

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



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN

CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM (CO3001)

UWC 2.0

Giảng viên hướng dẫn:	Lê Đình Thuận
Nhóm:	Bit By Bit
Sinh viên thực hiện:	Nguyễn Đặng Anh Khoa – 2010339
	Nguyễn Đức An – 2010102
	Trần Phúc Anh – 2010133
	Trần Chí Công – 2010170
	Cao Trần Anh Khoa – 2010335
	Nguyễn Quang Huy – 1916081
	Võ Thái Toàn – 2010709

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 9/2022



Mục lục

I REQUIREMENT ELICITATION	3
1 Project Description	3
1.1 Context	3
1.2 Business Process	3
1.3 Project Assumptions	5
1.4 Stakeholders	6
1.5 User Story	6
1.6 Project Scope	7
1.7 User and system requirements	8
2 Requirements	13
2.1 Functional Requirements	13
2.2 Non-functional Requirements	15
3 Use-case diagram and describe	18
3.1 Use-case diagram of whole system	18
3.2 Task Assignment	19
3.3 Manage Employee	40
3.4 Login	48
3.5 Manage MCP	51
3.6 Manage Vehicle	58
II SYSTEM MODELING	60
1 Activity Diagram	60
1.1 Task Assignment Module	61
1.2 Tạo task	64
2 Sequence Diagram	65
2.1 Conceptual Solution for the route planning task	65
2.2 Sequence diagram	68
2.3 Solution evaluation	70
3 Class Diagram	71
III ARCHITECTURE DESIGN	73
1 Architectural approach and Modules for the whole WMC 2.0 system	74
1.1 Architectural approach	74
1.2 List of Modules	75



2 Component Diagram - Task Assignment	78
2.1 Mô tả Component Diagram	78
2.2 Bản vẽ Component Diagram	79
3 Deployment diagram	81
3.1 Bản vẽ Deployment Diagram	81
3.2 Mô tả Deployment Diagram	81



TASK I

REQUIREMENT ELICITATION

1 Project Description

1.1 Context

Quản lý chất thải đô thị là một trong những vấn đề quan trọng mà nhiều quốc gia trên thế giới phải đối mặt. Tuy nhiên, trong bối cảnh đô thị hóa hiện nay, việc quản lý chất thải rất tồn kén và không mang lại hiệu quả, từ đó dẫn đến nhiều vấn nạn liên quan đến con người và môi trường, đe dọa đến sự tồn vong của toàn nhân loại. Cải thiện việc thu gom và quản lý chất thải được các chính phủ và tổ chức chú trọng với mục tiêu tạo nên một thành phố xanh, sạch và tuyệt vời.

Một nhà cung cấp Dịch vụ quản lý chất thải chuyên nghiệp Y, với mong muốn cải thiện và nâng cao hiệu quả của việc quản lý và thu gom chất thải tại một thành phố, đã ký hợp đồng phát triển hệ thống quản lý thông tin có tên là UWC 2.0 với tổ chức X. Hệ thống UWC 2.0 này sẽ hỗ trợ quản lý việc thu gom chất thải trong một thành phố do nhà cung cấp Dịch vụ quản lý chất thải Y đang đảm nhiệm thông qua việc lập lịch trình và nhiệm vụ cho các nhân viên có liên quan làm việc hàng ngày.

Hệ thống UWC 2.0 lưu trữ và quản lý các thông tin về nhân viên gồm Cán bộ phụ trách (Back officer), Người thu gom (Collector), Tạp vụ (Janitor); thông tin về vị trí (Bản đồ thành phố, vị trí các Điểm thu gom (MCP,...)); thông tin về nhiệm vụ (Các công việc dành cho người thu gom, tạp vụ, Các nhóm tạp vụ,...) và thông tin về thời gian (Các ca làm việc,...). Bên cạnh đó, hệ thống sẽ cung cấp các tính năng dành cho từng loại người dùng cụ thể và giao diện người dùng thông qua truy cập trực tuyến trên website của nhà cung cấp Dịch vụ quản lý chất thải chuyên nghiệp Y.

1.2 Business Process

Việc thu gom chất thải thường được chỉ định cho một tổ chức cung cấp dịch vụ quản lý chất thải chuyên nghiệp. Quy trình thu gom chất thải cơ bản bao gồm:



- (1) Cán bộ phụ trách (back officers), người vận hành hệ thống trung tâm để tạo lịch trình, điều phối người thu gom (collectors) và tạp vụ (janitors).
- (2) Người thu gom, người lái các loại phương tiện thu gom để nhận chất thải từ các Điểm thu gom (MCP).
- (3) Tạp vụ thu gom rác thủ công từ các hộ gia đình và đưa đến Điểm thu gom.

Lịch trình và nhiệm vụ được phân công giữa các đội tạp vụ và được điều phối bởi các cán bộ phụ trách. Việc này thường được lên kế hoạch hàng tuần. Các cán bộ phụ trách cũng sẽ lên kế hoạch sử dụng phương tiện thu gom nào và các điểm thu gom trong lộ trình di chuyển của chúng. Hoạt động lập kế hoạch này sẽ diễn ra hàng tháng. Hàng ngày, các cán bộ phụ trách sẽ gửi tin nhắn thông báo về lộ trình di chuyển cho các người thu gom và thời gian làm việc cho các tạp vụ. Tạp vụ sử dụng xe đẩy rác (trollers) để thu gom rác trong khu vực được chỉ định và đưa đến Điểm thu gom. Những người thu gom sẽ lấy rác tại các Điểm thu gom đó. Một người thu gom chỉ sử dụng 1 phương tiện thu gom (Collecting vehicle) trong ca làm việc của mình. Họ sẽ lái xe qua một số Điểm thu gom với một tuyến đường được xác định trước bởi các cán bộ phụ trách.

Quy trình nghiệp vụ tổng quát

Bước 1: Cán bộ phụ trách thực hiện phân công nhiệm vụ cho người thu gom và tạp vụ.

- *Đối với người thu gom:* Cán bộ phụ trách phân công thời gian làm việc, chọn phương tiện thu gom và tạo lộ trình di chuyển.

- *Đối với tạp vụ:* Cán bộ phụ trách phân công thời gian làm việc và Điểm thu gom.

Bước 2: Người thu gom và tạp vụ điểm danh bắt đầu công việc và thực hiện nhiệm vụ được giao.

- *Đối với người thu gom:* Thực hiện điểm danh bắt đầu công việc trên hệ thống quản lý, lái phương tiện thu gom theo lộ trình được chỉ định trước.

- *Đối với tạp vụ:* Thực hiện điểm danh bắt đầu công việc trên hệ thống quản lý và thực hiện thu gom chất thải từ các hộ gia đình và đưa đến các Điểm thu gom được chỉ định trước.

Bước 3: Người thu gom và tạp vụ điểm danh kết thúc công việc.

- *Đối với người thu gom:* Thực hiện điểm danh kết thúc công việc trên hệ thống quản lý, đưa phương tiện thu gom về nơi chỉ định và kết thúc công việc.

- *Đối với tạp vụ:* Thực hiện điểm danh kết thúc công việc trên hệ thống quản lý và kết thúc công việc.



1.3 Project Assumptions

Một số giả định nghiệp vụ

Giả định 1. Hàng tháng, back officer chỉ quyết định các điểm thu gom (MCP) cho mỗi phương tiện được đưa vào hoạt động. Lộ trình tối ưu cụ thể sẽ được hệ thống hỗ trợ back officer để lập ra cho tài xế của mỗi ca dựa trên tập hợp MCP đã được quyết định mỗi tháng cho xe tương ứng.

Giả định 2. Back officer chỉ được giao tối đa 3 task (mỗi task ứng với mỗi ca) cho 1 nhân viên trong 1 ngày.

Giả định 3. Một ca làm việc sẽ có khung thời gian cụ thể trong ngày. Trong một ca, back officer có thể phân nhiều task.

Giả định 4. Ứng với mỗi task, back officer cần chỉ định phương tiện được sử dụng, 1 collector điều khiển xe và phân công cụ thể janitor cho từng MCP của lộ trình xe đi qua (*tối thiểu 2 và tối đa 4 janitors cho 1 MCP*).

Giả định 5. Nhóm janitor được phân vào chung một MCP tự phân công nhau để thu gom rác từ các hộ gia đình.

Giả định 6. Một task sẽ bao gồm các trạng thái: Assigned (Mới phân công), Delivering (Đang gom đến MCPs), Collecting (Đang thu rác từ MCPs), Done (Hoàn thành). Khi thực hiện task, 1 janitor sẽ đại diện cho nhóm để cập nhật trạng thái Delivering tại mỗi MCP và collector của task đó sẽ cập nhật trạng thái Collecting.

Giả định 7. ID của nhân viên và phương tiện gồm 7 chữ số (0-9).

Một số giả định hệ thống

Giả định 1. Database của hệ thống chỉ lưu thông tin về các ca của năm hiện tại (từ ngày 1.1 đến 31.12). Thông tin về ca các năm trước sẽ được chuyển giao sang lưu trữ tại database của một bên thứ ba.

Giả định 2. Back officer được cấp trước tài khoản có thể truy cập các chức năng cần thiết hệ thống cung cấp. Collector và Janitor cần đăng ký tài khoản và cần được cấp quyền để truy cập tài nguyên.

Giả định 3. Hệ thống chỉ lọc ra các MCP có sức chứa còn lại nhiều nhất 15%, kết hợp với địa điểm bắt đầu (công ty) và địa điểm kết thúc lộ trình (nơi xử lý rác) để tiến hành tạo route tối ưu.

Giả định 4. Hệ thống chỉ cho phép back officer xác nhận tiến độ với trạng thái Delivering khi đã nhận cập nhật tiến độ ở tất cả MCP trong task.



1.4 Stakeholders

1. Internal Stakeholder

- **Back officers:** điều phối công việc của collectors và janitors.
- **Collectors:** lái phương tiện theo lộ trình được chỉ định bởi các back officers để thu gom rác tại các MCPs .
- **Janitors:** thu gom rác tại các khu được phân công và vận chuyển đến MCP.

2. External Stakeholder

- **IT staff:** chịu trách nhiệm cài đặt và bảo trì hệ thống.
- **Organization X:** là tổ chức chịu trách nhiệm phát triển hệ thống, đảm bảo hệ thống được phát triển đúng theo nhu cầu và mong đợi của người dùng.
- **Service Provider Y:** là đơn vị sẽ sử dụng hệ thống UWC 2.0 để hỗ trợ quy trình thu gom rác thải đô thị, nhằm nâng cao hiệu suất, rút ngắn thời gian và tiết kiệm chi phí, nhiên liệu.
- Ngoài ra còn có các nhà cung cấp trang thiết bị xử lý và thu gom rác, nhà cung cấp nhiên liệu (xăng, dầu), nhà cung cấp dịch vụ sửa chữa phương tiện vận chuyển.

1.5 User Story

• Back officers

- Là back officers, tôi muốn quản lý được thông tin và lịch làm việc, tiến độ công việc của tất cả collectors và janitors trong hệ thống.
- Là back officers, tôi muốn xem được thông tin và tình trạng của các phương tiện thu gom (khối lượng, sức chứa, mức tiêu thụ nhiên liệu ...).
- Là back officers, tôi muốn xem được thông tin và tình trạng sức chứa của các điểm thu gom (MCPs).
- Là back officers, tôi muốn phân công công việc, lịch làm việc và sắp xếp phương tiện, trang thiết bị cho nhân viên thu gom (collectors) và nhân viên tạp vụ (janitors).
- Là back officers, tôi muốn được hệ thống đề xuất lộ trình tuyến đường thuận tiện và tiết kiệm nhiên liệu nhất cho nhân viên thu gom (collectors)

• Janitors & Collectors

- Là janitors/collectors, tôi muốn xem được thông tin chung về lịch làm việc của bản thân hàng ngày, hàng tuần.



- Là janitors/collectors, tôi muốn giao tiếp qua tin nhắn với các collectors và janitors khác, cũng như là back officers.
- Là janitors/collectors, tôi muốn điểm danh đầu ca làm việc (check in) và báo cáo hoàn thành ca làm (check out) cho back officers.
- Là janitors/collectors, tôi muốn biết những thông tin về các MCPs khi xảy ra tình trạng quá tải.
- Là collectors, tôi muốn xem được phương tiện được bàn giao trong các ca làm việc.
- Là collectors, tôi muốn biết được tuyến đường tối ưu nhất để tiến hành đi thu thập rác từ các MCPs.
- Là janitors, tôi muốn biết được những khu vực thu gom rác được bàn giao.

1.6 Project Scope

Về mục tiêu, dự án UWC 2,0 được lên kế hoạch và phát triển nhằm tạo ra môi trường làm việc:

- Thân thiện với người dùng, dễ sử dụng, thời gian phản hồi nhanh, dễ dàng cập nhật và bảo trì, tính bảo mật cao.
- Cho phép Back Officers có thể quản lý thông tin của Collectors và Janitors, các phương tiện thu gom và vận chuyển (Collecting Vehicle) và tình trạng của các điểm thu gom (MCPs).
- Cho phép Back Officers có thể phân công công việc và theo dõi tiến độ công việc cho Collectors và Janitors, quan sát được tình trạng sức chứa của các MCPs mà không cần đến trực tiếp các điểm thu gom, có thể tạo lộ trình làm việc thuận tiện, tiết kiệm chi phí đi lại, chi phí về nhiên liệu (xăng dầu).
- Cho phép Collectors và Janitors có thể xem và nắm rõ được lịch làm việc của mình, có thể dễ dàng báo cáo công việc của bản thân chỉ với một vài thao tác đơn giản.
- Cho phép các nhân viên trong hệ thống có thể giao tiếp với nhau nhanh chóng.
- Xét theo phương diện môi trường, hệ thống cho phép các Back Officers tạo và phân công lộ trình theo cách tối ưu hóa việc tiêu thụ nhiên liệu và độ dài đường đi, từ giảm lượng khí thải của phương tiện vận chuyển thải ra môi trường, giảm chi phí sửa chữa, bảo dưỡng phương tiện thu gom.

Về thời gian hoàn thành, dự án sẽ được thực hiện trong 12 tuần bao gồm 5 nhiệm vụ chính (5 tasks):



- Task 1 được thực hiện trong 2 tuần đầu.
- Task 2 được thực hiện trong tuần thứ 3 và 4.
- Task 3 được thực hiện trong tuần thứ 5, 6 và 7.
- Task 4 được thực hiện trong tuần thứ 8 và 9.
- Task 5 được thực hiện trong tuần thứ 10, 11, 12.

1.7 User and system requirements

- **Back officers**

Yêu cầu người dùng

Cho phép xem tổng quan về các người thu gom, tạp vụ và lịch trình làm việc của họ.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống hiển thị danh sách chứa thông tin tổng quan của các nhân viên làm việc cho tổ chức.
- Hệ thống cho phép xem thông tin chi tiết của nhân viên bất kỳ, cũng như gửi tin nhắn cho nhân viên bất kỳ.
- Hệ thống cung cấp chức năng gán quyền nhân viên cho tài khoản user đăng ký cũng như thu hồi quyền của tài khoản đó.
- Hệ thống cho phép xem tổng quan lịch làm việc của nhân viên bất kỳ.
- Hệ thống cho phép lọc danh sách theo các trường, sắp xếp theo thứ tự bảng chữ cái và có chức năng tìm kiếm.
- Hệ thống cho phép xuất danh sách dưới dạng tập tin .pdf, .xlsx và cho phép in danh sách.



Yêu cầu người dùng

Cho phép xem tổng quan về các phương tiện thu gom đang có và thông số kỹ thuật tương ứng.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống hiển thị tổng quan dưới dạng một danh sách các phương tiện thu gom với các trường thông tin quan trọng.
- Hệ thống cho phép xem thông tin chi tiết của phương tiện.
- Hệ thống cho phép lọc danh sách theo các trường, sắp xếp theo thứ tự bảng chữ cái và có chức năng tìm kiếm.
- Hệ thống cho phép xuất danh sách dưới dạng tập tin .pdf, .xlsx và cho phép in danh sách.

Yêu cầu người dùng

Cho phép xem tổng quan về tất cả các Điểm thu gom.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống hiển thị tổng quan dưới dạng một danh sách các Điểm thu gom với các trường thông tin như Mã Điểm thu gom, Vị trí, Sức chứa.
- Hệ thống cho phép xem thông tin chi tiết của Điểm thu gom.
- Hệ thống cho phép lọc danh sách theo các trường, sắp xếp theo thứ tự bảng chữ cái và có chức năng tìm kiếm.
- Hệ thống cho phép xuất danh sách dưới dạng tập tin .pdf, .xlsx và cho phép in danh sách.



Yêu cầu người dùng

Cho phép tạo và quản lý các ca làm việc.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống cho phép tạo mới các ca làm việc.
- Hệ thống hiển thị tổng quan dưới dạng danh sách các ca làm việc đã tạo.
- Hệ thống cho phép xem thông tin chi tiết của ca làm việc.
- Hệ thống cho phép lọc các ca làm việc theo thời gian và theo thông tin nhân viên.

Yêu cầu người dùng

Cho phép phân công nhiệm vụ (task) cho người thu gom và tạp vụ.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống cho phép tạo mới task, chọn phương tiện sử dụng trong task, chọn người thu gom điều khiển phương tiện và phân các nhóm tạp vụ vào các Điểm thu gom (MCP).
- Hệ thống cho phép chỉnh sửa thông tin và phân công cho các task.
- Hệ thống cho phép theo dõi và xác nhận tiến độ cho từng task.

Yêu cầu người dùng

Cho phép tạo lộ trình di chuyển tối ưu cho mỗi người thu gom.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống hỗ trợ lọc ra các điểm thu gom đạt ngưỡng yêu cầu về sức chứa và tạo ra lộ trình tối ưu cho người thu gom.
- Hệ thống cho phép gửi trực tiếp lộ trình tối ưu cho người thu gom sau khi tạo.



