

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



CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM (CO3001)

Bài tập lớn

URBAN WASTE COLLECTION AID - UWC 2.0

GVHD: Lê Đình Thuận.
Lớp: L04_ Nhóm: Tình Đồng Chí
Sinh viên thực hiện: Lê Nguyễn Huyền Thoại – 2012122.
Trương Huy Thái – 2012036.
Nguyễn Tiến Nam – 2011652.
Nguyễn Trọng Đức Huy – 2011283.
Nguyễn Trọng Nhân – 2011744.
Trần Tuấn Anh – 2010878.
Phan Thị Quỳnh Như – 2011780.

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, THÁNG 10/2022



Nội dung

1	Danh sách thành viên & Khối lượng công việc	2
2	Ngữ cảnh bài toán	3
2.1	Mô tả chung	3
2.2	Khảo sát thực tế	3
3	Xác định ngữ cảnh của dự án UWC 2.0	7
3.1	Các bên liên quan (Relevant Stakeholders)	7
3.2	Những mong muốn của các bên liên quan	7
3.3	Vấn đề các bên liên quan đang gặp phải	8
3.4	Lợi ích mà các bên liên quan có thể đạt được khi sử dụng hệ thống UWC 2.0 . .	9
4	Yêu cầu (Requirements)	10
4.1	Yêu cầu chức năng (Functional)	10
4.2	Yêu cầu phi chức năng (Non-functional)	11
5	Use-case diagram	13
5.1	Tổng quát của hệ thống	13
5.2	Chức năng phân chia công việc (Task assignment)	20
5.3	Chức năng quản lý tài nguyên (Manage Resources)	23
6	Activity diagram giữa hệ thống và các bên liên quan trong Task Assignment Module	26
7	Giải pháp ý niệm cho task Route planning và Sequence diagram mô tả nó	27
7.1	Giải pháp ý niệm cho task Route Planning	27
7.2	Sequence diagram mô tả giải pháp cho task Route Planning	29
8	Class Diagram cho task assignment module	30
9	Mô tả thiết kế kiến trúc để xây dựng hệ thống	34
10	Component Diagram cho Task Assignment Module	37
10.1	Component Diagram Task Assignment	37
10.2	Component Diagram cho Planning Route	38



1 Danh sách thành viên & Khối lượng công việc

STT	Họ và tên	MSSV	Công việc	Hoàn thành
1	Lê Nguyễn Huyền Thoại	2012122	<ul style="list-style-type: none">- Quản lý tiến độ công việc- Thiết kế use-case diagram tổng- Thiết kế class diagram- Thiết kế component diagram	100%
2	Trương Huy Thái	2012036	<ul style="list-style-type: none">- Xác định yêu cầu phi chức năng- Thiết kế use-case diagram task assignment- Thiết kế activity diagram- Thiết kế architecture design	100%
3	Nguyễn Tiến Nam	2011652	<ul style="list-style-type: none">- Xác định yêu cầu chức năng- Viết đặc tả use-case tổng- Thiết kế class diagram- Thiết kế architecture design	100%
4	Nguyễn Trọng Đức Huy	2011283	<ul style="list-style-type: none">- Xác định ngữ cảnh dự án- Thiết kế use-case manage resources- Thiết kế sequence diagram- Đánh giá Architecture design	100%
5	Nguyễn Trọng Nhân	2011744	<ul style="list-style-type: none">- Xác định ngữ cảnh dự án- Viết đặc tả use-case task assignment- Thiết kế sequence diagram- Thiết kế component diagram	100%
6	Trần Tuấn Anh	2010878	<ul style="list-style-type: none">- Xác định yêu cầu phi chức năng- Đánh giá các use-case diagram- Thiết kế activity diagram- Đánh giá component diagram	100%
7	Phan Thị Quỳnh Như	2011780	<ul style="list-style-type: none">- Xác định yêu cầu chức năng- Đánh giá activity diagram, sequence diagram, class diagram- Đánh giá tổng quan task 3- Viết báo cáo	100%

2 Ngữ cảnh bài toán

2.1 Mô tả chung

Quản lý rác thải đô thị là một trong những vấn đề quan trọng mà nhiều nước hiện nay đang phải đối mặt và được xem là một trong những tiêu chí quan trọng trong mục tiêu phát triển bền vững (Sustainable Development Goals). Khi mà các nước đang phát triển ưu tiên phát triển công nghiệp hóa hiện đại hóa thì việc xử lý rác thải khó phân hủy vẫn còn đang vận hành một cách kém hiệu quả.



Hình 1: Sustainable Development Goals

Mục tiêu của bài tập lớn lần này là tạo ra một hệ thống giúp quản lý việc thu thập rác thải, từ đó đưa đến những tác động tích cực lên thành phố, xã hội và môi trường.

2.2 Khảo sát thực tế

Mạng lưới thu gom, vận chuyển rác thải sinh hoạt từ các điểm hẹn về trạm trung chuyển và vận chuyển đến các khu liên hợp xử lý trên địa bàn TP do ba đơn vị cùng thực hiện. Đó là Công ty TNHH MTV Môi trường đô thị TP.HCM (CITENCO), Công ty TNHH MTV Dịch vụ công ích quận, huyện và Hợp tác xã (HTX) Vận tải công nông.

Để vận hành hệ thống thu gom, vận chuyển rác thải sinh hoạt, hiện nay TP có khoảng 908 điểm hẹn tập trung rác (cả nội thành và ngoại thành) trong đó giả định rằng thành phố Thủ Đức có 227 điểm (chiếm 25%). CITENCO là một công ty có nhiều năm kinh nghiệm hoạt động trong lĩnh vực thu gom, vận chuyển chất thải, dưới đây là danh sách một số phương tiện vận chuyển của họ (Lưu ý là không phải phương tiện nào cũng cần dùng, nên dùng tối giản nhất có thể theo yêu cầu của bài toán).



STT	Phương tiện	Trọng tải	Số lượng	Hoạt động
1	Thùng rác	240L, 660L	630	Thu gom rác sinh hoạt
2	Container	12m ³ - 18m ³	101	Lưu chứa, vận chuyển
3	Xuồng	8,5m ³	110	Thu gom rác sinh hoạt
4	Xe ép nhỏ			
		< 3 tấn	44	Thu gom rác sinh hoạt
		3 tấn - 7 tấn	12	Thu gom rác sinh hoạt
		7 tấn - 9 tấn	12	Thu gom, vận chuyển rác sinh hoạt
5	Xe ép lớn	> 9 tấn	44	Vận chuyển rác sinh hoạt
6	Xe tải Benz	2,5 tấn	7	Vận chuyển rác sinh hoạt
7	Xe tải nhẹ	4,5 tấn	7	Thu gom rác sinh hoạt
8	Xe tải cầu	1,9 - 13,5 tấn	3	Thu gom rác sinh hoạt
9	Xe tải lớn	12 tấn	9	Thu gom rác sinh hoạt
10	Cầu cạp	2 tấn	4	Thu gom rác sinh hoạt
11	Xe Hooklift	> 9 tấn	61	Vận chuyển rác sinh hoạt, nước rỉ rác

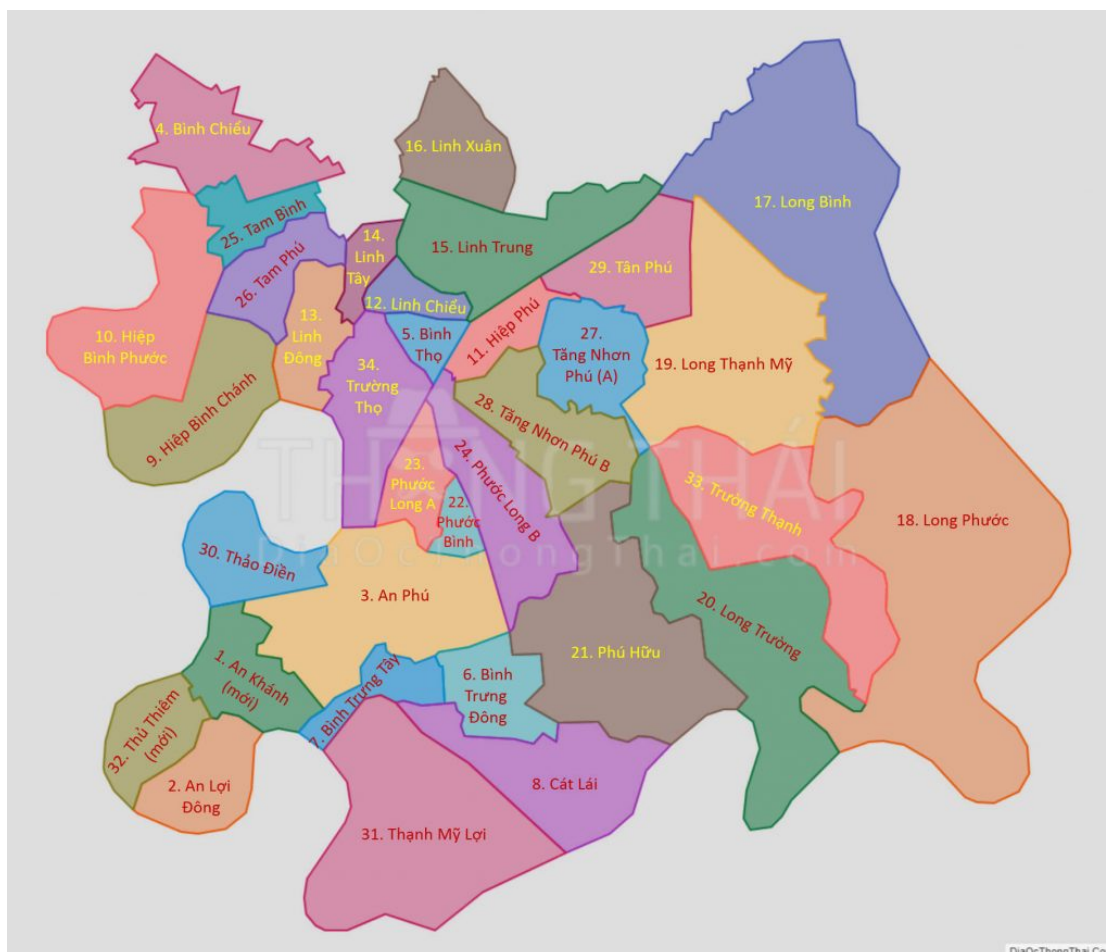
Công ty CITENCO sẽ có một đội ngũ nhân viên bao gồm các janitors và collectors sẽ sử dụng các phương tiện như trên để thực hiện thu gom rác và các back officers với nhiệm vụ quản lý hệ thống, xếp lịch cho các janitors và collectors. Tại thành phố Thủ Đức hiện tại có 34 phường tương ứng với 34 điểm thu gom rác, dưới đây là bản đồ của 34 phường. (Lưu ý: Khu đô thị Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh có diện tích phần lớn trong địa phận phường Đông Hòa, thành phố Dĩ An, tỉnh Bình Dương nên giả định rằng thu gom rác khu vực này sẽ do thành phố Dĩ An quản lý).

