

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 1

MÔN NHẬP MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM



BÁO CÁO

HỆ THỐNG QUẢN LÝ CỬA HÀNG

CHO THUÊ XE Ô TÔ

Lớp học phần: N08

Số thứ tự nhóm: 02

Modul: Thống kê khách hàng theo doanh thu

Trịnh Ngọc Anh

MSV: B22DCAT023

Trương Gia Bách

MSV: B22DCAT024

Lê Văn Minh

MSV: B22DCCN533

Nguyễn Huy Trung

MSV: B22DCAT307

Hà Nội – 2025

MỤC LỤC

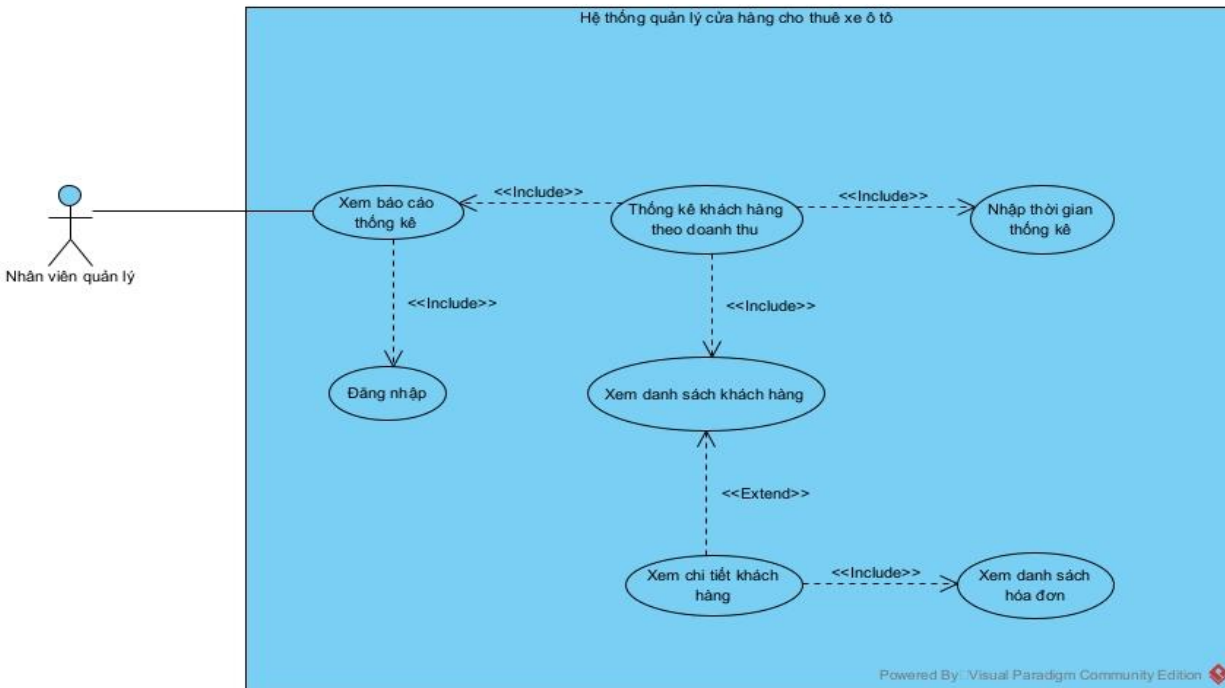
MỤC LỤC.....	2
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	3
NỘI DUNG	4
1.Biểu đồ UC chi tiết của modul, mô tả các UC của modul	4
2.Kịch bản chuẩn của modul	5
3. Biểu đồ thực thể pha phân tích của modul	8
4.Biểu đồ lớp đầy đủ của pha phân tích của modul	11
5. Biểu đồ tuần tự pha phân tích của modul.....	13
6. Biểu đồ thiết kế lớp thực thể của modul.....	15
7.Biểu đồ thiết kế CSDL của modul.....	18
8. TK giao diện và biểu đồ lớp thiết kế đầy đủ của modul.....	22
9.Biểu đồ tuần tự pha thiết kế của modul.....	27
10. Test plan và test case chuẩn cho test hộp đen của moduel	32

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1- Biểu đồ UC chi tiết của modul.....	4
Hình 2- Biểu đồ thực thể pha phân tích	11
Hình 3- Biểu đồ lớp đầy đủ của pha phân tích.....	13
Hình 4- Biểu đồ tuần tự pha phân tích	15
Hình 5- Biểu đồ thiết kế lớp thực thể.....	17
Hình 6- Biểu đồ thiết kế cơ sở dữ liệu	21
Hình 7- Giao diện đăng nhập	22
Hình 8- Giao diện quản lý.....	22
Hình 9- Giao diện thống kê:.....	23
Hình 10- Giao diện nhập thời gian thống kê.....	23
Hình 11- Giao diện bảng thống kê doanh thu theo danh sách khách hàng.....	24
Hình 13- Biểu đồ lớp thiết kế đầy đủ	27
Hình 14- Biểu đồ tuần tự pha thiết kế	31

NỘI DUNG

1. Biểu đồ UC chi tiết của modul, mô tả các UC của modul



Hình 1- Biểu đồ UC chi tiết của modul

Mô tả các UC của modul:

- Xem báo cáo thống kê: UC này cho phép nhân viên quản lý xem các báo cáo thống kê của hãng cho thuê xe ô tô.
- Đăng nhập: UC này cho phép nhân viên quản lý đăng nhập vào hệ thống để thực hiện các tác vụ như xem báo cáo thống kê.
- Thống kê khách hàng theo doanh thu: UC này cung cấp số liệu thống kê về doanh thu từ các khách hàng của hãng cho thuê xe.
- Nhập thời gian thống kê: UC này cho phép nhân viên quản lý nhập khoảng thời gian (ngày bắt đầu và kết thúc) để lọc dữ liệu thống kê.
- Xem danh sách khách hàng: UC này hiển thị danh sách khách hàng theo tổng doanh thu trong khoảng thời gian đã chọn.

- Xem danh sách hóa đơn UC này hiển thị danh sách các hóa đơn (lần thuê xe) của khách hàng trong thời gian thống kê

2.Kịch bản chuẩn của modul

Scenario	Thống kê khách hàng hàng theo doanh thu
Actor	NV Quản lý
pre-condition	NV Quản lý đăng nhập thành công
Post-condition	NV Quản lý xem thống kê khách hàng theo doanh thu
Main event	<ol style="list-style-type: none"> 1. NV QUản lý đăng nhập vào HT bằng tài khoản của mình (username: "manager1", password: "admin123"). 2. HT hiển thị GD chính bao gồm các tùy chọn như "Quản lý xe", "Quản lý khách hàng", và "Xem báo cáo thống kê". 3. Nhân viên quản lý chọn chức năng "Xem báo cáo thống kê" từ giao diện chính. 4. HT hiển thị giao diện chọn loại thống kê với các tùy chọn: <ul style="list-style-type: none"> • Đối tượng thống kê: "Khách hàng", "Xe ô tô", "Loại xe". • Loại thống kê: "Theo doanh thu", "Theo số lần thuê". 5. Nhân viên quản lý chọn đối tượng "Khách hàng" và loại "Theo doanh thu". 6. HT hiển thị giao diện nhập khoảng thời gian thống kê yêu cầu Nhân viên quản lý nhập ngày bắt đầu và ngày kết thúc. 7. Nhân viên quản lý nhập ngày bắt đầu là "01/03/2025" và ngày kết thúc là "31/03/2025", sau đó nhấn nút "Thống kê".

8. HT truy xuất dữ liệu từ các giao dịch thuê xe và thông tin xe được thuê trong khoảng thời gian đã chọn, tính toán các chỉ số:

- Số lần thuê
- Tổng số ngày thuê
- Tổng doanh thu

9. HT hiển thị danh sách thống kê khách hàng dưới dạng bảng:

STT	Tên khách hàng	Địa chỉ	Số Điện Thoại	Số lần thuê	Tổng số ngày thuê	Tổng doanh thu
1	Nguyễn Văn A	Thanh Xuân-HN	123456789	3	10	5,000,000 VNĐ
2	Trần Thị B	Hà Đông-HN	012345678	2	7	3,500,000 VNĐ

10. Nhân viên quản lý chọn khách hàng "Nguyễn Văn A" để xem chi tiết.

11. HT hiển thị danh sách hóa đơn của Nguyễn Văn A trong tháng 3/2025 dưới dạng bảng:

ST T	Ngày thuê	Ngày trả	Số lượng xe	Số tiền thuê xe	Số tiền phạt	Tổng tiền
1	01/03/2025	03/03/2025	1	1,500,000 VNĐ	0 VNĐ	1,500,000 VNĐ

