AFTER INSERT , UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     IF EXISTS (
7         SELECT 1 FROM INSERTED i
8         JOIN BOOKING b ON i.Booking_ID = b.Booking_ID
9         JOIN SHOWTIME s ON i.Showtime_ID = s.Showtime_ID
```



```
10      WHERE b.BookingTime >= s.StartTime
11
12  BEGIN
13      RAISERROR (N'Loi: Thoi gian dat ve phai som hon suat chieu.', 16, 1);
14      ROLLBACK TRANSACTION;
15  END
16 END ;
17 GO
```

- 4. Ví dụ minh họa:

```
1 INSERT INTO BOOKING(BOOKING_ID, USERID,BOOKINGTIME) VALUES ('BK_TEST_1','
2 US001','2025-11-28 18:00:00');
2 INSERT INTO INCLUDE_SEAT(ROOM_ID,SEATINFO,SHOWTIME_ID,BOOKING_ID,SEATSTATUS)
VALUES ('R010','B2','SH019','BK_TEST_1','Booked');
```

```
1 Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_Check_BookingTime, Line 16
2 Loi: Thoi gian dat ve phai som hon thoi gian bat dau suat chieu.
3 Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
4 The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.
```

6.2.4 Trigger kiểm tra thời gian thanh toán

- 1. Ràng buộc nghiệp vụ: Thời gian thanh toán phải diễn ra sau khi đã tạo đơn đặt vé.
- 2. Thao tác DML vi phạm: INSERT, UPDATE trên bảng PAYMENT.
- 3. Mã lệnh Trigger:

```
1 CREATE TRIGGER trg_Check_PaymentTime
2 ON BOOKING
3 AFTER INSERT, UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     IF EXISTS (
7         SELECT 1
8         FROM INSERTED p
9         JOIN PAYMENT b ON b.Payment_ID = p.PaymentID
10        WHERE p.BookingTime >= b.PaymentTime
11    )
12    BEGIN
13        RAISERROR ('Loi: Thoi gian thanh toan phai sau thoi gian dat ve.', 16, 1);
14        ROLLBACK TRANSACTION;
15    END
16 END ;
17 GO
```

- 4. Ví dụ minh họa:

```
1 INSERT INTO BOOKING(BOOKING_ID, USERID, PaymentID,BOOKINGTIME) VALUES ('
2 BK_TEST_1','US001','PMT_TEST_1','2025-11-28 18:00:00');
2 INSERT INTO PAYMENT(Payment_ID, PaymentTime) VALUES ('PMT_TEST_1','2025-11-28
17:00:00');
```



```
1 Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_Check_PaymentTime, Line 14
2 Loi: Thoi gian thanh toan phai sau thoi gian dat ve.
3 Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
4 The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.
```

6.2.5 Trigger kiểm tra hạn thanh toán trong 24h

- **1. Ràng buộc nghiệp vụ:** Thanh toán phải thực hiện trong vòng 24 giờ kể từ khi đặt vé.
- **2. Thao tác DML vi phạm:** INSERT, UPDATE trên bảng PAYMENT.
- **3. Mã lệnh Trigger:**

```
1 CREATE TRIGGER trg_Check_Payment_Within_24Hours
2 ON BOOKING
3 AFTER INSERT, UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     IF EXISTS (
7         SELECT 1
8         FROM INSERTED p
9         JOIN PAYMENT b ON p.PaymentID = b.Payment_ID
10        WHERE DATEDIFF(HOUR, p.BookingTime, b.PaymentTime) > 24
11    )
12    BEGIN
13        RAISERROR ('Loi: Thoi gian thanh toan phai trong vong 24 gio ke tu
14        thoi gian dat ve.', 16, 1);
15        ROLLBACK TRANSACTION;
16    END
17 END;
18 GO
```

- **4. Ví dụ minh họa:**

```
1 INSERT INTO PAYMENT (Payment_ID, PaymentTime)
2 VALUES ('PM_ERR', '2025-01-10 09:00:00');
3 INSERT INTO BOOKING (Booking_ID, UserID, PaymentID, BookingTime)
4 VALUES ('BK_ERR', 'US001', 'PM_ERR', '2025-01-08 10:00:00');
```

```
1 Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_Check_Payment_Within_24Hours,
2 Line 13
3 Loi: Thoi gian thanh toan phai trong vong 24 gio ke tu thoi gian dat ve.
4 Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
5 The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.
```

6.2.6 Trigger kiểm tra thời lượng suất chiếu

- **1. Ràng buộc nghiệp vụ:** Thời gian chiếu (EndTime - StartTime) phải đủ dài để chiếu hết bộ phim.
- **2. Thao tác DML vi phạm:** INSERT, UPDATE trên bảng SHOWTIME.



- 3. Mã lệnh Trigger:

```
1 CREATE TRIGGER trg_Check_Showtime_Duration_Valid
2 ON SHOWTIME
3 AFTER INSERT , UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     IF EXISTS (
7         SELECT 1 FROM INSERTED i
8         JOIN MOVIE m ON i.Movie_ID = m.Movie_ID
9         WHERE DATEDIFF(MINUTE, i.StartTime, i.EndTime) < m.Duration
10    )
11    BEGIN
12        RAISERROR (N'Loi: Thoi gian suat chieu ngan hon hon phim.', 16, 1);
13        ROLLBACK TRANSACTION;
14    END
15 END;
16 GO
```

- 4. Ví dụ minh họa:

```
1 INSERT INTO SHOWTIME (Showtime_ID, Movie_ID, Room_ID, BasePrice, StartTime,
2 EndTime)
VALUES ('ST_TEST_2', 'MV001', 'R001', 100000, '2026-01-01 18:00', '2026-01-01
19:00');
```

```
1 Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_Check_Showtime_Duration_Valid,
Line 16
2 Loi: Thoi gian suat chieu (EndTime - StartTime) ngan hon thoi luong goc
cua bo phim.
3 Msg 3609, Level 16, State 1, Line 1
4 The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.
```

6.2.7 Trigger tính thuộc tính dẫn xuất TotalPrice trong BOOKING

- 1. Chọn thuộc tính dẫn xuất: TotalPrice (Tổng tiền cuối cùng) trong bảng BOOKING.
Công thức tính:

$$TotalPrice = (\sum TienVe + \sum TienFB) - Voucher$$

- 2. Các thao tác DML làm thay đổi giá trị: Giá trị TotalPrice phụ thuộc vào dữ liệu của 3 bảng khác nhau, do đó cần bắt sự kiện trên cả 3 bảng:
 - Bảng INCLUDE_SEAT: INSERT, UPDATE, DELETE (Thay đổi số lượng ghế).
 - Bảng F_B: INSERT, UPDATE, DELETE (Thay đổi dịch vụ ăn uống).
 - Bảng APPLY_FOR: INSERT, DELETE (Áp dụng hoặc gỡ bỏ mã giảm giá).

- 3. Mã lệnh (Stored Procedure & Trigger):

Giải pháp: Do yêu cầu phải tính tổng tiền hàng (Vé + F&B) trước thì mới tính được mức giảm giá của Voucher (ví dụ giảm 10% trên tổng đơn), nên nhóm sử dụng một **Stored Procedure** trung tâm để xử lý toàn bộ logic này, sau đó các Trigger sẽ gọi Procedure đó.

A. Stored Procedure (Bộ xử lý trung tâm):