Giả định vị trí của các điểm thu gom rác được đặt tại trung tâm mỗi phường của thành phố Thủ Đức, bao gồm:

1. Tân Phú: UBND phường Tân Phú.
2. Long Bình: Ủy Ban Nhân Dân Phường Long Bình.
3. Long Thạnh Mỹ: UBND Phường Long Thạnh Mỹ, Quận 9.
4. Long Phước: UBND phường Long Phước.
5. Trường Thạnh: UBND phường Trường Thạnh.
6. Long Trường: UBND phường Long Trường.
7. Phú Hữu: UBND phường Phú Hữu.
8. Tăng Nhơn Phú B: UBND phường Tăng Nhơn Phú B.
9. Tăng Nhơn Phú A: UBND phường Tăng Nhơn Phú A.



10. Hiệp Phú: Ủy Ban Nhân Dân Phường Hiệp Phú.
11. Phước Long B: UBND phường Phước Long B.
12. Phước Long A: UBND phường Phước Long A.
13. Phước Bình: UBND phường Phước Bình.
14. Cát Lái: UBND phường Cát Lái.
15. Bình Trưng Tây: UBND phường Bình Trưng Tây.
16. Bình Trưng Đông: Ủy ban nhân dân phường Bình Trưng Đông.
17. An Phú: UBND phường An Phú.
18. Thạnh Mỹ Lợi: UBND phường Thạnh Mỹ Lợi.
19. Thảo Điền: UBND phường Thảo Điền.
20. An Lợi Đông: UBND phường An Lợi Đông.
21. An Khánh: UBND phường An Khánh.
22. Thủ Thiêm: Tháp thông gió Hầm Thủ Thiêm.
23. Trường Thọ: UBND phường Trường Thọ.
24. Bình Thọ: UBND phường Bình Thọ.
25. Linh Chiểu: UBND phường Linh Chiểu.
26. Linh Đông: UBND phường Linh Đông.
27. Linh Tây: UBND phường Linh Tây.
28. Linh Xuân: UBND phường Linh Xuân.
29. Linh Trung: UBND phường Linh Trung.
30. Tam Bình: UBND phường Tam Bình.
31. Tam Phú: UBND phường Tam Phú.
32. Bình Chiểu: UBND phường Bình Chiểu.
33. Hiệp Bình Chánh: UBND phường Hiệp Bình Chánh.
34. Hiệp Bình Phước: UBND phường Hiệp Bình Phước.



Hình 2: Các phường trong thành phố Thủ Đức

Tại mỗi điểm thu gom chất thải sẽ có các thùng phân loại rác thải, bao gồm rác thải hữu cơ, rác thải vô cơ, rác thải tái chế, rác thải không tái chế và rác thải không phân loại được.

Các phương tiện, thiết bị của CITENCO sẽ tập trung tại 3 địa điểm chính (Depot) tại quận 2 (cũ), quận 9 (cũ) và quận Thủ Đức (cũ):

1. Quận 2: Depot tại Cat Lai Port.
2. Quận 9: Depot Tân Cảng Suối Tiên.
3. Quận Thủ Đức: Depot tại Cảng Phúc Long.

Sau khi thu gom thì rác sẽ được đưa về 2 trạm trung chuyển của CITENCO đó là Trạm trung chuyển 691 Quang Trung, quận Gò Vấp và trạm trung chuyển số 01 Tổng Văn Trấn, quận 11. Sau đó sẽ được đưa về Khu liên hợp Xử lý Chất thải Đa Phước tại huyện Bình Chánh; Bãi chôn lấp Phước Hiệp tại huyện Củ Chi sẽ đóng vai trò dự phòng cho khu Đa Phước.

Sau khi thực hiện khảo sát thực tế, nhóm nhận thấy tình hình thực tế không phù hợp với yêu cầu đặt ra của đề bài ban đầu, vì vậy nhóm chúng em xin được giả định bối cảnh của dự án như sau:

Một công ty xử lý rác thải bao gồm 3 loại nhân viên:



- Nhân viên giám sát (Back officer): Thực hiện nhiệm vụ giám sát và phân công lịch làm cho các công nhân.
- Nhân viên chở rác (Collector): Thực hiện việc lái xe rác và thu gom rác ở các điểm tập trung (MCPs).
- Nhân viên gom rác (Janitor): Thực hiện thu gom rác ở các hộ gia đình và đưa tới các điểm tập trung (MCPs).

Lịch làm cũng như công việc trong ngày của công nhân được phân công bởi nhân viên giám sát, và sẽ được thay đổi theo tuần. Nhân viên giám sát đồng thời cũng quản lý việc phân công phương tiện và tuyến đường của chúng. Phương tiện và tuyến đường đi sẽ được thay đổi mỗi tháng một lần. Hằng ngày, nhân viên giám sát sẽ gửi thông tin về công việc trong ngày cho công nhân. Nhân viên thu gom rác sẽ tới từng nhà nhân thu gom rác vào các xe đẩy, sau đó đưa chúng tới điểm tập trung rác thải (MCPs), tại đây rác thải sẽ được các xe rác lớn do nhân viên chở rác lái thu gom và đưa đến nhà máy xử lý. Sau khi hoàn thành công việc, công nhân có thể xác nhận hoàn thành và tan ca.

3 Xác định ngữ cảnh của dự án UWC 2.0

3.1 Các bên liên quan (Relevant Stakeholders)

1. Công ty cung cấp dịch vụ thu dọn rác Y, ở vai trò là người quản lý.
2. Công ty cung cấp dịch vụ thu dọn rác Y, ở vị trí là người sở hữu phần mềm UWC 2.0.
3. Tổ chức X, phát triển phần mềm UWC 2.0.
4. Công nhân sử dụng phần mềm UWC 2.0.
5. Các bên liên quan khác (chính phủ, người dân).

3.2 Những mong muốn của các bên liên quan

1. Công ty cung cấp dịch vụ thu dọn rác Y, ở vai trò là người quản lý, họ mong muốn phần mềm UWC 2.0 sẽ mang lại cho công ty:
 - Khả năng quản lý nhân lực, kiểm tra một cách hiệu quả cũng như thường xuyên cập nhật thông tin về sức chứa của các điểm tập trung rác thải (MCPs) và những thông tin nhằm phục vụ nhu cầu bảo trì các phương tiện vận chuyển, trang thiết bị của công ty.
 - Nâng cao hiệu suất thu gom rác thải của công ty.
 - Hệ thống khi được đưa vào hoạt động có độ tin cậy cao, hoạt động tốt trong mọi tình huống.
2. Công ty cung cấp dịch vụ thu dọn rác Y, ở vị trí là người sở hữu phần mềm UWC 2.0, họ sẽ có những mong muốn:
 - Khả năng mở rộng phạm vi hoạt động của hệ thống, không chỉ là trong một vùng, một quận cố định, mà có thể xử lý trong phạm vi toàn thành phố.

- Chi phí và lợi nhuận luôn là một trong những vấn đề ưu tiên hàng đầu cần phải được cân nhắc. Khi được đưa vào sử dụng, UWC 2.0 phải đảm bảo tối ưu hóa về mặt nhiên liệu để từ đó giảm thiểu được chi phí phải bỏ ra. Thêm vào đó là chi phí để bảo trì hệ thống cũng phải phù hợp với công ty.
 - Trước đây công ty đã có sẵn hệ thống UWC 1.0 và công ty mong muốn có thể tận dụng lại tối đa dữ liệu có sẵn từ phiên bản trước và khả năng tương thích ngược giữa phiên bản 1.0 và 2.0.
 - Dem lại những kết quả tích cực đến công tác xử lý và tái chế rác thải trong cộng đồng, tạo ra môi trường sống xanh, sạch, đẹp cho người dân.
3. Tổ chức X, phát triển phần mềm UWC 2.0 có mong muốn:
- Xây dựng được hệ thống có thể làm được và làm tốt những yêu cầu tối thiểu được yêu cầu bởi công ty chủ quản, xa hơn nữa là hoàn thiện hệ thống một cách tối ưu.
 - Hệ thống khi đến tay khách hàng phải dễ dàng bảo dưỡng, để nếu trong tương lai nếu khách hàng có thuê một công ty khác sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống cũng thuận tiện hơn.
4. Công nhân sử dụng phần mềm UWC 2.0 mong muốn:
- Vì đa phần người dùng là các cô chú trung niên, lớn tuổi, phần mềm nên có giao diện thân thiện, dễ dàng tiếp cận và làm quen.
 - Có thể sử dụng phần mềm trên nhiều thiết bị khác nhau như máy tính, điện thoại hay máy tính bảng.
 - Phần mềm phải sử dụng ổn định, ít giật lag và độ tin cậy cao.
5. Các bên liên quan khác (chính phủ, người dân): mong muốn phần mềm sẽ mang lại những ảnh hưởng tích cực đến công tác quản lý và tái sử dụng rác thải trong phạm vi khu vực và trong cả nước.

3.3 Vấn đề các bên liên quan đang gặp phải

1. Công ty cung cấp dịch vụ thu dọn rác Y hiện đang gặp phải các vấn đề:
- Công ty đang thiếu khả năng kiểm tra tình trạng trang thiết bị và phương tiện nên việc hoạt động chưa hiệu quả.
Ví dụ: Chưa kiểm soát được tải trọng, sức chứa, tiêu thụ nhiên liệu dẫn tới sự phân bố xe chưa hợp lý khi hoạt động.
 - Việc quản lý nhân lực của công ty chưa hiệu quả:
 - + Công ty chưa theo dõi được tiến độ làm việc, hiệu suất làm việc của nhân viên.
 - + Việc phân công công việc chưa hợp lý gây mất công bằng và giảm hiệu suất công việc.
2. Công ty cung cấp dịch vụ thu dọn rác Y, ở vị trí là người sở hữu hệ thống đang gặp phải các vấn đề:
- Khả năng duy trì và nâng cấp hệ thống. Việc duy trì hệ thống đang có chi phí cao, chưa hợp lý.
 - Khi gặp các sự cố bất ngờ như tai nạn, hư hỏng thiết bị thì việc liên lạc để điều phối nhân viên chưa kịp thời.