	2	05/03/2025	09/03/2025	1	2,000,000 VNĐ	0 VNĐ	2,000,000 VNĐ
	3	15/03/2025	17/03/2025	1	1,500,000 VNĐ	0 VNĐ	1,500,000 VNĐ
	<p>12. Nhân viên quản lý nhấn nút "Quay lại" để trở về GD danh sách thống kê khách hàng</p> <p>13. Nhân viên quản lý nhấn nút "Quay lại" lần nữa để trở về GD chọn loại thống kê</p> <p>14. Nhân viên quản lý nhấn nút "Quay lại" lần cuối để trở về giao diện chính</p>						
	Exception	<p>2. HT báo sai username/password: "Tên đăng nhập hoặc mật khẩu không đúng. Vui lòng thử lại."</p> <p>2.1 Nhân viên quản lý click OK của thông báo.</p> <p>2.2 HT hiển thị giao diện đăng nhập với thông tin có sẵn: username: "manager1", password: "admin123". Nhân viên quản lý nhập lại username: "manager1", password: "admin123" và click login.</p> <p>2.3 HT hiển thị giao diện chính của Nhân viên quản lý (quay lại bước 2).</p> <p>8 Nhân viên quản lý nhập ngày bắt đầu là "01/03/2025" và ngày kết thúc là "31/03/2025" HT hiển thị thông báo: "Không có dữ liệu giao dịch trong khoảng thời gian đã chọn."</p> <p>8.1 Nhân viên quản lý click chọn lại khoảng thời gian "01/04/2025" – "31/05/2025"</p> <p>8.3 Kết quả HT hiển thị bảng thống kê tương tự bước 8 kịch bản chính</p>					

--	--

3. Biểu đồ thực thể pha phân tích của modul

Bước 1: Mô tả

Modul “Thông kê khách hàng theo doanh thu” hỗ trợ Nhân viên quản lý (User) xem thông tin thống kê về khách hàng (Client) dựa trên doanh thu từ các giao dịch thuê xe. Nhân viên quản lý đăng nhập vào hệ thống bằng username và password. Sau khi đăng nhập thành công, Nhân viên quản lý truy cập giao diện chính và chọn chức năng “Xem báo cáo thống kê”. Hệ thống hiển thị giao diện chọn loại thống kê, cho phép Nhân viên quản lý chọn đối tượng “Khách hàng” và loại “Theo doanh thu”. Tiếp theo, Nhân viên quản lý nhập khoảng thời gian thống kê (ngày bắt đầu và ngày kết thúc) để hệ thống truy xuất dữ liệu từ các hợp đồng thuê xe (Contract). Hệ thống tính toán các chỉ số như tổng lượt thuê, tổng số ngày thuê, và tổng doanh thu, sau đó hiển thị danh sách khách hàng với các thông tin: mã khách hàng, tên, địa chỉ, số điện thoại, tổng lượt thuê, tổng số ngày thuê, tổng doanh thu, sắp xếp theo tổng doanh thu giảm dần. Nhân viên quản lý có thể chọn một khách hàng để xem chi tiết danh sách hóa đơn (Bill) của khách hàng đó trong khoảng thời gian đã chọn, bao gồm các thông tin: id hóa đơn, ngày lập hóa đơn, ngày đến hạn, số tiền, trạng thái, chi tiết hóa đơn (BillItem) với loại mục, mô tả, số lượng, đơn giá, thành tiền, cùng với các khoản thanh toán (Payment) và phí phạt (Penalty) nếu có. Nếu không có dữ liệu trong khoảng thời gian đã chọn, hệ thống hiển thị thông báo “Không có dữ liệu trong khoảng thời gian này”. Nếu ngày bắt đầu lớn hơn ngày kết thúc, hệ thống yêu cầu nhập lại thời gian hợp lệ.

Bước 2 + 3: Trích danh từ và đánh giá

- Nhân viên quản lý → Đề xuất lớp thực thể User: ID, username, password, fullname, role.

- Khách hàng → Đề xuất lớp thực thể Client: ID, name, address, tell, note.
- Thông tin thống kê → Đề xuất lớp thực thể thống kê ClientStat: totalRentals, totalRentalDays, revenue.
- Hóa đơn → Đề xuất lớp thực thể Bill: ID, billDate, dueDate, amount, status, note.
- Hệ thống, Module, Giao diện, Chức năng, Báo cáo thống kê, Loại thống kê, Đối tượng, Khoảng thời gian, Thời gian, Danh sách khách hàng, Danh sách hóa đơn, Thông báo → Loại vì quá chung.
- Username, Password → Làm thuộc tính của User.
- Tên, Địa chỉ, Số điện thoại, Ghi chú, Mã khách hàng → Làm thuộc tính của Client.
- Tổng lượt thuê, Tổng số ngày thuê, Tổng doanh thu → Làm thuộc tính của ClientStat.
- Ngày bắt đầu, Ngày kết thúc → Loại vì chỉ là tham số lọc dữ liệu.
- ID hóa đơn, Ngày lập hóa đơn, Ngày đến hạn, Số tiền, Trạng thái → Làm thuộc tính của Bill.
- Hợp đồng → Đề xuất lớp thực thể Contract: ID, startDate, endDate, status, createdDate, note.
- Giao dịch thuê xe → Loại vì quá chung.
- Xe → Đề xuất lớp thực thể Car: ID, licenseplates, manufacturer, price, note.
- Chi tiết hóa đơn → Đề xuất lớp thực thể BillItem: ID, itemType, description, quantity, unitPrice, amount.
- Thanh toán → Đề xuất lớp thực thể Payment: ID, transactionDate, paymentDate, method, status, amount.
- Phí phạt → Đề xuất lớp thực thể Penalty: ID, method, description, amount.
- Loại mục, Mô tả, Số lượng, Đơn giá, Thành tiền → Làm thuộc tính của BillItem.
- Xe thuê → Đề xuất lớp thực thể RentalCar: ID, car, note, pricePerUnitTime, status, checkin, checkout.
- Kết quả thu được:
- Lớp thực thể chính: Client, Car, User, Contract, Bill, RentalCar, BillItem, Payment, Penalty.

- Lớp thực thể thống kê: ClientStat.

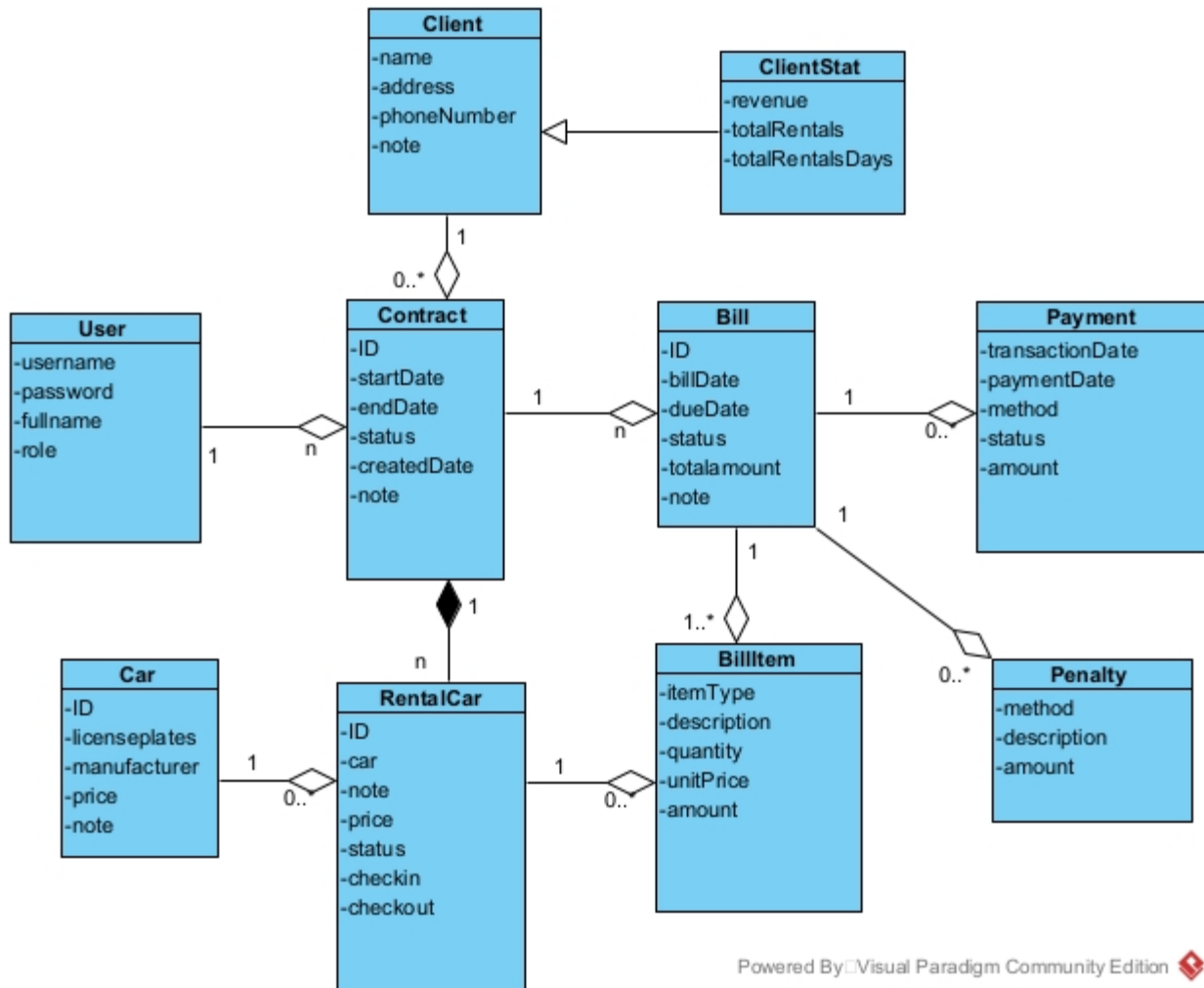
Bước 4: Xét quan hệ số lượng giữa các lớp

