

DẠI 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 Dinh 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 11/2022



Nội dung

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Danh sách thành viên & Khối lượng công việc | 3 |
| 2 | Ngữ cảnh bài toán | 4 |
| 2.1 | Mô tả chung | 4 |
| 2.2 | Khảo sát thực tế | 4 |
| 3 | Xác định ngữ cảnh của dự án UWC 2.0 | 8 |
| 3.1 | Các bên liên quan (Relevant Stakeholders) | 8 |
| 3.2 | Những mong muốn của các bên liên quan | 8 |
| 3.3 | Vấn đề các bên liên quan đang gặp phải | 9 |
| 3.4 | Lợi ích mà các bên liên quan có thể đạt được khi sử dụng hệ thống UWC 2.0 | 10 |
| 4 | Yêu cầu (Requirements) | 11 |
| 4.1 | Yêu cầu chức năng (Functional) | 11 |
| 4.2 | Yêu cầu phi chức năng (Non-functional) | 12 |
| 5 | Use-case diagram | 14 |
| 5.1 | Tổng quát của hệ thống | 14 |
| 5.2 | Chức năng phân chia công việc (Task assignment) | 22 |
| 5.3 | Chức năng quản lý tài nguyên (Manage Resources) | 25 |
| 6 | Activity diagram giữa hệ thống và các bên liên quan trong Task Assignment Module | 28 |
| 7 | Giải pháp ý niệm cho task Route planning và Sequence diagram mô tả nó | 29 |
| 7.1 | Giải pháp ý niệm cho task Route Planning | 29 |
| 7.2 | Sequence diagram mô tả giải pháp cho task Route Planning | 31 |
| 8 | Class Diagram cho task assignment module | 32 |
| 9 | Mô tả thiết kế kiến trúc để xây dựng hệ thống | 38 |
| 10 | Component Diagram cho Task Assignment Module | 42 |
| 11 | Thiết kế mockup UI cho hệ thống | 43 |
| 11.1 | Trang đăng nhập | 43 |
| 11.2 | Hiển thị menu chính của worker | 44 |
| 11.3 | Hiển thị menu chính của back officer | 45 |
| 11.4 | Hiển thị menu tài khoản | 46 |
| 11.5 | Trang công việc hôm nay | 47 |
| 11.6 | Trang lịch làm việc | 48 |
| 11.7 | Trang thông tin cá nhân | 49 |
| 11.8 | Trang nhắn tin | 50 |
| 11.9 | Trang MCPs | 51 |
| 11.10 | Trang quản lý phương tiện | 52 |
| 11.11 | Trang quản lý công nhân | 53 |
| 11.12 | UI phần thêm/sửa công nhân hoặc phương tiện | 54 |



| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 11.13UI trang tạo công việc | 55 |
| 11.14UI thông báo xác nhận | 56 |
| 12 Changelog | 57 |



1 Danh sách thành viên & Khối lượng công việc

| STT | Họ và tên | MSSV | Công việc | Hoàn thành |
|-----|-----------------------|---------|--|------------|
| 1 | Lê Nguyễn Huyền Thoại | 2012122 | - 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 | - 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 Tiên Nam | 2011652 | - 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 | - Xác định ngữ cảnh dự án - Thiết kế use-case manage resources - Thiết kế sequence diagram - Dánh giá Architecture design | 100% |
| 5 | Nguyễn Trọng Nhân | 2011744 | - 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 | - Xác định yêu cầu phi chức năng - Dánh giá các use-case diagram - Thiết kế activity diagram - Dánh giá component diagram | 100% |
| 7 | Phan Thị Quỳnh Như | 2011780 | - Xác định yêu cầu chức năng - Dánh giá activity diagram, sequence diagram, class diagram - Dánh 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 | 12m3 - 18m3 | 101 | Lưu chứa, vận chuyển |
| 3 | Xuồng | 8,5m3 | 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 cẩu | 1,9 - 13,5 tấn | 3 | Thu gom rác sinh hoạt |
| 9 | Xe tải lớn | 12 tấn | 9 | Thu gom rác sinh hoạt |
| 10 | Cẩu cạp | 2 tấn | 4 | Thu gom rác sinh hoạt |
| 11 | Xe Hooklift | > 9 tấn | 61 | Vận chuyển rác sinh hoạt, nước rỉ rác |

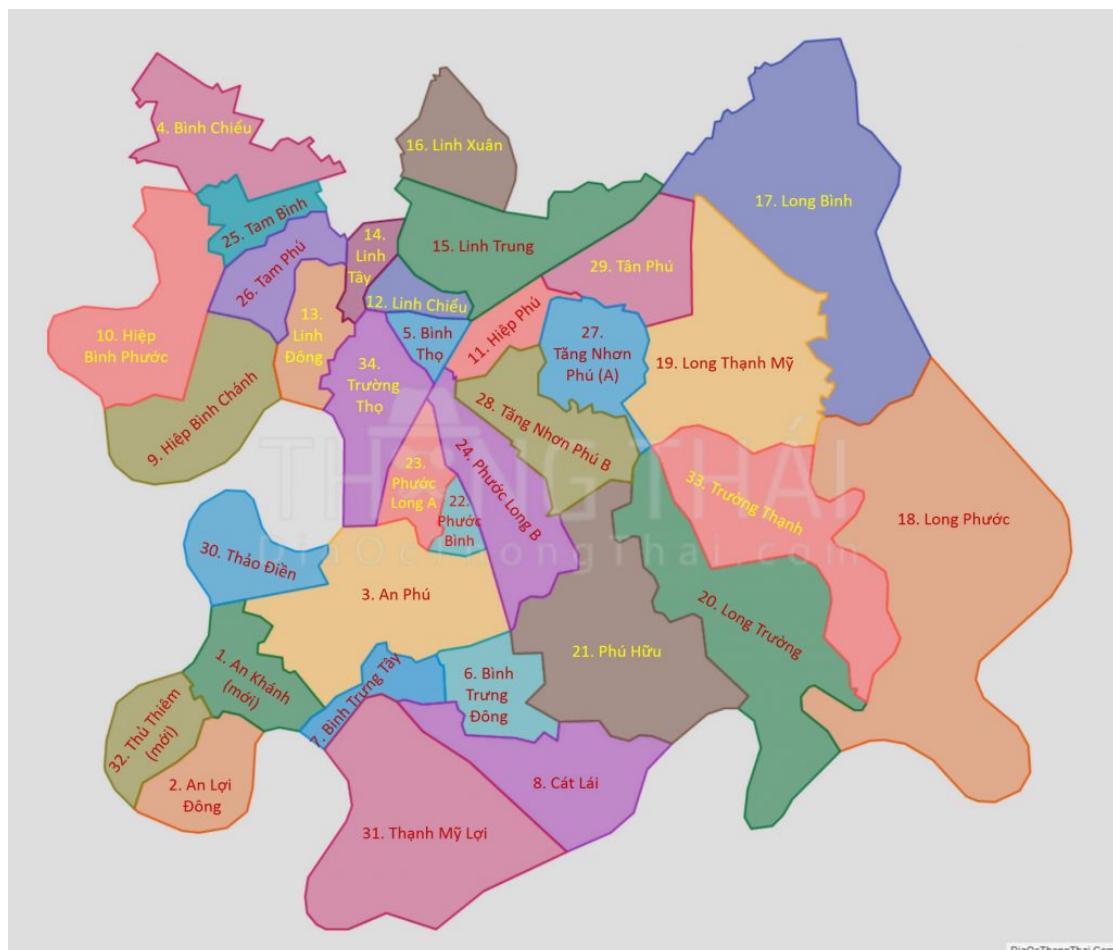
Công ty CITENCO sẽ có một đội ngũ nhân viên bao gồm các janitors và collectors sẽ sử dụng các phương tiện như trên để thực hiện thu gom rác và các back officers với nhiệm vụ quản lý hệ thống, xếp lịch cho các janitors và collectors. Tại thành phố Thủ Đức hiện tại có 34 phường tương ứng với 34 điểm thu 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. Trương Thạch: UBND phường Trương Thạch.
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 Cát Lai Port.
2. Quận 9: Depot Tàu 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 Tống Văn Thành, quận 11. Sau đó sẽ được đưa về Khu liên hợp Xử lý Chất thải Da Phước tại huyện Bình Chánh; bãi chôn lấp Phước Hiệu tại huyện Củ Chi sẽ đóng vai trò dự phòng cho khu Da 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 hóa, 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. Dựa 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 tao, 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 | Dăng 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 gọi ý tuyến đường tối ưu dưới 10 giây. |
| 5 | Thời gian lấy dữ liệu của công nhân dưới 5 giây. |