Yêu cầu người dùng

Cho phép gửi tin nhắn đến người thu gom hoặc tạp vụ.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống cho phép nhắn tin với một người dùng, một nhóm người dùng hoặc toàn bộ người dùng của hệ thống.
- Tin nhắn phải được gửi đến người nhận với độ trễ nhỏ hơn 1 giây theo thời gian thực.
- Tin nhắn có thể là văn bản, hình ảnh, video, tệp tin đính kèm với dung lượng không quá 100 MB.

• Collectors & Janitors

Yêu cầu người dùng

Cho phép xem tổng quan và chi tiết về lịch làm việc của mình.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống hiển thị lịch tổng quan theo tuần và hỗ trợ lọc xem danh sách nhiệm vụ trong một ngày cụ thể.
- Hệ thống cho xem thông tin chi tiết của một ca làm việc như thời gian làm việc, vị trí Điểm thu gom, Tiến độ nhiệm vụ...
- Nếu có thay đổi từ cán bộ phụ trách, hệ thống phải được cập nhật thông tin với độ trễ không quá 2 giây.



Yêu cầu người dùng

Cho phép nhắn tin với tạp vụ khác, người thu gom và cán bộ phụ trách.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống cho phép nhắn tin với một người dùng, một nhóm người dùng.
- Tin nhắn phải được gửi đến người nhận với độ trễ nhỏ hơn 1 giây theo thời gian thực.
- Tin nhắn có thể là văn bản, hình ảnh, video, tệp tin đính kèm với dung lượng không quá 100 MB.

Yêu cầu người dùng

Điểm danh chấm công mỗi ngày.

Yêu cầu hệ thống

- Hệ thống hiển thị điểm danh bắt đầu trong vòng 15 phút kể từ lúc bắt đầu công việc. Sau khoảng thời gian đó, hệ thống mặc định trạng thái làm việc của nhân viên là Chưa làm việc tại thời điểm đó.
- Sau khi thực hiện điểm danh, hệ thống phải cập nhật trạng thái làm việc của nhân viên với độ trễ không quá 1 giây.

Yêu cầu người dùng

Được thông báo nếu Điểm thu gom đã đầy.

Yêu cầu hệ thống

- Khi có một Điểm thu gom gửi thông tin là đã đầy, hệ thống gửi thông báo “Điểm thu gom đã đầy” cho các tạp vụ đã được phân công làm tại Điểm thu gom tương ứng trong task.
- Từ thời điểm Điểm thu gom bắt đầu gửi thông tin về hệ thống đến thời điểm nhận được thông báo với độ trễ không quá 2 giây.



2 Requirements

2.1 Functional Requirements

1. General:

Requirement	Feature	Descriptions
G01	Register	User có thể đăng ký tài khoản cá nhân và được cấp quyền truy cập vào tài nguyên hệ thống.
G02	Login	User đăng nhập tài khoản cá nhân vào hệ thống. Ngoài ra còn có chức năng giúp user đặt lại mật khẩu khi quên.
G03	Logout	User đăng xuất tài khoản khỏi hệ thống.

2. Back Officers:

Requirement	Feature	Descriptions
B01	Manage employee	Back officers có thể thêm, xoá, điều chỉnh nhân sự cho hệ thống (collectors hoặc janitors).
B02	View employee information	Back officers có thể xem thông tin cá nhân, lịch làm việc và tìm kiếm thông tin nhân sự.
B03	View vehicles details	Back officers có thể xem các thông số kỹ thuật của các loại phương tiện bao gồm weight, capacity, fuel consumptions,...
B04	View MCPs capacity	Back officers có thể xem được capacity của các MCPs trong hệ thống. Thông tin của các MCPs được cập nhật sau mỗi 15 phút.
B05	Assign tasks, calendar	Back officers có thể assign tasks và calendar cho mỗi collector và janitor đến vị trí các MCPs tương ứng hàng tuần, kiểm tra tiến độ hoàn thành của tasks trên hệ thống.



B06	Plan vehicles, routes	Back officers có thể quyết định các phương tiện cùng với tuyến đường sẽ đi hàng tháng.
B07	Assign vehicles	Back officers có thể assign phương tiện cho collectors và janitors.
B08	Assign optimized routes	Back officers quyết định tuyến đường đi tối ưu nhất cho từng collector.
B09	Send messages	Back officers có thể gửi tin nhắn đến collectors và janitors.

3. Collectors và Janitors:

Requirement	Feature	Descriptions
CJ01	View calendar	Collectors và Janitors có thể xem được lịch làm việc của mỗi người trong ngày, tuần.
CJ02	View tasks	Collectors và Janitors có thể xem được mô tả cụ thể các tasks được giao hàng ngày trong tuần.
CJ03	Send messages	Collectors và Janitors có thể gửi tin nhắn đến back officers.
CJ04	Check in / check out	Collectors và Janitors có thể điểm danh chấm công cho các task.
CJ05	View full MCPs	Collectors và Janitors có thể nhận được thông báo về các MCPs trong lô trình đã đầy.
CJ06	Update progress	Collectors và Janitors có thể cập nhật tiến độ cho task.



2.2 Non-functional Requirements

1. Performance

Requirement	Feature	Descriptions
P01	Handle real-time messages	Quá trình gửi tin nhắn giữa các người dùng chỉ được delay không quá 1 giây.
P02	Handle real-time data	Xử lý được dữ liệu với ít nhất 1000 MCPs trong cùng một thời điểm và đạt được mục tiêu 10.000 MCPs trong 5 năm tiếp theo.

2. Reliability

Requirement	Feature	Descriptions
R01	Provide high availability	Availability của thông tin về sức khỏe được cập nhật từ MCPs (mỗi 15 phút) phải đạt tối thiểu 95% trong suốt quá trình vận hành.
R02	Backup data	Hệ thống sẽ tự động lưu lại các logs vào mỗi ngày, admin và back officers có thể backup lại dữ liệu khi cần.

3. Ease of use

Requirement	Feature	Descriptions
E01	Provide clear interface	Giao diện đẹp, rõ ràng, đảm bảo người dùng có thể dễ dàng tập trung vào những thông tin quan trọng, có hỗ trợ mode sáng tối.
E02	Display one-page tasks	Các thông tin quan trọng của task được trình bày trong 1 trang màn hình (không cần phải scroll down)



E03	Provide clear feature	Các tính năng đơn giản, dễ sử dụng, đảm bảo mỗi chức năng thực hiện dưới 4 thao tác.
E04	Provide user guide	Hướng dẫn sử dụng trọng tâm, dễ hiểu, đảm bảo mọi đối tượng người dùng đều có thể sử dụng các thao tác cơ bản sau 5 phút hướng dẫn.
E05	Support multi language	Hỗ trợ hai ngôn ngữ tiếng Anh và tiếng Việt.
E06	Support multi platform	Trang web hỗ trợ responsive và đảm bảo sự tương thích trên nhiều thiết bị (computer, mobile, tablet), hệ điều hành (Android, iOS), browser (Chrome, MS Edge, Safari),....

4. Security

Requirement	Feature	Descriptions
SE01	Strong password	Mật khẩu của mỗi tài khoản được yêu cầu phải ít nhất 8 chữ cái, bao gồm cả chữ in hoa, in thường, số và ký tự đặc biệt.
SE02	Auto block	Trong trường hợp người dùng đăng nhập sai 5 lần sẽ tự động khóa tài khoản, để mở khóa cần liên hệ với quản trị viên để xác nhận thông tin.
SE03	Secure website	Trang web sử dụng một số công nghệ như TSL, SSL, JWT để bảo mật cho website, ngăn ngừa tấn công từ bên ngoài.



5. Maintainability

Requirement	Feature	Descriptions
M01	Get user feedback	Hệ thống ghi nhận feedback từ người dùng về các vấn đề trên hệ thống, nhằm sửa chữa lỗi (nếu có) và update tính năng trong các lần cập nhật tiếp theo.
M02	Quarter maintenance	Hệ thống sẽ được bảo trì định kỳ theo quý (3 tháng), thời gian bảo trì không được trùng với giờ hành chính, thời gian bảo trì tối đa 3 tiếng.

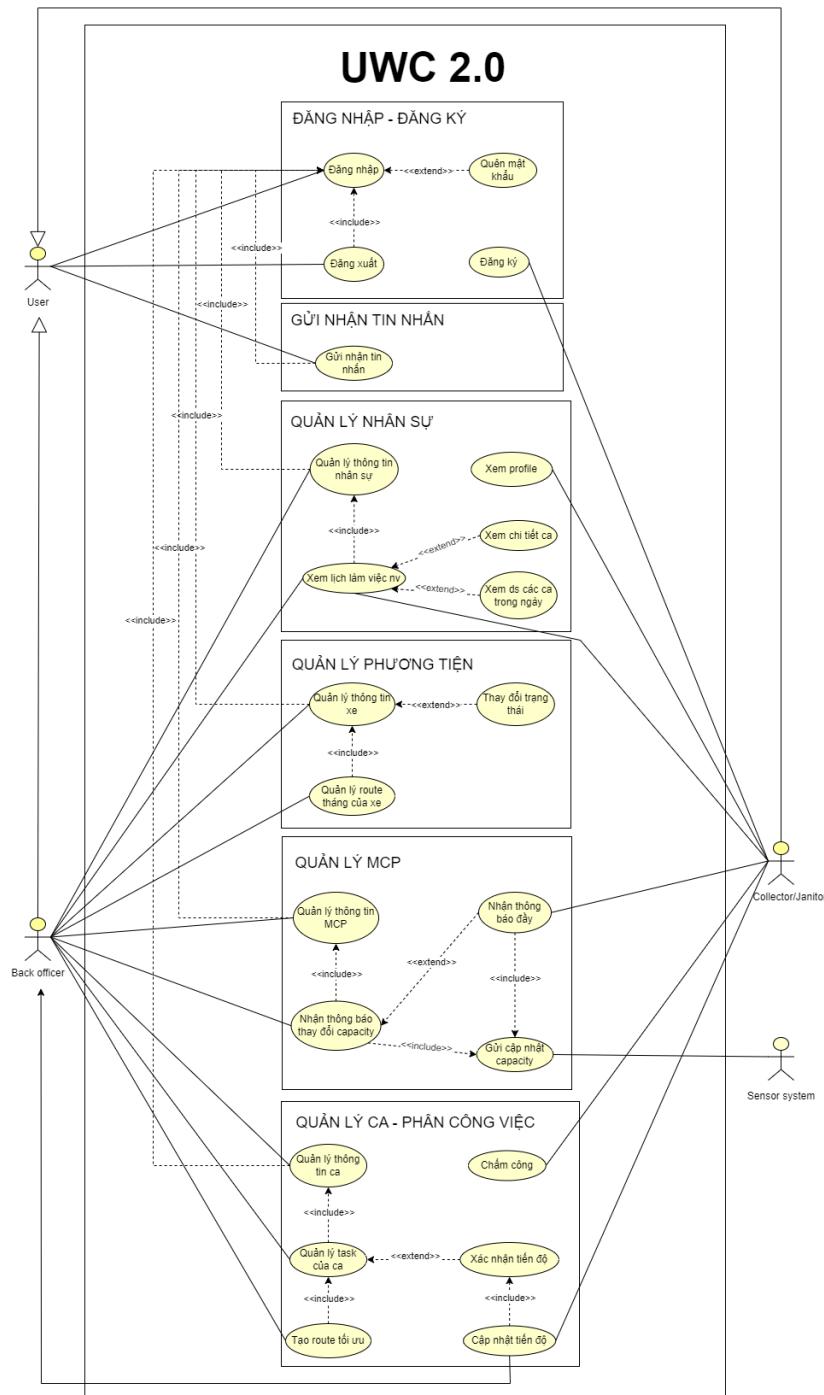
6. Scalability

Requirement	Feature	Descriptions
S01	Connect UWC 1.0	Kết nối được với cơ sở dữ liệu của ứng dụng UWC 1.0
S02	Extend Compatibility	Hệ thống tương thích với nhiều tổ chức quản lý rác khác nhau, có thể mở rộng quy mô ra toàn cầu.

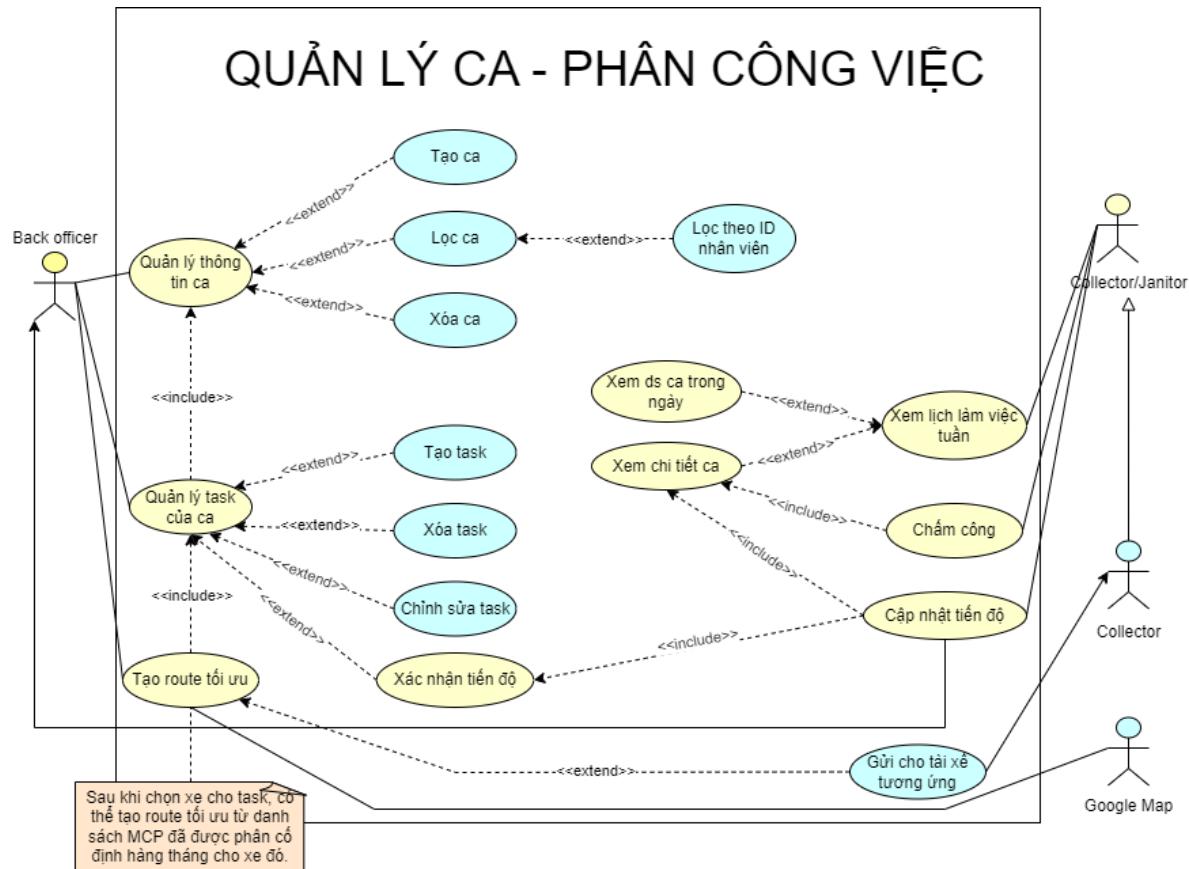
3 Use-case diagram and describe

Xem các bản vẽ Use-case diagram FULL HD của nhóm tại https://drive.google.com/drive/folders/1-eux6bosRaMz1_3jPxYIF5uX-SSXgEpe?usp=sharing

3.1 Use-case diagram of whole system



3.2 Task Assignment



Quản lý thông tin ca

Use case name	Quản lý thông tin ca
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn quản lý danh sách các ca làm việc một cách tổng quan hoặc chi tiết.
Trigger	Back officer chọn mục “Quản lý ca” trong menu chính hiển thị màn hình thiết bị.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none"> – Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý ca”. – Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.



Postconditions	Dữ liệu thay đổi do back officer thực hiện các thao tác quản lý (nếu có) được cập nhật trong database và hiển thị lại trên màn hình.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer chọn mục “Quản lý ca” trong menu chính.2. Hệ thống mở cửa sổ “Quản lý ca”.3. Hệ thống lấy dữ liệu danh sách các ca.4. Hệ thống hiển thị danh sách tất cả các ca. Extension points: Lọc ca, Xóa một ca, Tạo ca mới.5. Back officer chọn xem cụ thể một ca trong danh sách.6. Hệ thống lấy thông tin chi tiết của ca được chọn và hiển thị.
Alternative Flow	Không có
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống lấy thông tin từ database thất bại và hiển thị thông báo. Use case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 6.</p> <p>6.1 Hệ thống thất bại trong việc lấy thông tin chi tiết của ca và báo lỗi. Use case dừng lại.</p>
Constraint	<ul style="list-style-type: none">– Màn hình giao diện hiển thị tối đa 10 ca mới nhất trong danh sách.– Những thông tin quan trọng của ca như thời gian, số đơn vị task đã được phân phải được hiển thị tóm lược trong 1 hàng của danh sách.



Lọc ca

Use case name	Lọc ca
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn lọc ra các ca theo thời gian.
Trigger	Trong lúc Quản lý thông tin ca, Back officer muốn lọc ra chỉ các ca với thời gian cụ thể.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">– Thiết bị back officer đang ở cửa sổ “Quản lý ca”.– Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Màn hình hiển thị danh sách các ca được lọc thỏa mãn thông tin tại các trường lọc.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer chọn tháng trong năm.2. Back officer chọn tuần trong tháng.3. Back officer nhập ngày cụ thể. Extension points: Lọc theo trạng thái ca, Lọc theo ID nhân viên.4. Back officer nhấn button “Lọc”.5. Hệ thống lọc ra các ca thỏa mãn thông tin thời gian tại các trường.6. Hệ thống hiển thị ra màn hình kết quả lọc.
Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer bỏ qua không chọn tuần. 2.2 Back officer bỏ trống không nhập ngày. Tiếp tục tại bước 4 trong Normal Flow.</p> <p>A2: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Back officer bỏ trống không nhập ngày Tiếp tục tại bước 4 trong Normal Flow.</p>



Exception Flow	<p>E1: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Back officer nhập ngày không hợp lệ.</p> <p>3.2 Back officer nhấn button “Lọc”.</p> <p>3.3 Hệ thống hiển thị lỗi “Ngày không hợp lệ”.</p> <p>Use-case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 6.</p> <p>6.1 Hệ thống thông báo không tìm thấy ca thỏa mãn.</p> <p>Use-case dừng lại.</p>
Assumption	Database của hệ thống chỉ lưu thông tin về các ca của năm hiện tại (từ ngày 1.1 đến 31.12). Thông tin về ca các năm trước sẽ được chuyển giao sang lưu trữ tại database của một bên thứ ba.
Constraint	Không có.