- Công ty gặp bất tiện trong việc theo dõi và phân công lịch trình: lịch trình giấy, phân công thủ công. Điều này khiến công ty mất nhiều thời gian, nhân sự và việc phân công này chưa được tối ưu.
3. Các bên liên quan khác (chính phủ, người dân): Việc cải thiện môi trường chưa được tối ưu hoá, chi phí cao nhưng chưa hiệu quả dẫn đến lãng phí.

3.4 Lợi ích mà các bên liên quan có thể đạt được khi sử dụng hệ thống UWC 2.0

1. Nhà cung cấp dịch vụ thu dọn rác Y ở vai trò quản lý:
 - Nắm bắt được cụ thể tình trạng hiện tại của các trang thiết bị và cơ sở vật chất, từ đó có thể đưa ra được những quyết định như nâng cấp, sửa chữa hay bổ sung trang thiết bị cho công nhân một cách kịp thời và hiệu quả.
 - Nhanh chóng theo dõi được tiến độ, hiệu suất làm việc của nhân viên. Đưa ra được phương án giải quyết sự cố kịp thời và công bằng.
2. Nhà cung cấp dịch vụ Y dưới góc độ chủ sở hữu hệ thống:
 - Tiết kiệm được chi phí duy trì và phát triển hệ thống.
 - Mang lại danh tiếng cho công ty trong mảng thu dọn rác thải.
3. Tổ chức X qua vai trò nhà phát triển phần mềm:
 - Tăng thu nhập cho công ty cũng như thu nhập của các cá nhân tham gia phát triển hệ thống.
 - Tăng kỹ năng của từng cá nhân.
 - Nâng cao danh tiếng, sự tin cậy cho doanh nghiệp.
4. Nhân viên sử dụng phần mềm:
 - Dễ dàng sử dụng và làm quen.
 - Công sức làm việc của bản thân mỗi người được đánh giá công bằng và rõ ràng.
 - Khả năng liên lạc nhanh chóng giữa công nhân và nhân viên giám sát nhằm xử lý được những tình huống bất ngờ có thể xảy ra trong quá trình làm việc.
5. Người bị ảnh hưởng khác (chính phủ, người dân): Bảo vệ môi trường.

4 Yêu cầu (Requirements)

4.1 Yêu cầu chức năng (Functional)

1. Nhân viên giám sát (Back officer)

#	Chức năng	Mô tả
1	Xem thông tin cá nhân	Cho phép xem chi tiết thông tin cá nhân của công nhân.
2	Xem lịch làm việc	Xem lịch làm của từng công nhân.
3	Xem phương tiện	Xem được thông tin của từng phương tiện, các thông số kỹ thuật như trọng lượng, lượng nhiên liệu tiêu thụ, tình trạng, ...
4	Xem các điểm MCPs	Xem được thông tin các điểm MCPs, dung tích còn lại của nó.
5	Phân công công việc	Nhân viên giám sát có thể phân công công việc cho từng công nhân bao gồm việc phân phương tiện, gán các điểm MCPs và tạo tuyến đường cho công nhân lái xe rác.
6	Nhắn tin	Nhân viên giám sát có thể liên lạc với công nhân trong trường hợp bất ngờ xảy ra.
7	Thay đổi mật khẩu	Cho phép thay đổi mật khẩu trong trường hợp mong muốn hoặc thay đổi mật khẩu và có phương án xác thực dự phòng trong trường hợp quên mật khẩu.
8	Đăng nhập	Nhân viên giám sát đăng nhập vào tài khoản để sử dụng các tính năng.

2. Người quản lý (Administrator)

#	Chức năng	Mô tả
1	Quản lý nhân viên	Cho phép tạo, sửa, xóa một nhân viên trong hệ thống.
2	Quản lý phương tiện	Cho phép thêm, sửa, xóa một phương tiện trong hệ thống.
3	Quản lý các MCPs	Cho phép thêm, sửa, xóa các MCPs.
4	Thay đổi mật khẩu	Cho phép thay đổi mật khẩu trong trường hợp mong muốn hoặc thay đổi mật khẩu và có phương án xác thực dự phòng trong trường hợp quên mật khẩu.
5	Đăng nhập	Quản lý đăng nhập vào tài khoản để sử dụng các tính năng.

3. Công nhân (Janitor / Collector)

#	Chức năng	Mô tả
1	Xem thông tin cá nhân	Cho phép xem chi tiết thông tin cá nhân của công nhân.
2	Xem lịch làm việc	Cho phép công nhân xem lịch làm việc cụ thể trong từng ngày và tổng quát ở mỗi tuần.
3	Check in / check out	Công nhân xác nhận công việc trong ngày và đánh dấu hoàn thành công việc mỗi ngày.
4	Nhắn tin	Công nhân có thể liên lạc với văn phòng trong trường hợp bất ngờ xảy ra.
5	Nhận thông báo	Nhận thông báo mỗi khi lịch làm việc được giao cũng như tình trạng của MCPs.
6	Thay đổi mật khẩu	Cho phép thay đổi mật khẩu trong trường hợp mong muốn hoặc thay đổi mật khẩu và có phương án xác thực dự phòng trong trường hợp quên mật khẩu.
7	Đăng nhập	Công nhân đăng nhập vào tài khoản để sử dụng các tính năng.

4.2 Yêu cầu phi chức năng (Non-functional)

1. Thiết kế giao diện người dùng (UI design)

#	Yêu cầu
1	Thông tin quan trọng nên được hiển thị trong một lần xem (không cần kéo xuống).
2	Giao diện đơn giản. Có thể tự tìm hiểu cách sử dụng không cần hướng dẫn trong 15 phút.
3	Giao diện hệ thống: tiếng Việt và tiếng Anh cho tương lai.

2. Hiệu suất (Performance)

#	Yêu cầu
1	Xử lý thời gian thực với ít nhất 1000 MCPs trong thời điểm hiện tại và 10000 MCPs trong 5 năm tới.
2	Sức chứa của MCPs cần được cập nhật mỗi 15 phút.
3	Độ trễ giao tiếp thời gian thực ở dưới 1 giây.
4	Thời gian gợi ý tuyến đường tối ưu dưới 10 giây.
5	Thời gian lấy dữ liệu của công nhân dưới 5 giây.



3. Tương thích (Compatibility)

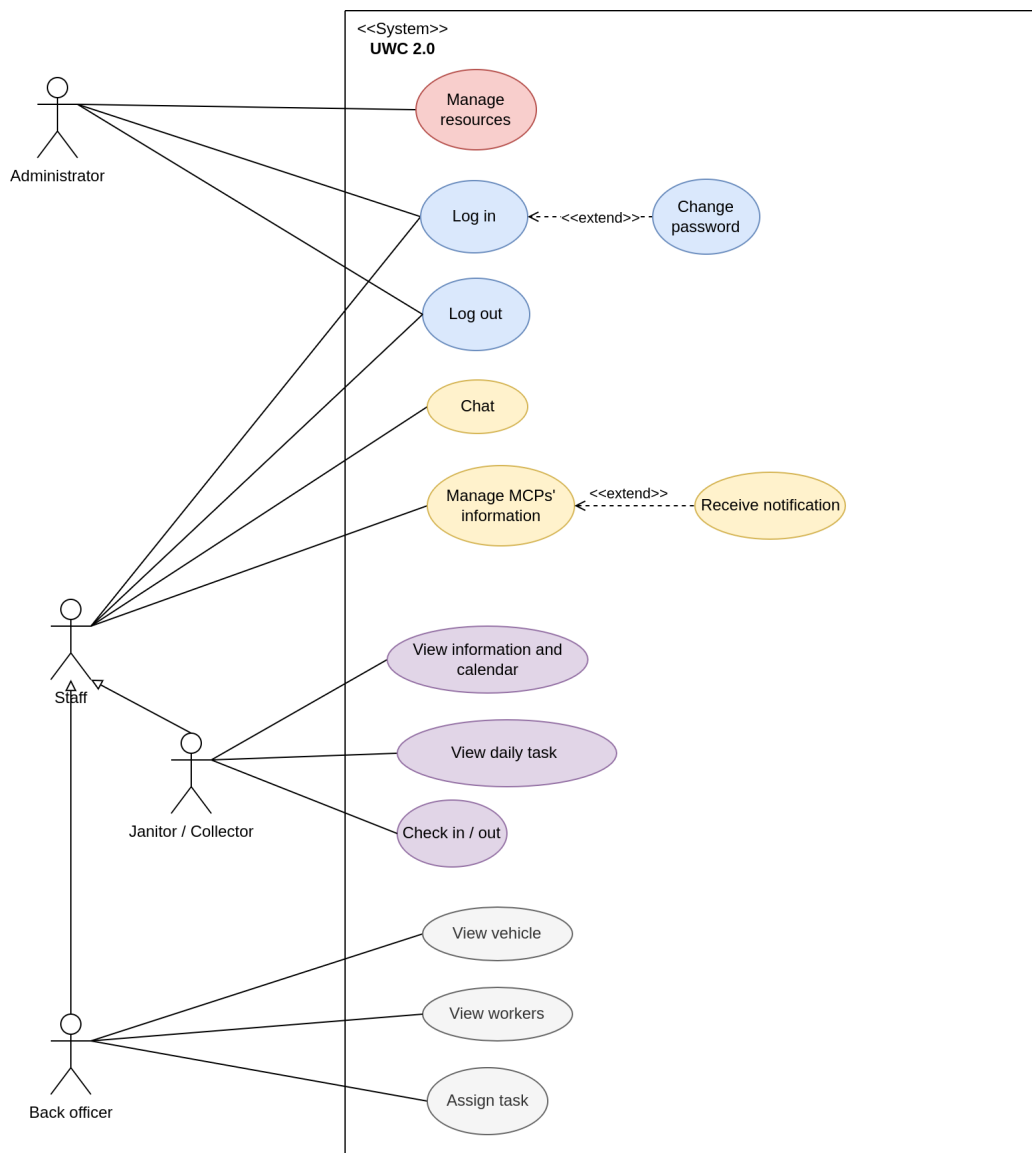
#	Yêu cầu
1	Có thể lấy và sử dụng dữ liệu cũ từ UWC 1.0.
2	Hoạt động tương thích với UWC 1.0