3. Tương thích (Compatibility)

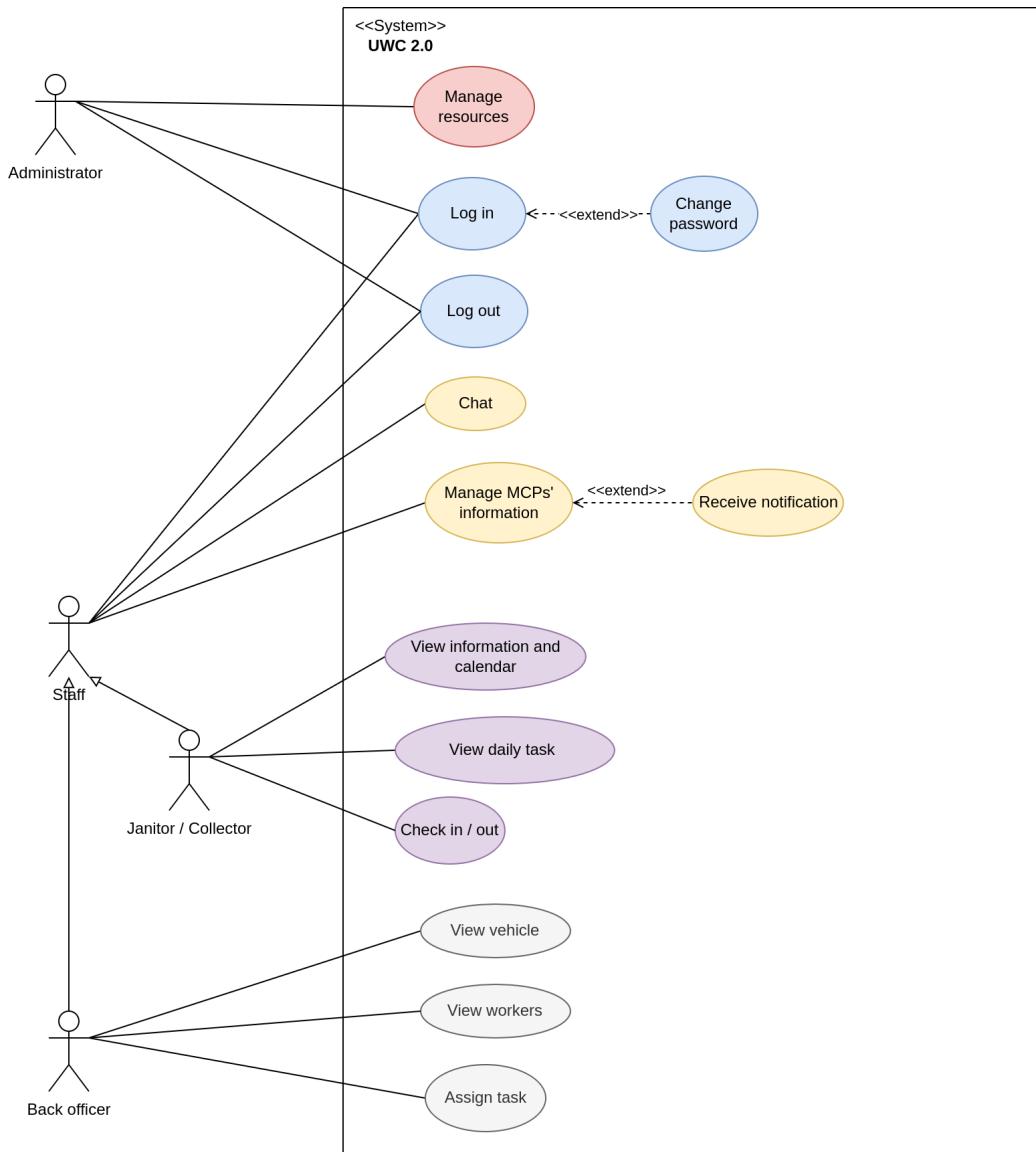
| # | Yêu cầu |
|---|--|
| 1 | Có thể lấy và sử dụng dữ liệu cũ từ UWC 1.0. |
| 2 | Hoạt động tương thích với UWC 1.0 |

4. Nền tảng (Platform)

| # | Yêu cầu |
|---|--|
| 1 | Là ứng dụng web, có thể cài 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 menu |
| 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 các tùy chọn 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 officer), 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 officer), 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 | <ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị thay giao diện thay đổi mật khẩuNgười dùng nhập tên tài khoảnHệ thống kiểm tra tài khoảnNgười dùng nhập mã mật khẩu mớiHệ thống kiểm tra mật khẩu mớiHệ thống thông báo đổi mật khẩu thành côngHệ thống quay lại trang đăng nhập |
| Alternative flow | none |
| Exception flow | <p>Exception flow thứ 1: tại bước 3 1a. Nếu tài khoản không tồn tại, thông báo cho người dùng Quay lại bước 2</p> <p>Exception flow thứ 2: tại bước 5 2a. Nếu mật khẩu không đúng quy định, thông báo cho người dùng Quay lại bước 4</p> |

| Use case name | Log out |
|------------------|--|
| Description | Đăng xuất khỏi phiên làm việc |
| Actor | Người quản lý (Administrator), nhân viên giám sát (Back officer), 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 | <ol style="list-style-type: none">Người dùng ấn vào icon tài khoảnNgười dùng chọn đăng xuấtHệ thống hiển thị form xác nhận đăng xuấtHệ thống xóa phiên làm việcHệ 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 ở menu tài khoản |
| 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 ở menu chính |
| 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 | <ol style="list-style-type: none">Hệ thống truy cập vào dữ liệu về MCPsHệ thống lấy thông tin về dung tích của MCPsHệ thống gửi thông báo về cho người dùngNgười dùng nhận được thông báo |
| Alternative flow | none |
| Exception flow | none |

| Use case name | View info |
|------------------|--|
| Description | Công nhân xem thông tin và lịch làm trong tuần |
| Actor | Nhân viên giám sát (Backofficer), Nhân viên lái xe rác (Collector), Nhân viên thu gom rác (Janitor) |
| Trigger | Công nhân ấn vào phần thông tin chung trong tuần ở menu tài khoản |
| Pre-condition | Công nhân đã đăng nhập và đang ở màn hình chính |
| Post-condition | Công nhân xem được thông tin chung của bản thân |
| Normal flow | <ol style="list-style-type: none">Hệ thống lấy thông tin về lý lịch của nhân viênHệ thống hiển thị giao diện thông tin chungCông nhân xem thông tin của mình |
| Alternative flow | none |
| Exception flow | none |



| Use case name | View 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 lịch làm trong tuần ở menu chính |
| Pre-condition | Công nhân đã đăng nhập và đang ở màn hình chính |
| Post-condition | Công nhân xem được lịch làm của mình |
| Normal flow | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống lấy thông tin về lịch làm2. Hệ thống hiển thị giao diện lịch làm việc3. Công nhân xem lịch làm việc của mình |
| Alternative flow | none |
| 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 ở menu chính |
| 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống lấy thông tin làm việc trong ngày2. Hệ thống hiển thị thông tin làm việc3. Người dùng đọc được thông tin làm việc |
| Alternative flow | none |
| Exception flow | none |



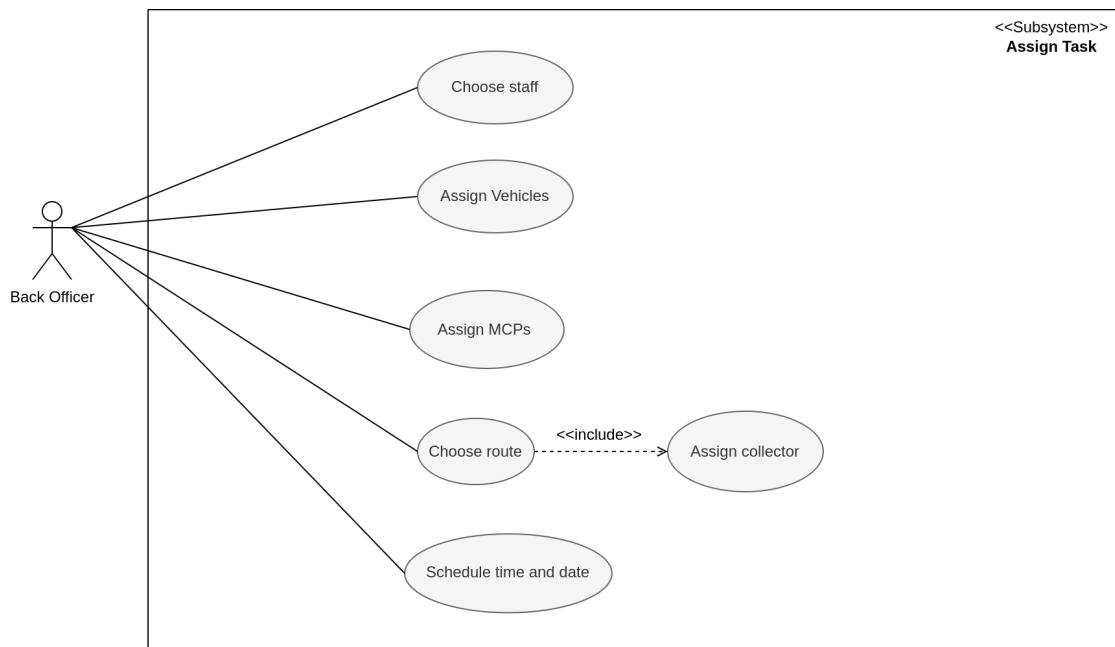
| Use case name | Check in/out |
|------------------|---|
| Description | Nhận và đánh dấu hoàn thành công việc |
| Actor | Nhân viên lái xe rác (Collector), Nhân viên thu gom rác (Janitor) |
| Trigger | Công nhân chọn nhận công việc |
| Pre-condition | Công nhân đang ở phần thông tin nhiệm vụ chi tiết |
| Post-condition | Nhiệm vụ được nhận / được hoàn thành |
| Normal flow | <ol style="list-style-type: none">1. Công nhân xác nhận nhiệm vụ2. 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 ở menu chính |
| 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống lấy dữ liệu của nhân viên2. Hệ thống hiển thị danh sách tên các nhân viên3. Nhân viên giám sát chọn một nhân viên4. 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 ở menu chính |
| 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống truy cập vào dữ liệu về phương tiện2. Hệ thống hiển thị các phương tiện3. Người dùng chọn một phương tiện bất kỳ4. 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống lấy dữ liệu về phương tiện2. Hệ thống hiển thị các phương tiện3. Nhân viên giám sát chọn phương tiện4. Hệ thống kiểm tra phương tiện đã được lái hay chưa5. 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống lấy dữ liệu về các MCP2. Hệ thống hiển thị các MCP3. Nhân viên giám sát chọn MCP4. 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống kiểm tra công nhân được chọn là ai2. Hệ thống hiển thị map trong thành phố3. Hệ thống hiển thị các tuyến đường được xem là tối ưu4. Nhân viên giám sát chọn tuyến đường5. 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống lấy dữ liệu về lịch làm2. Hệ thống hiển thị các ngày trong tuần3. Nhân viên giám sát chọn các ca còn trống4. Nhân viên xác nhận lịch đã chọn5. 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 ở menu chính |
| 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 hiển thị danh sách nhân viên lên màn hình 3. Người dùng chọn một nhân viên để thực hiện hành động 4. Hệ thống hiển 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 | <ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị các thông tin cần điềnNgười dùng điền các thông tinHệ thống kiểm tra thông tin được điềnNgười dùng ấn tạo nhân viên mớiHệ thống ghi nhận nhân viên mớiHệ 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 | <ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị các thông tin cần điềnNgười dùng điền các thông tinHệ thống kiểm tra thông tin được điềnNgười dùng ấn cập nhật nhân viênHệ thống ghi nhận thông tin được cập nhậtHệ 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 |