Lọc theo ID nhân viên

Use case name	Lọc theo ID nhân viên
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn lọc ra các ca dựa trên ID nhân viên thêm vào việc lọc theo thời gian.
Trigger	Trước khi click button “Lọc” lúc Lọc ca, Back officer tick chọn vào “Lọc theo ID nhân viên”.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">– Thiết bị back officer đang ở cửa sổ “Quản lý ca”.– Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Màn hình hiển thị danh sách các ca được lọc thỏa mãn thời gian và ID nhân viên.



Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">Back officer tick chọn vào “Lọc theo ID nhân viên”.Hệ thống hiển thị trường ID nhân viên để trống.Back officer nhập vào ID nhân viên muốn tra cứu.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	Không có.
Constraint	ID nhân viên cần được nhập theo đúng định dạng yêu cầu (7 chữ số từ 0-9).

Xóa ca

Use case name	Xóa ca
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn xóa một ca ra khỏi danh sách.
Trigger	Back officer click vào button “Xóa” nằm bên phải hàng của ca tương ứng muốn xóa.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">Thiết bị back officer đang ở cửa sổ “Quản lý ca”.Hàng chứa thông tin ca có trong danh sách hiển thị trên giao diện.Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Hàng chứa ca vừa xóa không còn xuất hiện trong danh sách ca. Đồng thời dữ liệu về ca cũng bị xóa khỏi database hệ thống.



Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị ra 1 dialog để xác nhận xóa ca.Back officer chọn xác nhận xóa.Hệ thống xác nhận và thực hiện xóa ca ra khỏi danh sách.Hệ thống thông báo xóa ca thành công.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer chọn Hủy xóa. 2.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trả lại cửa sổ “Quản lý thông tin ca”. Use-case dừng lại.</p>
Constraint	Không có.

Tạo ca

Use case name	Tạo ca
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn tạo một ca làm việc mới.
Trigger	Back officer click vào button “Tạo mới”.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">Thiết bị back officer đang ở cửa sổ “Quản lý ca”.Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Hàng chứa ca vừa tạo xuất hiện ở trong danh sách ca.



Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị ra 1 dialog chứa mẫu nhập thông tin ca.Back officer thêm thời gian chi tiết cho ca.Back officer chọn button “Save”.Hệ thống lưu thông tin của ca vừa được tạo.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer chọn Hủy tạo.</p> <p>2.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ “Quản lý thông tin ca”.</p> <p>Use-case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống thông báo lỗi “Không thể tạo ca. Khung thời gian trùng vào ca đã được tạo!”.</p> <p>4.2 Hệ thống thoát dialog và trở lại cửa sổ “Quản lý thông tin ca”.</p> <p>Use-case dừng lại.</p>
Constraint	Ca mới được tạo phải nằm ở hàng đầu tiên trong danh sách ca.

Quản lý task của ca

Use case name	Quản lý task của ca
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn quản lý danh sách các task trong ca cụ thể và xem thông tin chi tiết của từng task.
Trigger	Back officer click vào button “Quản lý task” nằm bên phải hàng của ca tương ứng.



Preconditions	Thiết bị back officer đang ở cửa sổ “Quản lý ca”. Hàng chứa thông tin ca có trong danh sách hiển thị trên giao diện. Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Dữ liệu thay đổi do back officer thực hiện các thao tác quản lý task (nếu có) được cập nhật trong database và hiển thị lại trên màn hình.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống mở cửa sổ quản lý task của ca tương ứng được chọn.2. Hệ thống lấy dữ liệu danh sách các task của ca.3. Hệ thống hiển thị danh sách tất cả các task của ca. Extension points: Tạo task, Xóa task, Chính sửa task, Xác nhận tiến độ.4. Người dùng chọn xem cụ thể một task trong danh sách.5. Hệ thống lấy thông tin chi tiết của task được chọn và hiển thị.



Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Back officer tick chọn “Lọc task theo trạng thái”.</p> <p>3.2 Hệ thống hiển thị dropdown chứa danh sách trạng thái.</p> <p>3.3 Back officer chọn trạng thái trong dropdown.</p> <p>3.4 Hệ thống hiển thị danh sách các task trong ca có trạng thái được chọn.</p> <p>Tiếp tục tại bước 4 trong Normal Flow.</p> <p>A2: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Back officer tick chọn “Tìm task theo ID nhân viên”.</p> <p>3.2 Hệ thống hiển thị trường ID nhân viên để trống.</p> <p>3.3 Back officer nhập vào ID nhân viên muốn tra cứu.</p> <p>3.4 Hệ thống hiển thị task trong ca đã được phân cho nhân viên đó.</p> <p>Tiếp tục tại bước 4 trong Normal Flow.</p>
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Hệ thống lấy thông tin từ database thất bại và hiển thị thông báo.</p> <p>Use case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 6.</p> <p>6.1 Hệ thống thất bại trong việc lấy thông tin chi tiết của task và báo lỗi.</p> <p>Use case dừng lại.</p>



Constraint	<ul style="list-style-type: none">– Màn hình giao diện hiển thị tối đa 10 task/page được phân gần nhất trong ca.– Những thông tin quan trọng của task như ID xe và trạng thái của task phải được hiển thị ở hàng của task đó trong danh sách.– ID nhân viên cần được nhập theo đúng định dạng yêu cầu.
------------	--

Tạo route tối ưu

Use case name	Tạo route tối ưu
Actors	Back officer (Primary), Google Map (Secondary)
Description	Là một back officer, tôi muốn tạo ra route tối ưu chỉ đi qua các MCP có capacity đạt ngưỡng từ danh sách MCP đã được phân cố định mỗi tháng cho xe trong task để gửi cho tài xế sau khi janitors hoàn thành việc thu gom rác giao đến các MCP.
Trigger	Back officer click button “Tạo route tối ưu” trên giao diện cửa sổ của một task đã được tạo.
Preconditions	Hệ thống đang mở giao diện hiển thị thông tin chi tiết của task. Task đã được phân công phương tiện sử dụng. Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Route tối ưu hiển thị trực quan trên Google Map được tích hợp.



Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">Back officer click button “Tạo route tối ưu”.Hệ thống hiển thị dialog thông báo đang xử lý.Hệ thống lấy danh sách các MCP đã phân công định tháng này cho xe phân trong task.Hệ thống lọc ra chỉ các MCP có capacity còn nhiều nhất 15Hệ thống tạo lộ trình tối ưu từ các MCP được lọc.Hệ thống thông báo tạo route tối ưu thành công.Hệ thống đề xuất route tối ưu hiển thị trên Google Map và mô tả cụ thể hướng đi của route.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 6.</p> <ol style="list-style-type: none">Hệ thống thông báo tạo route tối ưu thất bại.Hệ thống thoát dialog quay lại cửa sổ của task. <p>Use case dừng lại.</p>
Assumption	Hệ thống lọc ra các MCP có capacity còn nhiều nhất 15%, kết hợp với địa điểm bắt đầu (công ty) và địa điểm kết thúc lộ trình (nơi xử lý rác) để tiến hành tạo route tối ưu.
Constraint	Thời gian chờ xử lý tạo route tối ưu của hệ thống không quá 3 phút.

Xóa task

Use case name	Xóa task
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn xóa 1 task ra khỏi ca.
Trigger	Back officer click vào button “Xóa task” nằm bên phải hàng của task tương ứng muốn xóa.



Preconditions	<ul style="list-style-type: none">Thiết bị back officer đang ở cửa sổ quản lý task của ca tương ứng.Hàng của task muốn xóa có trong phần danh sách đang hiển thị.Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Hàng của task vừa xóa không còn xuất hiện trong danh sách task của ca.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị ra 1 dialog để xác nhận xóa task.Back officer chọn xác nhận xóa.Hệ thống xóa task ra khỏi danh sách task của ca.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer chọn Hủy xóa. 2.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ quản lý task của ca. Use-case dừng lại.</p>
Constraint	Không có.

Chỉnh sửa task

Use case name	Chỉnh sửa task
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn thay đổi phương tiện hoặc nhân sự đã phân cho một task.
Trigger	Back officer click vào button “Chỉnh sửa task” nằm bên phải hàng của task tương ứng muốn xóa.



Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Thiết bị back officer đang ở cửa sổ quản lý task của ca tương ứng.- Hàng của task muốn chỉnh sửa có trong phần danh sách đang hiển thị.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Dữ liệu thay đổi được cập nhật và hiển thị mới cho task được chỉnh sửa.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống hiển thị ra 1 dialog chứa thông tin chi tiết của task cho phép edit.2. Back officer thay đổi phân công xe hoặc nhân sự cho task đó.3. Back officer chọn “Save” để xác nhận thay đổi.4. Hệ thống xác nhận chỉnh sửa thành công và lưu lại thay đổi.5. Hệ thống cập nhật mới dữ liệu về task được chỉnh sửa trong danh sách.
Alternative Flow	Không có.



Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer chọn Hủy thay đổi.</p> <p>2.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ quản lý task của ca.</p> <p>Use-case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống báo lỗi xe đã được phân cho task khác trong cùng ca.</p> <p>4.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ quản lý task của ca.</p> <p>Use-case dừng lại.</p> <p>E3: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống báo lỗi nhân sự đã được phân cho task khác trong cùng ca.</p> <p>4.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ quản lý task của ca.</p> <p>Use-case dừng lại.</p> <p>E4: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống báo lỗi nhân sự đã được phân đủ task trong ngày.</p> <p>4.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ quản lý task của ca.</p> <p>Use-case dừng lại.</p>
Assumption	Back officer chỉ được giao tối đa 3 task/1 nhân viên/1 ngày.
Constraint	Không có.



Tạo task

Use case name	Tạo task
Description	Là một back officer, tôi muốn tạo mới một task cho ca được chọn và có thể phân xe và nhân sự (collector và janitors) cho task đó.
Trigger	Back officer click vào button “Tạo task”.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">– Thiết bị back officer đang ở cửa sổ quản lý task của ca tương ứng.– Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Hàng chứa task vừa tạo xuất hiện trong danh sách task của ca.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống hiển thị ra 1 dialog chứa mẫu nhập thông tin task.2. Back officer chọn(nhập) xe và chọn(nhập) collector điều khiển xe.3. Back officer chọn xác nhận để chuyển sang trang tiếp theo của dialog.4. Tại trang kế tiếp, hệ thống hiển thị danh sách các MCP trong route (được phân hàng tháng cho xe).5. Ứng với mỗi MCP, back officer chọn(nhập) các janitor.6. Back officer chọn button “Save”.7. Hệ thống xác nhận thêm task thành công và lưu thông tin của task vừa được tạo.



Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 7.</p> <p>7.1 Hệ thống báo lỗi janitor đã được phân cho task khác trong cùng ca.</p> <p>7.2 Hệ thống trả lại trang kè trước của dialog tạo task.</p> <p>Trở lại bước 3 của Normal Flow.</p> <p>A2: Tại bước 7.</p> <p>7.1 Hệ thống báo lỗi janitor đã được phân đủ task khác trong ngày.</p> <p>7.2 Hệ thống trả lại trang kè trước của dialog tạo task.</p> <p>Trở lại bước 3 của Normal Flow.</p> <p>A3: Tại bước 7.</p> <p>7.1 Hệ thống báo lỗi phân janitor cho 2 MCP trong cùng ca.</p> <p>7.2 Hệ thống trả lại trang kè trước của dialog tạo task.</p> <p>Trở lại bước 3 của Normal Flow.</p>
------------------	--



Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer chọn Hủy tạo.</p> <p>2.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ quản lý task của ca.</p> <p>Use-case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống báo lỗi xe/collector đã được phân cho task khác trong cùng ca.</p> <p>4.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ quản lý task của ca.</p> <p>Use-case dừng lại.</p> <p>E3: Tại bước 7.</p> <p>7.1 Hệ thống báo lỗi thêm task thất bại.</p> <p>Use-case dừng lại.</p>
Assumption	Back officer chỉ được giao tối đa 3 task/1 nhân viên/1 ngày.
Constraint	<ul style="list-style-type: none">- Task mới được tạo phải nằm ở hàng đầu tiên trong danh sách task.- Trường để chọn(nhập) xe và nhân sự là các trường bắt buộc.- ID xe và ID nhân sự phải nhập đúng định dạng (nếu nhập).- Hệ thống chỉ cho phép phân tối đa 1 collector cho mỗi task, tối thiểu 2 janitors và tối đa 6 janitors với mỗi MCP.



Xác nhận tiến độ

Use case name	Xác nhận tiến độ
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn xác nhận tiến độ cho task đã được cập nhật tiến độ từ janitors/collector và đang trong trạng thái chờ xác nhận.
Trigger	Back officer click vào button “Confirm status” ở bên phải hàng của task tương ứng.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">– Thiết bị back officer đang ở cửa sổ quản lý task của ca tương ứng.– Hàng của task muốn xác nhận tiến độ có trong phần danh sách đang hiển thị.– Button “Confirm status” của task tương ứng ở trạng thái enable (task đang chờ được xác nhận).– Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">– Trạng thái của task được cập nhật mới trên hàng tương ứng.– Hệ thống gửi thông báo “Tiến độ task đã xác nhận thành công” đến thiết bị của collectors/janitors.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer click button “Confirm status” của task đang chờ xác nhận.2. Hệ thống hiển thị dialog thông báo xác nhận thành công.3. Hệ thống cập nhật lại hiển thị trạng thái mới cho task tương ứng.
Alternative Flow	Không có.



Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Hệ thống thông báo xác nhận thất bại. Use-case dừng lại.</p>
Constraint	<ul style="list-style-type: none">– Task đang chờ xác nhận phải được làm nổi bật và được đẩy lên các hàng trên cùng của danh sách task trong ca.– Button “Confirm status” của task chưa được cập nhật tiên độ (hoặc mới được xác nhận) ở trạng thái disable.

Cập nhật tiên độ

Use case name	Cập nhật tiên độ
Actors	Collector/Janitor (Primary), Back officer (Secondary)
Description	Là collector/janitor, tôi muốn cập nhật tiên độ của task (ca) và nhận xác nhận cập nhật từ back officer.
Trigger	Collector/Janitor muốn cập nhật tiên độ cho ca làm việc.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">– Collector/Janitor đã đăng nhập hệ thống và đã được cấp quyền xem lịch làm việc và cập nhật tiên độ.– Thiết bị collector/janitor đang ở cửa sổ “Xem lịch làm việc tuần”.– Button “Cập nhật tiên độ” của task đang enable.– Thiết bị của collector/janitor có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Task được cập nhật tiên độ thành công và chuyển sang trạng thái tiếp theo.

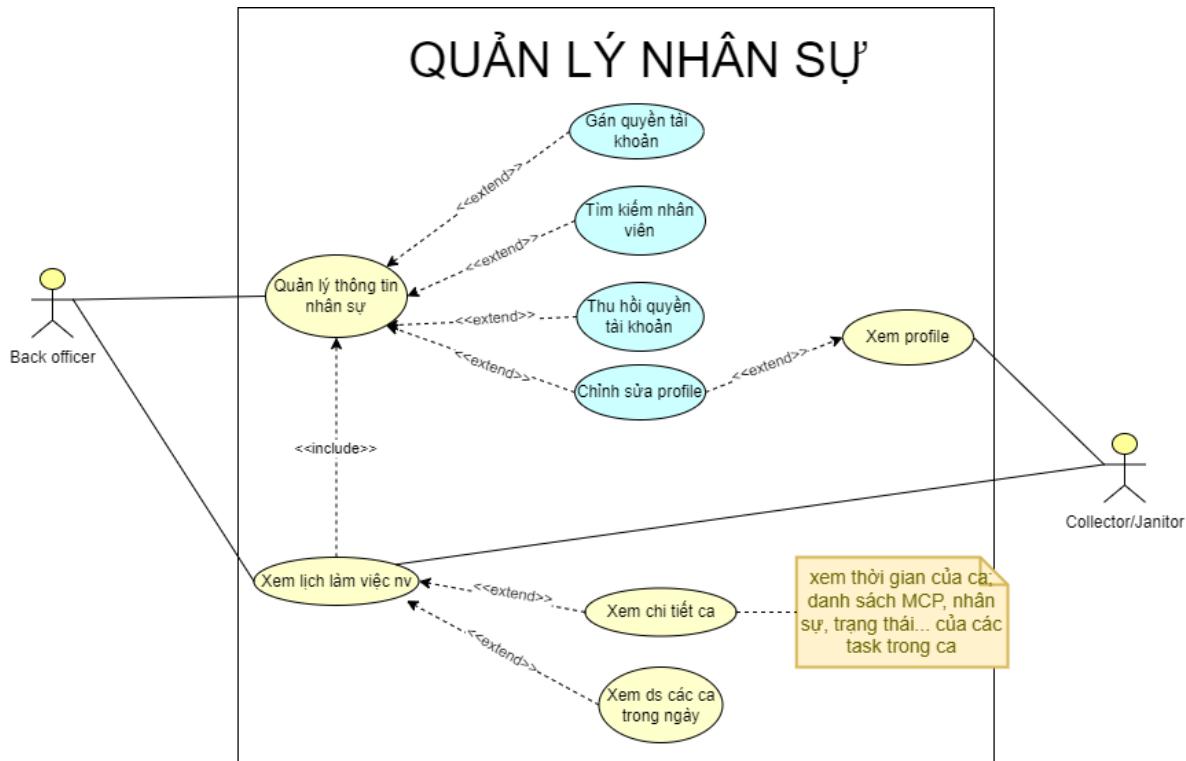


Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Collector/Janitor chọn một ca trong lịch làm việc để xem chi tiết.2. Hệ thống lấy thông tin chi tiết của ca được chọn và hiển thị ở cửa sổ mới.3. Collector/Janitor xem trạng thái hiện tại của task và click button “Cập nhật tiến độ”.4. Hệ thống hiển thị dialog thông báo confirm lại việc cập nhật.5. Collector/Janitor chọn “OK”.6. Hệ thống thông báo Collector/Janitor chờ xác nhận từ back officer và disable button “Cập nhật tiến độ”.7. Hàng của task tương ứng ở hệ thống hiển thị trên thiết bị back officer được làm nổi bật.8. Button “Confirm status” cho task tương ứng ở hệ thống hiển thị trên thiết bị back officer chuyển sang trạng thái enable.9. Use case tiếp tục use case Xác nhận tiến độ.
Alternative Flow	Không có.



Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Hệ thống lấy thông tin chi tiết của ca thất bại và thông báo lỗi. Use-case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 5.</p> <p>5.1 Collector/Janitor chọn “Hủy thao tác” 5.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ của ca. Use-case dừng lại.</p> <p>E3: Tại bước 6.</p> <p>6.1 Hệ thống thông báo cập nhật thất bại. Use-case dừng lại.</p>
Assumption	Các trạng thái của task: Assigned/Delivering/Collecting/-Done. Ở mỗi MCP, 1 janitor đại diện nhóm để cập nhật trạng thái Delivering tại MCP đó. Back officer chỉ được xác nhận chuyển sang Collecting khi tất cả MCP của task đã được cập nhật hoàn thành.
Constraint	<ul style="list-style-type: none">– Hệ thống có khả năng nhận cập nhật tiến độ của tất cả nhân viên trong ca tại cùng thời điểm.– Hệ thống hiển thị thông báo cho các task ở phía back officer kể từ khi Collector/Janitor gửi cập nhật tiến độ không quá 10s.

3.3 Manage Employee



Quản lý thông tin nhân sự

Use case name	Quản lý thông tin nhân sự
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn quản lý danh sách nhân sự một cách tổng quan hoặc chi tiết.
Trigger	Back officer chọn mục “Quản lý nhân sự” trong menu chính hiển thị màn hình thiết bị.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none"> - Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý nhân sự”. - Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Dữ liệu thay đổi do back officer thực hiện các thao tác quản lý (nếu có) được cập nhật trong database và hiển thị lại trên màn hình.



Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer chọn mục “Quản lý nhân sự” trong menu chính.2. Hệ thống mở cửa sổ “Quản lý nhân sự”.3. Hệ thống lấy dữ liệu danh sách các nhân viên (đã cấp quyền).4. Hệ thống hiển thị danh sách tất cả các nhân viên. Extension points: Gán quyền tài khoản, Thu hồi quyền tài khoản, Tìm kiếm nhân viên.5. Back officer chọn xem cụ thể một profile trong danh sách.6. Hệ thống lấy thông tin profile của nhân viên được chọn và hiển thị. Extension point: Chính sửa profile
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống lấy dữ liệu từ database thất bại và hiển thị thông báo. Use case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 6.</p> <p>6.1 Hệ thống thất bại trong việc lấy thông tin chi tiết của ca và báo lỗi. Use case dừng lại.</p>



Constraint	<ul style="list-style-type: none">Màn hình giao diện hiển thị tối đa 10 nhân viên mới nhất trong danh sách.Những thông tin quan trọng của nhân viên như ID, họ tên, vai trò... phải được hiển thị tóm lược trong 1 hàng của danh sách.
------------	---

Xem lịch làm việc nhân viên

Use case name	Xem lịch làm việc nhân viên
Actors	Back officer, Collector/Janitor
Description	Là một user, tôi muốn xem lịch làm việc nhân viên trong tuần. Cụ thể, là một Back officer tôi muốn chọn xem lịch của nhân viên; là một Collector/Janitor, tôi muốn theo dõi các ca làm việc của nhân viên trong tuần.
Trigger	User click chọn Xem lịch làm việc. Back officer click vào biểu tượng lịch ở bên phải hàng của nhân viên muốn xem trong danh sách khi đang Quản lý thông tin nhân sự. Collector/Janitor chọn mục “Xem lịch” trên menu chính.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">User đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập vào xem lịch nhân viên.Thiết bị của user có kết nối internet và kết nối với hệ thống.Đối với back officer, màn hình thiết bị đang ở cửa sổ “Quản lý thông tin nhân sự”.
Postconditions	Không có.



Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống lấy dữ liệu danh sách các ca làm việc trong tuần của nhân viên tương ứng.Hệ thống hiển thị danh sách tất cả các ca trong tuần.User chọn xem cụ thể một ca trong danh sách.Hệ thống lấy thông tin chi tiết của ca được chọn.Hệ thống hiển thị thông tin của ca.
Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 3.</p> <p>3.1 User tick chọn vào “Chỉ xem danh sách các ca của ngày”.</p> <p>3.2 Hệ thống lọc ra và chỉ hiển thị các ca của ngày hiện tại.</p> <p>Tiếp tục tại bước 3 trong Normal Flow.</p>
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Hệ thống lấy thông tin từ database thất bại và hiển thị thông báo.</p> <p>Use case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 5.</p> <p>5.1 Hệ thống thất bại trong việc lấy thông tin chi tiết của ca và báo lỗi.</p> <p>Use case dừng lại.</p>
Constraint	<ul style="list-style-type: none">Lịch làm việc của tuần được hiển thị trong 1 view dưới dạng lịch (các cột là thứ trong tuần).Lịch làm việc trong ngày hiển thị dạng danh sách các ca.



Gán quyền tài khoản nhân viên

Use case name	Gán quyền tài khoản nhân viên
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn gán quyền cho tài khoản nhân viên vừa đăng ký để cho phép tài khoản truy cập vào tài nguyên hệ thống và nhận các thông báo.
Trigger	Back officer click button “Gán quyền tài khoản” trên màn hình giao diện “Quản lý nhân sự”.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý nhân sự”.- Hệ thống đang hiển thị giao diện quản lý nhân sự.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">- Hàng chứa thông tin tài khoản được gán quyền được xóa khỏi danh sách tài khoản ở cửa sổ “Gán quyền tài khoản”.- Hàng chứa thông tin nhân viên cùng vai trò được khởi tạo và xuất hiện trong danh sách nhân viên ở cửa sổ “Quản lý nhân sự”.



Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer click vào button “Gán quyền tài khoản”.2. Hệ thống hiển thị cửa sổ giao diện “Gán quyền tài khoản” chứa danh sách tài khoản chưa được cấp quyền.3. Back officer lọc tìm thông tin tài khoản muốn cấp quyền.4. Hệ thống lọc ra và hiển thị hàng chứa thông tin tài khoản muốn tìm.5. Back officer click button “Cấp quyền” tại hàng của tài khoản.6. Hệ thống kiểm tra và thông báo xác nhận cấp quyền thành công.
Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 4.</p> <p>4.1 Hệ thống thông báo không tìm thấy tài khoản thỏa mãn.</p> <p>Trở lại bước 3 trong Normal Flow.</p>
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Hệ thống thông báo lấy danh sách tài khoản thất bại.</p> <p>Use case dừng lại.</p> <p>E2: Tại bước 6.</p> <p>6.1 Hệ thống thông báo cấp quyền thất bại.</p>
Constraint	Không có.



Tìm kiếm nhân viên

Use case name	Tìm kiếm nhân viên
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn tìm kiếm nhân viên đã được cấp quyền trong hệ thống để xem hoặc cập nhật dữ liệu của họ.
Trigger	Trong khi Quản lý nhân sự, Back officer muốn tìm kiếm nhân viên cụ thể.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý nhân sự”.- Hệ thống đang hiển thị giao diện “Quản lý nhân sự”.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Dữ liệu của những nhân viên thỏa yêu cầu tìm kiếm được hiển thị trên màn hình.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer điền thông tin muốn tìm kiếm vào thanh tìm kiếm trên cửa sổ giao diện.2. Hệ thống xác nhận và thực hiện so khớp từ khóa được nhập với thông tin nhân viên.3. Hệ thống hiển thị danh sách các hàng chứa thông tin của các nhân viên thỏa mãn từ khóa.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Hệ thống thông báo không tìm thấy nhân viên thỏa mãn.</p>
Constraint	Không có.

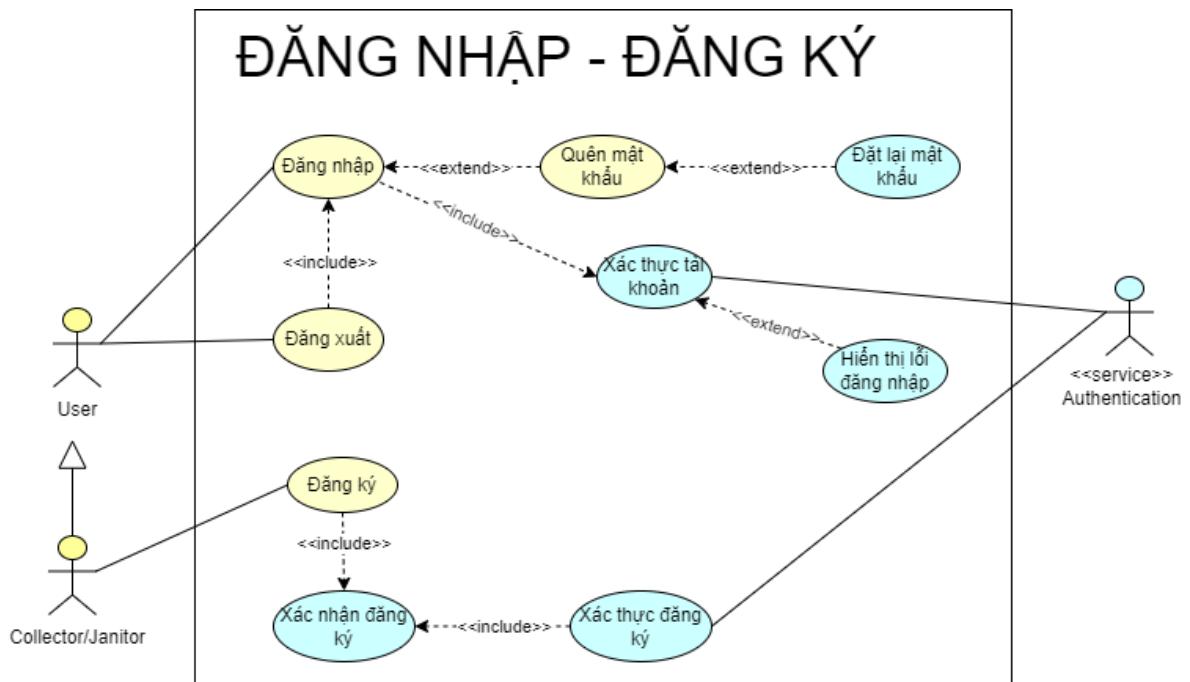


Thu hồi quyền tài khoản

Use case name	Thu hồi quyền tài khoản
Actors	Back officer
Description	Là một back officer, tôi muốn thu hồi quyền tài khoản của nhân viên trong hệ thống.
Trigger	Back officer click chọn biểu tượng "Thu hồi quyền" bên phải hàng của nhân viên tương ứng.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống đang hiển thị giao diện quản lý nhân sự.- Hàng chứa thông tin nhân viên muốn thu hồi quyền có trong phần danh sách đang hiển thị trên giao diện.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.
Postconditions	Tài khoản nhân viên bị thu hồi quyền không còn quyền truy cập vào các chức năng hệ thống cũng như nhận thông báo.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống hiển thị dialog tái xác nhận thực hiện thao tác thu hồi quyền.2. Back officer chọn Xác nhận thu hồi.3. Hệ thống thu hồi quyền tài khoản và thông báo thu hồi quyền thành công.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer chọn Hủy thao tác.</p> <p>2.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ "Quản lý nhân sự".</p> <p>Use case kết thúc.</p> <p>E2: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Hệ thống thông báo thu hồi quyền thất bại.</p>

Constraint	Không có.
------------	-----------

3.4 Login





Đăng ký

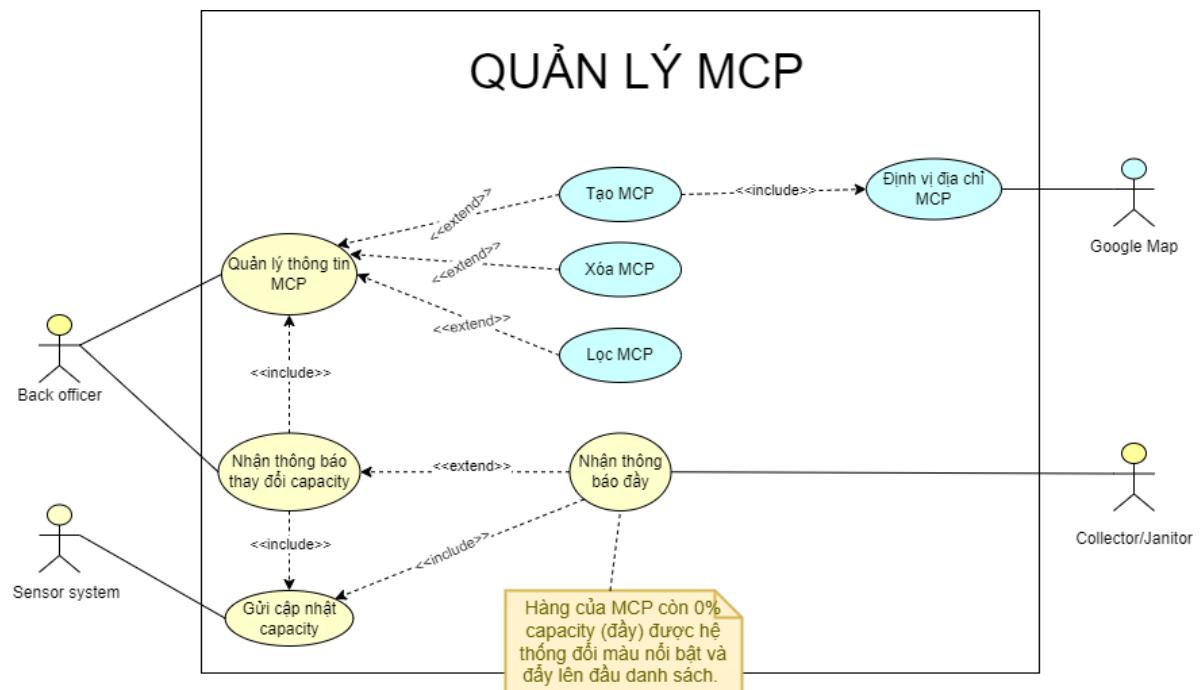
Use case name	Đăng ký
Actors	Collector/Janitor (Primary)
Description	Là một Janitor/Collector, tôi muốn đăng ký tài khoản hệ thống
Trigger	Janitor/Collector click chọn button “Đăng ký” trên màn hình chính.
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- User chưa đăng nhập vào hệ thống.- Thiết bị của user có kết nối mạng.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">- Tài khoản đăng ký được tạo thành công trong hệ thống và user có thể đăng nhập vào hệ thống (dù chưa được cấp quyền truy cập tài nguyên).
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. User click chọn button “Đăng ký”.2. Hệ thống hiển thị giao diện đăng ký.3. User điền tên tài khoản, mật khẩu và thông tin đăng ký trên giao diện.4. User nhấn nút “Xác nhận thông tin” trên giao diện.5. Hệ thống kiểm tra thông tin đăng ký.6. Hệ thống hiển thị màn hình xác thực.7. Hệ thống gửi thông tin xác thực đến thiết bị mà người dùng đăng ký.8. Người dùng điền mã vừa gửi tới thiết bị vào màn hình xác thực.9. Hệ thống hiển thị màn hình thông báo đăng ký thành công.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 3</p> <p>3.1 User nhấn biểu tượng “Quay lại” trên màn hình đăng ký. 3.2 Hệ thống quay lại giao diện màn hình chính của ứng dụng. <i>Use case dừng lại.</i></p> <p>E2: Tại bước 8</p> <p>8.1 Người dùng không điền mã xác thực trong thời gian quy định. 8.2 Hệ thống hiển thị thông báo đăng ký thất bại. 8.3 Hệ thống quay lại giao diện đăng ký. <i>Use case dừng lại.</i></p> <p>E3: Tại bước 8</p> <p>8.1 Người dùng điền thông tin sai liên tục 3 lần. 8.2 Hệ thống hiển thị thông báo người dùng đã điền quá số lần cho phép. 8.3 Hệ thống quay lại giao diện đăng ký. <i>Use case dừng lại.</i></p>
Constraint	<ul style="list-style-type: none">- Mật khẩu đăng ký phải chứa ít nhất 1 số, 1 ký tự in hoa và 1 ký tự đặc biệt.- Tên người dùng không được chứa khoảng trắng, không chứa ký tự đặc biệt và phải hợp với chuẩn phong mỹ tục.



Đăng nhập

Use case name	Đăng nhập		
Created by	Khoa	Last updated by	Khoa
Date created	18/9	Date last updated	21/9
Actors	User		
Description	Là một user, tôi muốn đăng nhập vào hệ thống để sử dụng các tài nguyên và dịch vụ được cung cấp.		
Trigger	User click chọn button "Login" trên màn hình chính.		
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- User chưa đăng nhập vào hệ thống.- User dùng có tài khoản trên ứng dụng.- Thiết bị của user có kết nối mạng.		
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">- User đăng nhập thành công vào hệ thống.		
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. User click chọn "Login".2. Hệ thống hiển thị giao diện đăng nhập.3. User nhập id và password.4. User nhấn nút "Sign in".5. Hệ thống xác thực thông tin đăng nhập.6. Ứng dụng thông báo đăng nhập thành công.7. Hệ thống cập nhật lại giao diện theo thông tin của tài khoản User.		
Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 4.</p> <p>4.1 User chọn "Forgot password".</p> <p>4.2 Hệ thống cung cấp phương thức xác thực khác để user vào được tài khoản của mình (có thể đặt lại password).</p> <p><i>Tiếp tục bước 7 trong Normal Flow.</i></p>		
Exception Flow	<p>E2: Tại bước 6</p> <p>6.1 Hệ thống xác thực thông tin đăng nhập không thành công và hiển thị thông báo.</p> <p><i>Use case dừng lại.</i></p>		
Constraint	<ul style="list-style-type: none">- User nhập sai thông tin đăng nhập ở lần thứ 6 liên tiếp sẽ bị khóa tài khoản 30 phút.- Time out cho màn hình đăng nhập dưới 60 giây.		