Dựa trên hình ERD của bạn, tôi sẽ xác định và mô tả các quan hệ số lượng giữa các thực thể:

- Quan hệ giữa Client và ClientStat (1 – 1):
 - Một khách hàng (Client) có một bản ghi thống kê (ClientStat).
 - Một bản ghi thống kê chỉ thuộc về một khách hàng.
- Quan hệ giữa Client và Contract (1 – n):
 - Một khách hàng (Client) có thể có nhiều hợp đồng (Contract).
 - Một hợp đồng chỉ thuộc về một khách hàng.
- Quan hệ giữa Contract và Bill (1 – 1):
 - Một hợp đồng (Contract) sinh ra một hóa đơn (Bill).
 - Một hóa đơn chỉ thuộc về một hợp đồng.
- Quan hệ giữa User và Bill (1 – n):
 - Một người quản lý (User) có thể quản lý nhiều hóa đơn (Bill).
 - Một hóa đơn chỉ được quản lý bởi một người quản lý.
- Quan hệ giữa Contract và RentalCar (1 – n):
 - Một hợp đồng (Contract) có thể bao gồm nhiều xe thuê (RentalCar).
 - Một xe thuê chỉ thuộc một hợp đồng.
- Quan hệ giữa Car và RentalCar (1 – n):
 - Một xe (Car) có thể được thuê nhiều lần (RentalCar).
 - Một xe thuê chỉ liên quan đến một xe.
- Quan hệ giữa Bill và BillItem (1 – n):
 - Một hóa đơn (Bill) có thể có nhiều chi tiết hóa đơn (BillItem).
 - Một chi tiết hóa đơn chỉ thuộc về một hóa đơn.
- Quan hệ giữa Bill và Payment (1 – n):
 - Một hóa đơn (Bill) có thể có nhiều thanh toán (Payment).
 - Một thanh toán chỉ thuộc về một hóa đơn.

- Quan hệ giữa Bill và Penalty (1 – n):
 - Một hóa đơn (Bill) có thể có nhiều phí phạt (Penalty).
 - Một phí phạt chỉ thuộc về một hóa đơn.

Bước 5: Bổ sung quan hệ giữa các đối tượng



Hình 2- Biểu đồ thực thể pha phân tích

4. Biểu đồ lớp đầy đủ của pha phân tích của modul

Bước 1: Mỗi giao diện chính đề xuất một lớp biên

Dựa trên mô tả hệ thống của modul “Thống kê khách hàng theo doanh thu”, tôi sẽ xác định các giao diện chính và đề xuất các lớp biên (UI) tương ứng, bao gồm các thành phần giao diện (ô nhập, nút, danh sách, bảng, v.v.).

Giao diện đăng nhập → Đề xuất lớp biên LoginView:

- Ô nhập tên đăng nhập: inUsername
- Ô nhập mật khẩu: inPassword
- Nút đăng nhập: subLogin

Giao diện chính của nhân viên quản lý → Đề xuất lớp biên ManagerHomeView:

- Nút xem thống kê: subStatView

Giao diện chọn loại thống kê → Đề xuất lớp biên SelectStatView:

- Danh sách để chọn đối tượng thống kê inStatObject
- Danh sách để chọn loại thống kê inStatType
- Nút “Tiếp theo” để đến giao diện tiếp theo: subNext

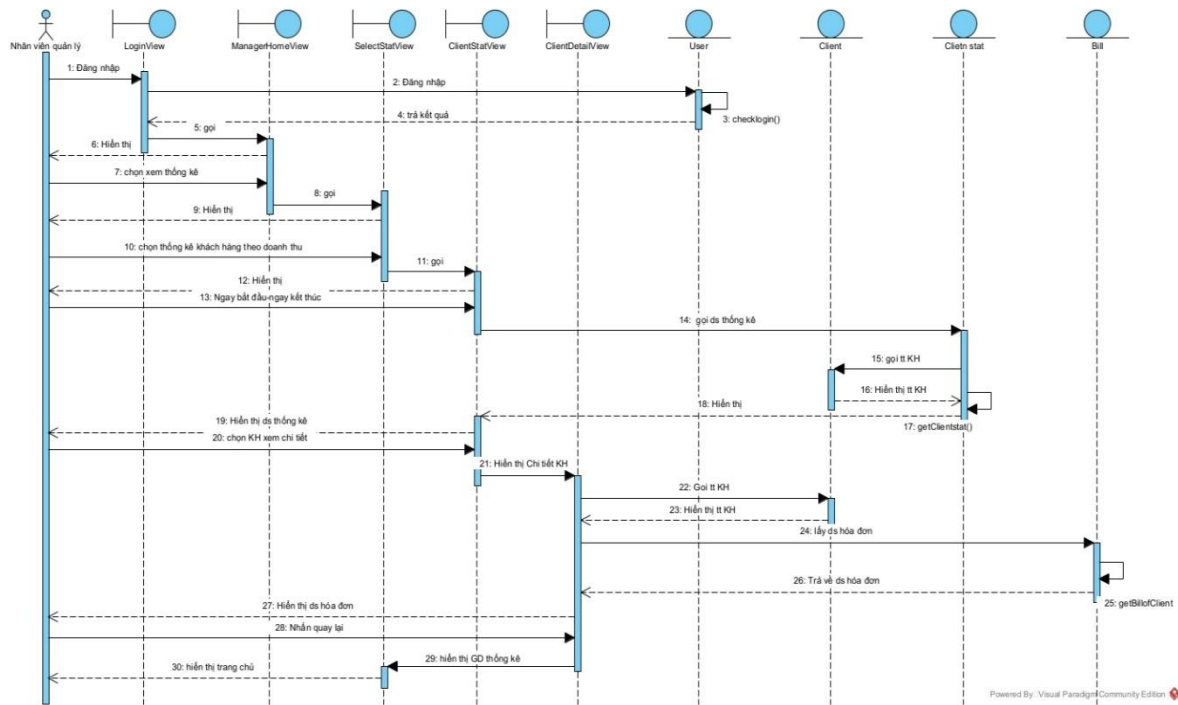
Giao diện thống kê khách hàng theo doanh thu → Đề xuất lớp biên ClientStatView:

- Ô nhập ngày bắt đầu: inStartDay
- Ô nhập ngày kết thúc: inEndDay
- Nút thống kê: subStat
- Bảng danh sách các khách hàng với thông tin thống kê: outListClientStat

Giao diện thống kê chi tiết các hóa đơn của một khách hàng → Đề xuất lớp biên ClientBillDetailView:

- Bảng danh sách các hóa đơn liên quan đến khách hàng đã chọn (bao gồm thông tin chi tiết hóa đơn, thanh toán, phí phạt): outListBill
- Nút quay lại: subBack
- Nút về trang chủ: subHome

9. SelectStatView hiển thị giao diện cho nhân viên quản lý.
10. Nhân viên quản lý chọn "thống kê khách hàng theo doanh thu" và nhấn nút "Next" trên SelectStatView.
11. SelectStatView gọi ClientStatView.
12. ClientStatView hiển thị giao diện cho nhân viên quản lý.
13. Nhân viên quản lý chọn ngày bắt đầu và ngày kết thúc, nhấn nút "View" trên ClientStatView.
14. ClientStatView gọi Client_stat để lấy dữ liệu.
15. Client_stat gọi Client để lấy thông tin khách hàng (như mã, tên, địa chỉ, điện thoại).
16. Client trả về thông tin khách hàng cho Client_stat.
17. Client_stat gọi phương thức getClientStat(startDay, finishDay) để tính toán thống kê.
18. Client_stat trả kết quả (danh sách thống kê khách hàng) cho ClientStatView.
19. ClientStatView hiển thị kết quả cho nhân viên quản lý.
20. Nhân viên quản lý nhấn chọn một khách hàng để xem chi tiết hơn.
21. ClientStatView gọi ClientDetailView.
22. ClientDetailView gọi Client để lấy mã khách hàng (clientId).
23. Client trả về mã khách hàng cho ClientDetailView.
24. ClientDetailView gọi Bill để lấy dữ liệu hóa đơn với mã khách hàng.
25. Bill gọi phương thức getBillofClient(clientId).
26. Bill trả kết quả (danh sách hóa đơn) cho ClientDetailView.
27. ClientDetailView hiển thị kết quả cho nhân viên quản lý.
28. Nhân viên quản lý nhấn nút "Back" sau khi xem.
29. ClientDetailView gọi SelectStatView.
30. SelectStatView hiển thị giao diện cho nhân viên quản lý. hiển thị giao diện cho NV quản lý.