4. Nền tảng (Platform)

#	Yêu cầu
1	Là ứng dụng web, có thể cải tiến cho ứng dụng di động trong tương lai.

5 Use-case diagram

5.1 Tổng quát của hệ thống



Hình 3: Use-case diagram tổng quát của hệ thống



Use case name	Manage resources
Description	Quản lý tài nguyên của công ty
Actor	Người quản lý (Administrator)
Trigger	Người quản lý ấn vào phần quản lý tài nguyên
Pre-condition	Người quản lý đã đăng nhập và đang ở màn hình chính
Post-condition	Người quản lý được đưa vào trang quản lý tài nguyên
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị giao diện quản lý tài nguyên 2. Quản lý thực hiện việc quản lý tài nguyên
Alternative flow	none
Exception flow	none

Use case name	Log in
Description	Đăng nhập vào hệ thống
Actor	Người quản lý (Administrator), nhân viên giám sát (Back of- ficer), nhân viên lái xe rác (Collector), nhân viên thu gom rác (Janitor)
Trigger	Người dùng mở ứng dụng
Pre-condition	Thiết bị phải có kết nối Internet
Post-condition	Người dùng đăng nhập thành công
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị giao diện đăng nhập 2. Người dùng ghi thông tin về tên tài khoản và mật khẩu 3. Hệ thống kiểm tra thông tin được ghi 4. Hệ thống thông báo đăng nhập thành công 5. Hệ thống hiển thị giao diện màn hình chính
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 2 1a. Người dùng chọn lưu tài khoản Tiếp tục bước 3 1b. Hệ thống lưu lại tài khoản Tiếp tục bước 4
Exception flow	Exception flow thứ 1: tại bước 3 1a. Nếu không tìm thấy tài khoản, sai mật khẩu, thông báo cho người dùng Quay lại bước 2
Extended points	Change password



Use case name	Change password
Description	Thay đổi mật khẩu của tài khoản
Actor	Người quản lý (Administrator), nhân viên giám sát (Back of- ficer), nhân viên lái xe rác (Collector), nhân viên thu gom rác (Janitor)
Trigger	Người dùng ấn vào nút quên mật khẩu
Pre-condition	Người dùng đang ở phần đăng nhập
Post-condition	Mật khẩu được thay đổi thành công
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị thay giao diện thay đổi mật khẩu 2. Người dùng nhập tên tài khoản 3. Hệ thống kiểm tra tài khoản 4. Người dùng nhập mã mật khẩu mới 5. Hệ thống kiểm tra mật khẩu mới 6. Hệ thống thông báo đổi mật khẩu thành công 7. Hệ thống quay lại trang đăng nhập
Alternative flow	none
Exception flow	Exception flow thứ 1: tại bước 3 1a. Nếu tài khoản không tồn tại, thông báo cho người dùng Quay lại bước 2 Exception flow thứ 2: tại bước 5 2a. Nếu mật khẩu không đúng quy định, thông báo cho người dùng Quay lại bước 4

Use case name	Log out
Description	Đăng xuất khỏi phiên làm việc
Actor	Người quản lý (Administrator), nhân viên giám sát (Back of- ficer), nhân viên lái xe rác (Collector), nhân viên thu gom rác (Janitor)
Trigger	Người dùng ấn vào nút đăng xuất
Pre-condition	Người dùng đã đăng nhập, và đang ở màn hình chính
Post-condition	Tài khoản được đăng xuất khỏi hệ thống
Normal flow	1. Người dùng ấn vào menu 2. Người dùng chọn đăng xuất 3. Hệ thống hiển thị form xác nhận đăng xuất 4. Hệ thống xóa phiên làm việc 5. Hệ thống quay trở lại trang đăng nhập
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 3 1a. Nếu người dùng chọn hủy, quay lại màn hình chính
Exception flow	none



Use case name	Chat
Description	Nhân viên liên lạc với nhau
Actor	Nhân viên (Staff)
Trigger	Nhân viên ấn vào phần liên hệ
Pre-condition	Người dùng đã đăng nhập
Post-condition	Tin nhắn được gửi thành công Nhân viên nhận và đọc được tin nhắn
Normal flow	1. Hệ thống lấy thông tin về các nhân viên 2. Hệ thống hiển thị danh sách các nhân viên 3. Người dùng chọn nhân viên muốn liên hệ 4. Hệ thống hiển thị giao diện nhắn tin 5. Người dùng nhập tin nhắn 6. Người dùng nhấn gửi 7. Hệ thống ghi nhận tin nhắn và gửi cho người được nhắn
Alternative flow	none
Exception flow	none

Use case name	Manage MCP's information
Description	Xem thông tin về các MCPs
Actor	Nhân viên (Staff)
Trigger	Nhân viên ấn vào mục tổng quan MCPs
Pre-condition	Nhân viên đã đăng nhập và đang ở màn hình chính
Post-condition	Thông tin về MCP được hiển thị thành công
Normal flow	1. Hệ thống lấy thông tin các MCPs 2. Hệ thống hiển thị danh sách các MCPs 3. Nhân viên chọn 1 MCP bất kì 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của MCPs vừa được chọn
Alternative flow	none
Exception flow	none
Extended points	Receive notification



Use case name	Receive notification
Description	Cập nhật tình trạng của MCP
Actor	Nhân viên (Staff)
Trigger	none
Pre-condition	Nhân viên đã đăng nhập
Post-condition	Thông báo được nhận bởi nhân viên
Normal flow	1. Hệ thống truy cập vào dữ liệu về MCPs 2. Hệ thống lấy thông tin về dung tích của MCPs 3. Hệ thống gửi thông báo về cho người dùng 4. Người dùng nhận được thông báo
Alternative flow	none
Exception flow	none

Use case name	View information and calendar
Description	Công nhân xem thông tin và lịch làm trong tuần
Actor	Nhân viên lái xe rác (Collector), Nhân viên thu gom rác (Janitor)
Trigger	Công nhân ấn vào phần thông tin và lịch làm
Pre-condition	Công nhân đã đăng nhập và đang ở màn hình chính
Post-condition	Công nhân xem được thông tin và lịch làm của mình
Normal flow	1. Hệ thống lấy thông tin và lịch làm 2. Hệ thống hiển thị giao diện bao gồm 2 tab (thông tin chung, lịch làm) mặc định ở thông tin chung 3. Công nhân xem thông tin của bản thân
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: Tại bước 2 1a. Người dùng chọn tab lịch làm 1b. Hệ thống hiển thị giao diện về lịch làm việc trong tuần
Exception flow	none



Use case name	View daily task
Description	Công nhân xem chi tiết công việc trong ngày
Actor	Nhân viên lái xe rác (Collector), Nhân viên thu gom rác (Janitor)
Trigger	Công nhân ấn vào phần nhiệm vụ hôm nay
Pre-condition	Công nhân đã đăng nhập và đang ở màn hình chính
Post-condition	Nhiệm vụ cụ thể trong ngày được hiện lên màn hình
Normal flow	1. Hệ thống lấy thông tin làm việc trong ngày 2. Hệ thống hiển thị thông tin làm việc 3. Người dùng đọc được thông tin làm việc
Alternative flow	none
Exception flow	none

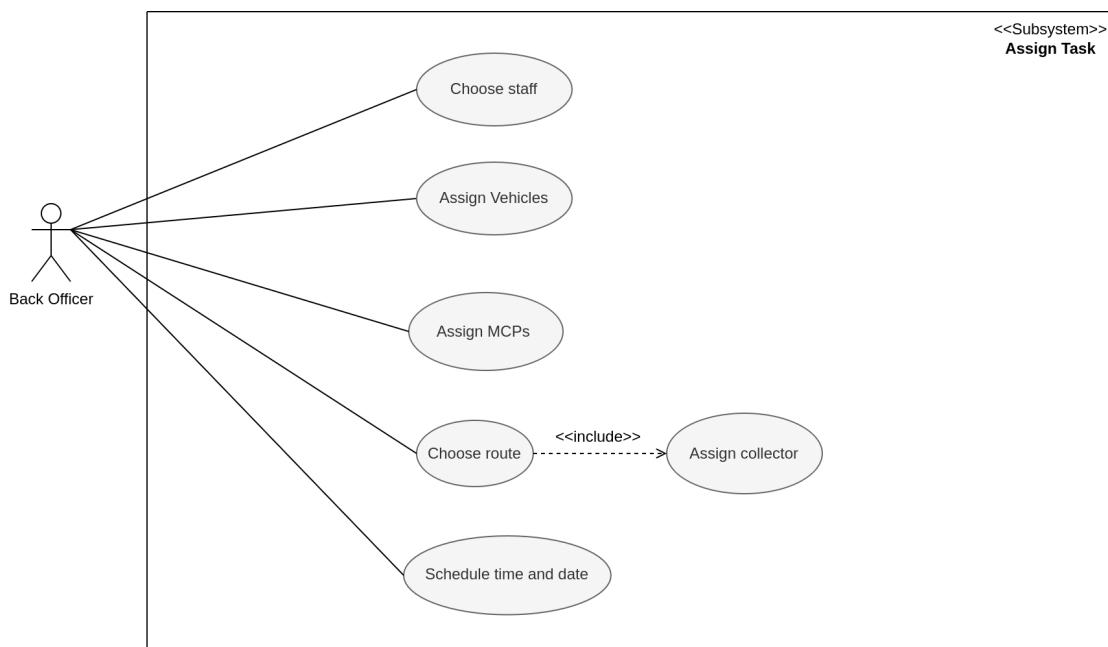
Use case name	Check in/out
Description	Nhận và đánh dấu hoàn thành công việc
Actor	Nhân viên lái xe rác (Collector), Nhân viên thu gom rác (Janitor)
Trigger	Công nhân chọn nhận công việc
Pre-condition	Công nhân đang ở phần thông tin nhiệm vụ chi tiết
Post-condition	Nhiệm vụ được nhận / được hoàn thành
Normal flow	1. Công nhân xác nhận nhiệm vụ 2. Hệ thống ghi nhận công nhân đã xác nhận
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 1 1a. Công nhân ấn hoàn thành nhiệm vụ 1b. Hệ thống ghi nhận
Exception flow	none