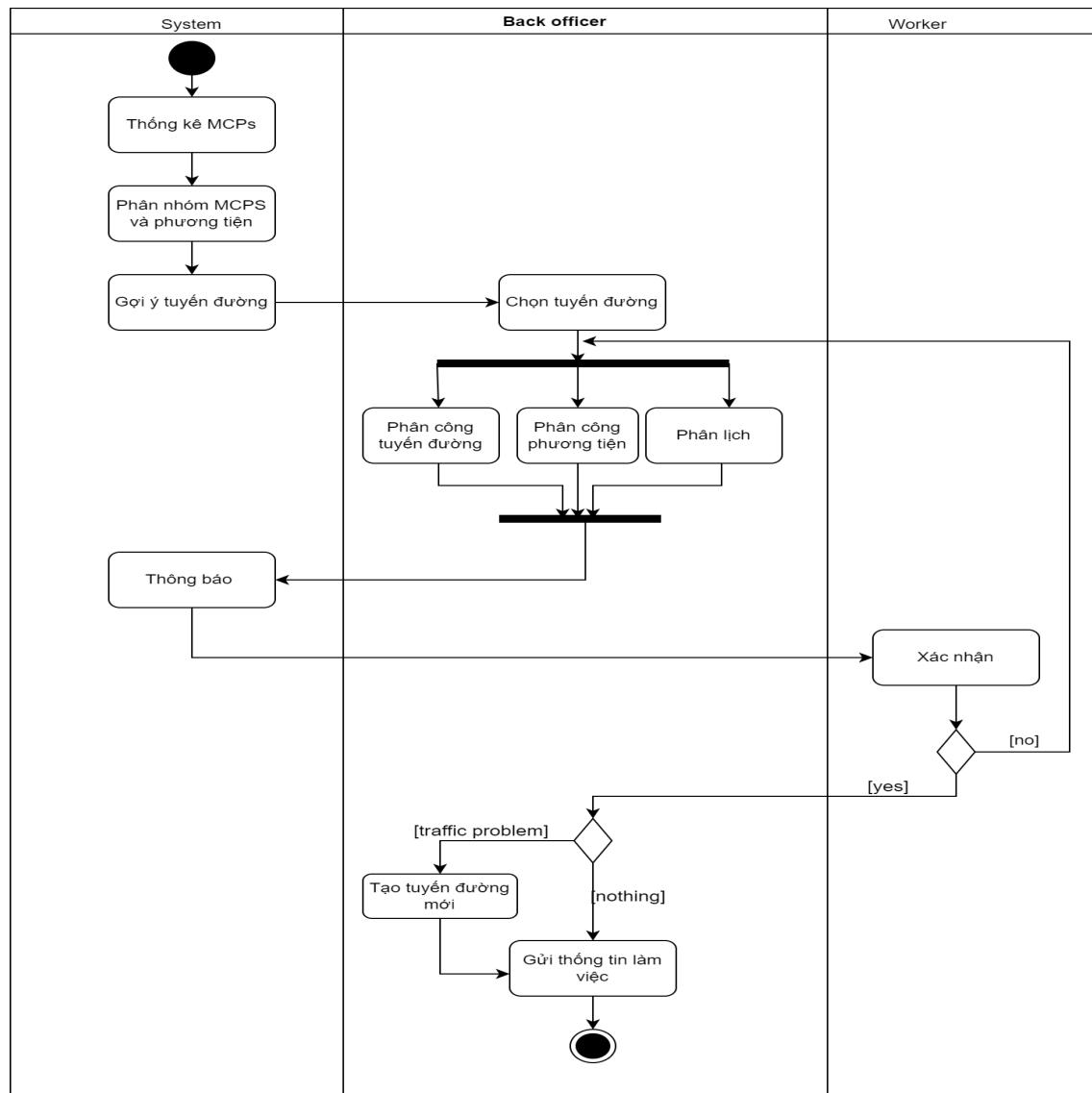


| Use case name | Deactive staff |
|------------------|--|
| Description | Hủy kích hoạt một nhân viên |
| Actor | Người quản lý (Administrator) |
| Trigger | Người quản lý ấn vào nút hủy kích hoạt nhân viên |
| Pre-condition | Người quản lý đang ở trong phần quản lý nhân viên |
| Post-condition | Nhân viên bị hủy kích hoạt |
| Normal flow | <ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống hiểu thị xác nhận hủy kích hoạt nhân viên2. Người dùng nhấn đồng ý3. Hệ thống hủy kích hoạt nhân viên4. 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 scenario 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



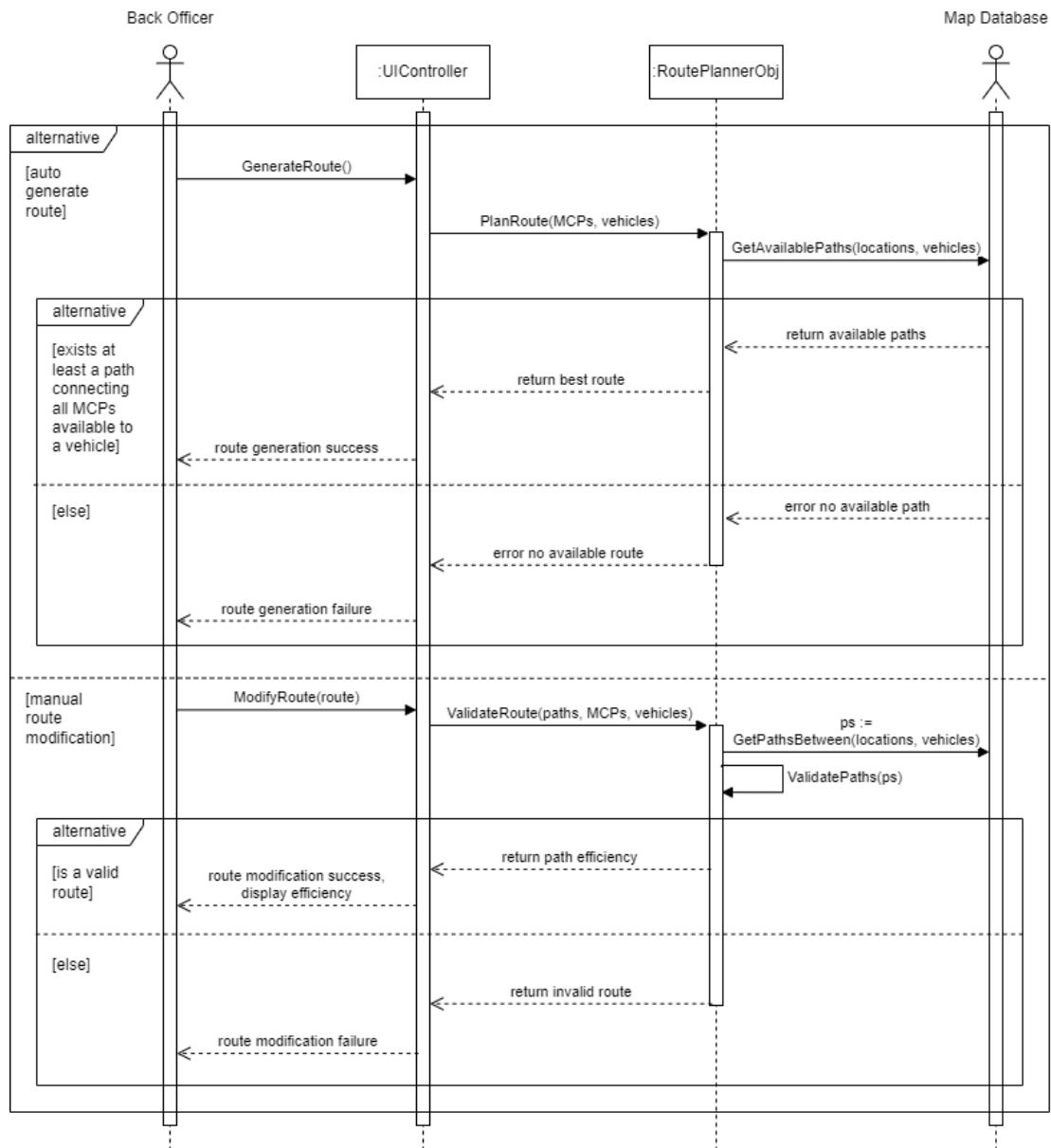
- Back officer ra lệnh cho hệ thống tự tạo đường đi (route) phù hợp.
- Back officer tự chỉnh sửa, thêm bớt các tuyến đường trong route mới hoặc route đã định sẵn từ thao tác trên.