Hình 4- Biểu đồ tuần tự pha phân tích

6. Biểu đồ thiết kế lớp thực thể của modul

Input: Biểu đồ lớp thực thể pha phân tích

B1: Hoàn thiện lớp và thuộc tính

- Đổi tên lớp nếu chưa chuẩn
- Đổi tên thuộc tính nếu chưa chuẩn
- Thêm thuộc tính id cho các lớp không kế thừa từ lớp khác
- Thêm kiểu dữ liệu cho thuộc tính

B2: Chuyển quan hệ association thành aggregation hoặc composition

B3: Bổ sung thuộc tính đối tượng tương ứng với quan hệ aggregation và composition

Quan hệ giữa Client và Contract là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Điều này có nghĩa là mỗi Client sở hữu một danh sách các Contract và vòng đời của Contract phụ thuộc vào Client.

Quan hệ giữa Client và ClientStat là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – 1.

Mỗi Client có một thống kê riêng (ClientStat) và ClientStat không thể tồn tại độc lập nếu Client bị xóa.

Quan hệ giữa Client và Car là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Mỗi Client có thể sở hữu nhiều xe, và mỗi xe thuộc hoàn toàn về một Client.

Quan hệ giữa Contract và Bill là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – 1.

Mỗi Contract sinh ra một hóa đơn (Bill) và hóa đơn này chỉ tồn tại khi Contract còn tồn tại.

Quan hệ giữa Contract và RentalCar là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Một Contract có thể liên quan đến nhiều RentalCar, và các RentalCar này không tồn tại nếu không có Contract.

Quan hệ giữa Car và RentalCar là quan hệ aggregation với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Một Car có thể được thuê trong nhiều hợp đồng (RentalCar), nhưng Car có thể tồn tại độc lập.

Quan hệ giữa Bill và BillItem là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Mỗi Bill bao gồm nhiều dòng hóa đơn (BillItem), các dòng này không có ý nghĩa nếu hóa đơn bị xóa.

Quan hệ giữa Bill và Payment là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Một hóa đơn có thể có nhiều lần thanh toán (Payment) và các lần thanh toán đó bị ràng buộc vòng đời với hóa đơn.

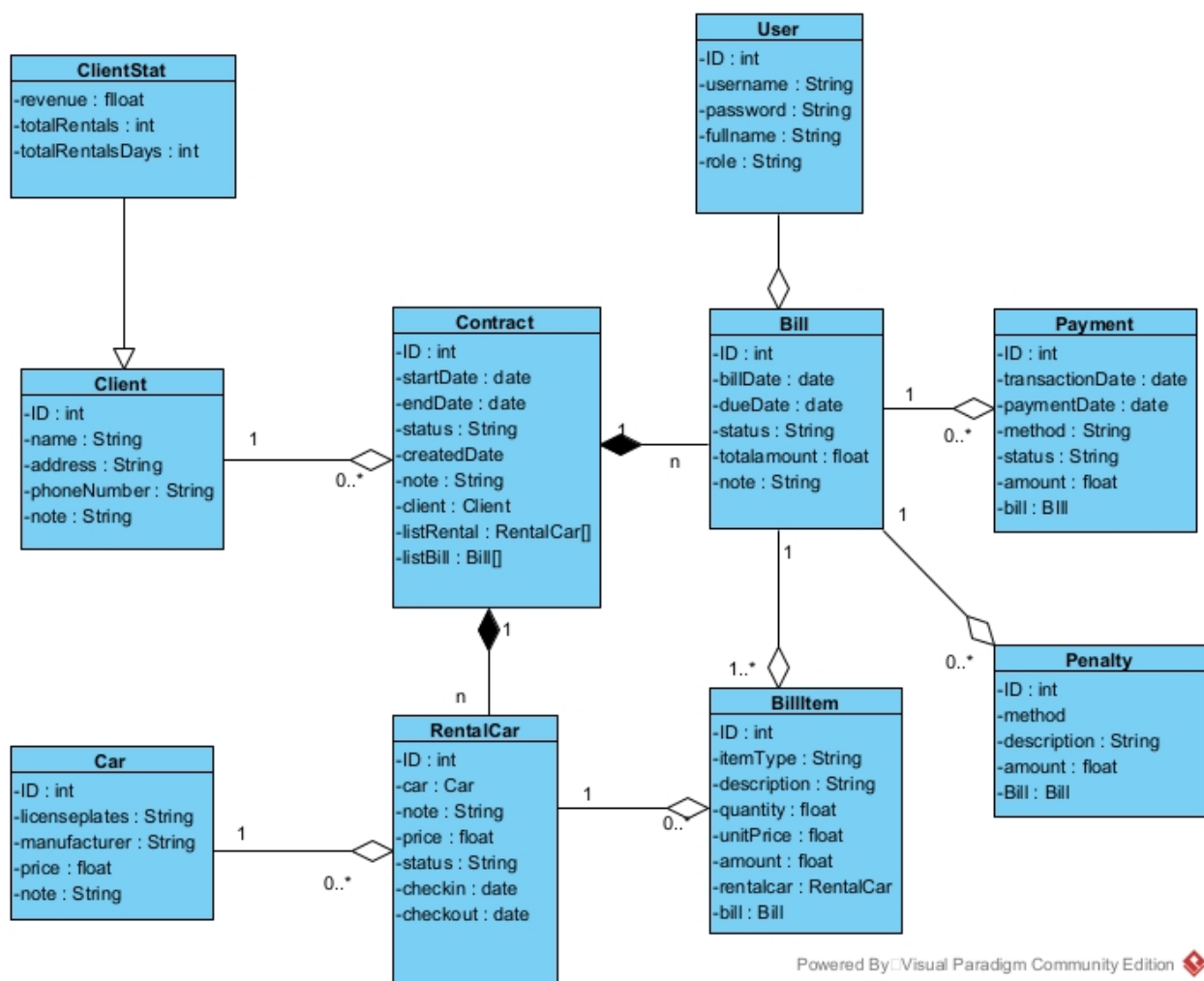
Quan hệ giữa Bill và Penalty là quan hệ composition với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Một hóa đơn có thể phát sinh nhiều khoản phạt, các khoản phạt này là thành phần không thể tách rời. Quan hệ giữa User và Bill là quan hệ aggregation với tỷ lệ 1 – nhiều (1 – n).

Một User có thể sở hữu nhiều Bill, nhưng nếu Bill bị xóa thì User vẫn tồn tại.

Quan hệ giữa RentalCar và BillItem là quan hệ aggregation với tỷ lệ 1 – 1.

Mỗi dòng hóa đơn (BillItem) liên kết với một lần thuê xe (RentalCar) cụ thể, tuy nhiên RentalCar có thể tồn tại độc lập.



Hình 5- Biểu đồ thiết kế lớp thực thể

7. Biểu đồ thiết kế CSDL của modul

Bước 1: Mỗi Lớp Thực Thể Sẽ Tạo Ra Một Bảng Dữ Liệu

Lớp Client → bảng tblClient

Lớp ClientStat → bảng tblClientStat

Lớp User → bảng tblUser

Lớp Contract → bảng tblContract

Lớp Bill → bảng tblBill

Lớp Payment → bảng tblPayment

Lớp Car → bảng tblCar

Lớp RentalCar → bảng tblRentalCar

Lớp BillItem → bảng tblBillItem

Lớp Penalty → bảng tblPenalty

Bước 2: Các Thuộc Tính Không Hướng Đối Tượng Của Lớp Nào Thì Chuyển Thành Cột Của Bảng Tương Ứng

tblClient: id: String, name: String, address: String, phoneNumber: String, note: String

tblClientStat: totalRentals: int, totalRentalDays: int, revenue: double

tblUser: id: String, username: String, password: String, fullname: String, role: String

tblContract: id: String, startDate: Date, endDate: Date, status: String, createdAt: Date, note: String

tblBill: id: String, billDate: Date, dueDate: Date, totalAmount: double, status: String, note: String

tblPayment: id: String, transactionDate: Date, paymentDate: Date, method: String, status: String, amount: double

tblCar: id: String, licenseplates: String, manufacturer: String, price: double, note: String

tblRentalCar: id: String, carID: String, contractID: String, note: String, pricePerUnitTime: double, status: String, checkin: Date, checkout: Date

tblBillItem: id: String, itemType: String, description: String, quantity: int, unitPrice: double, amount: double

tblPenalty: id: String, method: String, description: String, amount: double

Bước 3: Xét Quan Hệ Số Lượng Giữa Các Lớp Chuyển Thành Quan Hệ Số Lượng Giữa Các Bảng

1 tblClient – 1 tblClientStat

1 tblClient – n tblContract

1 tblClient – n tblCar

1 tblContract – 1 tblBill

1 tblUser – n tblBill

1 tblContract – n tblRentalCar

1 tblCar – n tblRentalCar

1 tblBill – n tblBillItem

1 tblBill – n tblPayment

1 tblBill – n tblPenalty

1 tblRentalCar – 1 tblBillItem

Bước 4: Bổ Sung Khóa

Bổ sung khóa chính:

Khóa chính được thiết lập với thuộc tính id của các bảng tương ứng, trừ các bảng không có id riêng (nếu có).

tblClient: Khóa chính là id.

tblUser: Khóa chính là id.

tblContract: Khóa chính là id.

tblBill: Khóa chính là id.

tblPayment: Khóa chính là id.

tblCar: Khóa chính là id.

tblRentalCar: Khóa chính là id.

tblBillItem: Khóa chính là id.

tblPenalty: Khóa chính là id.

tblClientStat: Không có id riêng, sử dụng clientID làm khóa chính (vì liên kết 1 – 1 với tblClient).

