

Vietnam National University, Ho Chi Minh City
University of Technology
Faculty of Computer Science and Engineering



SOFTWARE ENGINEERING (CO3001)

Assignment (Semester: 222, Duration: 12 weeks)

“Urban waste collection aid - UWC 2.0”

Advisor(s): Bùi Công Tuấn
Phan Trung Hiếu

Team : NoName

Student(s): Nguyễn Phúc Tiến - 2014725
Nguyễn Minh Tiến - 2014722
Nguyễn Văn Thịnh - 2014603
Nguyễn Xuân Triều - 2110610
Lê Viễn Du - 1912860
Phạm Duy Quang - 2011899
Nguyễn Hữu Hiếu - 2013149

Ho Chi Minh City, Ngày 11 tháng 2 năm 2023



Contents

List of Figures	2
List of Tables	3
Member list & Workload	4
1 Requirement elicitation	5
1.1 Mô tả dự án	5
1.1.1 Bối cảnh dự án	5
1.1.2 Thực trạng rác thải tại TP.HCM	5
1.1.3 Vấn đề hiện tại của các bên liên quan	5
1.1.4 Sơ lược về dự án	5
1.1.5 Đối tượng của dự án	6
1.1.6 Nhu cầu của các bên liên quan	6
1.1.7 Lợi ích về việc sử dụng UWC 2.0	6
1.2 Yêu cầu chức năng và phi chức năng	7
1.2.1 Yêu cầu chức năng	7
1.2.2 Yêu cầu phi chức năng	7
1.2.3 Use-case diagram cho toàn bộ hệ thống	9
1.2.3.a Use-case diagram	9
1.2.3.b Job description	10
1.3 Use-case diagram cho Task assignment và mô tả dưới dạng bảng	11
1.3.1 Use-case diagram	11
1.3.2 Job description	11
1.3.3 Describe the use-case	12
1.3.3.a Assign Task for Collector	12
1.3.3.b Assign Task for Janitor	13



List of Figures

1	Use-case diagram for the whole system	9
2	Use-case diagram for task assignment	11



List of Tables

1	Member list & Workload	4
2	Job description for the whole system	10
3	Job description for task assignment	11
4	Use-case table of assign task for collector	12
5	Use-case table of assign task for janitor	13



Member list & Workload

No.	Fullname	Student ID	Problems	Percentage of work
1	Lê Viễn Du	1912860	Section 1.1	100%
2	Nguyễn Hữu Hiếu	2013149	Section 1.3 & Use-case tables	100%
3	Nguyễn Văn Thịnh	2014603	Section 1.1	100%
4	Nguyễn Minh Tiến	2014722	Section 1.2	100%
5	Nguyễn Phúc Tiến	2014725	Section 1.3 & Use-case diagrams	100%
6	Nguyễn Xuân Triều	2110610	Section 1.1	100%
7	Phạm Duy Quang	2011899	Section 1.3 & Use-case tables	100%

Bảng 1: Member list & Workload

1 Requirement elicitation

1.1 Mô tả dự án

1.1.1 Bối cảnh dự án

Xã hội ngày nay, nhân loại không ngừng phát triển. Cuộc sống đổi mới liên tục, những công việc trước kia phải sử dụng các phương pháp thủ công, thô sơ giờ đây đang dần được thay thế bằng các phương pháp hiện đại hơn, dùng máy móc, các hệ thống quản lý, ... giúp nâng cao hiệu suất công việc và giảm thiểu rủi ro do lao động thủ công gây ra.

Quản lý rác thải đô thị là một trong những vấn đề quan trọng mà nhiều quốc gia trên thế giới phải đối mặt. Rác thải do con người thải ra ngày càng nhiều, tuy nhiên chưa có biện pháp xử lý triệt để lượng rác thải thải ra ngày một lớn. Ở các thành phố, khu đô thị, quản lý chất thải rắn là tốn kém và không hiệu quả.

Do đó, quản lý rác thải đô thị được coi là một trong những điểm quan trọng cần cải thiện trong Mục tiêu Phát triển bền vững (Sustainable Development Goals - SDG) mục 11: Thành phố và cộng đồng bền vững & mục 6: Nước sạch và vệ sinh.

1.1.2 Thực trạng rác thải tại TP.HCM

Theo số liệu thống kê từ trang chinhphu.vn, TP.HCM thải ra khoảng 9.500 tấn rác thải sinh hoạt mỗi ngày. Lượng rác thải khổng lồ trên chủ yếu được xử lý bằng phương pháp chôn lấp, chiếm đến 69%. Phương pháp ủ phân hữu cơ và tái chế chiếm 31%, trong đó tái chế rác thải nhựa chỉ chiếm 1%.

TPHCM đã có chính sách hỗ trợ cho người dân phân loại rác tại nguồn. Tuy nhiên, những chính sách đã có chưa đủ độ hấp dẫn nhằm thúc đẩy người dân tự giác tham gia. Trong khi đó, cơ chế thúc đẩy xã hội hoá công tác thu gom, tái chế, xử lý chất thải rắn sinh hoạt còn thiếu, chưa thu hút được các nguồn lực đầu tư.