Use case name	View workers
Description	Xem thông tin công nhân và lịch làm của họ
Actor	Nhân viên giám sát (Back officer)
Trigger	Nhân viên giám sát ấn vào mục quản lý nhân viên
Pre-condition	Nhân viên giám sát đã đăng nhập và đang ở màn hình chính
Post-condition	Thông tin chi tiết và lịch làm việc trong tuần của công nhân được hiển thị
Normal flow	1. Hệ thống lấy dữ liệu của nhân viên 2. Hệ thống hiển thị danh sách tên các nhân viên 3. Nhân viên giám sát chọn một nhân viên 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của nhân viên
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 4 1a. Người dùng chọn qua mục lịch làm việc 1b. Hệ thống lấy thông tin về lịch làm việc của nhân viên 1c. Hệ thống hiển thị lên màn hình
Exception flow	none

Use case name	View vehicle
Description	Xem thông tin của các phương tiện
Actor	Nhân viên giám sát (Back officer)
Trigger	Nhân viên giám sát ấn vào mục theo dõi phương tiện
Pre-condition	Nhân viên giám sát đã đăng nhập và đang ở màn hình chính
Post-condition	Thông tin phương tiện được hiển thị trên màn hình
Normal flow	1. Hệ thống truy cập vào dữ liệu về phương tiện 2. Hệ thống hiển thị các phương tiện 3. Người dùng chọn một phương tiện bất kì 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của phương tiện
Alternative flow	none
Exception flow	none

5.2 Chức năng phân chia công việc (Task assignment)



Hình 4: Use-case diagram chức năng phân chia công việc

Use case name	Choose staff
Description	Chọn một nhân viên trong hệ thống
Actor	Nhân viên giám sát (Back officer)
Trigger	Nhân viên giám sát ấn nút chọn công nhân
Pre-condition	Nhân viên giám sát đang ở phần phân công công việc
Post-condition	Công nhân được chọn
Normal flow	1. Hệ thống lấy dữ liệu về công nhân 2. Hệ thống hiển thị các công nhân 3. Nhân viên giám sát chọn công nhân 4. Hệ thống ghi nhận công nhân được chọn
Alternative flow	none
Exception flow	none



Use case name	Choose vehicle
Description	Chọn một phương tiện có trong công ty
Actor	Nhân viên giám sát (Back officer)
Trigger	Nhân viên giám sát ấn nút chọn công nhân
Pre-condition	Nhân viên giám sát đang ở phần phân công công việc
Post-condition	Phương tiện được chọn thành công
Normal flow	1. Hệ thống lấy dữ liệu về phương tiện 2. Hệ thống hiển thị các phương tiện 3. Nhân viên giám sát chọn phương tiện 4. Hệ thống kiểm tra phương tiện đã được lái hay chưa 5. Hệ thống ghi nhận phương tiện được chọn
Alternative flow	none
Exception flow	Exception flow thứ 1: tại bước 4 1a. Nếu phương tiện đã được gán, thông báo cho người dùng Quay lại bước 2

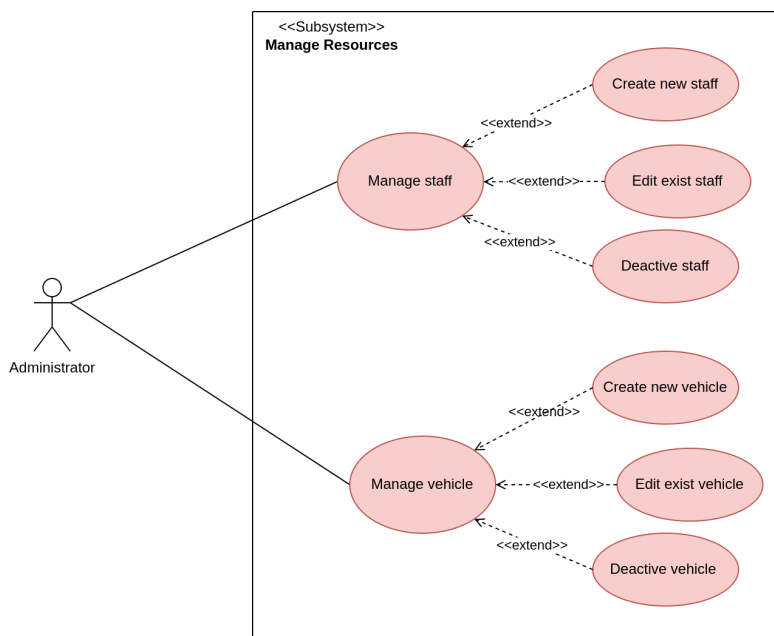
Use case name	Assign MCPs
Description	Gán các điểm MCP cho công nhân
Actor	Nhân viên giám sát (Back officer)
Trigger	Nhân viên giám sát ấn nút chọn MCPs
Pre-condition	Người quản lý đang ở phần phân công công việc
Post-condition	Các điểm MCP được phân công thành công
Normal flow	1. Hệ thống lấy dữ liệu về các MCP 2. Hệ thống hiển thị các MCP 3. Nhân viên giám sát chọn MCP 4. Hệ thống ghi nhận các MCP được chọn
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 3 1a. Nếu công nhân được chọn là collector, cho phép gán nhiều MCP Alternative flow thứ 2: tại bước 3 2a. Nếu công nhân được chọn là janitor, cho phép gán chỉ 1 MCP
Exception flow	none



Use case name	Choose route
Description	Chọn tuyến đường cho collector
Actor	Nhân viên giám sát (Back officer)
Trigger	Nhân viên giám sát ấn nút chọn tuyến đường
Pre-condition	Người quản lý đang ở phần phân công công việc
Post-condition	Tuyến đường được chọn
Normal flow	1. Hệ thống kiểm tra công nhân được chọn là ai 2. Hệ thống hiển thị map trong thành phố 3. Hệ thống hiển thị các tuyến đường được xem là tối ưu 4. Nhân viên giám sát chọn tuyến đường 5. Hệ thống ghi nhận tuyến đường được chọn
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 1 1a. Nếu công nhân được chọn là Janitor, hệ thống thông báo và quay trở lại màn hình phân công công việc
Exception flow	none

Use case name	Schedule time and date
Description	Xếp lịch cho nhân viên
Actor	Nhân viên giám sát (Back officer)
Trigger	Nhân viên giám sát ấn nút set lịch làm
Pre-condition	Người quản lý đang ở phần phân công công việc
Post-condition	Lịch làm được phân thành công
Normal flow	1. Hệ thống lấy dữ liệu về lịch làm 2. Hệ thống hiển thị các ngày trong tuần 3. Nhân viên giám sát chọn các ca còn trống 4. Nhân viên xác nhận lịch đã chọn 5. Hệ thống ghi nhận lịch làm
Alternative flow	none
Exception flow	none

5.3 Chức năng quản lý tài nguyên (Manage Resources)



Hình 5: Use-case diagram chức năng kiểm soát tài nguyên

Use case name	Manage staff
Description	Xếp lịch cho nhân viên
Actor	Người quản lý (Administrator)
Trigger	Người quản lý ấn vào phần quản lý nhân viên
Pre-condition	Người quản lý đang ở quản lý tài nguyên
Post-condition	Trang quản lý nhân viên được hiển thị
Normal flow	1. Hệ thống lấy dữ liệu về các nhân viên 2. Hệ thống hiện thị danh sách nhân viên lên màn hình 3. Người dùng chọn một nhân viên để thực hiện hành động 4. Hệ thống hiện thị thông tin chi tiết của nhân viên
Extended points	Create new staff Edit exist staff Deactive staff



Use case name	Create new staff
Description	Tạo ra một nhân viên mới
Actor	Người quản lý (Administrator)
Trigger	Người quản lý ấn vào nút tạo người dùng mới
Pre-condition	Người quản lý đang ở trong phần quản lý nhân viên
Post-condition	Nhân viên mới được tạo ra
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị các thông tin cần điền 2. Người dùng điền các thông tin 3. Hệ thống kiểm tra thông tin được điền 4. Người dùng ấn tạo nhân viên mới 5. Hệ thống ghi nhận nhân viên mới 6. Hệ thống thông báo tạo nhân viên thành công
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 1 1a. Người dùng ấn nút hủy 1b. Quay lại màn hình thông tin chi tiết của nhân viên
Exception flow	Exception flow thứ 1: tại bước 3 1a. Nếu thông tin sai, thông báo cho người dùng Quay lại bước 2