Bổ sung khóa ngoại:

1 tblClient – 1 tblClientStat → bảng tblClientStat có khóa ngoại clientID.

1 tblClient – n tblContract → bảng tblContract có khóa ngoại clientID.

1 tblClient – n tblCar → bảng tblCar có khóa ngoại clientID.

1 tblContract – 1 tblBill → bảng tblBill có khóa ngoại contractID.

1 tblUser – n tblBill → bảng tblBill có khóa ngoại userID.

1 tblContract – n tblRentalCar → bảng tblRentalCar có khóa ngoại contractID.

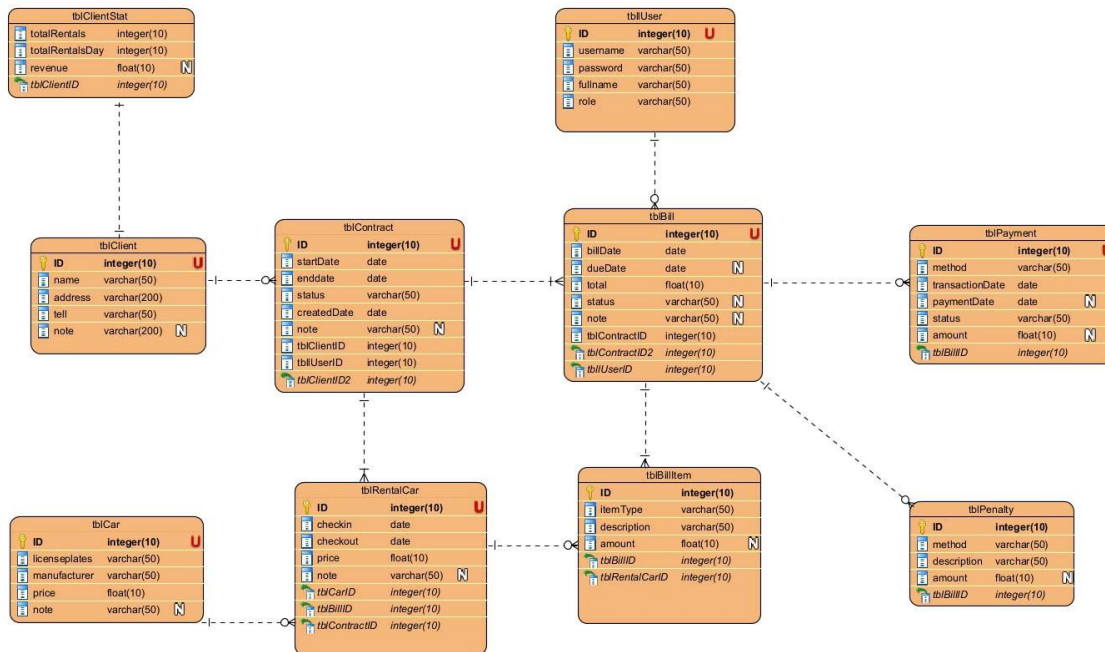
1 tblCar – n tblRentalCar → bảng tblRentalCar có khóa ngoại carID.

1 tblBill – n tblBillItem → bảng tblBillItem có khóa ngoại billID.

1 tblBill – n tblPayment → bảng tblPayment có khóa ngoại billID.

1 tblBill – n tblPenalty → bảng tblPenalty có khóa ngoại billID.

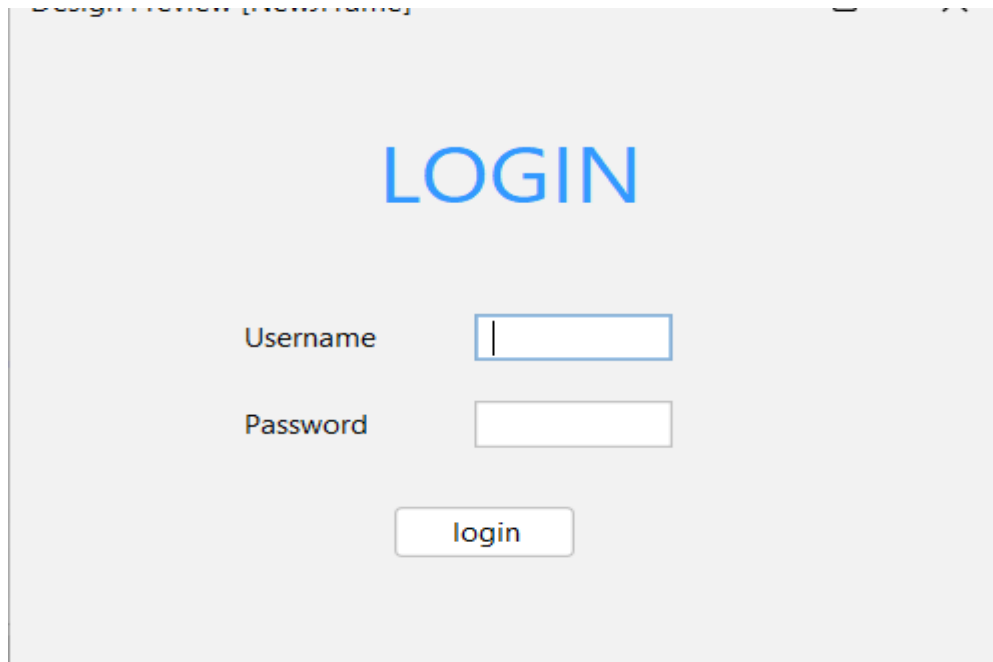
1 tblRentalCar – 1 tblBillItem → bảng tblBillItem có khóa ngoại rentalCarID.



Hình 6- Biểu đồ thiết kế cơ sở dữ liệu

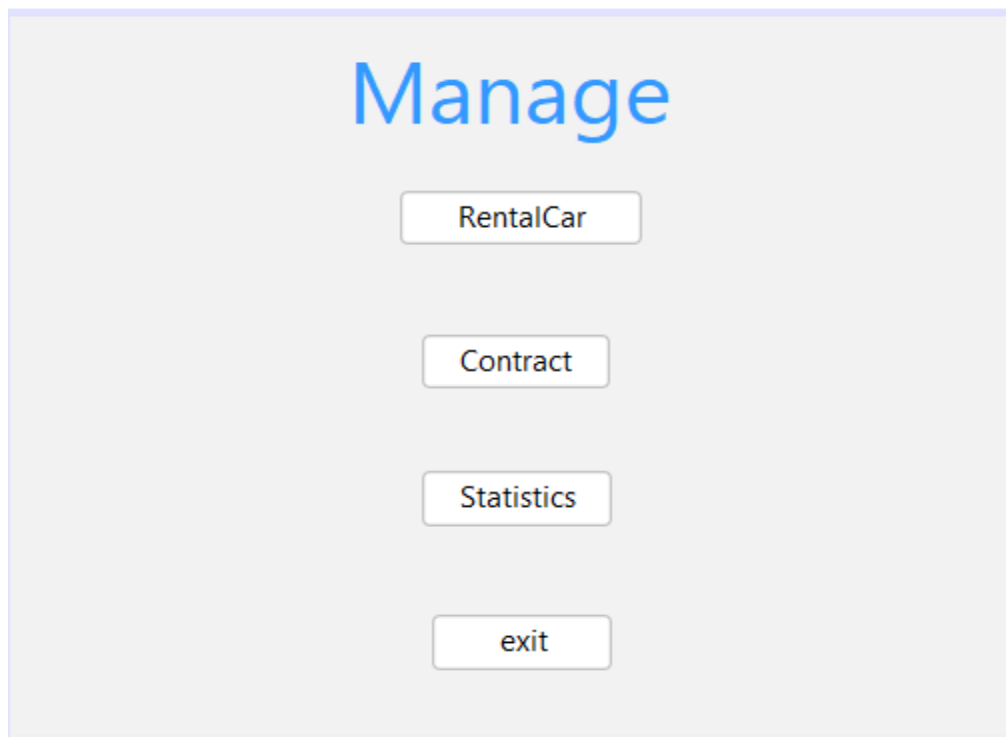
8. TK giao diện và biểu đồ lớp thiết kế đầy đủ của modul

a, Giao diện :