```
1 CREATE PROCEDURE sp_Calculate_Booking_Total
2     @BookingID VARCHAR(10)
3 AS
4 BEGIN
5     SET NOCOUNT ON;
6     DECLARE @TotalTicket DECIMAL(18, 2) = 0;
7     DECLARE @TotalFB DECIMAL(18, 2) = 0;
8     DECLARE @Discount DECIMAL(18, 2) = 0;
9     DECLARE @FinalPrice DECIMAL(18, 2) = 0;
10
11    -- BUOC 1: Tinh tong tien ve (Cong don tung ve trong INCLUDE_SEAT)
12    SELECT @TotalTicket = ISNULL(SUM(ST.BasePrice), 0)
13    FROM INCLUDE_SEAT INS JOIN SHOWTIME ST ON INS.Showtime_ID = ST.
14    Showtime_ID
15    WHERE INS.Booking_ID = @BookingID;
16
17    -- BUOC 2: Tinh tong tien F&B (Cong don tung mon trong F_B)
18    SELECT @TotalFB = ISNULL(SUM(Price), 0) FROM F_B WHERE Booking_ID =
19    @BookingID;
20
21    -- Tong tam tinh (Subtotal) truoc khi giam gia
22    DECLARE @SubTotal DECIMAL(18, 2) = @TotalTicket + @TotalFB;
23
24    -- BUOC 3: Xu ly Voucher (Kiem tra logic Apply Voucher)
25    IF EXISTS (SELECT 1 FROM APPLY_FOR WHERE Booking_ID = @BookingID)
26    BEGIN
27        DECLARE @DiscountType NVARCHAR(20), @Percentage FLOAT, @FixedAmount
28        DECIMAL(18, 2), @EndDate DATETIME;
29        SELECT TOP 1
30            @DiscountType = V.DiscountType,
31            @Percentage = V.Percentage,
32            @FixedAmount = V.FixedAmount,
33            @EndDate = V.EndDate
34        FROM APPLY_FOR AF JOIN VOUCHER V ON AF.Promo_Code = V.Promo_Code
35        WHERE AF.Booking_ID = @BookingID;
36
37        IF GETDATE() <= @EndDate
38        BEGIN
39            IF @DiscountType = 'Percent' SET @Discount = @SubTotal * (
40                @Percentage / 100.0);
41            ELSE IF @DiscountType = 'Fixed' SET @Discount = @FixedAmount;
42        END
43    END
44
45    -- BUOC 4: Chot gia cuoi cung
46    SET @FinalPrice = @SubTotal - @Discount;
47    IF @FinalPrice < 0 SET @FinalPrice = 0;
48
49    UPDATE BOOKING SET TotalPrice = @FinalPrice WHERE Booking_ID = @BookingID
50;
51 END;
52 GO
```

B. Các Trigger kích hoạt (Event Listeners):

Trigger 1: Cập nhật khi thay đổi Ghế (INCLUDE_SEAT)

- Mục đích:** Tự động tính toán và cập nhật lại tổng tiền (TotalPrice) trong bảng Booking bất cứ khi nào có thay đổi liên quan đến danh sách ghế ngồi của đơn đặt vé.



```
1 CREATE TRIGGER trg_Update_Total_On_Seat
2 ON INCLUDE_SEAT
3 AFTER INSERT, DELETE, UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7     DECLARE @BookingList TABLE (ID VARCHAR(10));
8     INSERT INTO @BookingList SELECT Booking_ID FROM Inserted UNION SELECT
9     Booking_ID FROM Deleted;
10
11    DECLARE @BookingID VARCHAR(10);
12    DECLARE cur CURSOR FOR SELECT ID FROM @BookingList;
13    OPEN cur; FETCH NEXT FROM cur INTO @BookingID;
14    WHILE @@FETCH_STATUS = 0 BEGIN
15        EXEC sp_Calculate_Booking_Total @BookingID;
16        FETCH NEXT FROM cur INTO @BookingID;
17    END
18    CLOSE cur; DEALLOCATE cur;
19 END;
GO
```

Trigger 2: Cập nhật khi thay đổi F&B (F_B)

- **Mục đích:** Tự động tính toán và cập nhật lại tổng tiền (TotalPrice) trong bảng Booking bất cứ khi nào có thay đổi liên quan đến dịch vụ ăn uống (F&B) của đơn đặt vé.

```
1 CREATE TRIGGER trg_Update_Total_On_FB
2 ON F_B
3 AFTER INSERT, DELETE, UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7     DECLARE @BookingList TABLE (ID VARCHAR(10));
8     INSERT INTO @BookingList SELECT Booking_ID FROM Inserted UNION SELECT
9     Booking_ID FROM Deleted;
10
11    DECLARE @BookingID VARCHAR(10);
12    DECLARE cur CURSOR FOR SELECT ID FROM @BookingList;
13    OPEN cur; FETCH NEXT FROM cur INTO @BookingID;
14    WHILE @@FETCH_STATUS = 0 BEGIN
15        EXEC sp_Calculate_Booking_Total @BookingID;
16        FETCH NEXT FROM cur INTO @BookingID;
17    END
18    CLOSE cur; DEALLOCATE cur;
19 END;
GO
```

Trigger 3: Cập nhật khi áp dụng Voucher (APPLY_FOR)

- **Mục đích:** Tự động tính toán và cập nhật lại tổng tiền (TotalPrice) trong bảng Booking bất cứ khi nào có thay đổi liên quan đến việc áp dụng hoặc gỡ bỏ mã giảm giá (Voucher) cho đơn đặt vé.

```
1 CREATE TRIGGER trg_Update_Total_On_Voucher
2 ON APPLY_FOR
3 AFTER INSERT, DELETE
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
```



```
7   DECLARE @BookingList TABLE (ID VARCHAR(10));
8     INSERT INTO @BookingList SELECT Booking_ID FROM Inserted UNION SELECT
9       Booking_ID FROM Deleted;
10
11  DECLARE @BookingID VARCHAR(10);
12    DECLARE cur CURSOR FOR SELECT ID FROM @BookingList;
13    OPEN cur; FETCH NEXT FROM cur INTO @BookingID;
14    WHILE @@FETCH_STATUS = 0 BEGIN
15      EXEC sp_Calculate_Booking_Total @BookingID;
16      FETCH NEXT FROM cur INTO @BookingID;
17    END
18    CLOSE cur; DEALLOCATE cur;
19  END;
GO
```

- 4. Dữ liệu minh họa (Test Case):

```
-- 1. Tao mot ghe gia trong phong R001 de test
1 IF NOT EXISTS (SELECT * FROM SEAT WHERE Room_ID = 'R001' AND SeatInfo = 'T1')
2   INSERT INTO SEAT (Room_ID, SeatInfo, SeatType) VALUES ('R001', 'T1', 'Standard');
3
4 IF NOT EXISTS (SELECT * FROM SEAT WHERE Room_ID = 'R001' AND SeatInfo = 'T2')
5   INSERT INTO SEAT (Room_ID, SeatInfo, SeatType) VALUES ('R001', 'T2', 'Standard');
6
7 -- 2. Tao mot Voucher test (Giam 10000)
8 IF NOT EXISTS (SELECT * FROM VOUCHER WHERE Promo_Code = 'TEST_10PERCENT')
9   INSERT INTO VOUCHER (Promo_Code, StartDate, EndDate, DiscountType,
10   FixedAmount)
11   VALUES ('TEST_10PERCENT', '2020-01-01', '2030-12-31', 'Fixed', 10000);
```

```
-- Tao moi
1 INSERT INTO BOOKING (Booking_ID, UserID, TotalPrice, BookingTime)
2 VALUES ('BK_TEST', 'US001', 0, '2024-02-14 14:00:00');
-- Them ghe 1
5 INSERT INTO INCLUDE_SEAT (Room_ID, SeatInfo, Showtime_ID, Booking_ID,
6   SeatStatus)
6 VALUES ('R001', 'T1', 'SH001', 'BK_TEST', 'Booked');
7
8 -- Them ghe 2
9 INSERT INTO INCLUDE_SEAT (Room_ID, SeatInfo, Showtime_ID, Booking_ID,
10   SeatStatus)
10 VALUES ('R001', 'T2', 'SH001', 'BK_TEST', 'Booked');
11
12 -- Kiem tra gia (Ky vong: 2 ve * 100k = 200,000)
13 SELECT Booking_ID, TotalPrice AS [Gia Buoc 2 (200k)] FROM BOOKING WHERE
13 Booking_ID = 'BK_TEST';
```

	Booking...	:	Giá Buđ...	:
1	BK_TEST		200000.00	

Hình 9: Kết quả sau bước 2: TotalPrice = 200,000

```
-- Them 1 Combo gia 50,000
2 INSERT INTO F_B (FB_ID, Booking_ID, FBName, Price)
```



```
3 VALUES ('TEST_FB', 'BK_TEST', N'Combo Test', 50000);
4
5 -- Kiểm tra giá (Ky vọng: 200k vé + 50k nước = 250,000)
6 SELECT Booking_ID, TotalPrice AS [Giá Buộc 3 (250k)] FROM BOOKING WHERE
Booking_ID = 'BK_TEST';
```

	Booking...	:	Giá Buộc...	:
1	BK_TEST		250000.00	

Hình 10: Kết quả sau bước 3: TotalPrice = 250,000

```
1 -- Áp dụng mã giảm 10000
2 INSERT INTO APPLY_FOR (Promo_Code, Booking_ID)
VALUES ('TEST_10PERCENT', 'BK_TEST');
4
5 -- Kiểm tra giá (Ky vọng: 250k - 10000 = 240,000)
6 SELECT Booking_ID, TotalPrice AS [Giá Buộc 4 (240k)] FROM BOOKING WHERE
Booking_ID = 'BK_TEST';
```

	Booking...	:	Giá Buộc...	:
1	BK_TEST		240000.00	

Hình 11: Kết quả sau bước 4: TotalPrice = 240,000

6.3 Thủ tục truy vấn

6.3.1 Thủ tục sp_ReportUserSpendingByDate