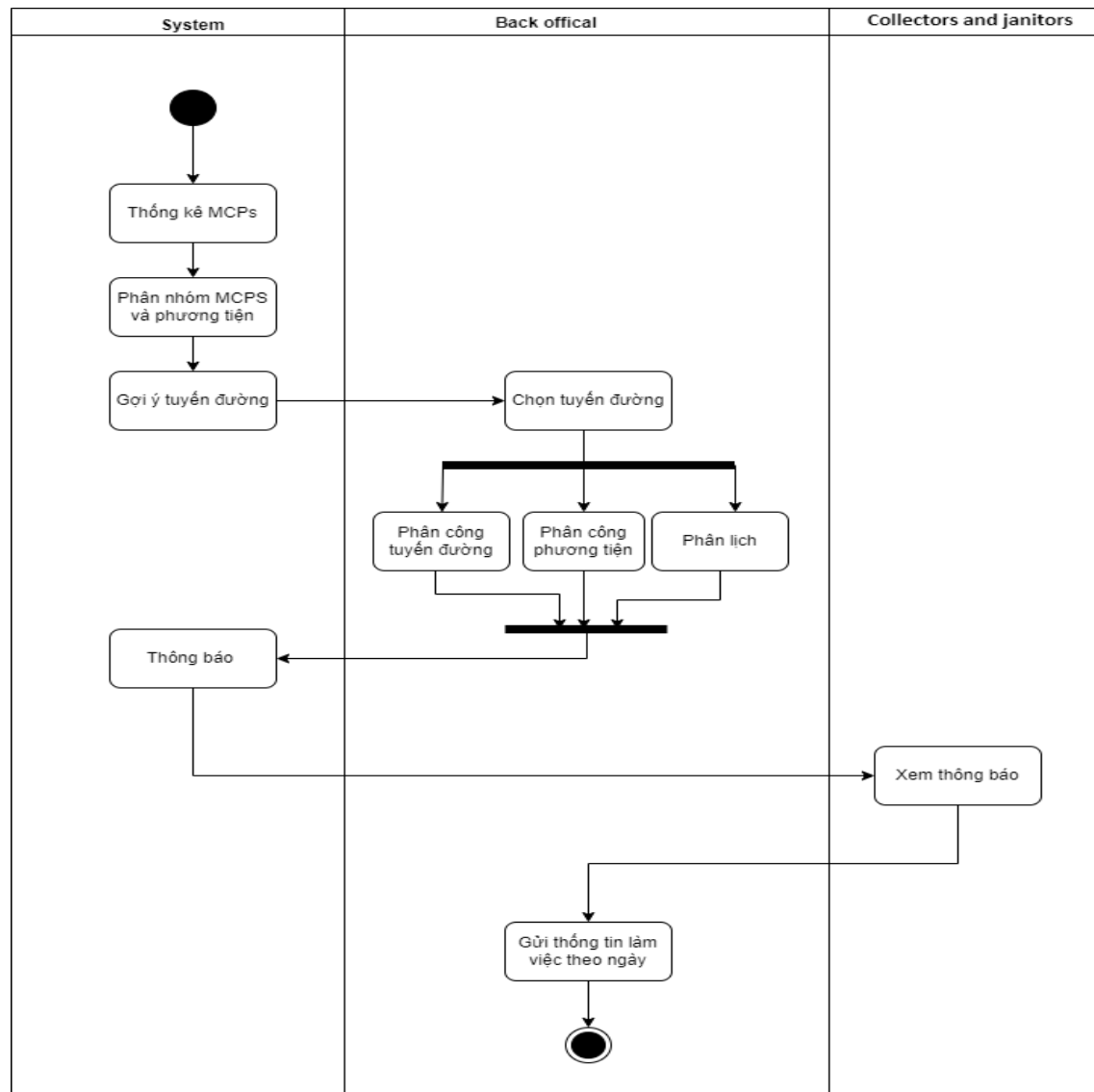
Use case name	Edit exist staff
Description	Chỉnh sửa một nhân viên
Actor	Người quản lý (Administrator)
Trigger	Người quản lý ấn vào nút chỉnh sửa nhân viên
Pre-condition	Người quản lý đang ở trong phần quản lý nhân viên
Post-condition	Thông tin nhân viên được chỉnh sửa thành công
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị các thông tin cần điền 2. Người dùng điền các thông tin 3. Hệ thống kiểm tra thông tin được điền 4. Người dùng ấn cập nhật nhân viên 5. Hệ thống ghi nhận thông tin được cập nhật 6. Hệ thống thông báo cập nhật nhân viên thành công
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 1 1a. Người dùng ấn nút hủy 1b. Quay lại màn hình thông tin chi tiết của nhân viên
Exception flow	Exception flow thứ 1: tại bước 3 1a. Nếu thông tin sai, thông báo cho người dùng Quay lại bước 2



Use case name	Deactive staff
Description	Hủy kích hoạt một nhân viên
Actor	Người quản lý (Administrator)
Trigger	Người quản lý ấn vào nút hủy kích hoạt nhân viên
Pre-condition	Người quản lý đang ở trong phần quản lý nhân viên
Post-condition	Nhân viên bị hủy kích hoạt
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị xác nhận hủy kích hoạt nhân viên 2. Người dùng nhấn đồng ý 3. Hệ thống hủy kích hoạt nhân viên 4. Hệ thống thông báo hủy kích hoạt thành công
Alternative flow	Alternative flow thứ 1: tại bước 1 1a. Người dùng ấn nút hủy 1b. Quay lại màn hình thông tin chi tiết của nhân viên
Exception flow	none

Phần use-case senario của Manage vehicle tương tự như trên.

6 Activity diagram giữa hệ thống và các bên liên quan trong Task Assignment Module



Hình 6: Activity diagram trong Task Asssignment Module

Hoạt động giữa hệ thống và các bên liên quan trong Task Assignment Module gồm các hoạt động theo thứ tự:

1. Bắt đầu.
2. Hệ thống thống kê số lượng, vị trí MCPs.
3. Hệ thống phân nhóm MCPs theo vùng phù hợp với sức chứa của phương tiện hiện có để tối ưu về tuyến đường và nhiên liệu.
4. Hệ thống gợi ý các tuyến đường tối ưu cho Back officer.
5. Back officer chọn tuyến đường cho tháng.
6. Back officer phân công tuyến đường, phân phương tiện và tạo lịch cho collectors, janitors.
7. Hệ thống gửi thông báo cho collectors, janitors.
8. Collectors, janitors xem thông báo được gửi.
9. Back officer gửi thông tin làm việc theo ngày cho collectors, janitors.
10. Kết thúc

7 Giải pháp ý niệm cho task Route planning và Sequence diagram mô tả nó

7.1 Giải pháp ý niệm cho task Route Planning

Xét các Actor:

- Back Officer.
- Cơ sở dữ liệu bản đồ (Map Database): một API cung cấp mọi thông tin về đường đi trong một vùng không gian nhất định khi được yêu cầu.

Giả định:

- Back Officer đã đăng nhập thành công vào hệ thống.
- Back Officer đã thao tác với hệ thống, đã nạp một danh sách các MCPs mà mình có nhu cầu tìm đường.
- Map Database luôn hoạt động và hoạt động đúng kỳ vọng.

Ta có, các entity liên quan:

- UIController: Hệ thống đảm nhiệm chức năng làm cầu nối, cho phép người dùng quản lý, sử dụng hệ thống.
- RoutePlannerObject: Hệ thống đảm nhiệm chính chức năng tìm đường tự động và đánh giá đường đi.

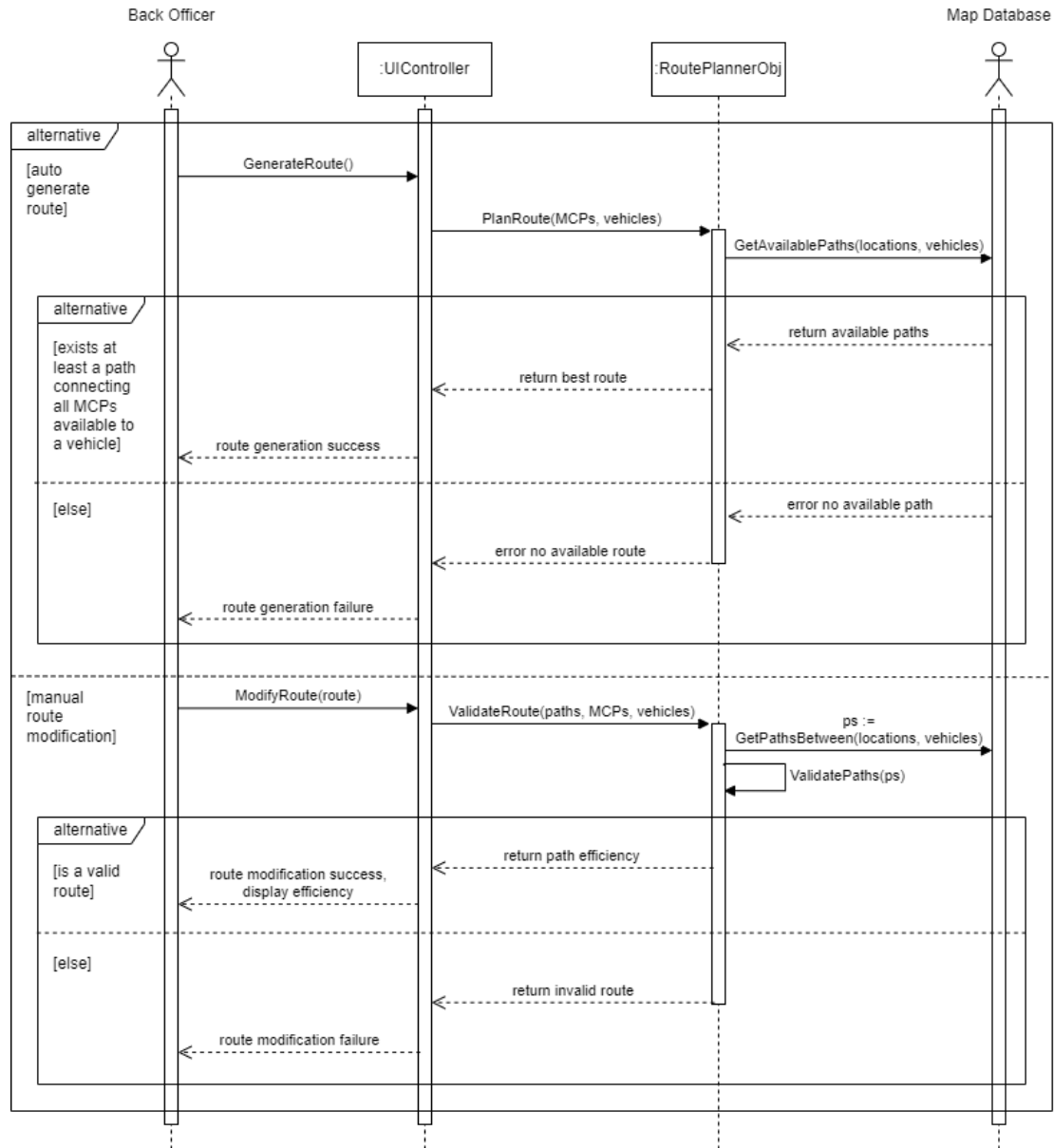
Các thao tác có thể thực hiện

- Back officer ra lệnh cho hệ thống tự tạo đường đi (route) phù hợp.
- Back officer tự chỉnh sửa, thêm bớt các tuyến đường trong route mới hoặc route đã định sẵn từ thao tác trên.