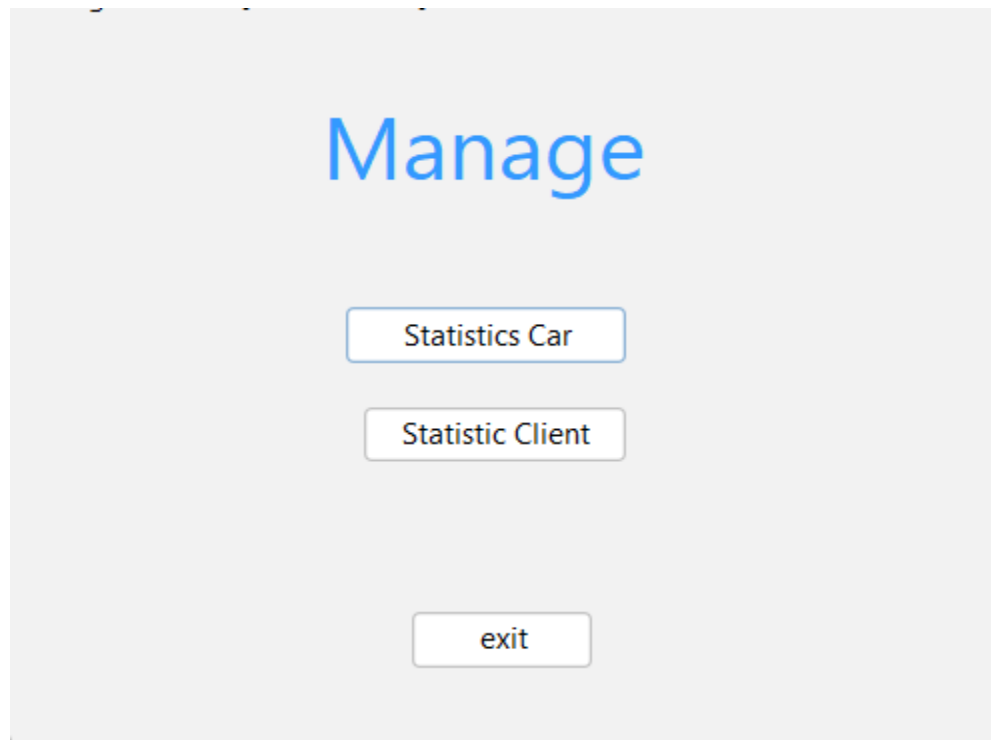
The image shows a login interface with a light gray background. At the top center, the word "LOGIN" is displayed in a large, blue, sans-serif font. Below it, there are two input fields. The first is labeled "Username" and the second is labeled "Password". Both labels are in a dark gray font. The input fields are white with a thin gray border. Below the input fields, there is a button labeled "login" in a dark gray font. The button has a white background and a thin gray border.

Hình 7- Giao diện đăng nhập



The image shows a manage interface with a light gray background. At the top center, the word "Manage" is displayed in a large, blue, sans-serif font. Below it, there are four buttons arranged vertically. The buttons are labeled "RentalCar", "Contract", "Statistics", and "exit". Each button has a white background and a thin gray border. The labels are in a dark gray font.

Hình 8- Giao diện quản lý



Hình 9- Giao diện thống kê:

-Giao diện nhập thời gian thống kê

A screenshot of a software interface with a light gray background. At the top center, the word "Manage" is displayed in a large, blue, sans-serif font, enclosed within a white rectangular box with a blue border. Below this, the text "Statistics Client" is written in a smaller, blue, sans-serif font. Further down, there are two input fields. The first is preceded by the text "Start date :" and the second by "End date :". To the right of these fields is a button labeled "Start". At the bottom center, there is a button labeled "exit".

Hình 10- Giao diện nhập thời gian thống kê

Manage

Statistics Client

Start date :

End date :

STT	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4

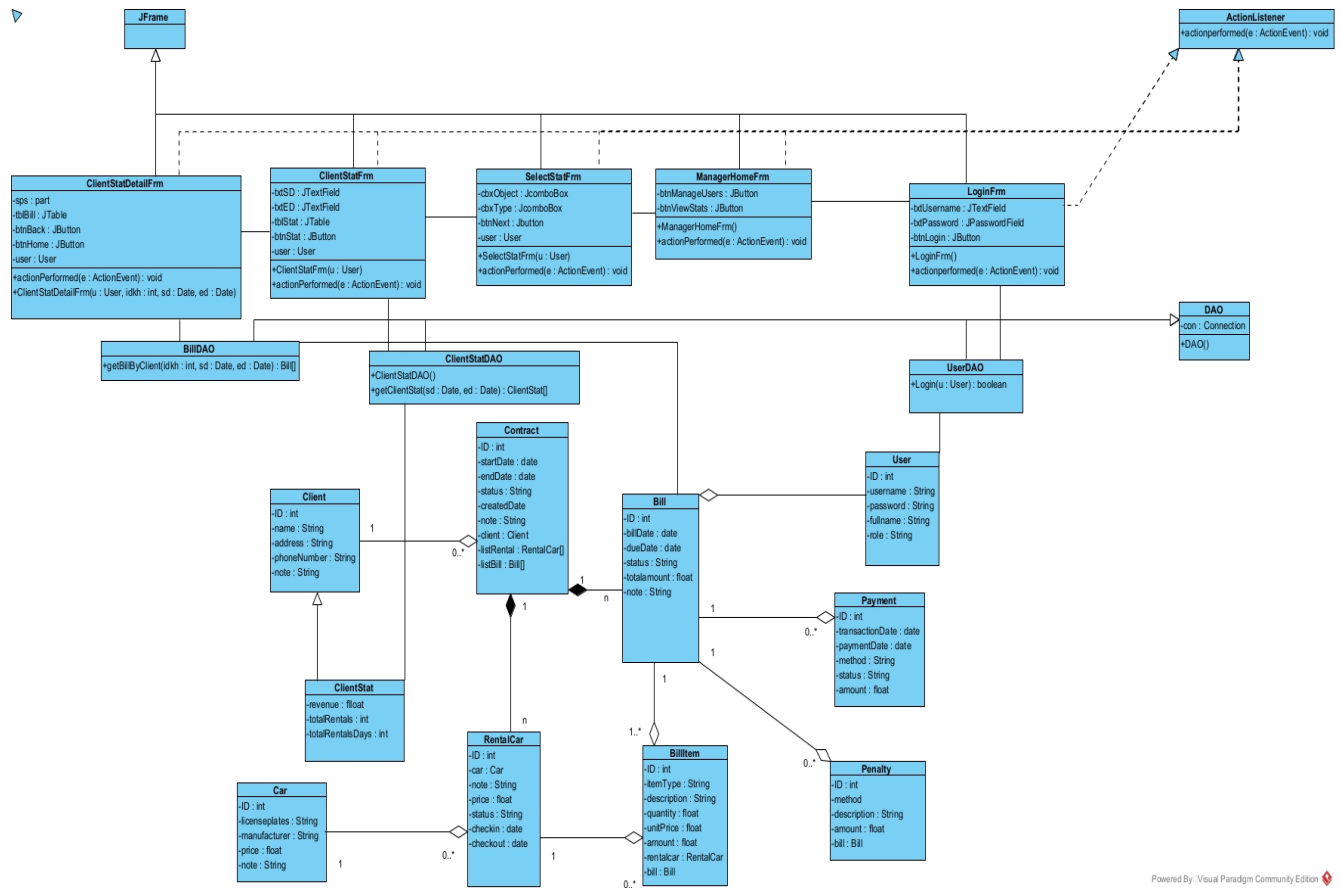
Hình 11- Giao diện bảng thống kê doanh thu theo danh sách khách hàng

nút để chuyển đến giao diện tiếp theo (subNext).

- **ClientStatFrm** là giao diện hiển thị số liệu thống kê khách hàng theo doanh thu. Nó cần 2 text field (hoặc bộ chọn ngày) để thiết lập khoảng thời gian thống kê (inStartDay, inEndDay), một nút thống kê để xem kết quả (subStat) và một bảng để hiển thị danh sách khách hàng (outListClientStat).
- **ClientBillDetailFrm** là giao diện hiển thị số liệu thống kê chi tiết hóa đơn của một khách hàng đã chọn. Nó cần một bảng để hiển thị danh sách hóa đơn của khách hàng trong khoảng thời gian thống kê (outListBill), một nút quay lại (subBack) và một nút về trang chủ (subHome).

Control (DAO) Class

- **UserDAO** là lớp để thao tác với cơ sở dữ liệu liên quan đến đối tượng User. Cần có hàm kiểm tra thông tin đăng nhập là checkLogin(u: User): boolean.
- **ClientStatDAO** có phương thức getClientStats(sd: Date, ed: Date): ClientStat[] để lấy số liệu thống kê khách hàng theo doanh thu trong khoảng thời gian đầu vào.
- **BillDAO** để thao tác với cơ sở dữ liệu liên quan đến đối tượng Bill. Cần có phương thức lấy thông tin các hóa đơn của một khách hàng trong khoảng thời gian thống kê là getBillsByClient(clientID: String, sd: Date, ed: Date): Bill[].