3.5 Manage MCP





Tạo MCP

Use case name	Tạo MCP		
Created by	Huy	Last updated by	Khoa
Date created	17/9	Date last updated	21/9
Actors	Back officer (Primary), Google Map (Secondary)		
Description	Cho phép back officer tạo MCP mới.		
Trigger	Back officer click button “Tạo MCP” trên màn hình giao diện “Quản lý thông tin MCP”.		
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý thông tin MCP”.- Hệ thống đang hiển thị giao diện quản lý MCP.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.		
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">- Hàng chứa dữ liệu của MCP vừa tạo được cập nhật trong database và hiển thị trong danh sách MCP.		
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống hiển thị giao diện tạo MCP.2. Back officer điền thông tin MCP và định vị vị trí cho MCP mới bằng cách nhập trực tiếp địa chỉ của MCP.3. Google Map được tích hợp sẽ hiển thị trực quan vị trí của MCP dựa trên địa chỉ.4. Back officer nhấn nút xác nhận tạo MCP.5. Hệ thống kiểm tra và xác nhận thông tin MCP vừa nhập.6. Hệ thống hiển thị dialog thông báo tạo MCP thành công.		
Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 2. 2.1 Back officer điền thông tin MCP và định vị vị trí cho MCP mới bằng cách click trực tiếp vào vị trí muốn tạo MCP trên Google Map. <i>Tiếp tục tại bước 3 trong Normal Flow.</i></p>		
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 6. 6.1 Hệ thống báo lỗi tạo MCP thất bại. <i>Use-case dừng lại.</i></p>		
Constraint	Vị trí và tên của MCP được thêm không được trùng với 1 MCP khác có sẵn trong cơ sở dữ liệu.		



Xóa MCP

Use case name	Xóa MCP		
Created by	Huy	Last updated by	Huy
Date created	18/9	Date last updated	21/9
Actors	Back officer		
Description	Là một back officer, tôi muốn xóa một MCP ra khỏi danh sách.		
Trigger	Back officer chọn “Xóa MCP” nằm bên phải hàng của MCP tương ứng muốn xóa.		
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống đang hiển thị giao diện quản lý MCP.- Hàng chứa thông tin MCP có trong danh sách hiển thị trên giao diện.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.		
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">- Dữ liệu của MCP cần xóa sẽ bị xóa trên màn hình giao diện quản lý MCP và trên cơ sở dữ liệu.		
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống hiển thị dialog để xác nhận xóa MCP.2. Back officer nhấn nút “xác nhận xóa” hiển thị trên dialog.3. Hệ thống xác nhận và thực hiện xóa thông tin MCP theo yêu cầu.4. Hệ thống hiển thị dialog thông báo xóa thành công.		
Alternative Flow	Không có.		
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 2.</p> <p>2.1 Back officer chọn Hủy xóa. 2.2 Hệ thống thoát khỏi dialog và trở lại cửa sổ chính quản lý MCP. <i>Use-case dừng lại.</i></p>		
Constraint	Không có.		



Lọc MCP



Use case name	Lọc MCP		
Created by	Huy	Last updated by	Huy
Date created	18/9	Date last updated	21/9
Actors	Back officer		
Description	Cho phép back officer tìm và lọc ra các MCP theo ca làm việc và theo tài xế phụ trách.		
Trigger	Trong lúc <u>Quản lý thông tin MCP</u> , Back officer muốn lọc ra chỉ các MCP thỏa mãn yêu cầu cụ thể.		
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý MCP”.- Hệ thống đang hiển thị giao diện quản lý MCP.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.		
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">- Màn hình hiển thị danh sách các MCP được lọc theo yêu cầu.		
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer nhấn biểu tượng lọc trên giao diện quản lý MCP.2. Hệ thống hiển thị trang đầu tiên của dialog chứa những thông tin về bộ lọc mà người dùng cần.3. Back officer nhập thông tin về thời gian của ca làm việc.4. Back officer click “Tiếp tục”.5. Hệ thống chuyển sang trang tiếp theo của dialog.6. Hệ thống hiển thị danh sách các tài xế phụ trách các task của ca đó.7. Back officer tick chọn 1 tài xế từ danh sách.8. Back officer nhấn xác nhận “Lọc” trên dialog.9. Hệ thống lọc ra các MCP thỏa mãn thông tin nhập/chọn.10. Hệ thống hiển thị kết quả lọc ở cửa sổ chính quản lý MCP.		
Alternative Flow	<p>A1: Tại bước 5. 5.1 Hệ thống thông báo không tồn tại ca có thời gian được nhập. <i>Trở lại bước 2 trong Normal Flow.</i></p> <p>A2: Tại bước 5. 5.1 Hệ thống thông báo chưa có task nào được phân ở ca thỏa mãn thời gian được nhập. <i>Trở lại bước 2 trong Normal Flow.</i></p> <p>A3: Tại bước 7. 7.1 Back officer bỏ qua việc tick chọn tài xế. <i>Tiếp tục bước 8 trong Normal Flow.</i></p>		
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 9</p> <p>9.1. Hệ thống thông báo lọc thất bại. 9.2. Hệ thống thoát dialog quay lại màn hình chính “Quản lý MCP”. <i>Use-case dừng lại.</i></p>		
Constraint	Không có.		



Nhận thông báo thay đổi capacity

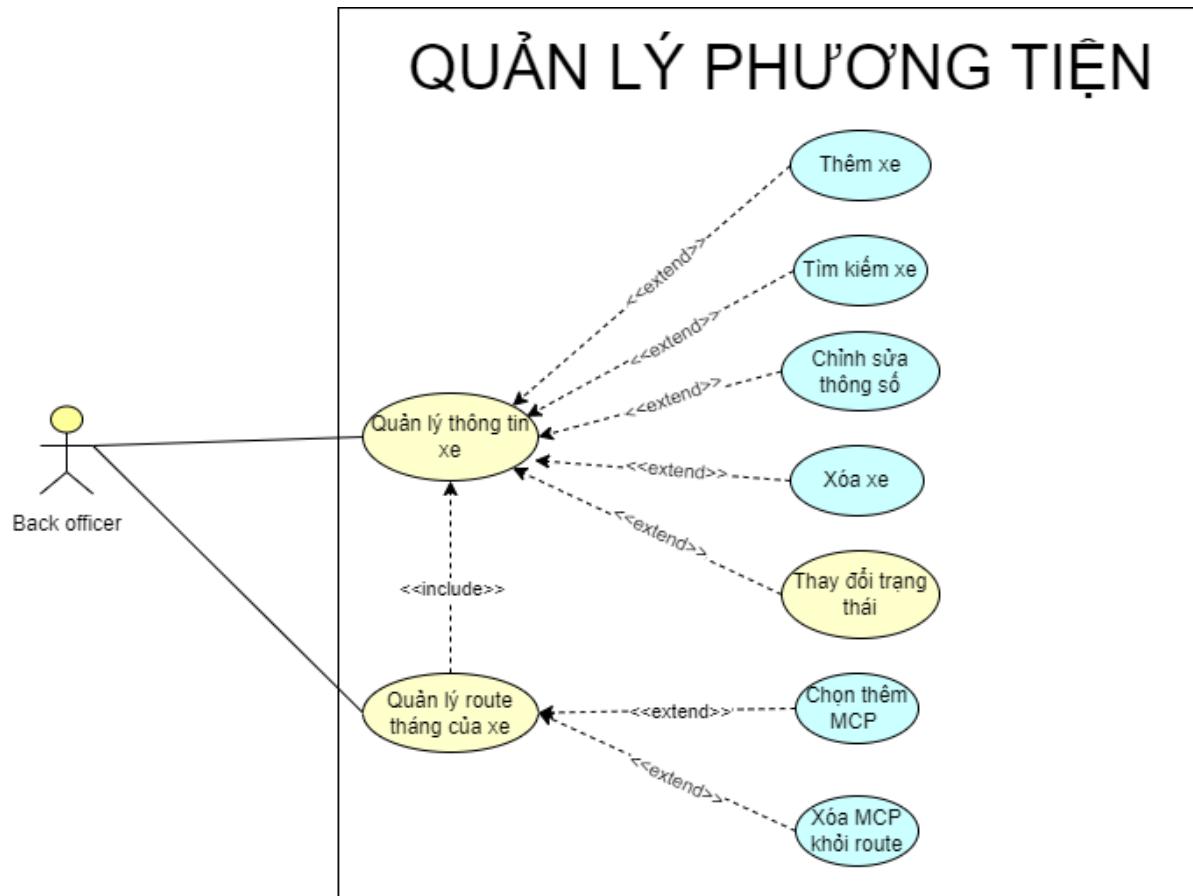
Use case name	Nhận thông báo thay đổi capacity		
Created by	Khoa	Last updated by	Huy
Date created	16/9	Date last updated	21/9
Actors	Back officer		
Description	Là một back officer, tôi muốn theo dõi capacity của từng MCP trong hệ thống.		
Trigger	Hệ thống nhận được cập nhật mới cho capacity của một MCP nào đó từ sensor system.		
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý MCP”.- Hệ thống đang hiển thị giao diện quản lý MCP.- Hệ thống được kết nối với sensor system.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.		
Postconditions			
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống cập nhật lại capacity cho MCP và hiển thị mới trên hàng chứa dữ liệu của nó.2. Hệ thống tăng thêm 1 cho số cập nhật capacity (mỗi 15p) chưa được check cho MCP và hiển thị ở góc trên bên phải của hàng MCP tương ứng (giống số message Fb chưa check).3. Back officer click chọn xem chi tiết cập nhật capacity tại hàng của MCP tương ứng.4. Hệ thống hiển thị log lưu lại các cập nhật capacity của MCP mỗi 15p từ mới nhất đến cũ nhất.5. Back officer thoát log.6. Hệ thống bỏ hiển thị số cập nhật chưa check.		
Alternative Flow	Không có.		
Exception Flow	Không có.		
Constraint	Không có.		



Gửi cập nhật capacity

Use case name	Gửi cập nhật Capacity		
Created by	Huy	Last updated by	Khoa
Date created	17/9	Date last updated	21/9
Actors	Sensor System		
Description	Cho phép sensor system gửi thông tin cập nhật capacity của MCP về cơ sở dữ liệu.		
Trigger	Sensor system tự động kích hoạt chế độ đo lường.		
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Sensor system có kết nối internet và kết nối với hệ thống- Sensor system được đặt trong MCP và có kết nối với MCP.		
Postconditions	Hệ thống nhận được dữ liệu mới về capacity và cập nhật trong cơ sở dữ liệu.		
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Sensor system đo lường capacity mới còn lại trong MCP.2. Sensor system truyền thông tin về cho hệ thống.3. Hệ thống tiếp nhận thông tin thành công.4. Hệ thống cập nhật lại trong cơ sở dữ liệu.		
Alternative Flow	Không có.		
Exception Flow	<p>E1: Tại bước 3.</p> <p>3.1 Hệ thống không nhận được dữ liệu từ sensor gửi về. <i>Use case dừng lại.</i></p>		
Constraint	<ul style="list-style-type: none">- Thời gian giữa hai lần sensor gửi cập nhật capacity của MCP về hệ thống là mỗi 15 phút.- Availability trung bình cho việc gửi dữ liệu từ sensor về database hệ thống đạt tối thiểu 95%.		

3.6 Manage Vehicle





Thay đổi trạng thái

Use case name	Thay đổi trạng thái		
Created by	Khoa	Last updated by	Khoa
Date created	17/9	Date last updated	20/9
Actors	Back officer		
Description	Là một back officer, tôi muốn đưa phương tiện vào hoạt động hoặc vô hiệu hóa phương tiện hàng tháng.		
Trigger	Trong lúc Quản lý thông tin xe, Back officer muốn kích hoạt/vô hiệu một xe nào đó.		
Preconditions	<ul style="list-style-type: none">- Back officer đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập chức năng “Quản lý thông tin xe”.- Hệ thống đang hiển thị giao diện quản lý xe.- Hàng của xe muốn kích hoạt/vô hiệu có trong phần danh sách đang hiển thị trên giao diện.- Thiết bị của Back officer có kết nối internet và kết nối với hệ thống.		
Postconditions	<ul style="list-style-type: none">- Xe được kích hoạt sẽ được thêm vào danh sách xe được chọn để tạo task.- Xe bị vô hiệu sẽ được xóa đi khỏi danh sách xe được chọn để tạo task.		
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Back officer chọn xe muốn kích hoạt/vô hiệu và click vào toggle button tại hàng của xe tương ứng trong danh sách.2. Hệ thống hiển thị dialog xác nhận kích hoạt/vô hiệu.3. Back officer chọn OK.4. Hệ thống thông báo kích hoạt/vô hiệu thành công.		
Alternative Flow	Không có.		
Exception Flow	E1: Tại bước 3. 3.1 Back officer chọn Hủy thao tác. 3.2 Hệ thống thoát dialog và trở lại màn hình chính quản lý xe.		
Constraint	Không có.		



TASK II

SYSTEM MODELING

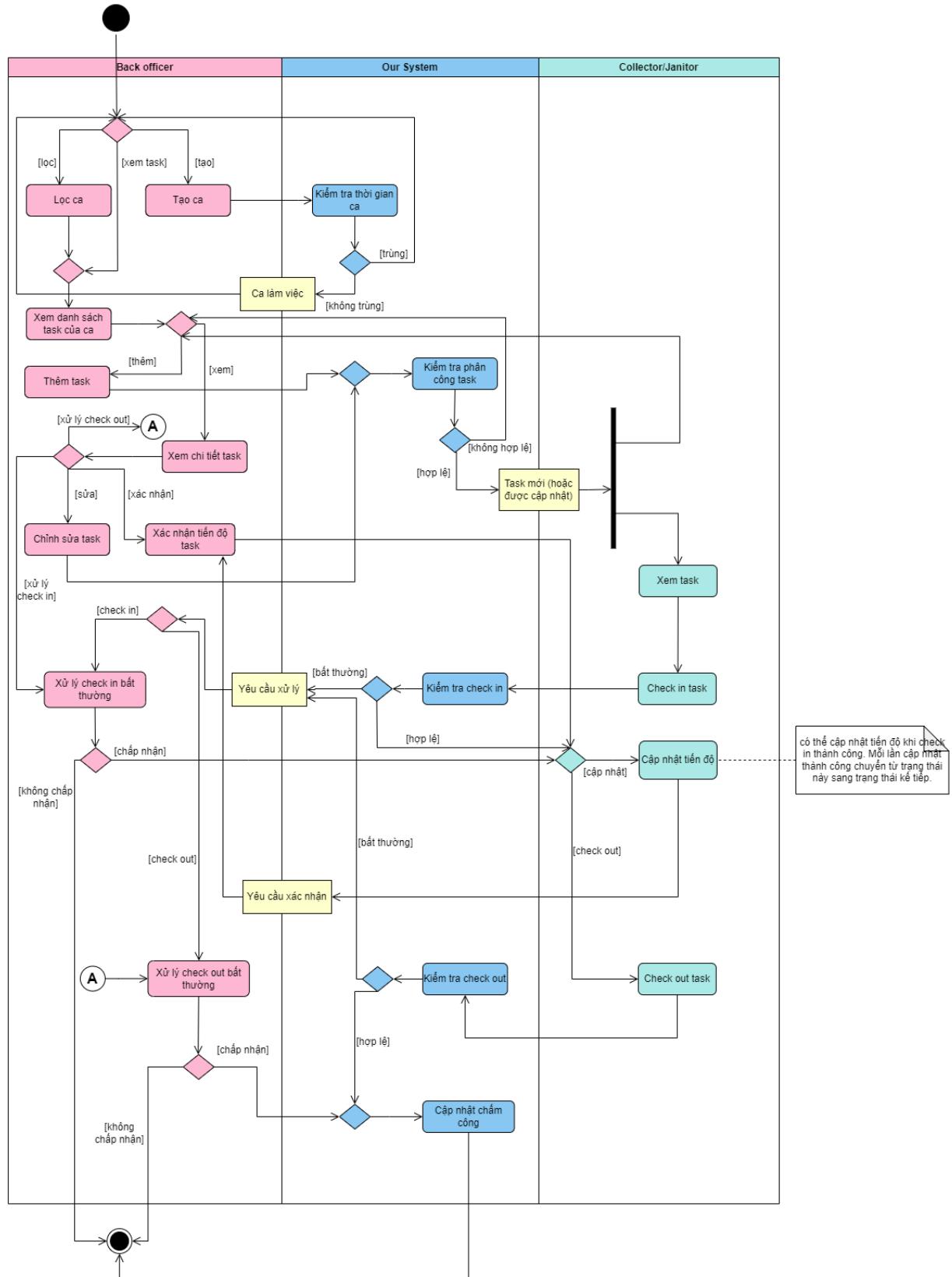
1 Activity Diagram

Xem các bản vẽ Activity Diagram của nhóm tại link

[https://drive.google.com/file/d/1t4ZjdPat769yxcGSitHU-T6pNWY1rYby/
view](https://drive.google.com/file/d/1t4ZjdPat769yxcGSitHU-T6pNWY1rYby/view)

1.1 Task Assignment Module

Task Assignment Module





Back officer đăng nhập và truy cập giao diện quản lý ca, danh sách các ca hiện có được hiển thị trên màn hình:

- Nếu Back officer chọn tạo ca, hệ thống sẽ tiến hành kiểm tra thời gian của ca vừa tạo có trùng với những ca đã tạo không, nếu có hệ thống sẽ đưa người dùng quay về giao diện quản lý ca, còn trong trường hợp không trùng, hệ thống sẽ tiến hành tạo và cập nhật ca làm việc mới, sau đó đưa người dùng quay về giao diện quản lý ca.
- Nếu Back officer chọn lọc ca, hệ thống sẽ tiếp nhận thông tin muốn lọc của người dùng, sau đó hiển thị thông tin các ca thỏa bộ lọc lên màn hình.