```
CREATE PROCEDURE sp_ReportUserSpendingByDate
@StartDate DATETIME,
@EndDate DATETIME,
@MinSpending DECIMAL(18, 2)
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;

    IF @StartDate IS NULL OR @EndDate IS NULL
    BEGIN
        ;THROW 51005, N'Loi: Các tham số (@StartDate, @EndDate) là bắt buộc.', 1;
    END

    IF @StartDate > @EndDate OR @StartDate > GETDATE() OR @EndDate > GETDATE()
    BEGIN
        ;THROW 51002, N'Loi: Thời gian tra cứu không hợp lệ.', 1;
    END

    IF @MinSpending < 0
    BEGIN
        ;THROW 51001, N'Loi: Mức chi tiêu tối thiểu (@MinSpending) không hợp lệ.', 1;
    END
```



```
22      END
23
24      PRINT N'Bat dau tao bao cao chi tieu...';
25
26      SELECT
27          U.UserID ,
28          U.FirstName + ' ' + U.LastName AS "Ho Ten",
29          U.Phone ,
30          U.Email ,
31          COUNT(B.Booking_ID) AS "Tong So Don Hang",
32          SUM(B.TotalPrice) AS "Tong Chi Tieu"
33      FROM
34          [USER] U
35      JOIN
36          BOOKING B ON U.UserID = B.UserID
37      JOIN
38          PAYMENT P ON B.PaymentID = P.Payment_ID
39      WHERE
40          (B.BookingTime BETWEEN @StartDate AND @EndDate)
41          AND P.Status = 'Success'
42      GROUP BY
43          U.UserID , U.FirstName , U.LastName , U.Phone , U.Email
44      HAVING
45          SUM(B.TotalPrice) >= ISNULL(@MinSpending , 0)
46      ORDER BY
47          "Tong Chi Tieu" DESC;
48
49      DECLARE @RowFound INT = @@ROWCOUNT;
50
51      IF @RowFound = 0
52      BEGIN
53          PRINT N'Thong bao: Khong tim thay du lieu.';
54      END
55      ELSE
56      BEGIN
57          PRINT N'Thanh cong: Da tim thay ' + CAST(@RowFound AS NVARCHAR(10)) + N'
58          khach hang.';
59      END
59
```

Giải thích thủ tục:

sp_ReportUserSpendingByDate là thủ tục dùng để lọc ra danh sách những khách hàng đã chi tiêu trong một khoảng thời gian nhất định, đồng thời đạt mức chi tiêu tối thiểu.

Thủ tục yêu cầu 3 thông tin:

- @StartDate, @EndDate: Khoảng thời gian cần thu thập.
- @MinSpending: Mức chi tiêu tối thiểu.

Thủ tục tiến hành kết nối các bảng USER, BOOKING, PAYMENT với điều kiện các đơn hàng phải thuộc trong khoảng thời gian cần thu thập. Từ đó kết quả trả về sẽ bao gồm UserID, Họ tên USER, Số điện thoại, Email và các thuộc tính dẫn xuất như Tổng số đơn hàng và Tổng chi tiêu.

Từ danh sách kết quả trả về, thủ tục tiến hành gộp nhóm theo thông tin cá nhân của khách hàng, đồng thời tính toán các thông tin về Tổng số đơn hàng và Tổng chi tiêu của khách hàng.



Sau khi đã thực hiện gộp nhóm và tính toán các thông số dẫn xuất, thủ tục tiến hành lọc các khách hàng có tổng chi tiêu thỏa yêu cầu về mức chi tối thiểu.

Cuối cùng, thủ tục trả về danh sách các kết quả thỏa mãn các bộ lọc, thông qua thao tác sắp xếp mức chi tiêu giảm dần để dễ dàng nhận biết các khách hàng “VIP” của hệ thống.

Dữ liệu trả về có thể được sử dụng để áp dụng các chương trình tri ân khách hàng đặc biệt dựa trên mức chi tiêu mà khách hàng đã thực hiện, đồng thời cũng là công cụ hữu hiệu đối với các cấp quản lý khi đưa ra các quyết định quan trọng của hệ thống,

Xử lý ngoại lệ

- Nếu người dùng không truyền tham số @StartDate, @EndDate, thủ tục trả về lỗi và không thực thi truy vấn.
- Nếu các tham số @StartDate, @EndDate không hợp lệ (Vd: @StartDate > @EndDate), thủ tục trả về lỗi và không thực thi truy vấn.
- Nếu tham số @MinSpending được truyền vào không hợp lệ (Vd: số âm), thủ tục trả về lỗi và không thực thi truy vấn.

Testing

```
1 -- Test 1: Truy suất thông tin hợp lệ
2 EXEC sp_ReportUserSpendingByDate
3   @StartDate = '2024-01-01',
4   @EndDate = '2024-12-31',
5   @MinSpending = 200000;
6
7 -- Test 2: Truyền tham số không hợp lệ
8 EXEC sp_ReportUserSpendingByDate
9   @StartDate = NULL,
10  @EndDate = NULL,
11  @MinSpending = NULL;
12
13 -- Test 3: Tham số @MinSpending không hợp lệ
14 EXEC sp_ReportUserSpendingByDate
15   @StartDate = '2024-01-01',
16   @EndDate = '2024-12-31',
17   @MinSpending = -1;
18
19 -- Test 4: Tham số @MinSpending không được truyền, giá trị mặc định là 0
20 EXEC sp_ReportUserSpendingByDate
21   @StartDate = '2024-01-01',
22   @EndDate = '2024-12-31',
23   @MinSpending = NULL;
```

Kết quả



	UserID	:	Ho Ten	:	Phone	:	Email	:	Tong So...	:	Tong Ch...	:
1	US003	:	Le Van C	:	0903456789	:	vanc@yahoo.com	:	1	:	404595.00	:
2	US001	:	Nguyen Van A	:	0901234567	:	vana@gmail.com	:	1	:	329000.00	:
3	US002	:	Tran Thi B	:	0902345678	:	thib@gmail.com	:	1	:	259000.00	:
4	US009	:	Do Van I	:	0909012345	:	vani@gmail.com	:	1	:	250000.00	:
5	US020	:	Huynh Xuan Quoc Viet	:	0919123456	:	svVIT@gmail.com	:	1	:	243512.00	:

Started executing query at [Line 68](#)
Bắt đầu tạo báo cáo chi tiêu...
Thành công: Đã tìm thấy 5 khách hàng.
Total execution time: 00:00:00.053

Hình 12: Kết quả Test 1

Started executing query at [Line 73](#)
Msg 51005, Level 16, State 1, Procedure sp_ReportUserSpendingByDate, Line 12
Lỗi: Các tham số (@StartDate, @EndDate) là bắt buộc.
Total execution time: 00:00:00.047

Hình 13: Kết quả Test 2

Started executing query at [Line 78](#)
Msg 51001, Level 16, State 1, Procedure sp_ReportUserSpendingByDate, Line 22
Lỗi: Mức chi tiêu tối thiểu (@MinSpending) không hợp lệ.
Total execution time: 00:00:00.046

Hình 14: Kết quả Test 3



	UserID	:	Ho Ten	:	Phone	:	Email	:	Tong So...	:	Tong Ch...	:
1	US003		Le Van C		0903456789		vanc@yahoo.com		1		404595.00	
2	US001		Nguyen Van A		0901234567		vana@gmail.com		1		329000.00	
3	US002		Tran Thi B		0902345678		thib@gmail.com		1		259000.00	
4	US009		Do Van I		0909012345		vani@gmail.com		1		250000.00	
5	US020		Huynh Xuan Quoc Viet		0919123456		svVIT@gmail.com		1		243512.00	
6	US006		Vo Thi F		0906789012		thif@gmail.com		1		159000.00	
7	US008		Bui Thi H		0908901234		thih@gmail.com		1		149000.00	
8	US007		Dang Van G		0907890123		vang@hotmail.com		1		145000.00	
9	US005		Hoang Van E		0905678901		vane@gmail.com		1		140000.00	
10	US010		Ngo Thi K		0910123456		thik@gmail.com		1		120000.00	

Started executing query at Line 83
Bắt đầu tạo báo cáo chi tiêu...
Thành công: Đã tìm thấy 10 khách hàng.
Total execution time: 00:00:00.061

Hình 15: Kết quả Test 4

6.3.2 Thủ tục sp_SearchShowtime