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 GetAvailablePaths (locations, vehicles) đối với Map Database để lấy đường đi hợp lệ giữa các vị trí của MCP mà phương tiện có thể di 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.



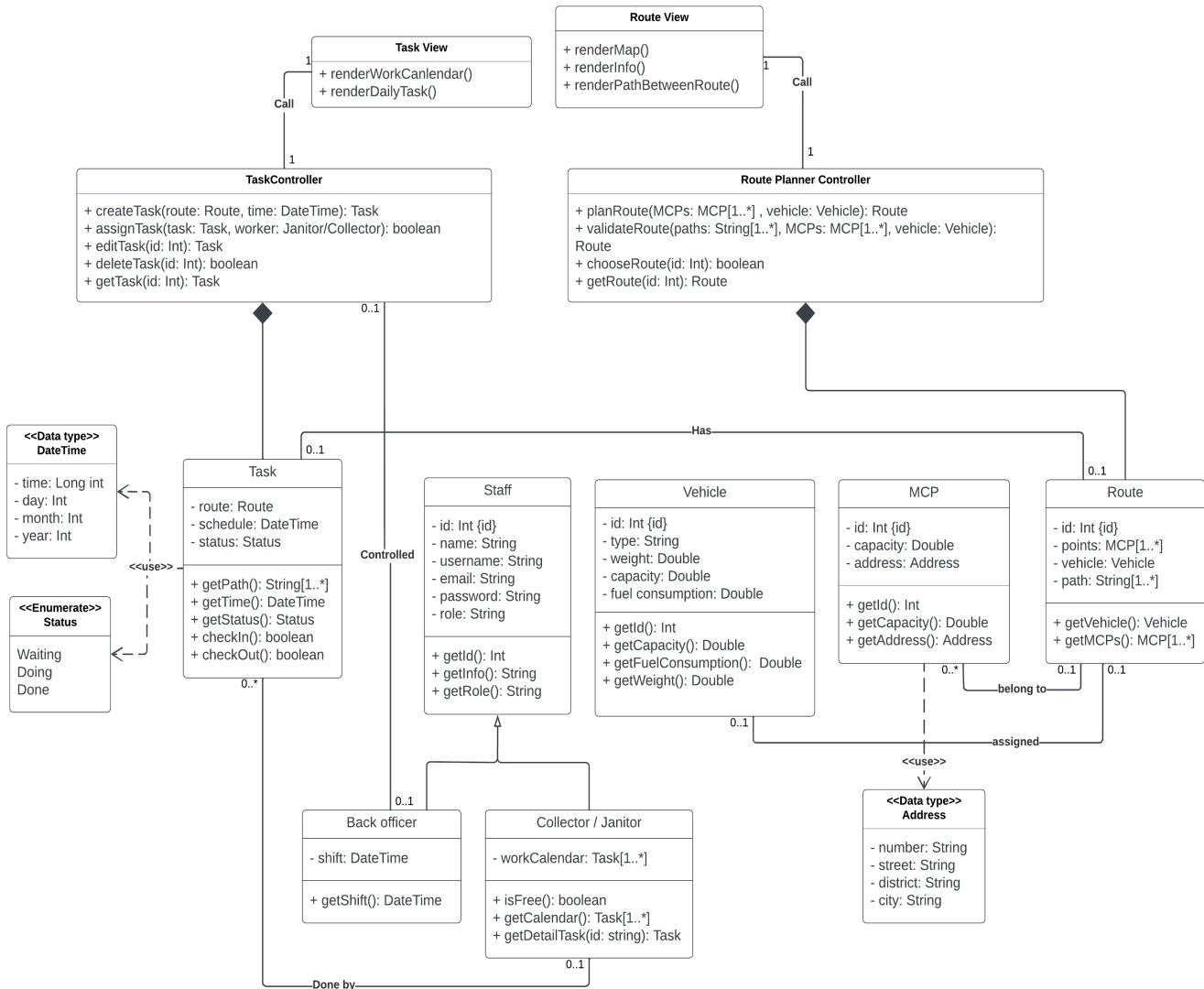
7.2 Sequence diagram mô tả giải pháp cho task Route Planning



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 11 class trong module trên gồm có:

1. Class Staff:

| Class Name | Staff | |
|---------------|-----------|-------------------------|
| Inherit | None | |
| Attributes | | |
| int | id | Số định danh |
| string | name | Tên nhân viên |
| string | username | Tên đăng nhập |
| string | email | Email nhân viên |
| string | password | Mật khẩu |
| string | role | Vai trò |
| Methods | | |
| int | getId() | Lấy số định danh |
| string | getInfo() | Lấy thông tin nhân viên |
| string | getRole() | Lấy thông tin vai trò |
| Relationships | | |

2. Class Collector / Janitor:

| Class Name | Collector/Janitor | |
|---------------|-------------------|-------------------------|
| Inherit | Staff | |
| Attributes | | |
| Task[1..*] | workCalendar | Lịch làm việc |
| Methods | | |
| boolean | isFree() | Kiểm tra thời gian rảnh |
| Task[1..*] | getCalendar() | Lấy lịch làm việc |
| Task | getDetailTask() | Lấy task cụ thể |
| Relationships | | |

3. Class Back officer:

| Class Name | Back officer | |
|---------------|--------------|-----------------|
| Inherit | Staff | |
| Attributes | | |
| DateTime | shift | Ca làm việc |
| Methods | | |
| DateTime | getShift() | Lấy ca làm việc |
| Relationships | | |
| control | Kiểm soát | TaskController |



4. Class Task:

| Class Name | Task | |
|---------------|--------------------------------|--------------------------|
| Inherit | None | |
| Attributes | | |
| Route | route | Tuyến đường |
| DateTime | schedule | Thời gian làm task |
| Status | status | Trạng thái công việc |
| Methods | | |
| string[] | getPath() | Lấy đường đi |
| DateTime | getTime() | Lấy thời gian làm task |
| Status | getStatus() | Lấy trạng thái công việc |
| boolean | checkIn() | Check in task |
| boolean | checkOut() | Check out task |
| Relationships | | |
| Has | Có chứa Route | |
| Done by | Được làm bởi Collector/Janitor | |

5. Class Vehicle:

| Class Name | Vehicle | |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Inherit | None | |
| Attributes | | |
| int | id | Số định danh |
| string | type | Loại phương tiện |
| double | weight | Khối lượng phương tiện |
| double | capacity | Sức chứa |
| double | fuelConsumption | Mức tiêu thụ nhiên liệu |
| Methods | | |
| int | getId() | Lấy số định danh |
| double | getCapacity() | Lấy sức chứa |
| double | getFuelConsumption() | Lấy mức tiêu thụ nhiên liệu |
| double | getWeight() | Lấy khối lượng |
| Relationships | | |
| assigned | Gán tuyến đường cho phương tiện | |



6. Class MCP:

| | | |
|---------------|-----------------------|------------------|
| Class Name | MCP | |
| Inherit | None | |
| Attributes | | |
| int | id | Số định danh |
| double | capacity | Sức chứa |
| Address | address | Địa chỉ |
| Methods | | |
| int | getId() | Lấy số định danh |
| double | getCapacity() | Lấy sức chứa |
| Address | getAddress() | Lấy địa chỉ |
| Relationships | | |
| belong to | MCP thuộc tuyến đường | |

7. Class Route:

| | | |
|---------------|--------------|-----------------------|
| Class Name | Route | |
| Inherit | None | |
| Attributes | | |
| int | id | Số định danh |
| MCP[1..*] | points | Danh sách các MCP |
| Vehicle | vehicle | Phương tiện |
| string | path | Đường đi |
| Methods | | |
| Vehicle | getVehicle() | Lấy phương tiện |
| MCP[1..*] | getMCPs | Lấy danh sách các MCP |
| Relationships | | |



8. Class RoutePlanning:

| | | | | |
|---------------|---|----------------------|--|--|
| Class Name | RoutePlanning | | | |
| Inherit | None | | | |
| Attributes | | | | |
| Methods | | | | |
| Route | planRoute(MCPs: MCP[1..*], vehicle: Vehicle) | Lập tuyến đường | | |
| Route | validateRoute(paths: string[1..*], MCPs: MCP[1..*], vehicle: Vehicle) | Dánh giá tuyến đường | | |
| boolean | chooseRoute(id: int) | Chọn tuyến đường | | |
| boolean | getRoutte(id: int) | Lấy tuyến đường | | |
| Relationships | | | | |
| Composition | Bao gồm class Route | | | |

9. Class TaskController:

| | | | | |
|---------------|---|--------------------------------|--|--|
| Class Name | TaskController | | | |
| Inherit | None | | | |
| Attributes | | | | |
| Methods | | | | |
| Task | createTask(route: Route, time: DateTime) | Tạo task | | |
| boolean | assignTask(task: Task, worker: Collector/Janitor) | Gán task cho collector/janitor | | |
| Task | editTask(id: Int) | Điều chỉnh task | | |
| boolean | deleteTask(id: Int) | Xóa task | | |
| boolean | getTask(id: Int) | Lấy thông tin task | | |
| Relationships | | | | |
| Composition | Bao gồm class Task | | | |

10. Class Task View:

| | | | | |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|--|--|
| Class Name | Task View | | | |
| Inherit | None | | | |
| Attributes | | | | |
| Methods | | | | |
| void | renderWorkCalendar() | Render lịch làm việc | | |
| void | renderDailyTask() | Render task hàng ngày | | |
| Relationships | | | | |
| call | Yêu cầu controller lấy dữ liệu | | | |