Mô tả chi tiết các thao tác

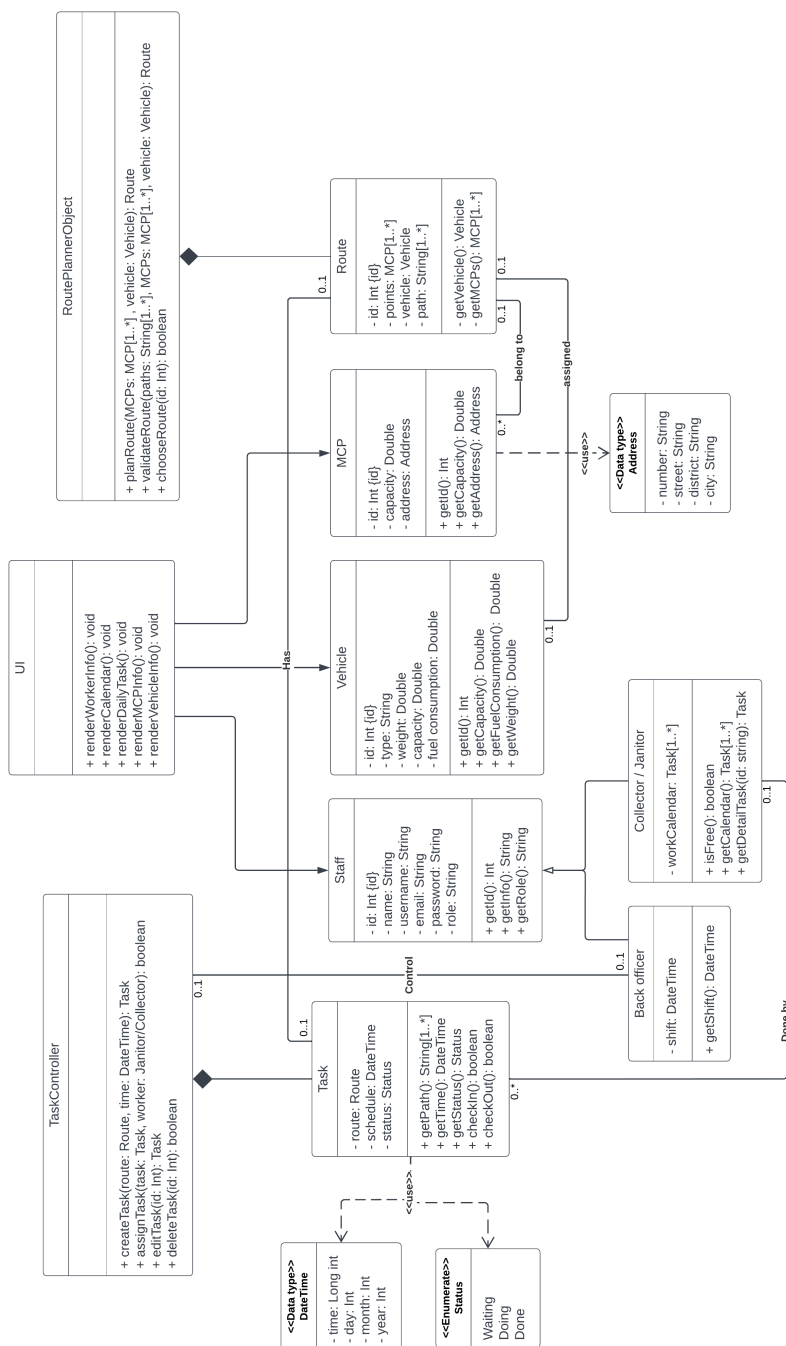
1. Back officer ra lệnh cho hệ thống tự tạo đường đi (route) phù hợp.
 - Người dùng thực hiện lệnh tạo route tự động bằng cách ra lệnh `GenerateRoute ()` lên hệ thống.
 - UIController nhận lệnh, thực hiện lệnh `PlanRoute (MCPs, vehicles)` lên hệ thống `RoutePlannerObject` với MCPs, vehicles là các MCP và phương tiện được dùng.
 - `RoutePlannerObject` thực hiện `GetVailablePaths (locations, vehicles)` đối với `Map Database` để lấy đường đi hợp lệ giữa các vị trí của MCP mà phương tiện có thể đi chuyển qua.
 - + Nếu tồn tại những đường đi hợp lệ. `RoutePlannerObject` tính toán route tốt nhất và trả về cho UIController. UIController trình thông tin về người dùng. Quá trình tự động tạo route kết thúc thành công.
 - + Nếu không tồn tại path nào. `RoutePlannerObject` trả về lỗi không tồn tại đường đi cho UIController. Quá trình tự động tạo route kết thúc không thành công.
2. Back officer tự chỉnh sửa, thêm bớt các tuyến đường trong route mới hoặc route đã định sẵn từ thao tác trên.
 - UIController tự chờ mỗi khi người dùng chỉnh sửa, thêm/ bớt route trên giao diện, chạy lệnh `ModifyRoute (route)` với route là tổng hợp các route mới (mà người dùng đã thay đổi/ chỉnh sửa).
 - UIController tìm các path có trong route mới, qua lệnh `ValidateRoute (paths, MCPs, vehicles)` gửi paths vừa chỉnh sửa cho hệ thống `RoutePlannerObject` để đánh giá tính hợp lệ và hiệu quả.
 - `RoutePlannerObject` lấy những đường đi hợp lệ cho phương tiện giữa các MCP từ hệ cơ sở dữ liệu bản đồ bằng lệnh `GetPathsBetween (locations, vehicles)`.
 - `RoutePlannerObject` đánh giá nếu đường đi trong route có hợp lệ so với các paths trên bản đồ.
 - + Nếu route là hợp lệ, trả về UIController độ hiệu quả của route. UIController trình thông tin đến người dùng và lưu route vào hệ thống. Quá trình chỉnh sửa/ thay đổi route thành công.
 - + Nếu route là không hợp lệ, trả về UIController sự hợp lệ của route. UIController trình thông tin đến người dùng, không lưu route mới vào hệ thống. Quá trình chỉnh sửa/ thay đổi route không thành công.

7.2 Sequence diagram mô tả giải pháp cho task Route Planning



Hình 7: Sequence diagram cho Task Route Planning

8 Class Diagram cho task assignment module



Hình 8: Class diagram cho task assignment module



-Có tất cả 6 class trong module trên gồm có:

1. Class Staff:

Class Name	Staff	
Inherit	None	
Attributes		
int	id	Số định danh nhân viên
string	name	Tên nhân viên
string	password	Mật khẩu đăng nhập
Methods		
void	setName()	Đặt tên cho nhân viên
void	changePassword()	Đổi mật khẩu
string	getName()	Lấy tên nhân viên
Relationships		
Manage	Quản lý thông tin các MCP	

2. Class Collector / Janitor:

Class Name	Collector/Janitor	
Inherit	Staff	
Attributes		
Task[]	workingCalendar	Lịch làm việc
Methods		
boolean	addTask()	Thêm task vào phần lịch
Task[]	getWorkingCalendar()	Lấy, xem lịch làm việc
Relationships		
Do	Collector và Janitor thực hiện task	

3. Class Back officer:

Class Name	Back officer	
Inherit	Staff	
Attributes		
Methods		
Task	createTask()	Tạo task
boolean	assignTask()	Gán task cho collector và janitor
void	planRoute()	Tạo tuyến đường
Relationships		
Manage	Quản lý thông tin phương tiện	
Composition	Bao gồm task	



4. Class Task:

Class Name	Task	
Inherit	None	
Attributes		
MCP[]	points	Danh sách các MCP của task
DateTime	schedule	Thời gian làm cho task
Vehicle	vehicle	Phương tiện dùng cho task
Status	status	Trạng thái của task
Methods		
boolean	checkIn()	check in task
boolean	checkOut()	check out task
void	setPoints()	Đặt danh sách MCP cho task
void	setSchedule()	Đặt lịch cho task
void	setVehicle()	Đặt phương tiện dùng cho task
Relationships		
Has	Mang thông tin các MCP	

5. Class Vehicle:

Class Name	Vehicle	
Inherit	None	
Attributes		
int	id	Số định danh phương tiện
string	type	Loại phương tiện
double	weight	Khối lượng phương tiện
double	fuelConsumption	Mức tiêu thụ nhiên liệu
int	capacity	Sức chứa của phương tiện
Methods		
boolean	isFree()	Kiểm tra phương tiện có đang được sử dụng hay không
boolean	setInfo()	Đặt thông tin cho phương tiện
Relationships		

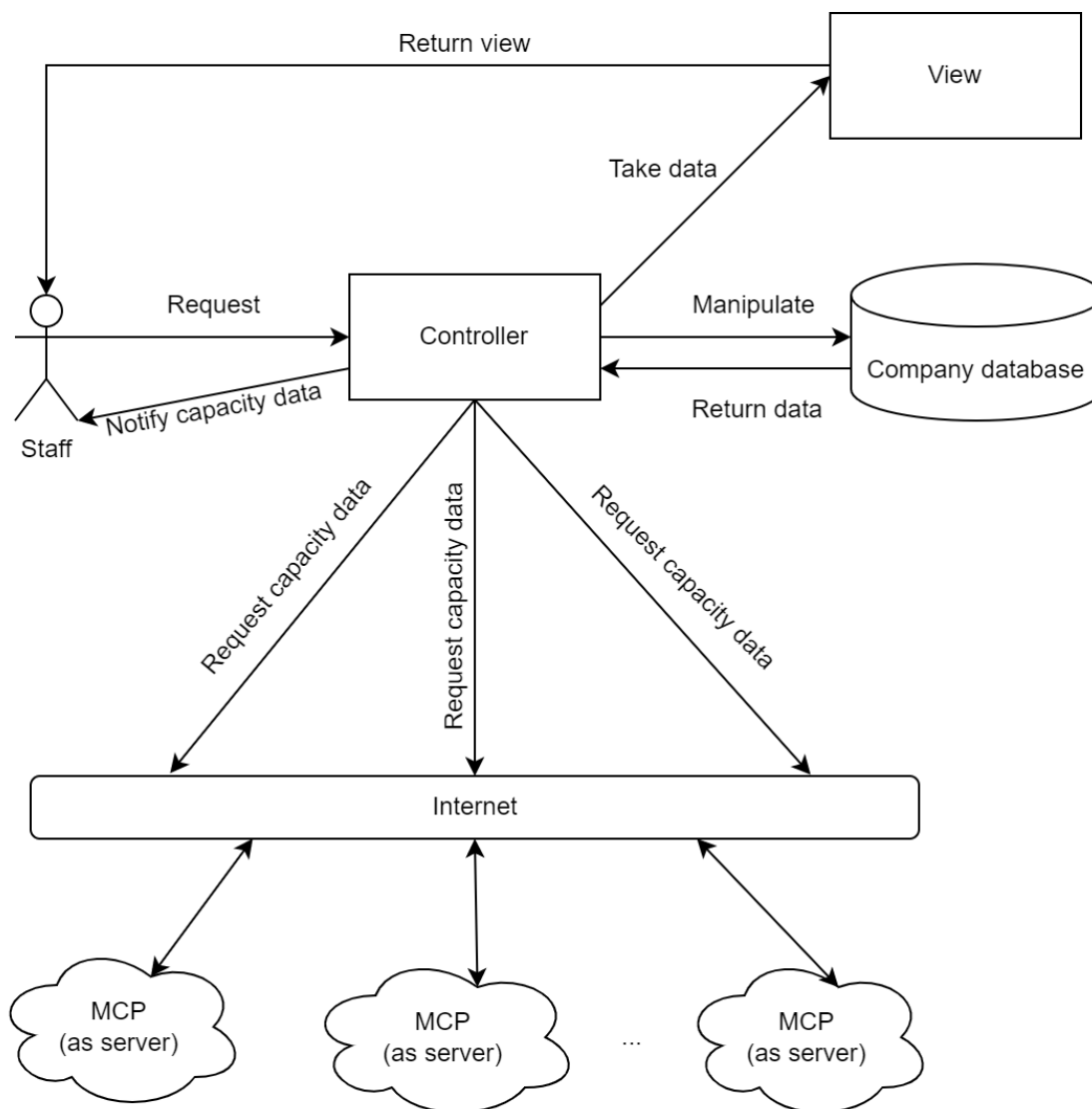


6. Class MCP:

Class Name	MCP	
Inherit	None	
Attributes		
int	id	Số định danh cho MCP
Address	address	Địa chỉ của MCP
int	capacity	Sức chứa của MCP
int	capacity	Sức chứa của phương tiện
Methods		
boolean	isFull()	Kiểm tra MCP có đang đầy chỗ chứa hay không
boolean	updateCapacity()	Cập nhật lại sức chứa MCP
void	notify()	Thông báo khi MCP hết sức chứa
Relationships		