```
1 CREATE PROCEDURE sp_SearchShowtime
2     @MovieTitle NVARCHAR(100),
3     @SearchDate DATE
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7
8     IF @MovieTitle IS NULL OR LTRIM(RTRIM(@MovieTitle)) = '' OR @SearchDate IS
9         NULL
10        BEGIN
11            ;THROW 51005, N'Loi: Cac tham so (@MovieTitle, @SearchDate) la bat buoc.', 1;
12        END
13
14        IF @SearchDate > GETDATE()
15        BEGIN
16            ;THROW 51003, N'Loi: Ngay tim kiem (@SearchDate) khong hop le.', 1;
17        END
18
19        PRINT N'Tu khoa phim: ' + @MovieTitle;
20        PRINT N'Thoi gian tu ngay: ' + CONVERT(NVARCHAR, @SearchDate, 103);
21        PRINT N'Dang tim kiem lich chieu...';
22
23        SELECT
```



```
23      M.Title AS "Ten Phim",
24      C.Name AS "Ten Rap",
25      R.RoomName AS "Phong Chieu",
26      R.RoomType AS "Loai Phong",
27      S.StartTime AS "Gio Chieu",
28      S.BasePrice AS "Gia Ve Co Ban"
29  FROM
30      SHOWTIME S
31  JOIN
32      MOVIE M ON S.Movie_ID = M.Movie_ID
33  JOIN
34      ROOM R ON S.Room_ID = R.Room_ID
35  JOIN
36      CINEMA C ON R.CinemaID = C.CinemaID
37  WHERE
38      M.Title LIKE '%' + @MovieTitle + '%'
39      AND CAST(S.StartTime AS DATE) >= @SearchDate
40  ORDER BY
41      M.Title ASC,
42      S.StartTime ASC,
43      C.Name ASC;
44
45  DECLARE @RowFound INT = @@ROWCOUNT;
46
47  IF @RowFound = 0
48  BEGIN
49      PRINT N'Thong bao: Khong tim thay suat chieu nao phu hop.';
50  END
51  ELSE
52  BEGIN
53      PRINT N'Thanh cong: Tim thay ' + CAST(@RowFound AS NVARCHAR(10)) + N' suat
54      chieu.';
55  END
56
```

Giải thích thủ tục:

sp_SearchShowtime là thủ tục được thiết kế để tìm kiếm lịch chiếu phim trong hệ thống. Nó cho phép người dùng (hoặc ứng dụng) tìm các suất chiếu dựa trên tên phim (gần đúng) và ngày bắt đầu xem.

Thủ tục yêu cầu 2 thông tin:

- @MovieTitle: Tên phim cần tìm (hỗ trợ tiếng Việt có dấu)
- @SearchDate: Mốc thời gian tìm kiếm

Thủ tục tiến hành kết nối các bảng MOVIE, ROOM, CINEMA vào SHOWTIME. Từ đó, kết quả trả về sẽ bao gồm Tên phim, Tên rạp, Phòng chiếu, Loại phòng, Giờ chiếu và Giá vé.

Từ danh sách đã kết nối, thủ tục tiến hành các bộ lọc:

- Lọc tên phim: Thủ tục áp dụng phép tính gần đúng để tìm tất cả các phim có chứa tên phim được yêu cầu.
- Lọc thời gian tìm kiếm: Sau khi lọc theo tên phim, thủ tục tiếp tục lọc các suất chiếu từ ngày được yêu cầu trở về sau. Điều này giúp hệ thống gợi ý thêm cho người dùng nếu phim người dùng mong muốn không có suất chiếu trong ngày hôm đó.



Cuối cùng, thủ tục trả về danh sách các kết quả thỏa mãn các bộ lọc, thông qua thao tác sắp xếp với mức ưu tiên cao nhất cho tên phim, tiếp theo là thời gian suất chiếu và cuối cùng theo tên rạp.

Xử lý ngoại lệ

- Nếu người dùng không truyền tham số @MovieTitle, @SearchDate hoặc truyền dữ liệu rỗng, thủ tục trả về lỗi và không thực thi truy vấn.
- Nếu tham số @SearchDate không hợp lệ (Vd: @SearchDate > GETDATE()), thủ tục trả về lỗi và không thực thi truy vấn.

Testing

```
1 -- Test 1: Truy xuất thông tin hợp lệ
2 EXEC sp_SearchShowtime @MovieTitle = N'Lat Mat', @SearchDate = '2024-01-01';
3
4 -- Test 2: Truyền tham số không hợp lệ
5 EXEC sp_SearchShowtime @MovieTitle = N'', @SearchDate = '';
6
7 -- Test 3: Thời gian truy xuất không hợp lệ
8 EXEC sp_SearchShowtime @MovieTitle = N'Mai', @SearchDate = '2026-01-01';
```

Kết quả

	Tên Phim	Ten Rap	Phong ...	Loại Ph...	Gio Chieu	Gia Ve C...
1	Lật Mặt	CGV Vincom Đồng Khởi	Cinema 1	IMAX	2024-05-01 17:00:00.000	80000.00
2	Lật Mặt 2: Phim Trường	CGV Vincom Đồng Khởi	Cinema 2	3D	2024-05-02 19:00:00.000	85000.00
3	Lật Mặt 3: Ba Chàng Khuyết	CGV Landmark 81	Cinema 1	4DX	2024-05-03 15:00:00.000	90000.00
4	Lật Mặt 4: Nhà Có Khách	CGV Landmark 81	Cinema 2	2D	2024-05-04 20:00:00.000	95000.00
5	Lật Mặt 5: 48h	CGV SC VivoCity	Cinema 1	Gold Class	2024-05-05 18:00:00.000	100000.00
6	Lật Mặt 6: Tấm Vé Định Mệnh	CGV SC VivoCity	Cinema 2	3D	2024-05-06 21:00:00.000	105000.00
7	Lật Mặt 7: Môt Điều Ước	CGV Liberty Citypoint	Cinema 1	VIP	2024-05-07 14:00:00.000	110000.00
8	Lật Mặt 8: Vòng Tay Nắng	CGV Liberty Citypoint	Cinema 2	2D	2025-05-01 16:00:00.000	115000.00

Started executing query at Line 65

Từ khóa phim: Lật Mặt

Thời gian từ ngày: 01/01/2024

Đang tìm kiếm lịch chiếu...

Thành công: Tìm thấy 8 suất chiếu.

Total execution time: 00:00:00.075

Hình 16: Kết quả Test 1



```
Started executing query at Line 67
Msg 51005, Level 16, State 1, Procedure sp_SearchShowtime, Line 12
Lỗi: Các tham số (@MovieTitle, @SearchDate) là bắt buộc.
Total execution time: 00:00:00.050
```

Hình 17: Kết quả Test 2

```
Started executing query at Line 69
Msg 51003, Level 16, State 1, Procedure sp_SearchShowtime, Line 17
Lỗi: Ngày tìm kiếm (@SearchDate) không hợp lệ.
Total execution time: 00:00:00.050
```

Hình 18: Kết quả Test 3

6.3.3 Thủ tục sp_SearchUsersByBookingCount

```
1 CREATE PROCEDURE sp_SearchUsersByBookingCount
2     @Keyword NVARCHAR(100),
3     @MaxBookingCount INT
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7     IF @MaxBookingCount < 0
8     BEGIN
9         ;THROW 51001, N'Loi: So luong don hang toi da khong duoc am.', 1;
10    END
11
12    SELECT
13        U.UserID,
14        ISNULL(U.FirstName, '') + ' ' + ISNULL(U.LastName, '') AS FullName,
15        U.Email,
16        U.Phone,
17        COUNT(B.Booking_ID) AS TotalBookings,
18        ISNULL(SUM(B.TotalPrice), 0) AS TotalSpent
19    FROM
20        [USER] U
21    LEFT JOIN
22        BOOKING B ON U.UserID = B.UserID
23    LEFT JOIN
24        PAYMENT P ON B.PaymentID = P.Payment_ID
25    WHERE
26        (@Keyword IS NULL OR U.Email LIKE '%' + @Keyword + '%' OR U.FirstName LIKE
27        '%' + @Keyword + '%')
28    GROUP BY
29        U.UserID, U.FirstName, U.LastName, U.Email, U.Phone
30    HAVING
31        COUNT(B.Booking_ID) <= ISNULL(@MaxBookingCount, 999999)
32    ORDER BY
33        TotalBookings ASC, TotalSpent DESC;
34
35    DECLARE @RowFound INT = @@ROWCOUNT;
36    IF @RowFound = 0
```