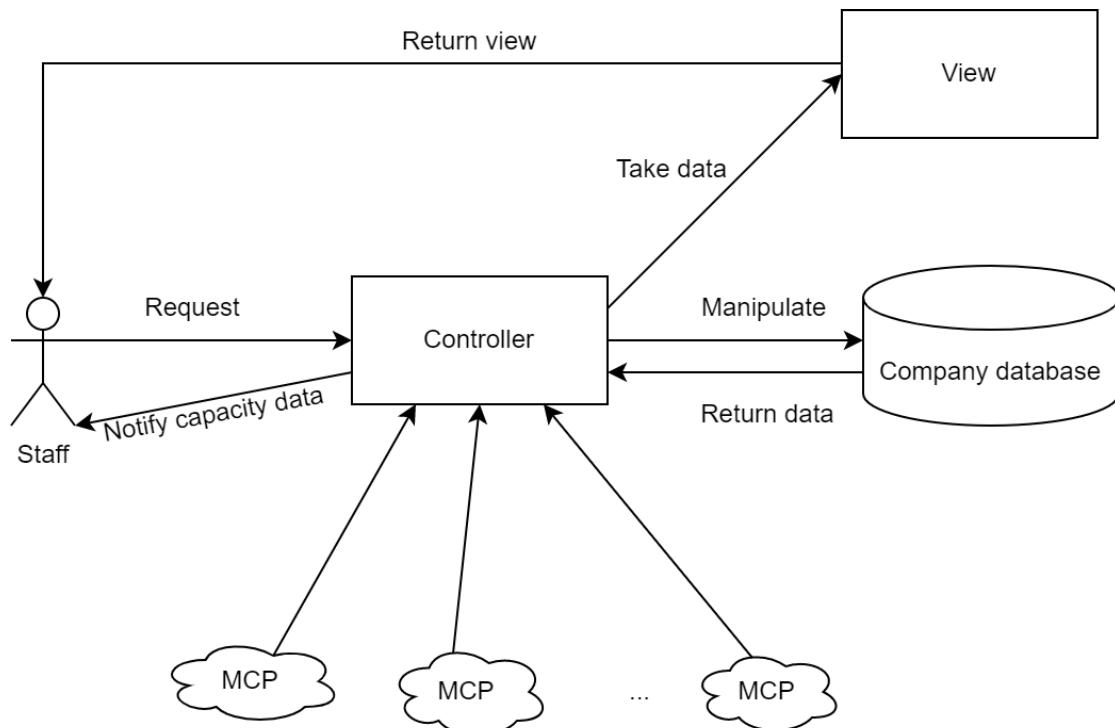


11. Class Route View:

| Class Name | Route View | | | |
|---------------|--------------------------------|------------------------------|--|--|
| Inherit | None | | | |
| Attributes | | | | |
| Methods | | | | |
| void | renderMap() | Render bản đồ | | |
| void | renderInfo() | Render thông tin | | |
| void | renderPathBetweenMCP() | Render đường đi giữa các MCP | | |
| Relationships | | | | |
| call | Yêu cầu controller lấy dữ liệu | | | |

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 chứng 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 + Pub-sub |
| Description | <ol style="list-style-type: none">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.Với các thông tin về sức chứa của các MCP, ta sử dụng mô hình publisher - subscriber với Controller đóng vai trò là subscriber và MCP là các publisher.Với các thông báo về việc sức chứa của các MCP đạt mức tối đa ta sử dụng mô hình publisher - subscriber với Controller lúc này đóng vai trò là publisher và nhân viên là các subscriber. |
| Flow | <ol style="list-style-type: none">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.Controller nhận dữ liệu từ tất cả các sensor của từng MCP sau mỗi 15 phút. Nếu sau ba lần controller không nhận được dữ liệu, sensor xem như bị mất kết nối và thực hiện thiết lập lại kết nối với sensor của MCP đó.Ngay sau khi nhận dữ liệu từ các sensor, controller thực hiện broadcast dữ liệu nếu sức chứa đã đầy đến collector/janitor liên quan đến MCP đó. |

Những nguyên nhân nhóm chọn kiến trúc trên:

- MCP (Model - Controller - View) là kiểu kiến trúc bao gồm 3 chủ thể lớn là Controller - đảm nhiệm việc kiểm tra và thực hiện các yêu cầu được gửi đến, Model - đảm nhiệm việc truy suất dữ liệu của hệ thống và View - là cái được trả về cho người dùng, cái được hiển thị trên màn hình. MCP phù hợp với yêu cầu hiện thực ứng dụng trên nền tảng web, dễ dàng trong việc thiết kế, triển khai hệ thống.
- Publisher - Subscriber cho phép hệ thống nhận thông tin liên tục về các điểm MCP và gửi đến người dùng những thông tin kịp thời nhất khi một hay nhiều điểm MCP bị đầy.
- Xét tương đối với các kiến trúc khác:
 - + Mặc dù Layer và MCV đều được thiết kế theo kiểu module, trong đó các khối được tách ra đảm nhiệm từng chức năng riêng biệt, khi cần nâng cấp một module sẽ không ảnh hưởng đến hoạt động của các module khác. Tuy nhiên MVC có hiệu suất tốt hơn Layer, vì dữ liệu được truyền qua một tầng duy nhất, khác với việc khi truyền dữ liệu ở kiến trúc Layer phải đi qua nhiều lớp dẫn tới hao phí thời gian truyền dữ liệu từ lớp này sang lớp kia
 - + Peer-to-Peer là kiểu thiết kế trong đó các client sẽ kết nối trực tiếp với nhau, trong trường hợp ứng dụng quản lý có số lượng lớn các client (bao gồm back officer, janitor,



collect), việc kết nối trực tiếp các thiết bị sẽ gây ra sự chồng chéo, khó khăn trong việc kiểm soát cũng như bảo trì

- + Pipe-filter có lợi thế trong việc tách dữ liệu có độ phức tạp cao thành dữ liệu sạch thông qua các lớp màn lọc (filter), tuy nhiên hạn chế của kiến trúc này là ở việc với những nguồn data khác nhau, nó sẽ yêu cầu một luồng riêng, khả năng tái sử dụng các luồng cũ rất thấp. Đối với bài toán mà nhóm đang giải quyết, việc dữ liệu mà các MCP trả về là khác nhau, nguyên nhân có thể do sự khác biệt về phần cứng hay phần mềm của các cảm biến, chính vì thế nếu sử dụng Pipe-filter thì ta phải tạo ra nhiều luồng xử lý đối với từng MCP.

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

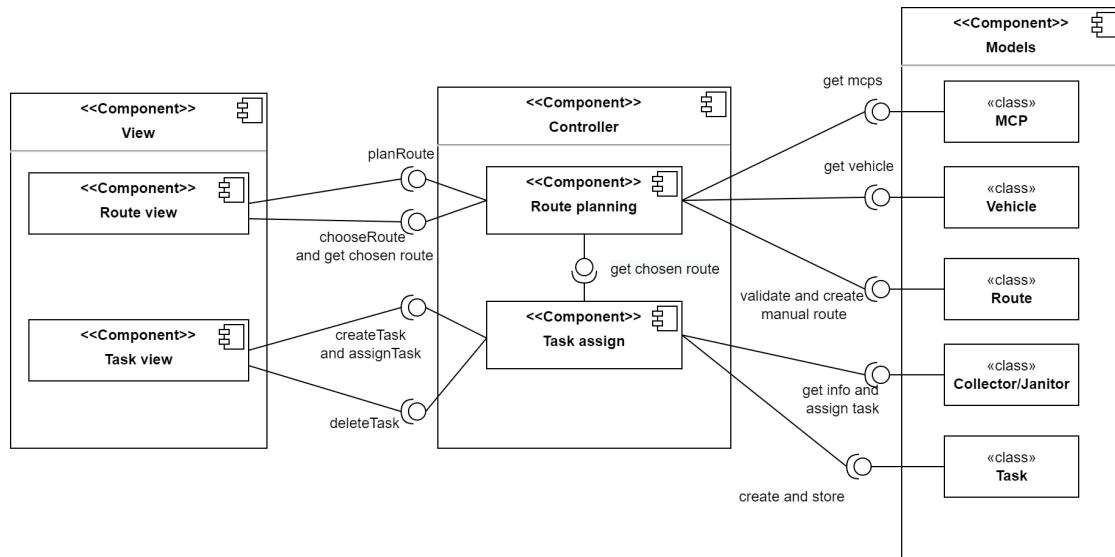
| | |
|--------|--|
| Input | MCP, Vehicle |
| Output | Tuyến đường khả dụng |
| Method | GenerateRoute() PlanRoute() GetAvailablePaths() ModifyRoute() ValidateRoute() GetPathsBetween() ValidatePath() |

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



Hình 10: Component diagram cho task assignment module

Component diagram phía trên gồm ba component chính gồm View, Controller và Models:

1. Back officer/người thực hiện assgin task chỉ tương tác qua View component, trong đó:
 - Route view dùng để thiết lập tuyến đường
 - Task view sẽ dùng để tạo và gán task sau khi đã thiết lập tuyến đường xong
2. Lần lượt các tác vụ cho tuyến đường sẽ do Route planning controller thực hiện nhờ vào các class mang thông tin tính toán trong Models và tạo đối tượng Route để trả về cho view
3. Tương tự như vậy cho Task assign controller, task assign controller cũng lấy thông tin tuyến đường đã lập và từ class Collector/Janitor để tạo các đối tượng Task và gán lại cho Collector/Janitor được chọn assign