Khi back officer chọn xem task của một ca cụ thể, hệ thống sẽ hiển thị danh sách các task của ca lên màn hình.

Khi Back officer chọn xem chi tiết task, hệ thống sẽ hiển thị lên màn hình chứa thông tin chi tiết của task trong ca.

Nếu sau đó người dùng chọn chỉnh sửa task, hoặc chọn thêm task khi đang ở giao diện danh sách task, hệ thống sẽ kiểm tra xem task vừa thêm/chỉnh sửa có hợp lệ không, nếu không hệ thống sẽ đưa người dùng quay về lại màn hình xem danh sách task của ca, còn nếu có, hệ thống sẽ tiến hành cập nhật task vừa thêm và thực hiện đồng thời 2 việc sau

1. Hệ thống đưa Back officer quay về giao diện xem danh sách task ban đầu. Tại giao diện này, Back Officer có thể tiếp tục chọn xem chi tiết task, và thực hiện những thao tác xử lý check in/check out hoặc xác nhận tiến độ task tùy theo yêu cầu của Collector/Janitor và tiến độ công việc của họ.
2. Hệ thống cập nhật task vừa thêm/chỉnh sửa trên giao diện xem task của Collector/- Janitor, lúc này Collector/Janitor có thể chọn check in task nếu đã sẵn sàng thực hiện task, sau đó hệ thống sẽ kiểm tra check in
 - Trong trường hợp check in hợp lệ, hệ thống sẽ chuyển sang giao diện cập nhật tiến độ cho Collector/Janitor.
 - Trong trường hợp phát hiện bất thường, hệ thống sẽ tạo một yêu cầu xử lý và gửi đến giao diện xử lý check in bất thường của back officer. Nếu back officer chấp nhận yêu cầu này thì hệ thống sẽ cập nhật tiến độ cho Collector/Janitor trong giao diện cập nhật tiến độ của họ. Nếu back officer không chấp nhận yêu cầu này thì hệ thống sẽ dừng lại, kết thúc module phân task.

Sau khi Collector/Janitor check in thành công, họ có thể chọn check out. Hệ thống sẽ tiến hành kiểm tra yêu cầu checkout

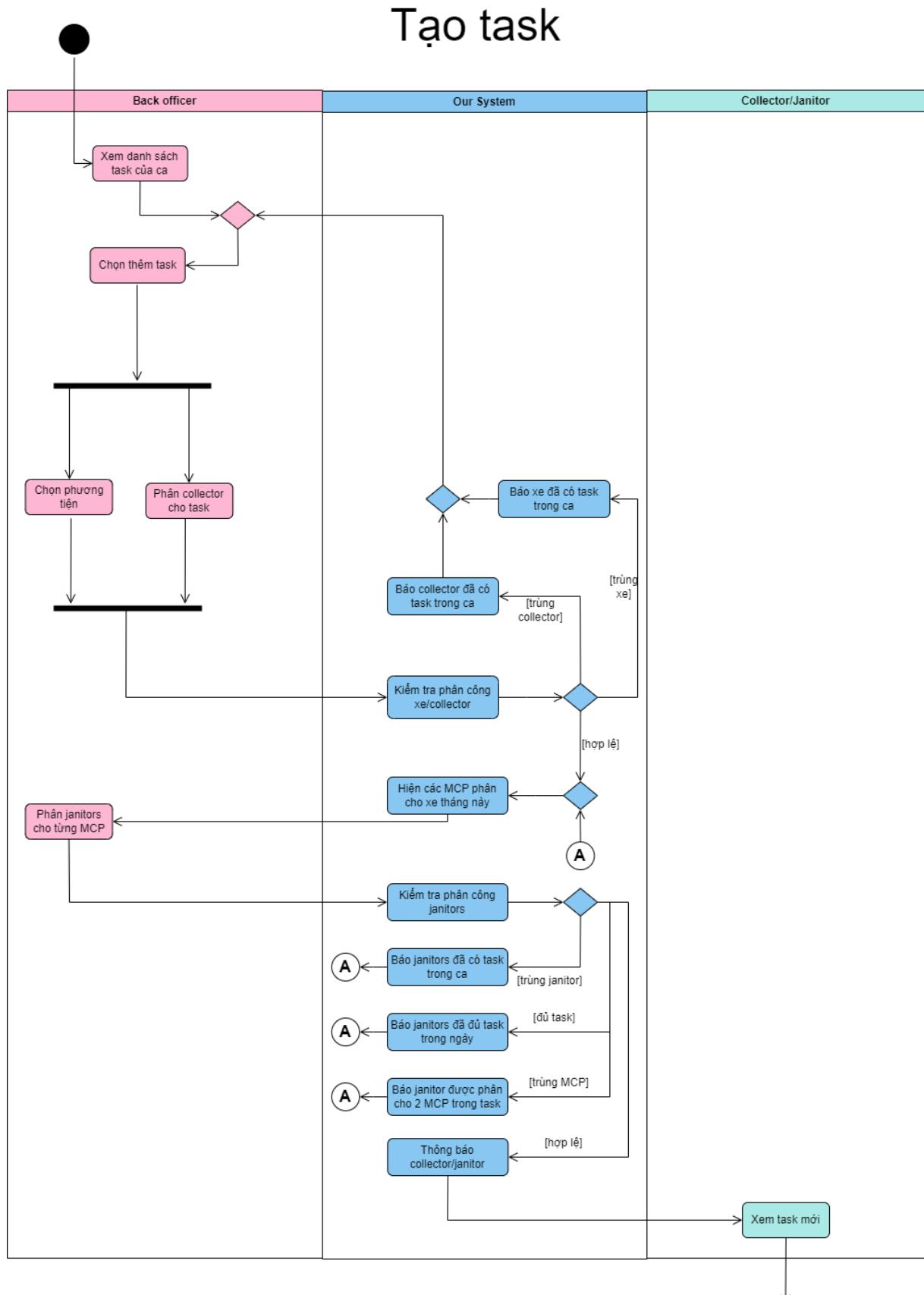
- Nếu nhận thấy có bất thường, hệ thống sẽ gửi yêu cầu xử lý đến giao diện xử lý checkout bất thường của back officer. Nếu yêu cầu được chấp nhận, Collector/Janitor sẽ được



cập nhật chấm công và kết thúc module. Trong trường hợp không được chấp nhận, hệ thống sẽ bỏ qua việc cập nhật và kết thúc hoạt động của Collector/Janitor.

- Nếu hệ thống xác nhận check out hợp lệ, hệ thống sẽ cập nhật chấm công cho Collector/Janitor và kết thúc module làm việc.

1.2 Tạo task





Back officer đầu tiên sẽ xem danh sách task của ca, sau đó chọn thêm task. Ở đây trước tiên cần làm hai việc là chọn phương tiện và phân collector cho task. Sau khi làm hai việc trên sẽ tiến hành kiểm tra việc phân công xe và collector có hợp lệ hay không.

Tại đây sẽ xảy ra hai tình huống:

1. Nếu hợp lệ:

Hệ thống hiển thị các MCP đã phân cho xe tháng này, sau đó back officer có thể phân janitors cho từng MCP và hệ thống sẽ kiểm tra phân công janitors. Tại đây sẽ xảy ra các tình huống sau:

- Nếu janitor đã được phân cho một task khác trong cùng ca (*trùng janitor*), hệ thống báo janitor đã có task trong ca.
- Nếu janitor đã được phân đủ task trong ngày (*đủ task*), hệ thống báo janitors đã đủ task trong ngày.
- Nếu janitor được phân nhiều hơn một MCP trong task hiện tạo (*trùng MCP*), hệ thống báo janitors được phân cho 2 MCP trong task.
- Nếu hợp lệ, hệ thống tiến hành thông báo task mới đến collector, janitor và sau đó chuyển về giao diện thêm task mới ở giao diện của back officer.

2. Nếu không hợp lệ:

- Không hợp lệ do trùng xe, lập tức báo xe đã có task trong ca.
- Không hợp lệ do trùng collector, báo collector đã có task trong ca

2 Sequence Diagram

2.1 Conceptual Solution for the route planning task

Quy trình nghiệp vụ và một số giả định liên quan đến nhiệm vụ lập lộ trình di chuyển

1. Hằng tháng, Back officer sẽ chỉ chọn các điểm thu gom (MCPs) cụ thể và gán cho mỗi phương tiện được đưa vào hoạt động.
2. Hằng tuần, Back officer sẽ phân công nhiệm vụ và lịch trình cho các đội bao gồm Collector và Janitor.
3. Hằng ngày, các cán bộ phụ trách sẽ tạo lộ trình di chuyển và thông báo đến Collector. Hệ thống sẽ hỗ trợ các Back officer lập ra lộ trình cụ thể cho mỗi ca làm việc của Collector dựa trên tập hợp các MCPs đã được quyết định mỗi tháng cho xe tương ứng.



4. Việc tạo lộ trình sẽ được thực hiện dựa trên cơ sở tối ưu hóa tiêu thụ nhiên liệu và rút ngắn đường đi. Vì thế, hệ thống sẽ lọc ra các MCP có sức chứa còn lại ít hơn hoặc bằng 15% sức chứa tối đa của MCP, kết hợp với địa điểm bắt đầu (công ty) và địa điểm kết thúc lộ trình để tiến hành tạo route tối ưu.
5. Việc lập kế hoạch lộ trình được Back officer thực hiện cho tất cả các Collector làm việc trong ngày. Mỗi ca làm việc sẽ có ít nhất 1 Collector đi thu gom chất thải tại các MCP. Sau khi các Janitor thực hiện thu gom và chuyển chất thải đến các MCP xong, gửi thông báo về tiến độ cho Back officer thì Back officer sẽ dựa vào tình trạng của các MCP hiện tại để tạo route tối ưu và gửi lộ trình di chuyển đến cho các Collector đang làm việc tại ca đó. Để tránh lãng phí thời gian (thời gian chờ các janitor thực hiện công việc) cũng như đúng tiến độ, các Collector sẽ được gửi lộ trình và bắt đầu di chuyển sau 30 phút kể từ thời điểm bắt đầu ca làm việc.
6. Các MCPs sẽ được cập nhật trạng thái sức chứa bằng các hệ thống cảm biến (sensor system) được đặt tại cái MCPs, và sẽ được cập nhật sau mỗi 15 phút, khi MCPs quá tải sẽ có thông báo đến các officer để có hướng xử lý. Tuy nhiên, hệ thống được triển khai và phát triển hướng đến mục đích giám định mức tối đa tình trạng này diễn ra.

Giải pháp ý niệm được đề xuất cho nhiệm vụ lập lộ trình di chuyển cho Collector bởi Back officer

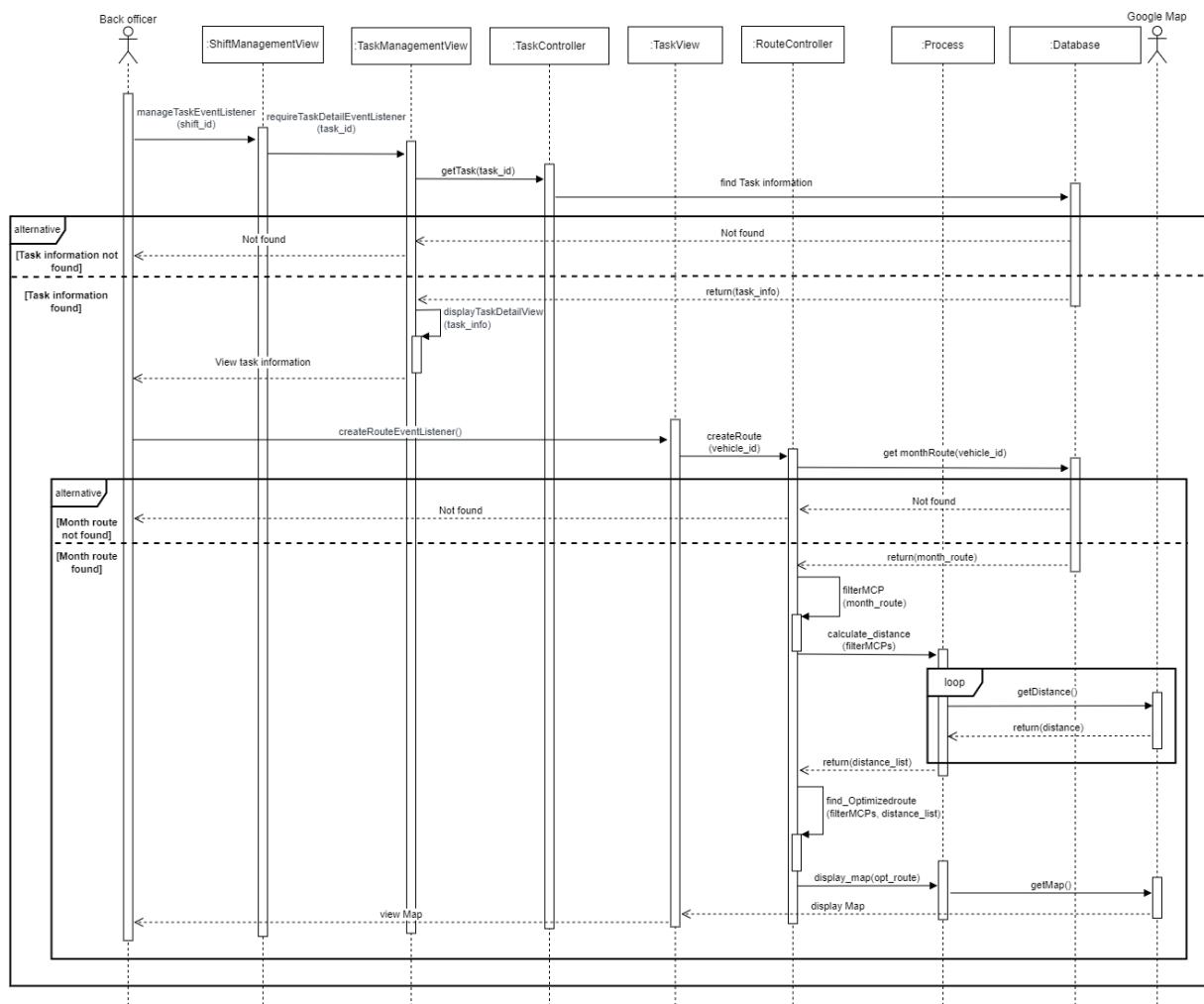
1. Để tiến hành tạo lập kế hoạch lộ trình (lập route), trước hết Back officer cần vào được trang Shift Management để xem thông tin các ca làm việc, mỗi ca sẽ bao gồm nhiều task và có thể xem chi tiết thông tin của task mong muốn tạo route.
2. Back officer nhấn nút “Tạo route tối ưu” tại trang thông tin chi tiết của task để yêu cầu hệ thống thực hiện tạo route tối ưu cho các MCPs đã được lưu cho task tương ứng.
3. Lúc này, dựa trên danh sách các MCPs có được từ thông tin task, hệ thống tiến hành lựa chọn các MCPs trong số các MCPs đó để tạo route tối ưu (phải chọn ít nhất 80% MCPs trong số các MCPs đã được phân công cho task) theo nguyên tắc như sau
 - Ưu tiên lựa chọn tất cả các MCPs có sức chứa còn lại nhiều nhất là 15% (tức sức chứa MCP đã được sử dụng lớn hơn hoặc bằng 85%) để tạo route, điều này được thực hiện để tránh tình trạng quá tải tại các MCPs.
 - Nếu số lượng MCPs được chọn chưa đủ 80% số MCPs của ca làm việc đó, hệ thống sẽ tiến hành chọn thêm các MCPs theo sự ưu tiên về sức chứa còn lại, sức chứa còn lại càng ít sẽ được chọn để tạo route.
 - Sẽ có những ngày số MCPs được chọn nhiều hơn 80% số MCPs của ca đó, do số lượng rác thải sinh hoạt tăng đột biến, có thể vào những dịp lễ hay sự kiện đặc



biệt, khi nhu cầu sử dụng hàng hóa của người dân lớn, đồng nghĩa lượng rác thải sinh hoạt thải ra môi trường nhiều, khiến các MCPs nhanh đầy hơn bình thường. Do đó, số lượng MCPs được chọn thoả mãn không vượt quá sức chứa tối đa của Collecting Vehicle của Collector.

4. Sau khi thực hiện lựa chọn các MCPs, kết hợp với điểm đầu (cố định tại công ty) và điểm cuối (cố định tại nơi xử lý rác), hệ thống sẽ tiến hành tạo đường đi ngắn nhất
 - Hệ thống được tích hợp Google Map. Với sự hỗ trợ từ công cụ định vị này, hệ thống dễ dàng tính được khoảng cách giữa các MCPs với nhau và với điểm đầu, điểm cuối. Khoảng cách này mang tính tương đối.
 - Sau khi có được khoảng cách giữa các điểm MCPs cùng với điểm đầu và điểm cuối, hệ thống thực hiện tìm và tạo đường đi ngắn nhất. Từ đó, kết quả cuối cùng sẽ là lộ trình (route) tối ưu là đường đi ngắn nhất từ công ty, thông qua các MCPs đến điểm cuối cùng là nơi xử lý rác.
5. Cuối cùng, khi đã xác định được lộ trình, Back officer có thể quan sát được route tối ưu hiển thị trên Google Map.