Hình 13- Biểu đồ lớp thiết kế đầy đủ

9. Biểu đồ tuần tự pha thiết kế của modul

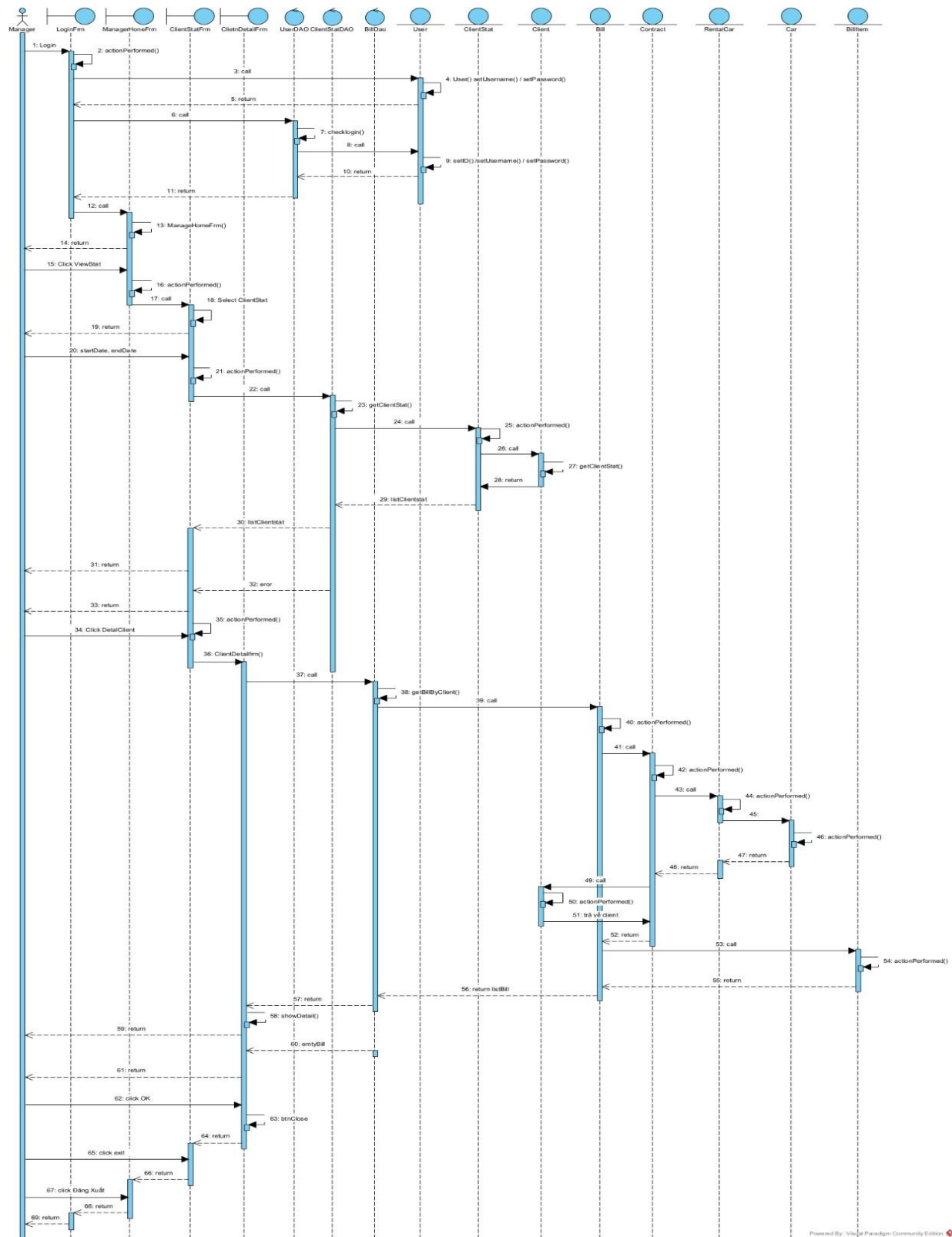
Scenario v3

1. Người quản lý nhập username, password, click vào nút đăng nhập trên LoginFrm.
2. Phương thức actionPerformed() của LoginFrm được gọi.
3. Phương thức actionPerformed() gọi User để tạo một đối tượng User.
4. Lớp User đóng gói thông tin (username, password) và trả về đối tượng User.
5. Phương thức actionPerformed() gọi hàm checkLogin() của lớp UserDAO.
6. Hàm checkLogin() kiểm tra thông tin đăng nhập.
7. Hàm checkLogin() gọi lớp User để đặt thêm 2 thuộc tính fullname, role.

8. Lớp User gọi hàm setFullname(), setRole().
9. Lớp User trả về đối tượng User cho hàm checkLogin().
10. Hàm checkLogin() trả về kết quả cho actionPerformed().
11. Phương thức actionPerformed() gọi lớp ManagerHomeFrm.
12. Hàm tạo ManagerHomeFrm() được gọi.
13. Giao diện ManagerHomeFrm được hiển thị cho người quản lý.
14. Người quản lý click vào chức năng xem báo cáo thống kê khách hàng trên giao diện ManagerHomeFrm.
15. Hàm actionPerformed() của lớp ManagerHomeFrm được gọi.
16. Hàm actionPerformed() gọi lớp ClientStatFrm.
17. Hàm tạo ClientStatFrm() được gọi.
18. Giao diện ClientStatFrm được hiển thị cho người quản lý.
19. Người quản lý nhập startDate, endDate, click "Thống kê".
20. Hàm actionPerformed() của lớp ClientStatFrm được gọi.
21. Hàm actionPerformed() gọi hàm getClientStats() của lớp ClientStatDAO.
22. Hàm getClientStats() thực thi và truy xuất dữ liệu từ cơ sở dữ liệu.
23. Hàm getClientStats() gọi lớp ClientStat để đóng gói kết quả.
24. Lớp ClientStat đóng gói các thuộc tính thông thường (clientId, totalRentals, totalRentalDays, revenue).
25. Lớp ClientStat gọi lớp Client để đóng gói các thuộc tính liên quan (name, address, tel).
26. Lớp Client đóng gói các thuộc tính của nó.
27. Lớp Client trả về đối tượng đã đóng gói cho lớp ClientStat.
28. Lớp ClientStat trả về danh sách các đối tượng ClientStat cho hàm getClientStats().
29. Hàm getClientStats() trả về kết quả cho hàm actionPerformed().

30. Hàm `actionPerformed()` hiển thị kết quả trên giao diện `ClientStatFrm` cho người quản lý.
31. Người quản lý nhấp vào một hàng để xem chi tiết của một khách hàng.
32. Hàm `actionPerformed()` của lớp `ClientStatFrm` được gọi.
33. Hàm `actionPerformed()` gọi lớp `ClientDetailFrm`.
34. Hàm tạo `ClientDetailFrm()` được gọi.
35. Hàm tạo `ClientDetailFrm()` gọi hàm `getBillsByClient()` của lớp `BillDAO`.
36. Hàm `getBillsByClient()` thực thi và truy xuất dữ liệu từ cơ sở dữ liệu.
37. Hàm `getBillsByClient()` gọi lớp `Bill` để đóng gói đối tượng.
38. Lớp `Bill` đóng gói các thuộc tính thông thường (`id`, `billDate`, `dueDate`, `total`, `status`, `paymentMethod`, `paymentDate`).
39. Lớp `Bill` gọi lớp `Contract` để đóng gói thuộc tính đối tượng.
40. Lớp `Contract` đóng gói các thuộc tính thông thường (`id`, `startDate`, `endDate`, `status`, `createdDate`).
41. Lớp `Contract` gọi lớp `RentalCar` để đóng gói các thuộc tính đối tượng.
42. Lớp `RentalCar` đóng gói các thuộc tính thông thường (`id`, `checkin`, `checkout`, `price`).
43. Lớp `RentalCar` gọi lớp `Car` để đóng gói các thuộc tính đối tượng.
44. Lớp `Car` đóng gói các thuộc tính thông thường (`id`, `licensePlates`, `manufacturer`).
45. Lớp `Car` trả về đối tượng đã đóng gói cho lớp `RentalCar`.
46. Lớp `RentalCar` trả về đối tượng đã đóng gói cho lớp `Contract`.
47. Lớp `Contract` gọi lớp `Client` để đóng gói các thuộc tính đối tượng.
48. Lớp `Client` đóng gói các thuộc tính thông thường (`id`, `name`, `address`, `tel`).
49. Lớp `Client` trả về đối tượng đã đóng gói cho lớp `Contract`.
50. Lớp `Contract` trả về đối tượng đã đóng gói cho lớp `Bill`.
51. Lớp `Bill` gọi lớp `BillItem` để đóng gói các thuộc tính đối tượng.

- 52.Lớp BillItem đóng gói các thuộc tính thông thường (id, itemType, amount, description).
- 53.Lớp BillItem trả về danh sách các đối tượng đã đóng gói cho lớp Bill.
- 54.Lớp Bill trả về danh sách các đối tượng đã đóng gói cho hàm getBillsByClient().
- 55.Hàm getBillsByClient() trả về kết quả cho hàm tạo ClientDetailFrm().
- 56.Hàm tạo ClientDetailFrm() hiển thị số liệu thống kê chi tiết của khách hàng đã chọn trên giao diện ClientDetailFrm cho người quản lý.
- 57.Người quản lý nhấn "OK" để đóng chi tiết.
- 58.ClientDetailFrm đóng và quay lại ClientStatFrm.
- 59.Người quản lý đóng ClientStatFrm.
- 60.ClientStatFrm đóng và quay lại ManagerHomeFrm.
- 61.Người quản lý đăng xuất.
- 62.ManagerHomeFrm quay về LoginFrm.