11 Thiết kế mockup UI cho hệ thống

11.1 Trang đăng nhập



Hình 11: UI trang đăng nhập

| # | Type | Mô tả |
|---|-----------|---|
| 1 | Input | Người dùng nhập email / số điện thoại |
| 2 | Input | Người dùng nhập password |
| 3 | Check box | Lưu tài khoản của người dùng |
| 4 | Button | Xác nhận đăng nhập Hệ thống kiểm tra, nếu đúng - Chuyển sang trang công việc hôm nay nếu là worker - Chuyển sang trang MCP nếu là back officer |



11.2 Hiển thị menu chính của worker

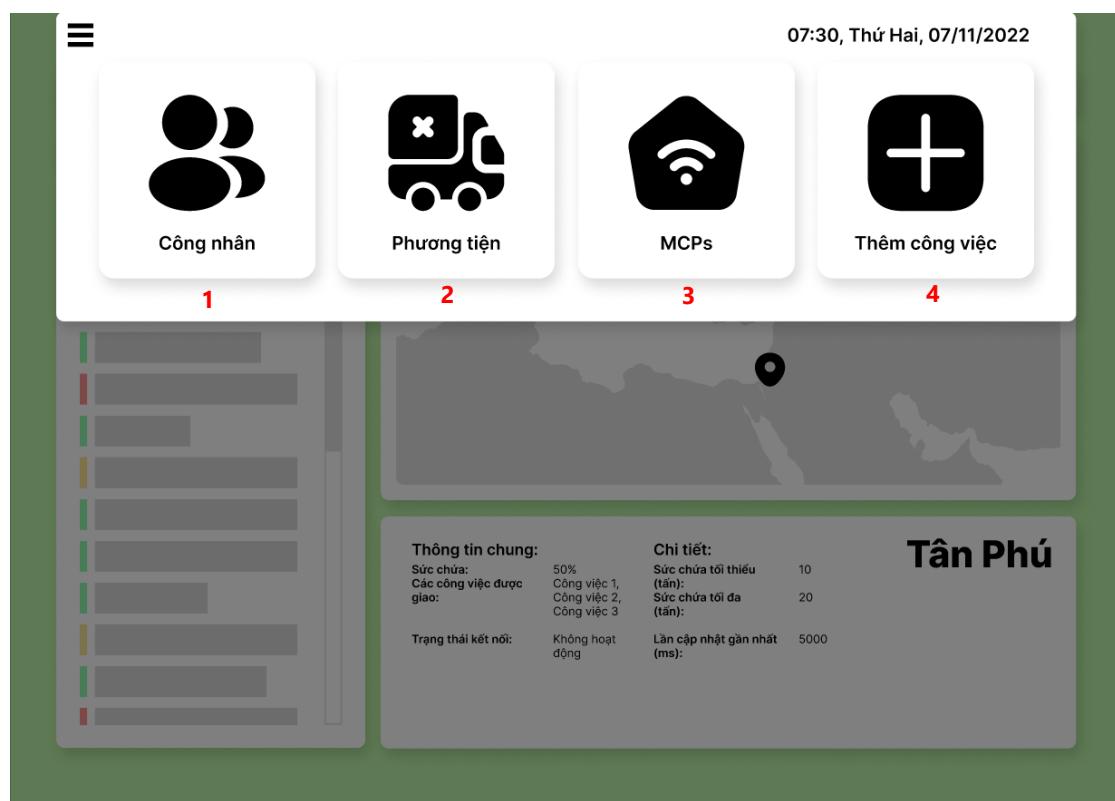


Hình 12: UI menu chính của worker

| # | Type | Mô tả |
|---|--------|------------------------------------|
| 1 | Button | Chuyển tới trang công việc hôm nay |
| 2 | Button | Chuyển tới trang lịch làm việc |



11.3 Hiển thị menu chính của back officer

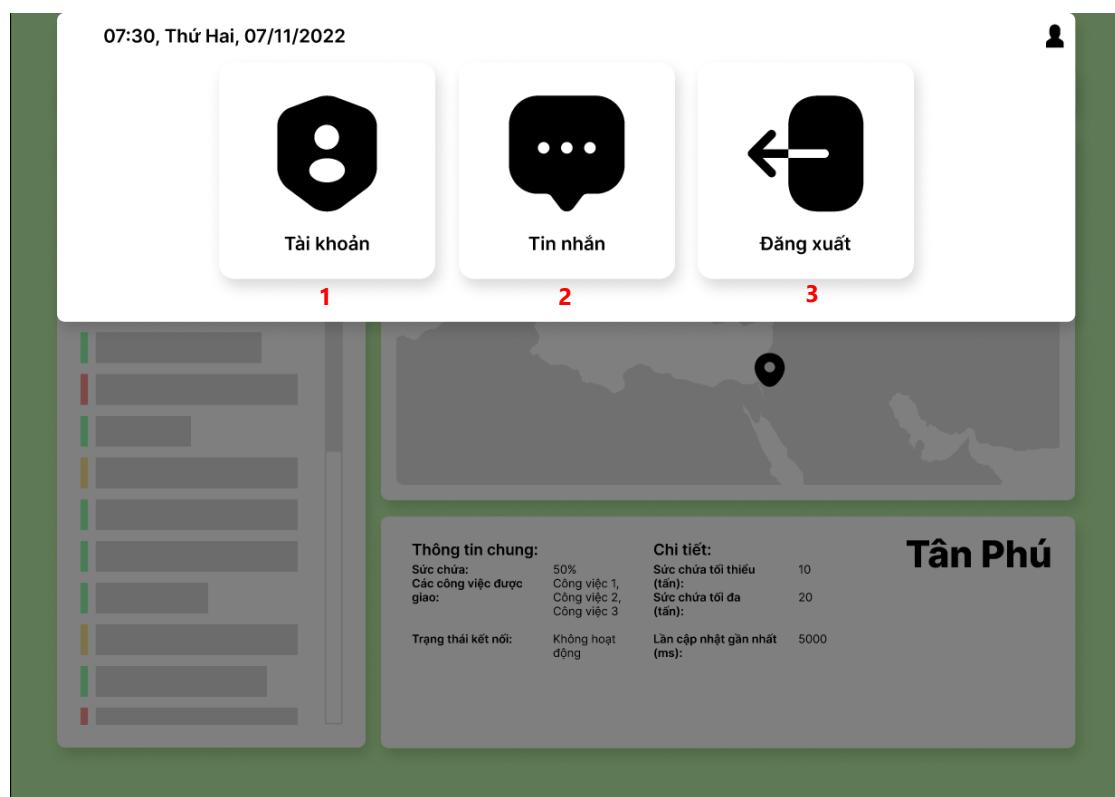


Hình 13: UI menu chính của back officer

| # | Type | Mô tả |
|---|--------|---------------------------------------|
| 1 | Button | Chuyển sang trang quản lý công nhân |
| 2 | Button | Chuyển sang trang quản lý phương tiện |
| 3 | Button | Chuyển sang trang quản lý MCP |
| 4 | Button | Chuyển sang trang tạo công việc mới |



11.4 Hiển thị menu tài khoản

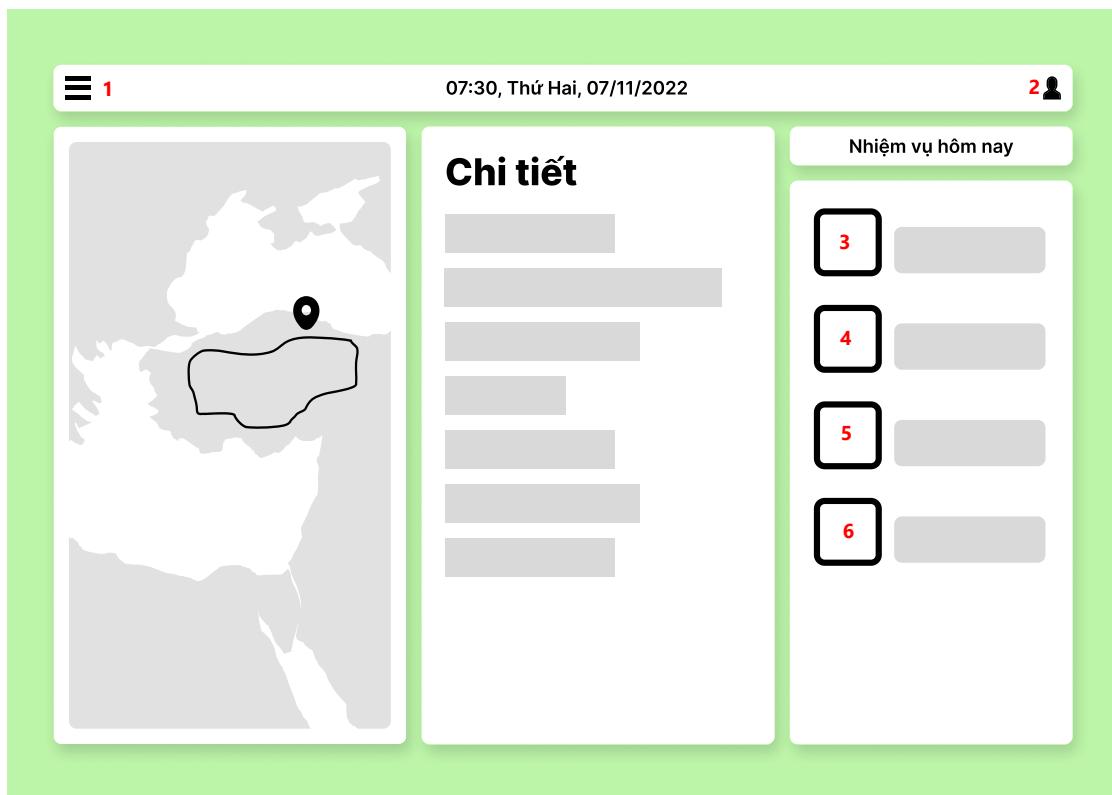


Hình 14: UI hiển thị menu tài khoản

| # | Type | Mô tả |
|---|--------|--|
| 1 | Button | Chuyển sang trang thông tin cá nhân |
| 2 | Button | Chuyển sang trang nhắn tin |
| 3 | Button | Đăng xuất và chuyển sang trang đăng nhập |