```
36     PRINT N'Khong tim thay khach hang nao.';
37 ELSE
38     PRINT N'Tim thay ' + CAST(@RowFound AS NVARCHAR(10)) + N' khach hang.';
39 END;
```

Giải thích thủ tục:

sp_SearchUsersByBookingCount là thủ tục được thiết kế truy xuất danh sách người dùng ít hoạt động. Nó giúp quản lý thu thập thông tin phục vụ các chiến dịch Marketing, kích cầu tiêu dùng và ưu đãi cho các khách hàng đã dần lâng quên hệ thống.

Thủ tục yêu cầu 2 thông tin:

- @Keyword: Từ khóa tìm kiếm theo tên (có thể để trống).
- @MaxBookingCount: Số lượng đơn hàng tối đa của một user.

Thủ tục tiến hành kết nối các bảng USER và BOOKING, PAYMENT. Từ đó, kết quả trả về sẽ bao gồm Thông tin cá nhân, Tổng số đơn hàng và tổng chi tiêu của từng cá nhân.

Từ danh sách đã kết nối, thủ tục tiến hành các bộ lọc:

- Lọc tên USER: Thủ tục áp dụng phép tính gần đúng để tìm tất cả các USER có tên gần giống với tham số truyền vào.
- Lọc theo tổng số đơn đã đặt: Thủ tục tiến hành gộp nhóm theo thông tin cá nhân và tính toán tổng số đơn hàng đã đặt, lọc bỏ theo số lượng đơn hàng tối đa từ tham số truyền vào.

Cuối cùng, thủ tục trả về danh sách các kết quả thỏa mãn các bộ lọc, thông qua thao tác sắp xếp tổng số đơn hàng tăng dần và tổng chi tiêu giảm dần.

Xử lý ngoại lệ

- Nếu người dùng không truyền tham số @Keyword, thủ tục sẽ bỏ qua không lọc và vẫn tiếp tục truy vấn.
- Nếu tham số @MaxBookingCount âm, thủ tục sẽ báo lỗi và ngừng truy vấn ngay lập tức.
- Nếu tham số @MaxBookingCount không được truyền vào, thủ tục sẽ sử dụng giá trị mặc định là 99999 và tiếp tục truy vấn.

Testing

```
1 -- Test 1: Truy suất thông tin hợp lệ
2 EXEC sp_SearchUsersByBookingCount
3   @Keyword="Le",
4   @MaxBookingCount=10;
5 -- Test 2: Không truyền tham số
6 EXEC sp_SearchUsersByBookingCount
7   @Keyword=NULL,
8   @MaxBookingCount=NULL
9 -- Test 3: Tham số @MaxBookingCount không hợp lệ
10 EXEC sp_SearchUsersByBookingCount
11   @Keyword="V",
12   @MaxBookingCount=-2
```



Kết quả

	UserID	FullName	Email	Phone	TotalBo...	TotalSp...
1	US022	Le Minh Khoa	svLMK@gmail.com	0919345678	0	0.00
2	US023	Le Minh Tri	svLMT@gmail.com	0919456789	0	0.00
3	US003	Le Van C	vanc@yahoo.com	0903456789	1	404595.00

Tìm thấy 3 khách hàng.
Total execution time: 00:00:00.083

Hình 19: Kết quả Test 1

	UserID	FullName	Email	Phone	TotalBo...	TotalSp...
1	US004	Pham Thi D	thid@outlook.com	0904567890	0	0.00
2	US011	Chu Van L	vaml@gmail.com	0911234567	0	0.00
3	US012	Ly Thi M	thim@gmail.com	0912345678	0	0.00
4	US013	Phan Van N	vann@gmail.com	0913456789	0	0.00
5	US014	Dinh Thi O	thio@gmail.com	0914567890	0	0.00
6	US015	Thu Van P	vanp@gmail.com	0915678901	0	0.00
7	US016	To Thi Q	thiq@gmail.com	0916789012	0	0.00
8	US017	Ha Van R	vanr@gmail.com	0917890123	0	0.00
9	US018	Quach Thi S	this@gmail.com	0918901234	0	0.00
10	US019	Nguyen Phu Vinh	svPV@gmail.com	0919012345	0	0.00
11	US021	Lu Chan Vu	svLCV@gmail.com	0919234567	0	0.00
12	US022	Le Minh Khoa	svLMK@gmail.com	0919345678	0	0.00
13	US023	Le Minh Tri	svLMT@gmail.com	0919456789	0	0.00
14	US024	Huynh Phu Vinh	phuvinh@gmail.com	0123456789	0	0.00
15	US003	Le Van C	vanc@yahoo.com	0903456789	1	404595.00
16	US002	Tran Thi B	thib@gmail.com	0902345678	1	259000.00
17	US009	Do Van I	vani@gmail.com	0909012345	1	250000.00
18	US020	Huynh Xuan Quoc Viet	svVIT@gmail.com	0919123456	1	243512.00
19	US006	Vo Thi F	thif@gmail.com	0906789012	1	159000.00
20	US008	Bui Thi H	thih@gmail.com	0908901234	1	149000.00
21	US007	Dang Van G	vang@hotmail.com	0907890123	1	145000.00
22	US005	Hoang Van E	vane@gmail.com	0905678901	1	140000.00
23	US010	Ngo Thi K	thik@gmail.com	0910123456	1	120000.00
24	US001	Nguyen Van A	vana@gmail.com	0901234567	2	569000.00

Tìm thấy 24 khách hàng.
Total execution time: 00:00:00.081

Hình 20: Kết quả Test 2



```
Started executing query at Line 55
Msg 51001, Level 16, State 1, Procedure sp_SearchUsersByBookingCount, Line 10
Lỗi: Số lượng đơn hàng tối đa không được âm.
Total execution time: 00:00:00.064
```

Hình 21: Kết quả Test 3

6.4 Hàm

6.4.1 Hàm fn_GetMovieRevenue

```
1 CREATE OR ALTER FUNCTION fn_GetMovieRevenue
2 (
3     @MovieID VARCHAR(10)
4 )
5 RETURNS NVARCHAR(MAX)
6 AS
7 BEGIN
8     DECLARE @Result NVARCHAR(MAX) = N'';
9     DECLARE @MovieTitle NVARCHAR(100);
10    DECLARE @TotalRevenue DECIMAL(18, 2) = 0;
11    DECLARE @ShowtimeCount INT = 0;
12
13    IF @MovieID IS NULL
14        RETURN N'Loi: MovieID khong duoc NULL';
15
16    SELECT @MovieTitle = Title FROM MOVIE WHERE Movie_ID = @MovieID;
17    IF @MovieTitle IS NULL
18        RETURN N'Loi: Khong tim thay phim voi ID: ' + @MovieID;
19
20    SET @Result = N'Phim: ' + @MovieTitle + CHAR(13) + CHAR(10);
21
22    DECLARE @ShowtimeID VARCHAR(10);
23    DECLARE @StartTime DATETIME;
24    DECLARE @Revenue DECIMAL(18, 2);
25
26    DECLARE showtime_cursor CURSOR FOR
27        SELECT S.Showtime_ID, S.StartTime
28        FROM SHOWTIME S
29        WHERE S.Movie_ID = @MovieID
30        ORDER BY S.StartTime;
31
32    OPEN showtime_cursor;
33    FETCH NEXT FROM showtime_cursor INTO @ShowtimeID, @StartTime;
34
35    WHILE @@FETCH_STATUS = 0
36        BEGIN
37            SELECT @Revenue = ISNULL(SUM(B.TotalPrice), 0)
38            FROM BOOKING B
39            JOIN INCLUDE_SEAT I ON B.Booking_ID = I.Booking_ID
40            WHERE I.Showtime_ID = @ShowtimeID AND I.SeatStatus = 'Sold';
41
42            SET @TotalRevenue = @TotalRevenue + @Revenue;
43            SET @ShowtimeCount = @ShowtimeCount + 1;
44
45            SET @Result = @Result +
46                N'   Suat ' + CAST(@ShowtimeCount AS NVARCHAR) +
47                N' (' + FORMAT(@StartTime, 'dd/MM/yyyy HH:mm:ss') + N'): ' +
48                FORMAT(@Revenue, 'NO') + N' VND' + CHAR(13) + CHAR(10);
```