2.2 Sequence diagram



Xem chi tiết ảnh: [Here!](#)

Mô tả các bước để thực hiện nhiệm vụ tạo route tối ưu từ Sequence Diagram

- Back officer** đang ở trang **Shift management**, tại đó muốn xem danh sách quản lý các Task: gọi hàm `manageTaskEventListen()` đến **ShiftManagementView**, trong đó truyền vào `shift_id` là ID của ca làm việc bao gồm các task mà Back officer mong muốn tạo route.
- Back officer** nhấn vào task mong muốn để xem thông tin chi tiết: gọi hàm `requireTaskDetailEventListener()` đến **TaskManagementView** và truyền vào `task_id` tương ứng với task được click vào xem thông tin.
- Sau đó, **TaskController** yêu cầu lấy thông tin của task từ database: thực hiện hàm `getTask(task_id)`. Tại đây sẽ có 2 trường hợp xảy ra:



- Nếu không tìm thấy thông tin ca tại database, hệ thống hiển thị thông báo lỗi trên màn hình và kết thúc tạo route do task mong muốn tạo route tìm thông tin không thành công.
- Ngược lại, kết quả task_info sẽ được trả về, **TaskManagementView** thực hiện hàm displayTaskDetailView(task_info) để hiển thị thông tin chi tiết của task cho Back officer có thể quan sát và tiếp tục thực hiện các thao tác tiếp theo.

task_info sẽ bao gồm các thông tin liên quan của task: ID, mô tả, ca của task, phương tiện, các collector và janitor được phân công, thông tin của collecting vehicle, trạng thái của task.

4. Khi đã xem được thông tin chi tiết của một task nào đó, **Back officer** nhấn nút tạo route để yêu cầu tạo route tối ưu: gọi hàm createRouteEventListener() đến **TaskView**.
5. **RouteController** thực hiện hàm createRoute() và truyền vào vehicle_id là ID của phương tiện đã được gán cho task và thông tin vehicle được lấy trong thông tin task có được trước đó.
6. **RouteController** yêu cầu lấy thông tin và các thông tin liên quan của monthRoute từ database thông qua vehicle_id, monthRoute là một danh sách các MCPs được gán cho mỗi vehicles hằng tháng, mỗi MCP có thông tin về ID, sức chứa, vị trí. Tại đây cũng sẽ có 2 trường hợp:
 - Nếu không tìm thấy thông tin monthRoute tại database có thể do Back officer quên chưa phân công MCPs cho vehicle hoặc do một số lỗi không mong muốn, hệ thống hiển thị thông báo lỗi trên màn hình và kết thúc tạo route do task mong muốn tạo route lấy thông tin về MCPs không thành công.
 - Ngược lại, kết quả monthRoute sẽ được trả về, **RouteController** tiếp tục các bước sau.
7. Lúc này **Route Controller** tiến hành lọc ra các MCPs để tiến hành tạo route: gọi hàm filterMCP(monthRoute) thực hiện những công việc sau:
 - Như giải pháp đề xuất đã được trình bày, mỗi task có ít nhất 80% các MCPs của task được chọn để tạo route. Đầu tiên, tiến hành lọc ra những MCPs có capacity $\leq 15\%$, tức những MCPs gần đầy, nếu số MCPs sau khi lọc $\geq 80\%$ số MCPs của task, hàm kết thúc và trả về danh sách các MCPs đã được lọc.
 - Nếu sau khi lọc các MCPs còn chưa đủ yêu cầu, tiến hành sort dựa theo capacity của các MCPs còn lại và lấy các MCPs có capacity từ thấp đến cao cho đến khi đủ 80% số MCPs, sau đó mới kết thúc và trả về danh sách các MCPs được lọc.



8. Sau khi có được danh sách các MCPs cần có để tạo route, **Route Controller** gọi hàm `calculate_distance()` để tạo route và truyền vào `filterMCPs` là danh sách MCPs đã lọc được trước đó để tính khoảng cách giữa các MCPs với nhau:
 - Khai báo một mảng hai chiều dùng để lưu khoảng cách giữa các MCPs với nhau (index của mảng hai chiều tương ứng với index của MCPs trong danh sách `filterMCPs`).
 - Như đã đề cập trước đó, hệ thống sẽ được tích hợp **Google Map** để hỗ trợ việc tạo lộ trình được tối ưu và quan sát kết quả được trực quan hơn. Vì thế, hệ thống sẽ thực hiện vòng lặp để tính khoảng cách giữa các MCPs và gán giá trị vào các vị trí của mảng hai chiều, trong mỗi lần lặp, **Process** sẽ gọi `getDistance()` để lấy khoảng cách giữa từng cặp MCPs từ **Google Map**.
 - Như vậy, thực thi xong `calculate_distance()` sẽ trả về `distance_list` một mảng 2 chiều lưu trữ khoảng cách giữa các cặp MCPs trong danh sách các `filterMCPs`.
9. Tiếp theo, **Route Controller** gọi hàm `find_Optimizedroute(filterMCPs, distance_list)` để thực hiện tìm đường đi tối ưu (route) đi qua tất cả các MCPs.
10. Cuối cùng, **Route Controller** gọi hàm `display_map()` để hiển thị route tối ưu vừa tìm được trực quan trên map, **Process** thực hiện `getMap()` để lấy map từ hệ thống **Google Map** và hiển thị trên màn hình **Screen** của Back officer.

2.3 Solution evaluation

Ưu điểm

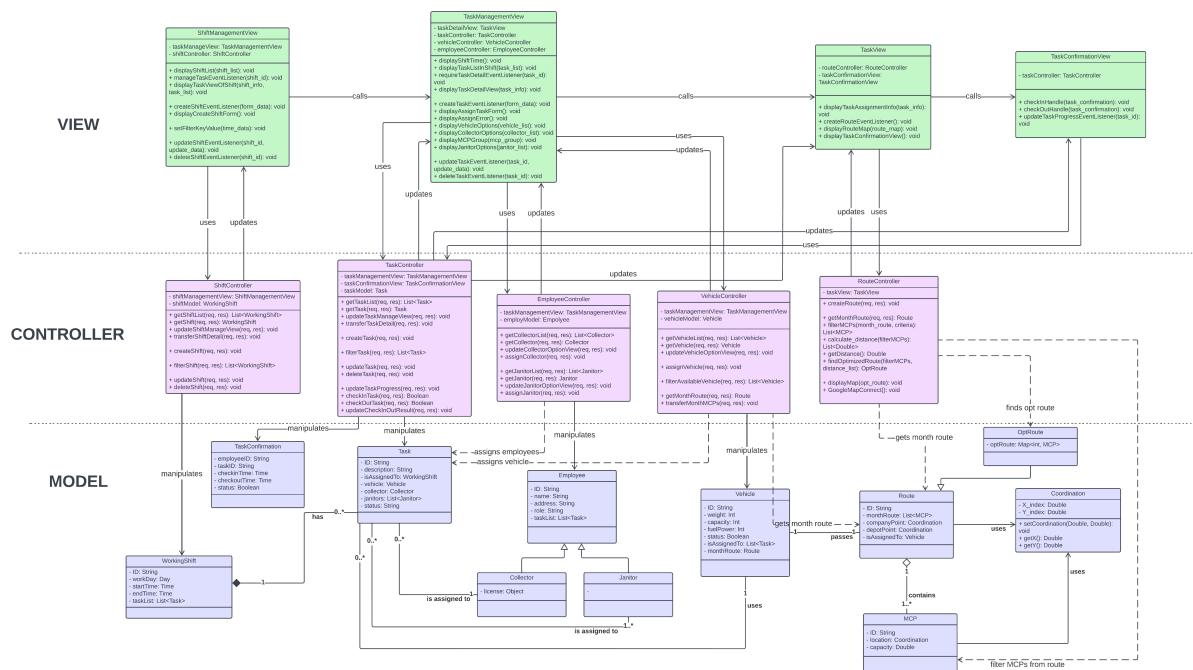
- Trọng tâm giải quyết các MCP có sức chứa còn lại thấp nên tránh tình trạng MCP bị đầy, đồng thời giảm thiểu ô nhiễm khu vực do có thể chất thải đã tồn tại từ lâu.
- Số lượng MCP được chọn là gần 80% để các MCP không bị đầy đồng thời. Từ đó, giảm thiểu sự quá tải trong việc thu gom rác.
- Lựa chọn các MCP trong lộ trình di chuyển thay vì đi qua hết các MCP đã được chỉ định nhằm tiết kiệm nhiên liệu phương tiện, rút ngắn thời gian di chuyển nhưng vẫn đảm bảo sự ổn định và hiệu quả.
- Hệ thống được tích hợp Google Map giúp tạo lộ trình một cách trực quan hỗ trợ cho các Collector có thể dễ dàng hình dung được lộ trình di chuyển, tránh tình trạng lạc đường, tiếp cận sai các MCP. Bên cạnh đó Google Map cũng là công cụ hữu ích trong việc tìm đường đi ngắn nhất giữa 2 vị trí bất kì, giúp rút ngắn khoảng cách di chuyển.

Nhược điểm

- Tập các MCP được chỉ định trong tháng có thể không đầy do lượng chất thải tại các khu vực đó không cao. Từ đó, việc thu gom tại các điểm này là không hiệu quả do tồn tại các MCP khác có lượng chất thải cao hơn nhưng chưa được thu gom.
- Các MCP được lựa chọn theo sức chứa còn lại có thể không là phương án tối ưu nhất (chưa xem xét vị trí tương đối của các MCP,...).
- Xây dựng giải thuật nhằm tìm kiếm lộ trình tối ưu qua các điểm MCP là vô cùng khó khăn. Bên cạnh đó, việc tạo lộ trình còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố bên ngoài (đường xá, giao thông,...).
- Dữ liệu được gửi từ hệ thống cảm biến sau mỗi 15 phút nên có thể gây nên sự sai lệch thông tin sức chứa còn lại đã được ghi nhận so với thực tế. Ngoài ra, tồn tại các vấn đề về hư hỏng.

3 Class Diagram

Xem các bản vẽ Class Diagram của nhóm tại link <https://bom.so/U8chJS>



Class Diagram của module Task Assignment được nhóm thiết kế theo mô hình kiến trúc MVC (Model-Controller-View).



Mỗi tầng đảm nhiệm mỗi nhóm chức năng trong hệ thống:

- Tầng View: lắng nghe các sự kiện và thu nhận dữ liệu được nhập từ người dùng khi tương tác với hệ thống và chuyển giao về Controller xử lý (các event listener method); hiển thị dữ liệu do Controller chuyển giao từ Model lên (các display method); hiển thị các giao diện, biểu mẫu xác nhận, thông báo, nhập liệu.
- Tầng Controller: chứa các phương thức xử lý chính của hệ thống.
- Tầng Model: lưu trữ dữ liệu hệ thống và cung cấp phương thức cơ bản xử lý logic nghiệp vụ.

Module Task Assignment bao gồm các nhánh chức năng chính sau đây:

1. Quản lý ca làm việc:

- Bao gồm các class liên quan sau: ShiftManagementView; ShiftController; WorkingShift (Model)
- Cung cấp các chức năng quản lý danh sách ca làm việc, yêu cầu được xem chi tiết các task trong ca, tạo ca làm việc mới, lọc ca làm việc, chỉnh sửa ca và xóa ca.

2. Quản lý các task của ca:

- Bao gồm các class liên quan sau: TaskManagementView; TaskController, EmployeeController, VehicleController; Task, Employee (+Collector, Janitor), Vehicle.
- Cung cấp các chức năng quản lý danh sách các task của một ca cụ thể, tạo task mới (chọn phân công phương tiện, collector và các janitors cho task này), yêu cầu được xem chi tiết một task cụ thể, chỉnh sửa task và xóa task.

3. Thao tác với một task cụ thể:

- Bao gồm các class liên quan sau: TaskView; RouteController, TaskController; Route (+OptRoute), MCP, Coordination, Task.
- Cung cấp các chức năng xem thông tin phân công chi tiết trong task được chọn, tạo route tối ưu cho collector của task, hiển thị Google Map được tích hợp trực quan hóa đường đi tối ưu, yêu cầu hiển thị giao diện Task Confirmation của task.

4. Xác nhận task:

- Bao gồm các class liên quan sau: TaskConfirmationView; TaskController; Task, TaskConfirmation
- Cung cấp các chức năng xử lý các check in, check out của janitor/collector, xác nhận cập nhật tiến độ cho task.



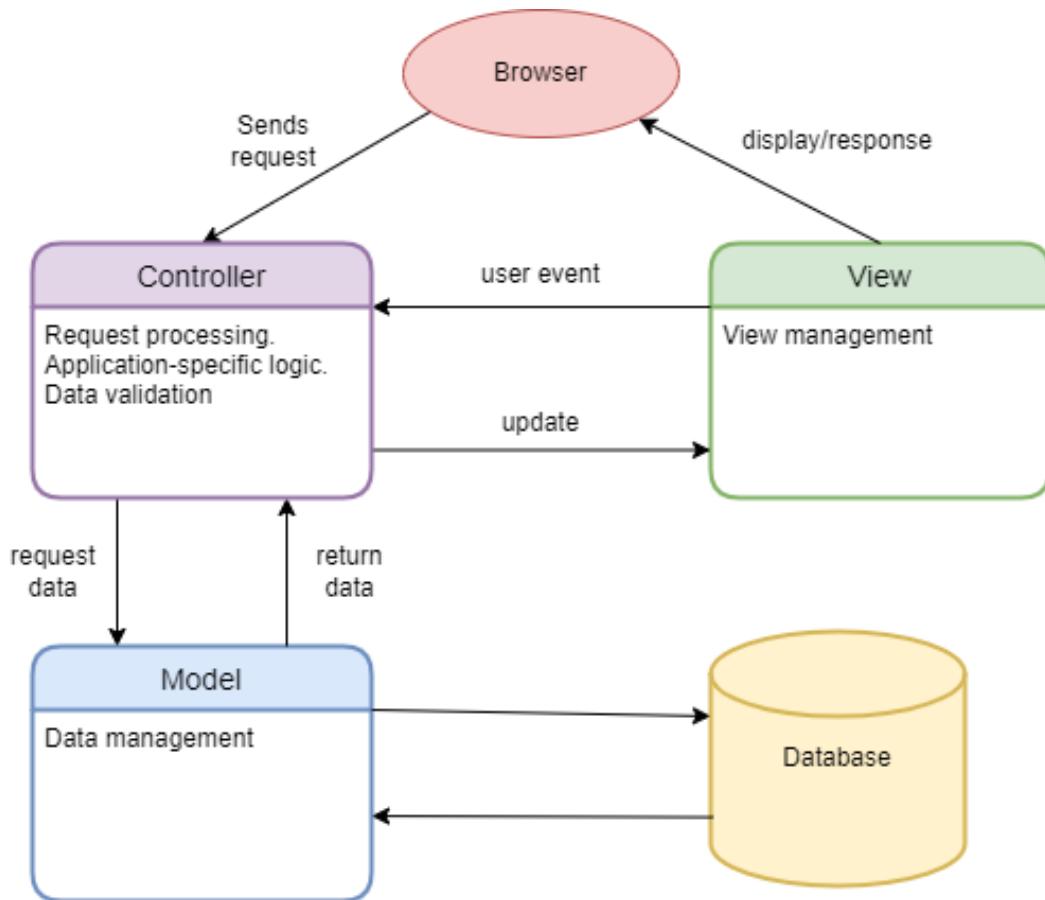
TASK III

ARCHITECTURE DESIGN

1 Architectural approach and Modules for the whole WMC 2.0 system

1.1 Architectural approach

Để hiện thực hệ thống như mong muốn, nhóm chọn hướng tiếp cận kiến trúc theo mô hình kiến trúc MVC (Model - Controller - View) như sau



Xem chi tiết ảnh: [Here!](#)

Trong đó:

- Người dùng truy cập và sử dụng hệ thống trên trình duyệt (**browser**).
- **View**: có thể xem đây là phần giao diện dành cho người sử dụng, là nơi quản lý về “phản ứng” (View management), tức thực hiện việc hiển thị các đối tượng trong hệ thống, các biểu mẫu, thông báo,... để người dùng có thể quan sát và tương tác được. Ngoài ra, đây còn là nơi lắng nghe các sự kiện và thu nhận dữ liệu đầu vào từ người dùng (input) khi họ tương tác với hệ thống, sau đó chuyển giao cho **Controller** xử lý, rồi thực hiện hiển thị ra màn hình những kết quả/ dữ liệu được **Controller** xử lý và cập nhật.



- **Controller:** là nơi điều khiển sự tương tác giữa hai thành phần **Model** và **View**.
 - Request processing: **Controller** thu nhận và xử lý các yêu cầu từ người dùng được đưa đến thông qua **View**, nhận vào input rồi thực hiện các cập nhật tương ứng.
 - Application-specific logic: **Controller** là nơi chứa các phương thức xử lý chính của hệ thống, thực hiện các chức năng cụ thể để phục vụ cho hệ thống.
 - Data validation: kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu nhập vào (tên tài khoản, mật khẩu, thông tin tài khoản, ...).
- **Model:** là nơi quản lý dữ liệu của hệ thống, làm việc với database (nơi lưu trữ dữ liệu hệ thống). Mỗi model là dữ liệu được sử dụng bởi chương trình. **Model** cũng cung cấp những phương thức cơ bản xử lý logic nghiệp vụ.

Ví dụ: Ở module **Task Assignment**:

- Khi **Back Officer** muốn xem thông tin về các ca làm việc đang được lưu trữ trong hệ thống. Lúc này yêu cầu của **Back Officer** sẽ thông qua tầng **View** (Shift Management View) đến tầng **Controller** (Shift Controller) để xử lý. Tại đây, **Shift Controller** sẽ thực hiện tổng hợp các dữ liệu từ **Working Shift** (Model) sau đó cập nhật và hiển thị ra màn hình thông qua **Shift Management View**.
- Tương tự, khi **Back Officer** mong muốn tạo một ca làm việc mới, hay cập nhật thông tin của ca cũ, yêu cầu cũng như input sẽ được **Shift Management View** tiếp nhận và gửi về cho **Shift Controller** xử lý, tại đây dữ liệu mới sẽ được xác thực, xử lý rồi cập nhật cho model **Working Shift**.

1.2 List of Modules

1. Module đăng ký

Input:

- Thông tin cá nhân (Họ và tên, Mã CCCD, Ngày sinh,...) của người dùng X, tên đăng nhập, mật khẩu do người dùng X cung cấp.
- Vai trò của người dùng X (Collector hay Janitor).