11.5 Trang công việc hôm nay

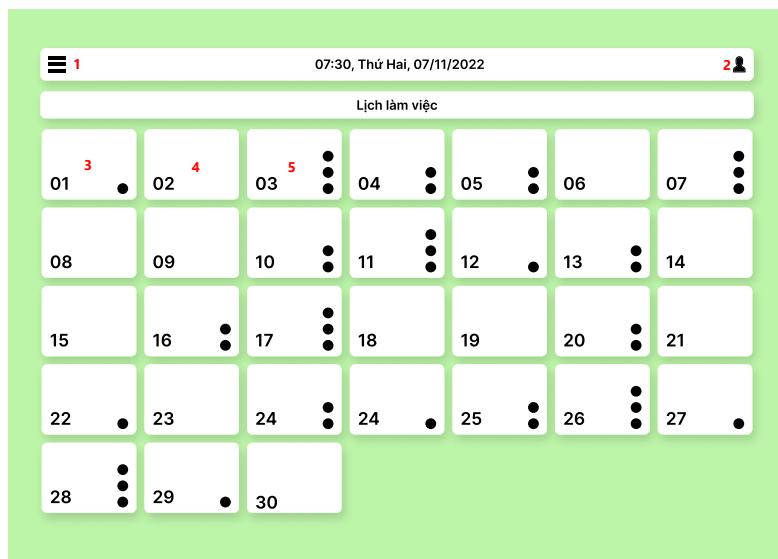


Hình 15: UI trang công việc hôm nay

| # | Type | Mô tả |
|---------|-----------|----------------------------------|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu tài khoản |
| 3,4,5,6 | Check box | Dánh dấu công việc đã hoàn thành |



11.6 Trang lịch làm việc



Hình 16: UI trang lịch làm việc



Hình 17: UI phần hiển thị chi tiết công việc trong ngày được chọn

| # | Type | Mô tả |
|-------|--------|--|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu tài khoản |
| 3,4,5 | Button | Hiển thị chi tiết công việc trong ngày được chọn |



11.7 Trang thông tin cá nhân



Hình 18: UI trang thông tin cá nhân

| # | Type | Mô tả |
|---|--------|-------------------------|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu tài khoản |



11.8 Trang nhắn tin

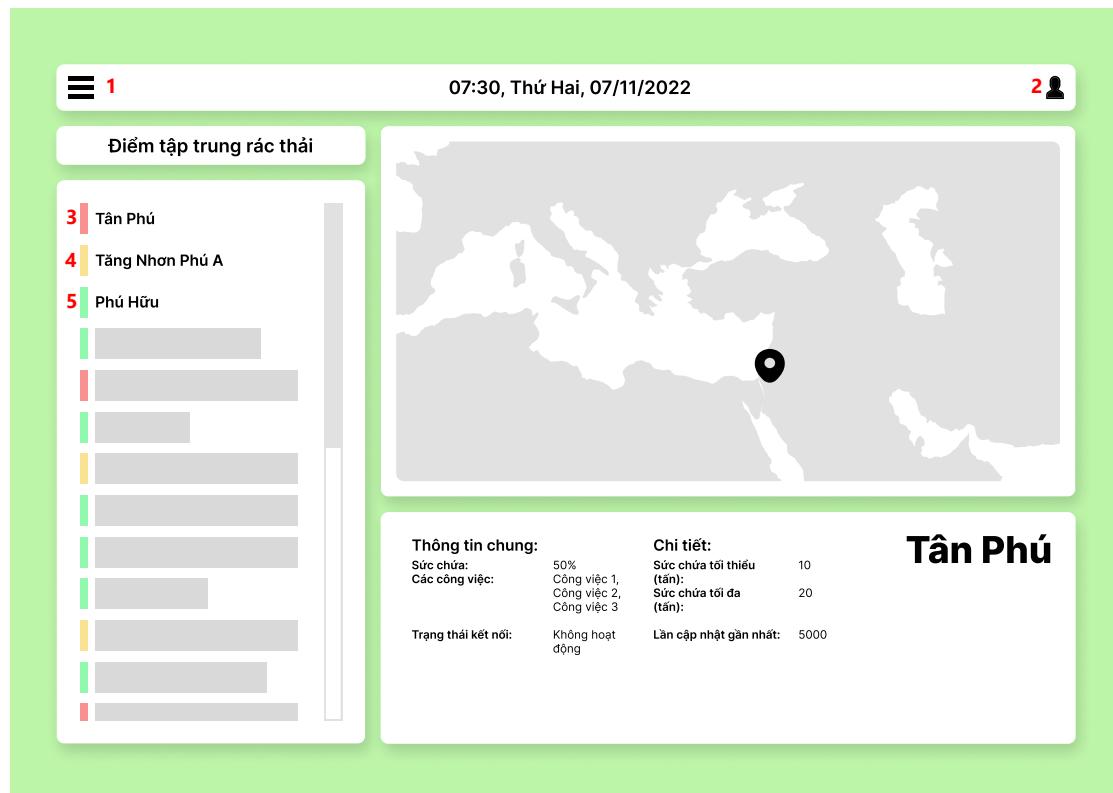


Hình 19: UI trang nhắn tin

| # | Type | Mô tả |
|-------|--------|--|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu phụ |
| 3,4,5 | List | Chọn nhân viên muốn nhắn tin, phần tin nhắn sẽ hiển thị bên phải |
| 6 | Input | Nhập tin nhắn |
| 7 | Button | Gửi tin nhắn |



11.9 Trang MCPs

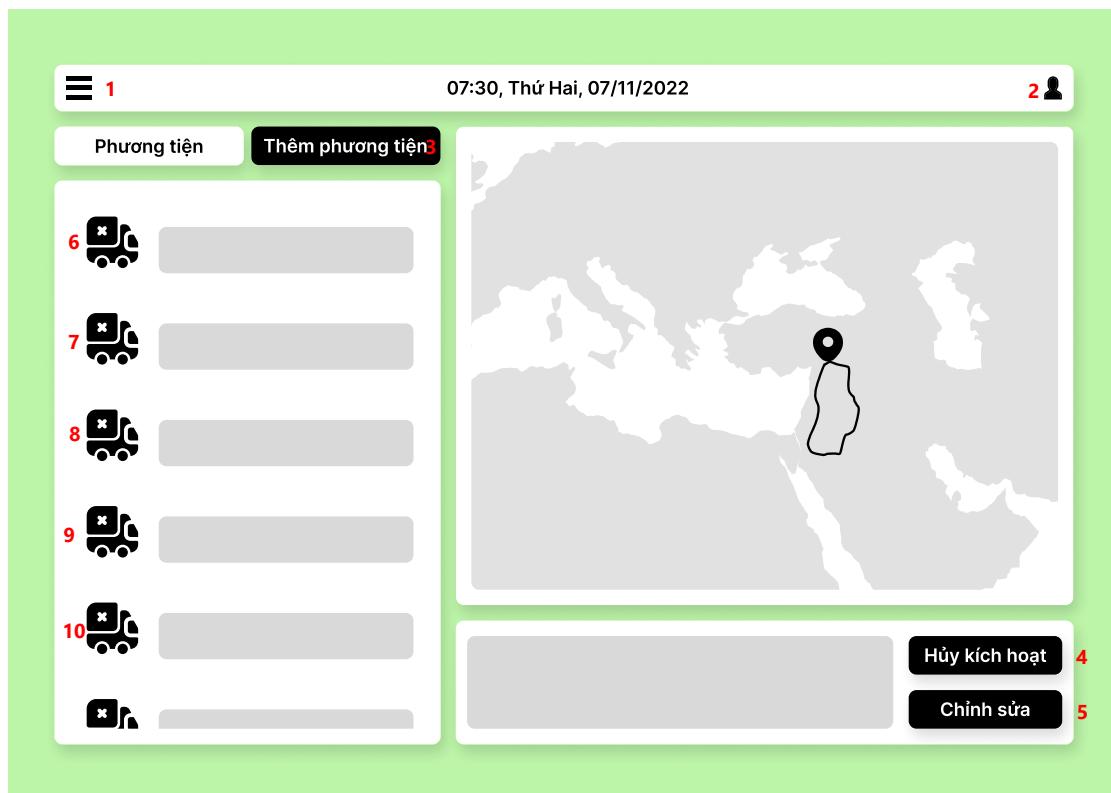


Hình 20: UI trang thông tin MCP

| # | Type | Mô tả |
|-------|--------|--|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu phụ |
| 3,4,5 | List | Chọn MCP muốn xem, thông tin sẽ được hiển thị bên phải |