```
49      FETCH NEXT FROM showtime_cursor INTO @ShowtimeID, @StartTime;
50  END
51
52  CLOSE showtime_cursor;
53  DEALLOCATE showtime_cursor;
54
55  SET @Result = @Result +
56    CHAR(13) + CHAR(10) +
57    N'Tổng doanh thu: ' + FORMAT(@TotalRevenue, 'N0') + N' VND' + CHAR(13) +
58    CHAR(10) +
59    N'Tổng số suất chiếu: ' + CAST(@ShowtimeCount AS NVARCHAR);
60
61  RETURN @Result;
62 END;
```

Giải thích hàm:

Hàm `fn_GetMovieRevenue` được thiết kế để tính toán doanh thu chi tiết của một bộ phim dựa trên tất cả các suất chiếu của phim đó. Không chỉ trả về tổng doanh thu, hàm còn cung cấp báo cáo chi tiết từng suất chiếu dưới dạng chuỗi văn bản có cấu trúc.

Hàm yêu cầu 1 tham số duy nhất: `@MovieID` là mã định danh duy nhất của bộ phim cần phân tích

Hàm truy vấn thông tin cơ bản của phim từ bảng `MOVIE`. Sau đó khởi tạo con trỏ, truy vấn danh sách tất cả suất chiếu của phim (sắp xếp theo thời gian) và sử dụng vòng lặp `WHILE` để duyệt qua từng suất chiếu, thực hiện:

- Tính doanh thu suất chiếu: Truy vấn tổng giá trị các vé đã bán cho suất chiếu hiện tại.
- Cộng dồn tổng doanh thu: Tích lũy vào biến tổng doanh thu của phim.
- Định dạng thông tin: Chuyển đổi dữ liệu thành chuỗi mô tả có cấu trúc.
- Xây dựng báo cáo chi tiết: Thêm thông tin suất chiếu vào chuỗi kết quả.

Xử lý ngoại lệ:

- Nếu người dùng không truyền tham số `@MovieID` hoặc không thể tìm thấy phim với `@MovieID` tương ứng, hàm sẽ trả về thông báo lỗi cụ thể.

Testing

```
1 -- Test 1: MovieID hợp lệ
2 SELECT dbo.fn_GetMovieRevenue('MV001') AS MovieRevenueDetail;
3
4 -- Test 2: MovieID không tồn tại
5 SELECT dbo.fn_GetMovieRevenue('MV999') AS MovieRevenueDetail;
6
7 -- Test 3: MovieID NULL
8 SELECT dbo.fn_GetMovieRevenue(NULL) AS MovieRevenueDetail;
```

Kết quả



Phim: Mai

Suất 1 (14/02/2024 18:00:00): 3,704,000 VND

Suất 2 (14/02/2024 21:00:00): 3,813,000 VND

Tổng doanh thu: 7,517,000 VND

Tổng số suất chiếu: 2

Hình 22: Kết quả Test 1

Loi: Khong tim thay phim voi ID: MV999

Hình 23: Kết quả Test 2

Loi: MovieID khong duoc NULL

Hình 24: Kết quả Test 3

6.4.2 Hàm fn_GetRoomOccupancyRate

```
1 CREATE OR ALTER FUNCTION fn_GetRoomOccupancyRate
2 (
3     @RoomID VARCHAR(10),
4     @StartDate DATETIME,
5     @EndDate DATETIME
6 )
7 RETURNS DECIMAL(5, 2)
8 AS
9 BEGIN
10    DECLARE @OccupancyRate DECIMAL(5, 2) = 0;
11    DECLARE @TotalSeats INT;
12    DECLARE @TotalShowtimes INT = 0;
13    DECLARE @TotalBookedSeats INT = 0;
14
15    DECLARE @ShowtimeID VARCHAR(10);
16    DECLARE @BookedSeats INT;
17
18    IF @RoomID IS NULL
19        RETURN -1;
20
21    IF @StartDate IS NULL OR @EndDate IS NULL
22        RETURN -2;
23
24    IF @StartDate > @EndDate
25        RETURN -3;
```



```
27    IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM ROOM WHERE Room_ID = @RoomID)
28        RETURN -4;
29
30    SELECT @TotalSeats = Capacity
31    FROM ROOM
32    WHERE Room_ID = @RoomID;
33
34    IF @TotalSeats = 0
35        RETURN 0;
36
37    DECLARE showtime_cursor CURSOR FOR
38        SELECT Showtime_ID
39        FROM SHOWTIME
40        WHERE Room_ID = @RoomID
41            AND StartTime BETWEEN @StartDate AND @EndDate
42        ORDER BY StartTime;
43
44    OPEN showtime_cursor;
45    FETCH NEXT FROM showtime_cursor INTO @ShowtimeID;
46
47    WHILE @@FETCH_STATUS = 0
48    BEGIN
49        SET @TotalShowtimes = @TotalShowtimes + 1;
50
51        SELECT @BookedSeats = COUNT(*)
52        FROM INCLUDE_SEAT
53        WHERE Showtime_ID = @ShowtimeID
54            AND SeatStatus = 'Sold';
55
56        SET @TotalBookedSeats = @TotalBookedSeats + @BookedSeats;
57
58        FETCH NEXT FROM showtime_cursor INTO @ShowtimeID;
59    END
60
61    CLOSE showtime_cursor;
62    DEALLOCATE showtime_cursor;
63
64    IF @TotalShowtimes > 0
65        SET @OccupancyRate = (CAST(@TotalBookedSeats AS DECIMAL(18, 2)) /
66            (CAST(@TotalSeats AS DECIMAL(18, 2)) *
67            @TotalShowtimes)) * 100;
68    ELSE
69        SET @OccupancyRate = 0;
70
71    RETURN @OccupancyRate;
72END;
```

Giải thích hàm:

`fn_GetRoomOccupancyRate` là hàm được thiết kế để tính toán tỷ lệ lấp đầy ghế của một phòng chiếu phim trong một khoảng thời gian cụ thể. Tỷ lệ này là chỉ số quan trọng đánh giá hiệu quả sử dụng không gian và khả năng thu hút khán giả của phòng chiếu.

Hàm yêu cầu 3 tham số:

- `@RoomID`: Mã định danh của phòng chiếu cần phân tích.
- `@StartDate`: Ngày bắt đầu khoảng thời gian phân tích.
- `@EndDate`: Ngày kết thúc khoảng thời gian phân tích.



Hàm truy vấn tổng số ghế (Capacity) từ bảng ROOM và trả về 0 ngay lập tức nếu phòng không có ghế (Capacity = 0).

Hàm sử dụng con trỏ và vòng lặp WHILE để duyệt tuần tự qua tất cả các suất chiếu của phòng:

- Tăng bộ đếm suất chiếu: Theo dõi tổng số suất chiếu trong khoảng thời gian.
- Đếm ghế đã đặt: Truy vấn số ghế có trạng thái 'Booked' hoặc 'Sold' cho mỗi suất chiếu.
- Cộng dồn số ghế: Tích lũy tổng số ghế đã đặt qua tất cả suất chiếu.

Sau khi thu thập đầy đủ dữ liệu hàm tính toán tỉ lệ lắp đầy theo công thức:

Occupancy Rate = $(\text{Tổng số ghế đã đặt} / (\text{Sức chứa phòng} \times \text{Tổng số suất chiếu})) \times 100$

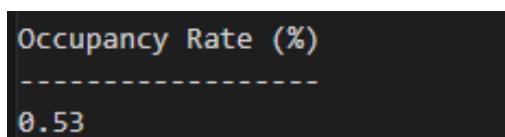
Xử lý ngoại lệ:

- Nếu người dùng không truyền tham số @RoomID, @StartDate hoặc @EndDate, hàm sẽ trả về mã lỗi tương ứng (-1 cho RoomID và -2 cho StartDate và EndDate).
- Nếu EndDate bé hơn StartDate thì hàm sẽ trả về mã lỗi là -3.
- Nếu RoomID không tồn tại thì hàm sẽ trả về mã lỗi là -4.

Testing

```
1 -- Test 1: Tinh ti le lap day cho phong hop le
2 DECLARE @Rate DECIMAL(5, 2);
3 SET @Rate = dbo.fn_GetRoomOccupancyRate('R001', '2024-01-01', '2024-12-31');
4 SELECT @Rate AS [Occupancy Rate (%)];
5
6 -- Test 2: RoomID khong ton tai
7 SELECT dbo.fn_GetRoomOccupancyRate('R999', '2024-01-01', '2024-12-31') AS [Result];
8
9 -- Test 3: Ngay khong hop le
10 SELECT dbo.fn_GetRoomOccupancyRate('R001', '2024-12-31', '2024-01-01') AS [Result];
```

Kết quả



Hình 25: Kết quả Test 1