Hình 14- Biểu đồ tuần tự pha thiết kế

10. Test plan và test case chuẩn cho test hộp đen của moduel

STT	Modul	Các trường hợp cần kiểm thử
1	Thống kê Khách hàng theo doanh thu	Có dữ liệu giao dịch thuê xe của Khách hàng, thời gian của giao dịch đó nằm gọn trong thời gian thống kê.
2		Có dữ liệu giao dịch thuê xe của Khách hàng, thời gian của giao dịch đó không nằm trong thời gian thống kê: Ngày bắt đầu DV Khách hàng < Ngày bắt đầu TK < Ngày kết thúc DV Khách hàng
3		Có dữ liệu giao dịch thuê xe của Khách hàng, thời gian của giao dịch đó không nằm trong thời gian thống kê : Ngày bắt đầu DV Khách hàng < Ngày kết thúc TK < Ngày kết thúc DV Khách hàng
4		Không có dữ liệu giao dịch thuê xe nào của Khách hàng (mang lại doanh thu) trong khoảng thời gian thống kê.

Cơ sở dữ liệu trước khi test

-tblUser

id	Name	username	password	position
1	Manager	manager	manager	manager
2	Administrator	admin	admin	administrator
3	Seller	seller	seller	seller
4	Receptionist	recept	recept	receptionist

- tblClient

id	name	address	email	tel	des
----	------	---------	-------	-----	-----

1	Nguyễn Văn A	Thanh Xuân-HN	a@gmail.com	123456789	NULL
2	Trần Thị B	Hà Đông-HN	b@gmail.com	012345678	NULL
3	Lê Văn C	Hoàn Kiếm-HN	c@gmail.com	098765432	NULL
4	Phạm Thị D	Đà Nẵng	d@gmail.com	091234567	NULL
5	Hoàng Văn E	Quận 1-SG	e@gmail.com	090876543	NULL
6	Trần Văn F	Cần Thơ	f@gmail.com	093456789	NULL
7	Nguyễn Thị G	Hải Phòng	g@gmail.com	094321654	NULL

- tblCar

id	licensePlates	manufacturer	price
1	29A-12345	Toyota	500,000
2	29A-67890	Honda	700,000
3	29A-54321	Ford	600,000

- tblContract

id	startDate	endDate	status	createdDate	tblClientID
1	01/03/2025	03/03/2025	completed	01/03/2025	1
2	05/03/2025	09/03/2025	completed	05/03/2025	1
3	15/03/2025	17/03/2025	completed	15/03/2025	1
4	01/03/2025	04/03/2025	completed	01/03/2025	2
5	10/03/2025	16/03/2025	completed	10/03/2025	2

6	02/03/2025	05/03/2025	completed	02/03/2025	3
7	12/03/2025	14/03/2025	completed	12/03/2025	4
8	18/03/2025	20/03/2025	completed	18/03/2025	5
9	25/03/2025	28/03/2025	completed	25/03/2025	6
10	30/03/2025	31/03/2025	completed	30/03/2025	7

- tblRentalCar

id	tblContractID	tblCarID	checkin	checkout	price
1	1	1	01/03/2025	03/03/2025	1,500,000
2	2	2	05/03/2025	09/03/2025	2,000,000
3	3	1	15/03/2025	17/03/2025	1,500,000
4	4	2	01/03/2025	04/03/2025	1,500,000
5	5	1	10/03/2025	16/03/2025	2,000,000
6	6	3	02/03/2025	05/03/2025	1,800,000
7	7	1	12/03/2025	14/03/2025	1,200,000
8	8	2	18/03/2025	20/03/2025	1,400,000
9	9	3	25/03/2025	28/03/2025	1,600,000
10	10	1	30/03/2025	31/03/2025	1,000,000

- tblBill

id	tblContractID	billDate	dueDate	total	status
1	1	03/03/2025	03/03/2025	1,500,000	paid
2	2	09/03/2025	09/03/2025	2,000,000	paid
3	3	17/03/2025	17/03/2025	1,500,000	paid

4	4	04/03/2025	04/03/2025	1,500,000	paid
5	5	16/03/2025	16/03/2025	2,000,000	paid
6	6	05/03/2025	05/03/2025	1,800,000	paid
7	7	14/03/2025	14/03/2025	1,200,000	paid
8	8	20/03/2025	20/03/2025	1,400,000	paid
9	9	28/03/2025	28/03/2025	1,600,000	paid
10	10	31/03/2025	31/03/2025	1,000,000	paid

-tbl BillItem

id	tblBillID	itemType	amount	description	rentalCarID
1	1	rental_fee	1,500,000	Phí thuê xe 2 ngày	1
2	2	rental_fee	2,000,000	Phí thuê xe 4 ngày	2
3	3	rental_fee	1,500,000	Phí thuê xe 2 ngày	3
4	3	late_fee	0	Phí trả xe trễ	3
5	4	rental_fee	1,500,000	Phí thuê xe 3 ngày	4
6	5	rental_fee	2,000,000	Phí thuê xe 6 ngày	5
7	6	rental_fee	1,800,000	Phí thuê xe 3 ngày	6
8	7	rental_fee	1,200,000	Phí thuê xe 2 ngày	7

9	8	rental_fee	1,400,000	Phí thuê xe 2 ngày	8
10	9	rental_fee	1,600,000	Phí thuê xe 3 ngày	9
11	10	rental_fee	1,000,000	Phí thuê xe 1 ngày	10

Các bước thực hiện và kết quả mong đợi

Bước	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi							
1	Nhân viên quản lý tên Manager (id=1) đã đăng nhập. Chọn chức năng xem thống kê từ menu chính.	Giao diện chọn cấu hình thống kê hiện ra. Có các danh sách chọn: - Đối tượng thống kê: xe, khách hàng, doanh thu (mặc định: xe) - Kiểu thống kê: theo doanh thu, theo số lần thuê Nút thống kê							
2	Click chọn đối tượng thống kê là "Khách hàng".	Giao diện chọn cấu hình thống kê: - Đối tượng thống kê: xe, khách hàng, doanh thu (đang chọn: khách hàng) - Kiểu thống kê: theo doanh thu, theo số lần thuê Nút thống kê							
3	Click chọn loại thống kê là "Theo doanh thu" và click nút "Thống kê".	Giao diện thống kê khách hàng theo doanh thu hiện ra, có các ô nhập: - Ngày bắt đầu thống kê - Ngày kết thúc thống kê Nút xem							
4	Nhập: - Ngày bắt đầu = 01/03/2025 - Ngày kết thúc = 31/03/2025	Kết quả thống kê khách hàng theo doanh thu hiện lên: <table><tr><th>STT</th><th>Tên khách hàng</th><th>Địa chỉ</th><th>Số Điện Thoại</th><th>Số lần thuê</th><th>Tổng số ngày thuê</th><th>Tổng doanh thu</th></tr></table>	STT	Tên khách hàng	Địa chỉ	Số Điện Thoại	Số lần thuê	Tổng số ngày thuê	Tổng doanh thu
STT	Tên khách hàng	Địa chỉ	Số Điện Thoại	Số lần thuê	Tổng số ngày thuê	Tổng doanh thu			

	Và click vào nút Xem	1	Nguyễn Văn A	Thanh Xuân-HN	123456789	3	10	5,000,000 VNĐ
		2	Trần Thị B	Hà Đông-HN	012345678	2	7	3,500,000 VNĐ
		3	Lê Văn C	Hoàn Kiếm-HN	098765432	1	3	1,800,000 VNĐ
		4	Phạm Thị D	Đà Nẵng	091234567	1	2	1,200,000 VNĐ
		5	Hoàng Văn E	Quận 1-SG	090876543	1	2	1,400,000 VNĐ
		6	Trần Văn F	Cần Thơ	093456789	1	3	1,600,000 VNĐ
		7	Nguyễn Thị G	Hải Phòng	094321654	1	1	1,000,000 VNĐ
5	Click chọn xem chi tiết vào dòng của khách hàng "Nguyễn Văn A".	Giao diện thống kê chi tiết của khách hàng Nguyễn Văn A từ 01/03/2025 - 31/03/2025:						
		STT	Ngày thuê	Ngày trả	Số lượng xe	Chi tiết phí	Tổng tiền	
		1	01/03/2025	03/03/2025	1	Phí thuê xe: 1,500,000 VNĐ Phí phạt: 0 VNĐ	1,500,000 VNĐ	

		2	05/03/2025	09/03/2025	1	Phí thuê xe: 2,000,000 VNĐ Phí phạt: 0 VNĐ	2,000,000 VNĐ
		3	15/03/2025	17/03/2025	1	Phí thuê xe: 1,400,000 VNĐ Phí phạt: 100,000 VNĐ	1,500,000 VNĐ
		Tổng			3	10 ngày thuê	5,000,000 VNĐ
		- Nút OK					
6	Click nút OK	Quay trở về trang chủ của nhân viên quản lý					

- CSDL sau khi test: Không có thay đổi gì so với trước khi test