11.10 Trang quản lý phương tiện

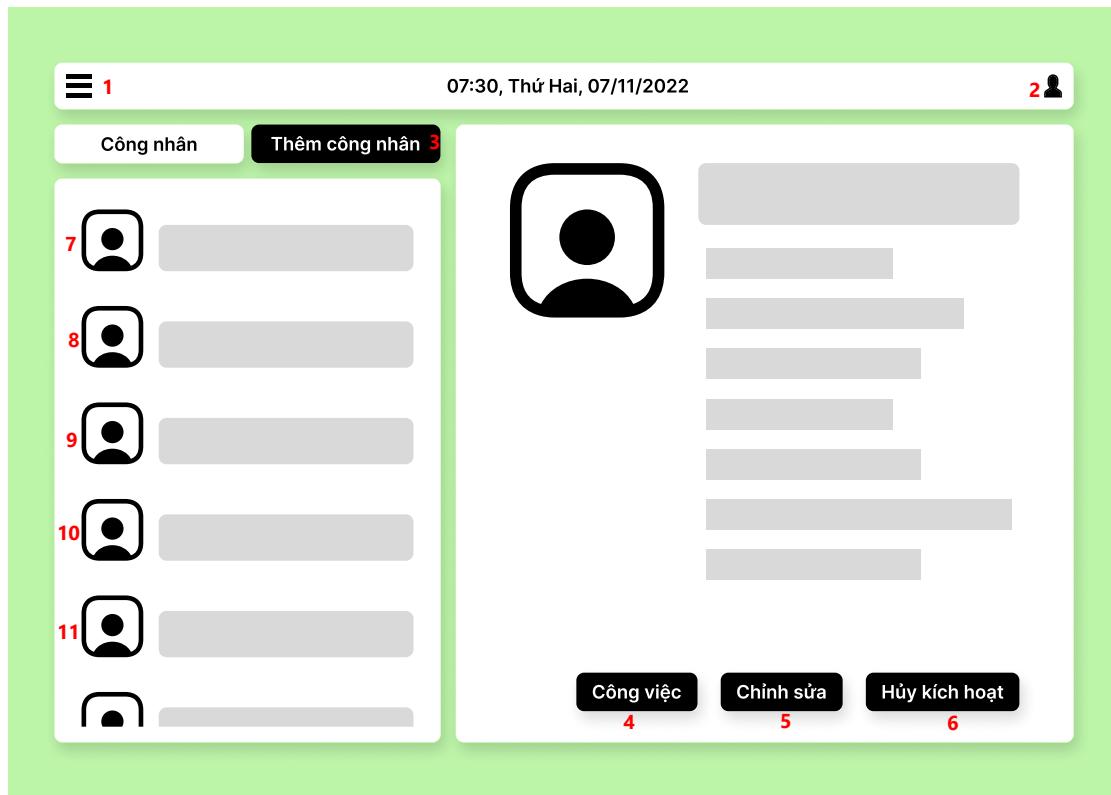


Hình 21: UI trang quản lý phương tiện

| # | Type | Mô tả |
|------------|--------|---|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu phụ |
| 3 | Button | Hiển thị phần thêm phương tiện |
| 4 | Button | Thực hiện deactivate phương tiện, thông báo xác nhận xuất hiện |
| 5 | Button | Hiển thị phần chỉnh sửa phương tiện |
| 6,7,8,9,10 | List | Chọn phương tiện muốn xem và chỉnh sửa, thông tin sẽ được hiển thị bên phải |



11.11 Trang quản lý công nhân



Hình 22: UI trang quản lý công nhân

| # | Type | Mô tả |
|-----------------|--------|---|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu phụ |
| 3 | Button | Hiển thị trang thêm công nhân mới |
| 4 | Button | Xem công việc của công nhân |
| 5 | Button | Hiển thị trang chỉnh sửa công nhân |
| 6 | Button | Thực hiện deactivate phương tiện, thông báo xác nhận xuất hiện |
| 7,8,9, 10,11 | List | Chọn công nhân muốn xem và chỉnh sửa, thông tin sẽ được hiển thị bên phải |



11.12 UI phần thêm/sửa công nhân hoặc phương tiện

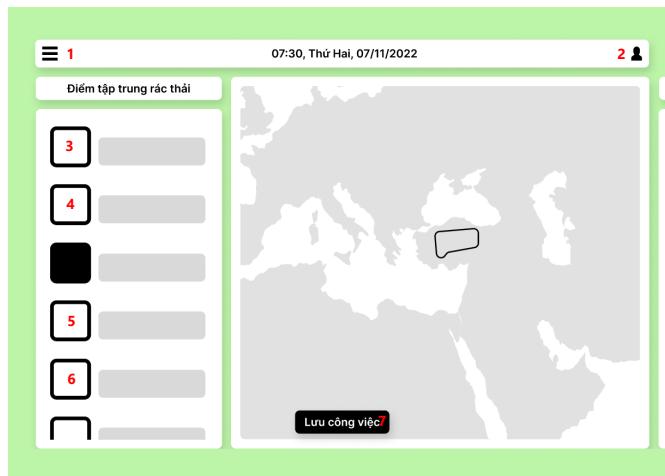


Hình 23: UI phần thêm/chỉnh sửa

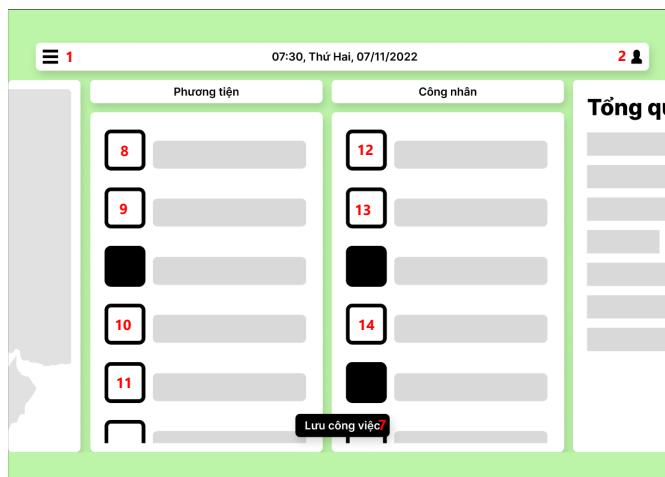
| # | Type | Mô tả |
|-----------|--------|---|
| 1,2,3,4,5 | Input | Nhập các thông tin cần thiết |
| 6 | Button | thực hiện tạo/sửa, thông báo xác nhận xuất hiện |



11.13 UI trang tạo công việc



Hình 24: UI trang tạo công việc



Hình 25: UI trang tạo công việc

| # | Type | Mô tả |
|-----------|----------|-------------------------------|
| 1 | Button | Hiển thị menu chính |
| 2 | Button | Hiển thị menu phụ |
| 3,4,5,6 | Checkbox | Chọn các điểm MCP |
| 8,9,10,11 | Checkbox | Chọn các phương tiện |
| 12,13,14 | Checkbox | Chọn công nhân |
| 7 | Button | Xác nhận và tạo công việc mới |



11.14 UI thông báo xác nhận



| # | Type | Mô tả |
|---|--------|----------------------------------|
| 1 | Button | Hủy |
| 2 | Button | Xác nhận và thực hiện deactivate |

Hình 26: UI trang quản lý công nhân



| # | Type | Mô tả |
|---|--------|---------------------------------|
| 1 | Button | Hủy |
| 2 | Button | Xác nhận và thực hiện đăng xuất |

Hình 27: UI trang quản lý công nhân



| # | Type | Mô tả |
|---|--------|------------------------------------|
| 1 | Button | Hủy |
| 2 | Button | Xác nhận và thực hiện lưu thay đổi |

Hình 28: UI trang quản lý công nhân



12 Changelog

| Ngày | Nội dung |
|------------|--|
| 19/11/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Không có <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Không có <p>Sửa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Chính tả ở mục 11.5, 11.8, 11.12 |
| 18/11/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Không có <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thay đổi ngôn ngữ trong bản mockup từ Tiếng Anh sang Tiếng Việt <p>Sửa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Chính tả ở mục 9, 11.1 |
| 7/11/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Phân tích sự lựa chọn thiết kế kiến trúc ở Mục 9- Kiến thức của các kiến trúc ở Mục 9 <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mô tả Kiến trúc hệ thống tại mục 9 <p>Sửa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Class Diagram ở tên mối quan hệ Controller – Backofficer ở Mục 8- Kiến trúc hệ thống ở Mục 9- Chính tả ở mục 6, 7.2, 10.2 |
| 5/11/2022 | <p>Thêm: không có.</p> <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mô tả thiết kế kiến trúc để xây dựng hệ thống. <p>Sửa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cập nhật lại thiết kế kiến trúc.- Cập nhật lại bảng mô tả. |
| 4/11/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Lý do dùng kiến trúc MCV. Thay đổi:- Class Diagram cho task assignment module.- Mô tả thiết kế kiến trúc để xây dựng hệ thống. <p>Sửa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thay đổi lại class diagram. |
| 26/10/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thêm class diagram của các class Route Planning, Task Controller, UI, Route. <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Các class diagram của các class. <p>Sửa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Chính lại nội dung class diagram của các class MCP, Staff, Back Officer, Vehicle. |



| Ngày | Nội dung |
|------------|---|
| 25/10/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thêm Task Component diagram cùng với đặc tả cho 2 task chính Task Assignment và Planning Route. <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Task Component diagrams. <p>Sửa: không có.</p> |
| 24/10/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thêm thiết kế kiến trúc, giải thích nguyên nhân, thêm các module. <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mô tả thiết kế kiến trúc. <p>Sửa: không có.</p> |
| 22/10/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thêm ngữ cảnh thực tế tại thành phố Thủ Đức. <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Xác định ngữ cảnh. <p>Sửa: không có.</p> |
| 13/10/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thêm giải pháp ý niệm, mô tả chi tiết các thao tác thực hiện.- Thêm sequence diagram mô tả giải pháp. <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Giải pháp ý niệm cho task Route planning. <p>Sửa: không có.</p> |
| 23/9/2022 | <p>Thêm:</p> <ul style="list-style-type: none">- Thêm use-case diagram của chức năng Task Assignment.- Thêm use-case diagram của chức năng Manage Resources.- Thêm use-case diagram tổng quát của hệ thống.- Thêm các requirements (non-functional và functional).- Thêm ngữ cảnh và các stakeholders của bài toán. <p>Thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Use-case diagram. <p>Sửa: không có.</p> |