```
Result
-----
-4.00
```

Hình 26: Kết quả Test 2

```
Result
-----
-3.00
```

Hình 27: Kết quả Test 3

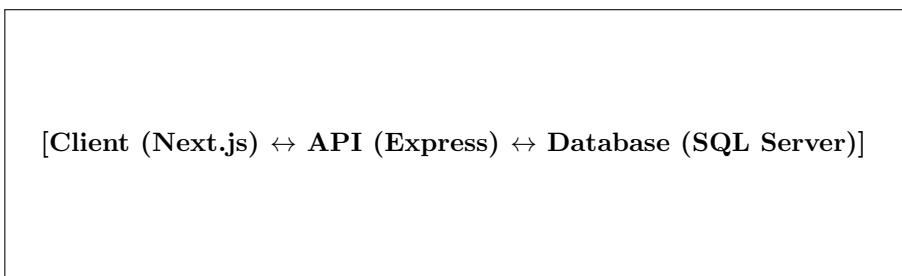
7 Hiện thực ứng dụng

Nhóm đã phát triển một ứng dụng web quản lý rạp chiếu phim để minh họa việc kết nối và tương tác với cơ sở dữ liệu SQL Server. Ứng dụng tập trung vào các thao tác dữ liệu thông qua Stored Procedures và xử lý các ràng buộc nghiệp vụ.

7.1 Kiến trúc hệ thống

Hệ thống tuân theo mô hình Client-Server 3 lớp:

- **Database Layer (SQL Server):** Lưu trữ dữ liệu, đảm bảo toàn vẹn dữ liệu thông qua Constraints, Triggers và cung cấp logic nghiệp vụ qua Stored Procedures.
- **Backend Layer (Node.js + Express):** Cung cấp RESTful API. Sử dụng thư viện mssql để kết nối Database, thực thi các thủ tục lưu trữ và xử lý logic trung gian (Authentication, Validation).
- **Frontend Layer (Next.js):** Giao diện người dùng (UI) được xây dựng bằng React, tương tác với Backend qua HTTP Requests (Axios/Fetch).



Hình 28: Mô hình kiến trúc ứng dụng



7.2 Kết nối Cơ sở dữ liệu

Kết nối được thiết lập trong file db.js sử dụng biến môi trường để bảo mật.

```
1 import sql from "mssql";
2
3 const sqlConfig = {
4   user: process.env.DB_USER,
5   password: process.env.DB_PASSWORD,
6   database: "BTL_DB",
7   server: process.env.DB_SERVER,
8   port: +process.env.DB_PORT,
9   options: {
10     encrypt: true,
11     trustServerCertificate: false
12   }
13 };
14
15 const connectDB = async () => {
16   try {
17     await sql.connect(sqlConfig);
18     console.log("Microsoft SQL server connected");
19   } catch (error) {
20     console.error("Connection failed:", error);
21   }
22 };
23 export default { connectDB };
```

7.3 Hiện thực Backend và Frontend

7.3.1 Quản lý Người dùng (User Management)

Đây là chức năng chính minh họa cho việc Thêm/Xóa/Sửa dữ liệu (Câu 3.1) và Hiển thị danh sách/Xử lý lỗi (Câu 3.2).

1. Backend API (Controller)

File UserController.js xử lý các request từ client và gọi các Stored Procedure tương ứng: sp_InsertUser, sp_UpdateUser, sp_DeleteUser.

```
// 1. Them nguoi dung (Gọi sp_InsertUser)
1 export const createUser = async (req, res) => {
2   const { UserID, FirstName, LastName, Email, Phone, Password, ... } = req.body;
3   try {
4     const request = new sql.Request();
5     request.input("UserID", sql.VarChar(10), UserID);
6     // ... mapping cac tham so khac
7
8     // Thuc thi thu tuc
9     await request.execute("sp_InsertUser");
10    res.status(201).json({ message: "Them nguoi dung thanh cong!" });
11  } catch (error) {
12    // Bat loi vi pham rang buoc (VD: UserID da ton tai)
13    res.status(400).json({ message: error.message });
14  }
15};
16
// 2. Cap nhat nguoi dung (Gọi sp_UpdateUser)
17 export const updateUser = async (req, res) => {
```



```
19  const { id } = req.params;
20  const { NewEmail, NewPhone, NewPassword } = req.body;
21
22  try {
23      const request = new sql.Request();
24      request.input("UserID", sql.VarChar(10), id);
25      request.input("NewEmail", sql.VarChar(100), NewEmail);
26      request.input("NewPhone", sql.VarChar(15), NewPhone);
27      request.input("NewPassword", sql.VarChar(50), NewPassword);
28
29      await request.execute("sp_UpdateUser");
30
31      res.status(200).json({ message: "Cap nhat thanh cong!" });
32  } catch (error) {
33      console.error("SQL Error:", error.message);
34      res.status(400).json({ message: error.message });
35  }
36};
37 // 3. Xoa nguoi dung (Gọi sp_DeleteUser)
38 export const deleteUser = async (req, res) => {
39     const { id } = req.params;
40     try {
41         const request = new sql.Request();
42         request.input("UserID", sql.VarChar(10), id);
43
44         await request.execute("sp_DeleteUser");
45         res.status(200).json({ message: "Xoa thanh cong!" });
46     } catch (error) {
47         // Bat loi khoa ngoai (VD: User da mua ve)
48         res.status(400).json({ message: error.message });
49     }
50};
```

2. Frontend (Giao diện và Logic)

Giao diện /admin/users được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu:

- **Danh sách dữ liệu:** Hiển thị bảng User với đầy đủ thông tin.
- **Thêm/Sửa trên cùng giao diện:** Form tự động chuyển đổi trạng thái. Khi sửa, các trường không được phép thay đổi (như UserID, Tên) sẽ bị khóa hoặc ẩn đi, tuân thủ logic của sp_UpdateUser.
- **Xử lý lỗi logic:** Các lỗi từ Database (như nhập mật khẩu < 8 ký tự, xóa user đang có vé) được hiển thị rõ ràng cho người dùng thông qua thông báo (Toast/Alert).



Quản Lý Người Dùng

Thêm Người Dùng Mới

UserID	Họ (Last Name)	Tên (First Name)
VD: US001		
Ngày sinh	Giới tính	Email
dd/mm/yyyy	Nam (Male)	
Số điện thoại	Mật khẩu	
<button style="background-color: #007bff; color: white; border: none; padding: 5px;">Thêm Mới</button>		

Cập nhật thông tin: US001

UserID	Email Mới	SĐT Mới
US001	vana@gmail.com	0901234567
Mật khẩu Mới (Bắt buộc nhập lại)		
<button style="background-color: #007bff; color: white; border: none; padding: 5px;">Lưu Thay đổi</button> <button style="background-color: #d9e1f2; color: black; border: none; padding: 5px;">Hủy bỏ</button>		

ID	Họ Tên	Email	SĐT	Ngày sinh	Thao tác
US001	Van A Nguyen	vana@gmail.com	0901234567	1/1/1995	
US002	Thi B Tran	thib@gmail.com	0902345678	15/5/1998	
US003	Van C Le	vanc@yahoo.com	0903456789	20/10/2000	
US004	Thi D Pham	thid@outlook.com	0904567890	10/3/1992	
US005	Van E Hoang	vane@gmail.com	0905678901	25/12/1999	
US006	Thi F Vo	thif@gmail.com	0906789012	7/7/2001	
US007	Van G Dang	vang@hotmail.com	0907890123	9/9/1990	

Hình 29: Giao diện Quản lý Người dùng

7.3.2 Thống kê và Quản lý Khách hàng (User Statistics & Management)

Chức năng này minh họa cho yêu cầu Tìm kiếm nâng cao và Thống kê tổng hợp. Hệ thống cho phép lọc người dùng dựa trên tên và ô lượng đơn hàng đã đặt, đồng thời tính toán tổng chi tiêu (sử dụng kết hợp COUNT, SUM và HAVING).

1. Backend API (Controller)

File `procedureController.js` xử lý logic tìm kiếm thông qua phương thức `countBooking`.



API nhận tham số từ Query String, xử lý thành tham số đầu vào của thủ tục và tiến hành thực thi thủ tục:

- **Xử lý tham số:** Biến `q` tương đương tham số `@Keyword`, biến `max` tương đương tham số `@MaxBookingCount`.
- **Chuẩn hóa dữ liệu:** Xử lý các trường hợp mặc định (tham số `null`) và ép kiểu số nguyên trước khi truyền vào `sql.Request`.
- **Trả về kết quả:** Kết quả thực thi (`data.recordset`) được trả về trực tiếp dưới dạng JSON để Frontend hiển thị.