Output:

- Một tài khoản x với một mã định danh (được hệ thống cấp), vai trò tương ứng với vai trò của người dùng X, tên đăng nhập, mật khẩu tương ứng với tên đăng nhập, mật khẩu do người dùng X cung cấp, và chứa các thông tin cá nhân của người dùng X.



2. Module xác thực

Input:

- Người dùng X.
- Tài khoản x.

Output:

- Xác định tài khoản x có phải thuộc về người dùng X không.
- Vai trò của người dùng X tương ứng với vai trò được chỉ định trong tài khoản x.

3. Module quản lý nhân sự

Input:

- Back officer X.
- Nhân sự Y (Collector, Janitor hoặc Back officer) (hoặc nhiều hơn).

Output:

- Thông tin của nhân sự Y (hoặc nhiều hơn) đã được tạo mới / cập nhật hoặc xoá bỏ.
- Các thông kê liên quan đến nhân sự Y (hoặc nhiều hơn).

4. Module quản lý phương tiện

Input:

- Back officer X.
- Phương tiện Y (hoặc nhiều hơn).

Output:

- Thông tin của phương tiện Y (hoặc nhiều hơn) đã được tạo mới / cập nhật hoặc xoá bỏ.
- Lộ trình di chuyển theo tháng của phương tiện Y (hoặc nhiều hơn).
- Trạng thái của phương tiện Y (Hoạt động hay ngừng hoạt động).
- Các thông kê liên quan đến phương tiện Y (hoặc nhiều hơn).

5. Module quản lý MCP

Input:

- Back officer X.



- MCP Y (hoặc nhiều hơn).

Output:

- Thông tin của MCP Y (hoặc nhiều hơn) đã được tạo mới / cập nhật hoặc xoá bỏ.
- Trạng thái của MCP Y (Đang sử dụng, Không còn sử dụng, Vô hiệu hoá).
- Sức chứa còn lại của MCP Y.
- Các thông kê liên quan đến MCP Y (hoặc nhiều hơn).

6. Module quản lý nhiệm vụ

Input:

- Back officer X.
- Tập các nhân sự Y (Collector, Janitor hoặc Back officer).
- Tập các phương tiện Z.
- Tập các MCP T.

Output:

- Thời gian và vị trí làm việc tương ứng của các nhân sự trong tập các nhân sự Y
- Thực thể đi kèm tương ứng với vai trò của các nhân sự trong tập các nhân sự Y (Collector tương ứng với 1 phương tiện phân biệt trong tập các phương tiện Z, Janitor tương ứng với một số các MCP trong tập các MCP T).
- Lộ trình di chuyển trong thời gian làm việc tương ứng với phương tiện và nhân sự đã được gán.
- Các thông kê liên quan đến các ca làm việc.



2 Component Diagram - Task Assignment

2.1 Mô tả Component Diagram

Khi **Back Officer** mở giao diện quản lý ca làm việc được hiển thị bởi khôi **Shift Management View**, các dữ liệu về **Working Shift** trong Database được tổng hợp bởi khôi **Shift Controller** và xuất ra giao diện thông qua khôi **Shift Management View**. Bên cạnh đó, khi **Back Officer** thêm một ca làm việc mới hoặc cập nhật thông tin sửa đổi cho một ca, khôi **Shift Management View** gửi thông tin mới về **Shift Controller** để xử lý và xác thực dữ liệu sau đó cập nhật vào **Working Shift**.

Để quản lý danh sách các task của một ca làm việc cụ thể, **Back Officer** cần truy cập giao diện quản lý ca làm việc trước (xuất hiện bởi **Shift Management View**), sau đó chọn quản lý một ca cụ thể thì khôi con **Display Task List** của khôi **Task Management View** sẽ lấy dữ liệu các **Task** trong Database được tổng hợp bởi khôi **Task Controller** và xuất danh sách các task hiện có của ca được chọn ra giao diện.

Để phân một task mới, **Back Officer** sẽ vào giao diện **Task Management View**, sau đó chọn thêm task. Lúc này, khôi con **Assign/Update Task** sẽ nhận dữ liệu về **Employee** (gồm **Collector** và **Janitor**) trong Database được tổng hợp bởi khôi **Employee Controller** và xuất ra giao diện dưới dạng danh sách các lựa chọn **Collector** và **Janitor** để **Back Officer** chọn phân cho task. Bên cạnh đó, nó cũng lấy dữ liệu về **Vehicle** trong Database được tổng hợp bởi khôi **Vehicle Controller** và xuất ra giao diện dưới dạng danh sách các lựa chọn **Vehicle** để **Back Officer** chọn phương tiện cho task. **Vehicle Controller** cũng lấy dữ liệu về danh sách các **MCP** trong route được phân cố định hàng tháng cho phương tiện tương ứng được chọn cung cấp bởi **Route** trong Database để khôi con **Assign/Update Task** hiển thị các **MCP** ra giao diện cần cho việc phân công các **Janitor** cho từng **MCP**. Khi **Back Officer** đã phân công nhân sự và phương tiện cho task và click Tạo task, sẽ có yêu cầu tạo mới cùng dữ liệu task mới được gửi từ khôi con **Assign/Update Task** đến **Task Controller** và sau đó thông tin phân công của task mới sẽ được cập nhật vào **Task** trong Database (gồm các thông tin như phương tiện, người nhận task (gồm có janitor và collector)). Hệ thống tiến hành gửi lại các thông tin đó cho **Task Controller** và các thông tin của task mới sẽ được xử lý, biến đổi phù hợp để cập nhật trên giao diện được hiển thị bởi khôi con **Display Task List** dưới dạng một thẻ (hàng) trong danh sách các task của ca. Bên cạnh đó, thông tin về task đã phân công cũng được **Employee Controller** và **Vehicle Controller** nhận từ **Task Controller** để cập nhật tương ứng vào **Employee** và **Vehicle** trong Database (thêm một task mới vào danh sách các task đang có của nhân viên và phương tiện đó).



Để mở giao diện **Task View** xem chi tiết một task, Back Officer cần truy cập giao diện quản lý danh sách task của ca làm việc (xuất hiển thị bởi **Task Management View**), sau đó chọn xem một task cụ thể thì khôi con **Display Task Detail** sẽ lấy dữ liệu về **Task** trong Database được tổng hợp bởi khôi **Task Controller** và xuất thông tin chi tiết của task được chọn ra giao diện.

Khi **Back Officer** muốn tạo route tối ưu cho **Collector** của task đó (click chọn button Tạo route tối ưu trong giao diện do khôi **Task View** hiển thị, khôi con **Create Optimized Route** của khôi **Task View** sẽ gửi yêu cầu tạo route về cho **Route Controller**. **Route Controller** sẽ lấy dữ liệu các *MCP* trong route đã được phân cố định hằng tháng cho xe được cung cấp từ **Route** trong Database để tiến hành tính toán khoảng cách giữa các *MCP* và đề xuất route tối ưu cập nhật vào **Opt Route**. Sau đó, lại thông qua khôi **Route Controller**, **Opt Route** được xuất ra giao diện thông qua khôi con **Create Optimized Route**.

Khi **Back Officer** muốn quản lý tiến độ của task hoặc xử lý các check in/check out của nhân viên trong task, **Back Officer** cần đang ở giao diện **Task View** (xuất hiển thị bởi **Task View**) trước, sau đó chọn mục Manage Task Confirmation và khôi **Task Confirmation View** sẽ lấy dữ liệu về tiến độ của task cũng như các thông tin về check in/check out của nhân viên để xuất ra giao diện.

Khi **Back Officer** xác nhận tiến độ cho task (trong trường hợp task đã cập nhật tiến độ bởi nhân viên và đang chờ xác nhận), khôi con **Confirm Task Progress** của khôi **Task Confirmation View** sẽ gửi yêu cầu xác nhận đến **Task Controller** để **Task Controller** xử lý yêu cầu và cập nhật trạng thái cho **Task** trong Database. Ngoài ra, khi **Back Officer** muốn xử lý/xác nhận các yêu cầu về check in, check out, khôi con **Handle Check In/Check Out** của khôi **Task Confirmation View** cũng gửi yêu cầu (qua interface *Check in/out Handle Info*) đến **Task Controller** và thông tin sẽ được cập nhật vào **CheckInOutRecord** trong Database.

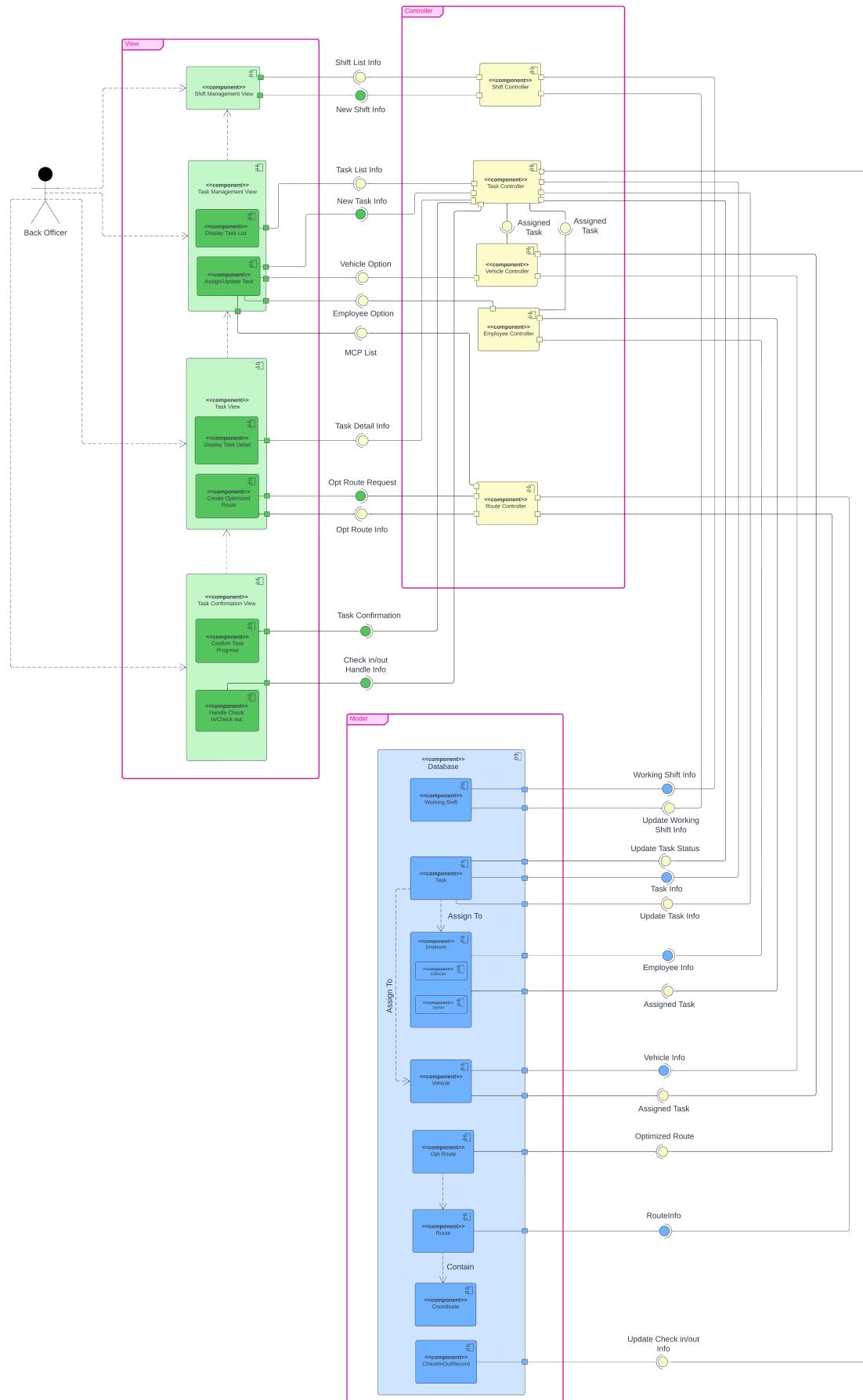
2.2 Bản vẽ Component Diagram

Xem bản vẽ Component Diagram của nhóm tại

<https://bit.ly/3eTYkc5>

hoặc bản PDF tại

[https://drive.google.com/file/d/1IfGoIGWv10CwRD0ZxX9MnT7bMVLyrnEZ/
view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1IfGoIGWv10CwRD0ZxX9MnT7bMVLyrnEZ/view?usp=sharing)



3 Deployment diagram

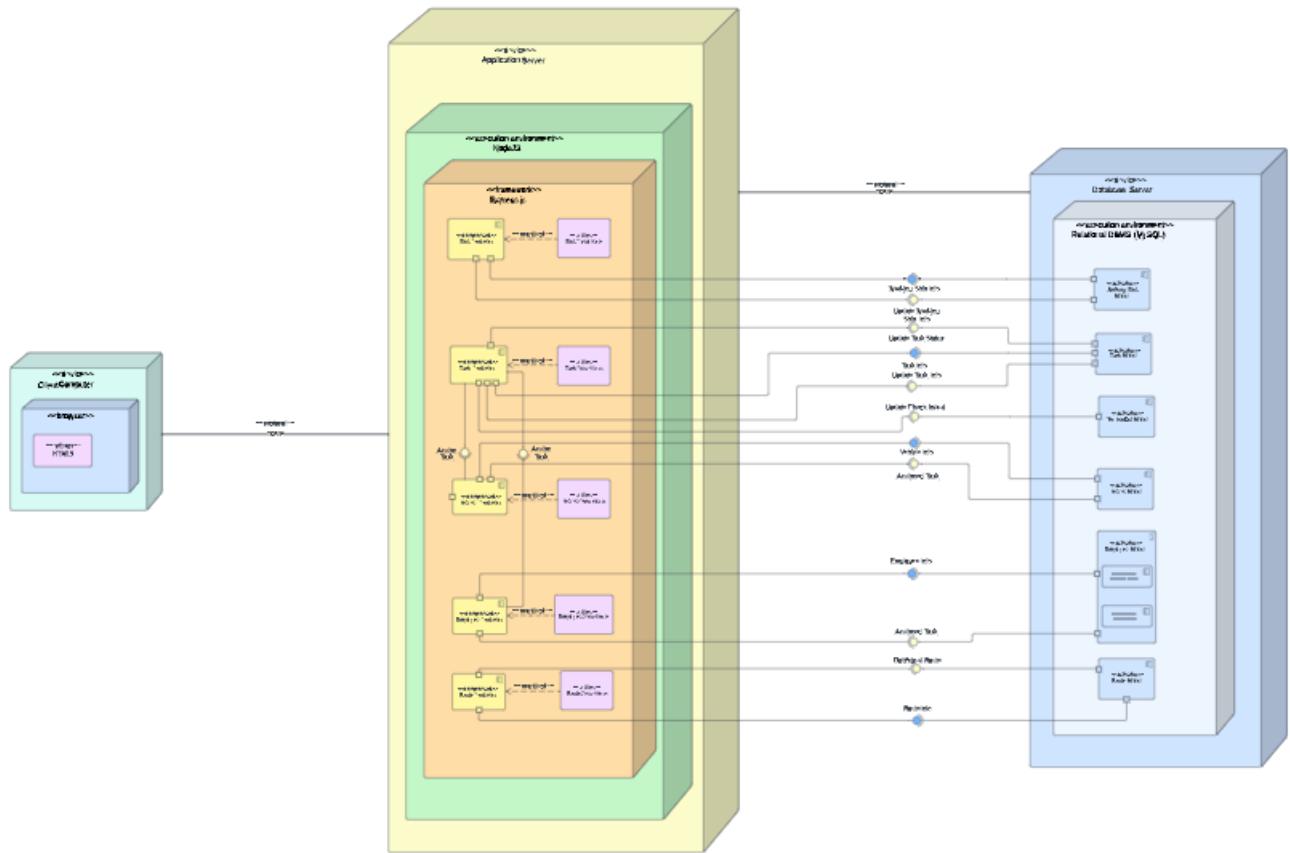
3.1 Bản vẽ Deployment Diagram

Xem bản vẽ Deployment Diagram của nhóm tại

https://lucid.app/lucidchart/cf490fb5-6c78-4f90-b6b2-3a4cd90b3f42/edit?viewport_loc=-85%2C-10%2C2651%2C1259%2C0_0&invitationId=inv_90ddc2be-5669-455b-a76c-172e81a6e33e

hoặc bản PDF tại

<https://drive.google.com/file/d/1E4wbBKUvn6twZdWx0m4MFAKNU-kirKrA/view?usp=sharing>



3.2 Mô tả Deployment Diagram

- Hệ thống là một ứng dụng Web, được phát triển theo kiến trúc MVC, bao gồm 3 máy chủ chính: Client, Server, Database.
- Máy chủ Client sẽ kết nối với Server thông qua giao thức TCP/IP, dữ liệu nhận được



từ Server là các file HTML và tài nguyên sẽ được hiển thị trên browser website tại máy tính người dùng (Client) thông qua trình đọc HTML5 được nhúng trong trình duyệt.

- Máy chủ Server bao gồm môi trường thực thi (execution environment) là NodeJS, sử dụng Framework là Express. Trong module Task Assignment, Server hỗ trợ một số controller component như: Shift Controller, Task Controller, Vehicle Controller, Employee Controller, Route Controller, những Controller này sẽ được hiện thực từ các file mã nguồn JavaScript tương ứng.
- Máy chủ Server sẽ kết nối với Database thông qua giao thức TCP/IP, để thay đổi và cập nhật lại dữ liệu mỗi khi người dùng tương tác với ứng dụng, sau đó dữ liệu sau khi cập nhật sẽ được truyền qua giao thức TCP/IP sang app server và truyền sang máy Client để cập nhật lại giao diện.
- Máy chủ Database bao gồm môi trường thực thi là DBMS MySQL. Máy chủ Database lưu trữ các thông tin của hệ thống bao gồm: Working Shift, Task, CheckInOut, Vehicle, Employee (gồm Collector, Janitor), Route ở dạng bảng có cấu trúc và các mối quan hệ với nhau.