9 Mô tả thiết kế kiến trúc để xây dựng hệ thống

Sau khi xác định rõ bài toán, dựa trên những yêu cầu cả về mặt chứng năng và phi chức năng, nhóm quyết định đưa ra thiết kế hệ thống như sau:



Hình 9: Thiết kế kiến trúc của hệ thống



Table	Architecture design
Pattern	MVC + Client-server
Description	1. Với các thông tin cơ bản như thông tin cá nhân, lịch làm, thông tin về phương tiện, ta sử dụng mô hình MVC để lấy dữ liệu và hiển thị lên cho người dùng 2. Đối với thông tin về sức chứa của các MCPs: coi các MCP như là những server nhỏ, thực hiện chức năng thu thập thông tin về sức chứa do cảm biến ghi nhận. Cứ mỗi 15 phút, controller sẽ request thông tin về sức chứa MCP từ các server
Advantages	1. Thông tin các MCPs sẽ dễ cập nhật, lưu trữ hơn. 2. Các sever lưu trữ là riêng biệt nên khi 1 sever của 1 MCP bị sự cố sẽ không ảnh hưởng đến các sever khác. 3. Hiển thị dữ liệu theo những cách khác nhau cho các đối tượng 4. Dễ mở rộng
Disadvantages	1. Chi phí thiết lập, duy trì các sever trong client-sever khá cao 2. Tốc độ phụ thuộc vào tốc độ internet
Flow	1. Controller nhận request từ người dùng -> gọi đến database thực hiện yêu cầu -> database gửi kết quả sau khi thực hiện lại cho controller -> controller gửi dữ liệu vừa nhận được cho phần View -> View hiển thị kết quả cho người dùng.newline 2. Controller yêu cầu thông tin từ các MCP -> MCP nhận request và trả về thông tin cho Controller -> Controller thông báo thông tin cho người dùng.newline

Đối với bài toán được đặt ra, ta sẽ có tổng cộng 6 module. Bao gồm:

1. Module Xác thực

Input	Người dùng X
Output	Người dùng X có được truy cập hay không Vai trò của người dùng X là gì
Method	Validation() Login() Logout() ChangePassword()

2. Module Chat

Input	Tin nhắn, văn bản
Output	Hệ thống gửi tin nhắn cho người dùng Người dùng nhận được tin nhắn
Method	ConnectUser() SendMessage() NotifyMessage()



3. Module View information

Input	MCP X Phương tiện Y Nhân viên Z
Output	Thông tin của MCP X Thông tin phương tiện Y Thông tin nhân viên và lịch làm của nhân viên Z
Method	ShowInfoMCP() ShowInfoVehicle() ShowInfoStaff() ShowDailyTask() ShowCalendar()

4. Module Manage Resource

Input	Nhân viên X, phương tiện Y
Output	Nhân viên X được chỉnh sửa Phương tiện Y được chỉnh sửa
Method	AddUser() EditUser() DeactivateUser() AddVehicle() EditVehicle() DeactivateVehicle()

5. Module Planning route

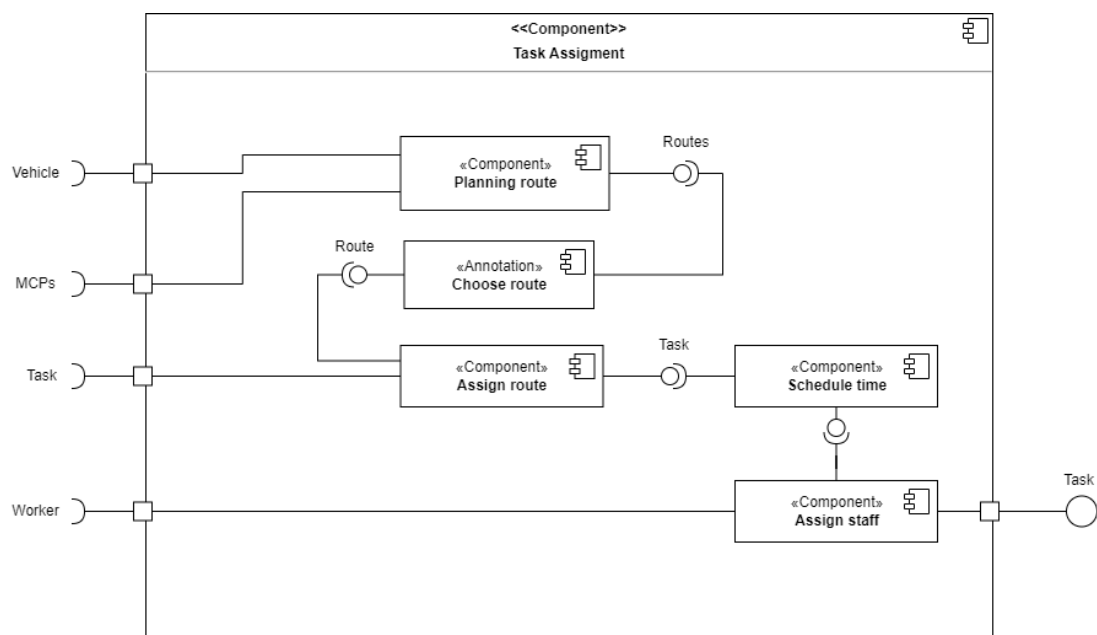
Input	MCP, Vehicle
Output	Tuyến đường khả dụng
Method	GenerateRoute() PlanRoute() GetAvailablePaths() ModifyRoute() ValidateRoute() GetPathsBetween() ValidatePath()

6. Module Task assign

Input	Nhân viên X Công việc Y
Output	Công việc được chia thành công cho nhân viên Thông báo lịch làm cho nhân viên
Method	CreateTask() SetMCP() SetVehicle() SetSchedule() AssignTask()

10 Component Diagram cho Task Assignment Module

10.1 Component Diagram Task Assignment



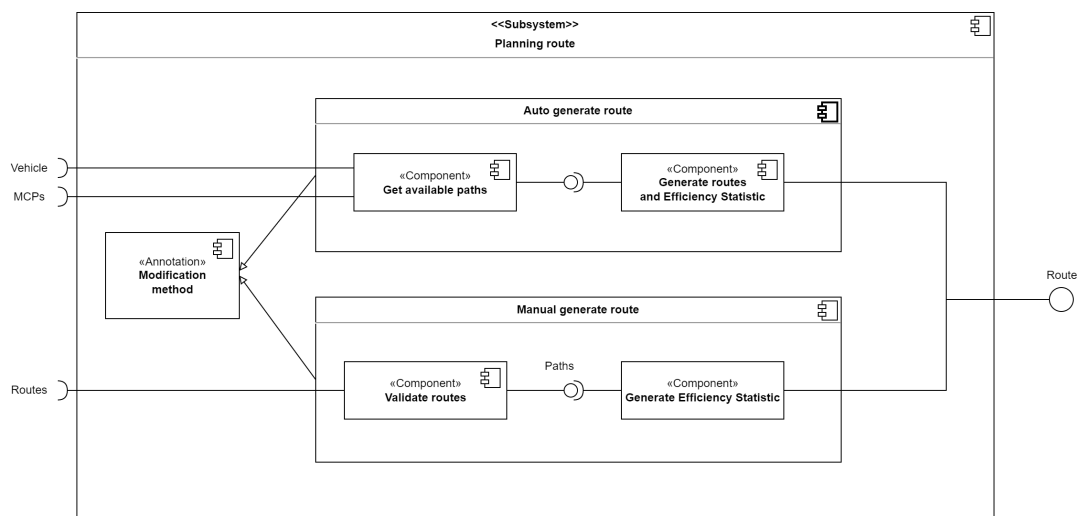
Hình 10: Component diagram cho task assignment module

Component diagram Task Assignment module gồm 5 Component với luồng thực thi:

1. Đưa dữ liệu Vehicle và MCPs vào Component Planning route và trả về tuyến đường khả dụng.
2. Đưa dữ liệu các tuyến đường khả dụng vào component Choose route và trả về tuyến đường đã được Back Officer chọn.
3. Đưa tuyến đường được chọn và Task vào Component Assign route, dữ liệu trả về là Task đã được Assign route.

4. Đưa dữ liệu Task đã được Assign vào component Schedule time và trả về dữ liệu là Task được định thời gian thực hiện.
5. Đưa lịch làm đã xếp và Worker vào component Assign staff và trả về kết quả là Task đã được Assign Worker, vehicle, route, calendar.

10.2 Component Diagram cho Planning Route



Hình 11: Component diagram cho Planning Route

Component diagram cho Planning Route gồm 2 Component thừa kế Component Modification Method với luồng thực thi:

- Auto generate route:
 1. Đưa dữ liệu Vehicle, MCPs vào Component Get Available Paths và trả về tuyến đường khả thi.
 2. Đưa dữ liệu các tuyến đường khả dụng vào Component Generate routes and Efficiency Statistic và trả về kết quả là tuyến đường hiệu quả để sử dụng.
- Manual generate route:
 1. Đưa dữ liệu tuyến đường vào Component Validate Routes để kiểm thử và trả về tuyến đường đã được kiểm tra.
 2. Đưa tuyến đường đã được kiểm tra vào Component Generate routes and Efficiency Statistic và trả về kết quả là tuyến đường hiệu quả để sử dụng.