```
1 const ProcedureController = {
2   countBooking: async (req, res) => {
3     try {
4       const { q: keyword = null, max: limit = null } = req.query;
5       const request = new sql.Request();
6       request.input("Keyword", sql.NVarChar, keyword);
7       request.input("MaxBookingCount", sql.Int, limit ? +limit : null);
8       const data = await request.execute("sp_SearchUsersByBookingCount");
9       res.status(200).json({ message: "Query success", data: data.recordset
10    });
11    } catch (error) {
12      console.log(error);
13      res.status(500).json({ message: "Server error", error: error.message
14    });
15  },
16};
```

2. Frontend (Giao diện và Logic)

Giao diện /admin/customer-filter được thiết kế tập trung trên một màn hình duy nhất với 3 khu vực chức năng chính để tối ưu thao tác người dùng:

- **Form thêm người dùng nhanh:** Cung cấp các trường nhập liệu chi tiết (UserID, Tên, Email, Mật khẩu...). Hệ thống tự động kiểm tra dữ liệu đầu vào và hiển thị thông báo trạng thái (thành công hoặc lỗi từ server) ngay phía dưới form để người dùng dễ dàng nhận biết.
- **Bộ lọc Thông kê:** Đây là công cụ chính của người quản trị hệ thống, cho phép tìm kiếm nâng cao dựa trên từ khóa và giới hạn số lượng đơn hàng (Max Booking). Dữ liệu trả về không chỉ có thông tin cá nhân mà còn bao gồm các chỉ số thống kê tổng hợp (Tổng số đơn, Tổng chi tiêu).
- **Bảng dữ liệu tương tác:** Đây là giao diện chính mà người quản trị hệ thống tương tác để đưa ra các chiến lược đối quan trọng thông qua nguồn thông tin dữ liệu trả về (kết quả trả về là quá trình thực thi thủ tục `sp_SearchUsersByBookingCount` với các tham số là dữ liệu từ bộ lọc bên trên)
 - *Sắp xếp (Sorting):* Người dùng có thể nhấp vào tiêu đề cột để sắp xếp dữ liệu tăng/giảm dần ngay lập tức mà không cần tải lại trang.
 - *Xử lý xóa an toàn:* Thao tác xóa được đảm bảo bằng hộp thoại xác nhận (Modal Popup). Nếu xảy ra lỗi, thông báo lỗi cụ thể sẽ hiển thị ngay trong hộp thoại để cảnh báo người dùng.



Thêm Người Dùng Mới

UserID	Họ	Tên	Email	SDT	Mật khẩu	Ngày sinh	Giới tính	
US091	Nguyễn	Minh Khởi	admin@gmail.com	0912391283	Abc123@	12/15/1999	Nam	Thêm mới

Lọc khách hàng theo đơn hàng

ID	Họ Tên	Email	Số Đơn	Tổng Chi	Thao tác
US022	Le Minh Khoa	svlMK@gmail.com	0	0	
US023	Le Minh Tri	svlMT@gmail.com	0	0	
US100	Minh Tri Lê	triminhhle1604@gmail.com	0	0	
US003	Le Van C	vanc@yahoo.com	1	404.595	

Hình 30: Giao diện Thống kê và Quản lý Khách hàng

7.3.3 Thống kê doanh thu phim (Movie's revenue statistics)

1. Backend API (Controller)

File `revenueController.js` là module chịu trách nhiệm xử lý các yêu cầu liên quan đến doanh thu phim, bao gồm:

- Hàm `revenueDetail`: Lấy chi tiết doanh thu của một phim theo ID, dưới dạng chuỗi mô tả đầy đủ được trả về từ hàm `fn_GetMovieRevenue`.
- Hàm `moviesRevenue`: Lấy doanh thu của toàn bộ phim và chuyển đổi sang dạng JSON chuẩn cho frontend.

```
1 const RevenueController = {
2   revenueDetail: async (req, res) => {
3     try {
4       const movieId = req.params.id;
5       const request = new sql.Request();
6       const result = await request.input("MovieID", sql.VarChar(10), movieId)
7         .query(`SELECT dbo.fn_GetMovieRevenue(@MovieID) AS Revenue`);
8       res.status(200).json({ detail: result.recordset[0].Revenue });
9     } catch (error) {
10       console.log(error);
11       res.status(500).json({ message: "Server error", error: error.message });
12     }
13   },
14   moviesRevenue: async (req, res) => {
15     try {
16       const request = new sql.Request();
17       const result = await request.query(`SELECT
18         M.Movie_ID AS id,
19         dbo.fn_GetMovieRevenue(M.Movie_ID) AS revenueDetail
20       FROM MOVIE M
21       ORDER BY M.Movie_ID;
22     `)
23     res.status(200).json({ data: result.recordset.map(parseRevenueDetail) });
24     // ham parseRevenueDetail chuyen chuoi tra ve tu fn_GetMovieRevenue thanh
25     // JSON cho fe
26   }
27 }
```



```
24     } catch (error) {
25         console.log(error);
26         res.status(500).json({ message: "Server error", error: error.message
27     });
28 },
29};
```

2. Frontend (Giao diện và Logic)

Giao diện /admin/revenue được thiết kế theo phong cách tương tự hai màn hình quản lý người dùng, nhưng tập trung hoàn toàn vào việc trực quan hóa doanh thu phim. Màn hình này giúp quản trị viên kiểm tra trực tiếp kết quả hàm `fn_GetMovieRevenue`.

Về bố cục, trang được chia thành hai khu vực chính:

- **Thanh tổng quan doanh thu (Summary Bar):** Nằm ngay phía trên đầu trang, hiển thị *Tổng doanh thu của toàn bộ phim* được tính từ dữ liệu trả về của API `moviesRevenue`. Khi danh sách phim thay đổi, giá trị tổng cũng được cập nhật lại tương ứng, giúp người quản trị có cái nhìn nhanh về tình hình doanh thu chung của toàn hệ thống.
- **Bảng danh sách phim (Movie Revenue Table):** Khu vực trung tâm của màn hình là một bảng dữ liệu hiển thị từng bộ phim, bao gồm các cột cơ bản như:
 - `Movie_ID`: mã phim.
 - `Title`: tên phim.
 - `TotalRevenue`: doanh thu tổng của phim (đã được Backend bóc tách từ chuỗi trả về của `fn_GetMovieRevenue` và chuyển sang dạng số để frontend định dạng VND).

Bảng được đặt trong một khung cuộn để có thể hiển thị danh sách tất cả các phim. Khi người dùng bấm vào tên phim, hệ thống sẽ nạp dữ liệu chi tiết xuống khu vực bên dưới.

Khu vực thứ hai trên trang là **panel hiển thị chi tiết doanh thu phim**. Mặc định, khi chưa chọn phim nào, panel chỉ hiển thị một dòng hướng dẫn ngắn gọn. Sau khi người dùng bấm vào tên một bộ phim trong bảng, UI sẽ:

- Ghi nhận `MovieID` và `Title` đang được chọn, hiển thị phía trên panel theo dạng: “*Phim được chọn: [Tên phim] ([MovieID])*”.
- Sau khi nhận phản hồi từ Backend, phần thân panel hiển thị nội dung là kết quả chạy hàm `fn_GetMovieRevenue` (bao gồm tiêu đề phim, từng suất chiếu, tổng doanh thu và tổng số suất chiếu).



Thống kê doanh thu phim

Tổng doanh thu tất cả phim: 14.951.702 VND

Mã phim	Tên phim	Tổng doanh thu
MV001	Mai	7.517.000 VND
MV002	Dune: Part Two	3.869.190 VND
MV003	Kung Fu Panda 4	881.512 VND
MV004	Exhuma	2.020.000 VND
MV005	Godzilla x Kong	0 VND
MV006	Civil War	145.000 VND
MV007	The Fall Guy	0 VND

Chi tiết doanh thu theo suất chiếu
Hãy bấm vào tên một bộ phim trong bảng để xem chi tiết.

Chi tiết doanh thu theo suất chiếu
Phim được chọn: Mai (MV001)

CHI TIẾT DOANH THU

Phim: Mai
Suất 1 (14/02/2024 18:00:00): 3,704,000 VND
Suất 2 (14/02/2024 21:00:00): 3,813,000 VND

Tổng doanh thu: 7,517,000 VND
Tổng số suất chiếu: 2

Hình 31: Giao diện Thống kê doanh thu phim