Vì vậy, dự án lần này là một dự án rất cần thiết, trọng điểm mà ta có thể đóng góp cho cộng đồng.

1.1.3 Vấn đề hiện tại của các bên liên quan

Quá trình thu gom rác trước đây chưa được quản lý một cách hiệu quả, dẫn tới việc thiếu hiệu quả khi hoạt động, chưa tối ưu về nhiều mặt. Ví dụ như nhân công, chi phí, phương tiện di chuyển, quãng đường di chuyển, thời gian... Từ đó vấn đề đặt ra là làm sao để cải thiện quá trình thu gom rác nhằm tăng cường hiệu quả, giảm thời gian, tiết kiệm được năng lượng và tiền bạc nhưng vẫn đảm bảo về vấn đề môi trường.

1.1.4 Sơ lược về dự án

Dự án cần có một sự đồng bộ, thống nhất và hiệu quả trong việc quản lý, phân công, vận chuyển, thu gom rác thải...

Phạm vi dự án:

- Hệ thống hỗ trợ tương tác giữa Collectors, Janitors, Back Officers, nhân viên của công ty thông qua chức năng nhắn tin (chức năng này không hỗ trợ cho đối tượng là các hộ dân cư).
- Back Officers được phân chia theo từng Quận, Huyện, Thị xã của 1 Tỉnh/Thành phố, theo đó Janitors và Collectors sẽ hoạt động dưới sự quản lý của Back Officers tại khu vực tương ứng.
- MCPs là những địa điểm tập kết rác được chính quyền địa phương bố trí, Collectors và Janitors sẽ đến những khu vực chỉ định và thu gom rác ở những địa điểm này.
- Rác sau khi Collectors thu gom về nơi cuối cùng phải có các khu vực khác nhau để lưu giữ các loại chất thải sinh hoạt đã được phân loại, bảo đảm không để lẫn các loại chất thải đã được phân loại với nhau.

1.1.5 Đối tượng của dự án

- Công ty Y: Hỗ trợ đào tạo Back Officers, Collectors & Janitors.
- Back Officers: Tạo và sắp xếp lịch, phân phối công việc cho các Collectors và Janitors.
- Collectors: Lái xe thu gom rác từ Điểm tập kết rác (MCPs) theo một tuyến đường được Back Officers đã định sẵn.
- Janitors: Thu gom rác trong khu vực được chỉ định bằng các xe đẩy (trollers) đến Điểm tập kết rác (MCPs).

1.1.6 Nhu cầu của các bên liên quan

- Công ty Y: Cung cấp Back Officers, Collectors & Janitors đã được đào tạo để quản lý và thực hiện quy trình thu gom rác.
- Back Officers: Cập nhật thông tin về mức độ rác ở MCPs. Lên kế hoạch chỉ định phương tiện và tuyến đường cho các collectors theo từng tháng. Sắp xếp lịch làm việc của collectors và janitors hàng tuần, đồng thời mỗi ngày sẽ gửi tin nhắn về thông tin công việc cần làm cho các Collectors và Janitors.
- Collectors và Janitors: Nắm được lịch làm việc, nắm rõ nhiệm vụ, có thể liên lạc được với nhau và với Back Officers, được thông báo khi MCPs đầy rác.

1.1.7 Lợi ích về việc sử dụng UWC 2.0

- Đối với công ty hỗ trợ cung cấp dịch vụ Y:
 - Nhập và sử dụng dữ liệu hiện có của hệ thống UWC 1.0 .
 - Tăng cường khả năng quản lý quy trình làm việc.
- Đối với các bên liên quan trong quy trình thu gom rác:
 - Có thể giao tiếp với nhau trong thời gian thực.
 - Nhân viên sẽ nhận được thông báo khi bãi tập kết rác đầy tải.
 - Được hỗ trợ về việc chọn lựa tuyến đường và phương tiện tối ưu về sức chứa, nhiên liệu, công suất... .
 - Quản lý các tác vụ dễ dàng, trực quan và chính xác hơn.

1.2 Yêu cầu chức năng và phi chức năng

1.2.1 Yêu cầu chức năng

- Back Officers:
 - Xem và tạo lịch làm việc cho Collectors và Janitors.
 - Xem thông tin chi tiết về các phương tiện (khối lượng, sức chứa, nhiên liệu tiêu thụ,...).
 - Xem thông tin về sức chứa hiện tại ở các MCP.
 - Lựa chọn và cung cấp phương tiện cho Collectors.
 - Chỉ định các MCP làm việc cho Janitors và Collectors.
 - Chỉ định tuyến đường cho mỗi Collectors và tuyến đường này phải tối ưu về đường đi cũng như nhiên liệu tiêu thụ.
 - Có thể gửi tin nhắn cho Collectors & Janitors.
- Collectors & Janitors:
 - Có thể theo dõi lịch trình làm việc tổng quan của mình.
 - Có một cái nhìn chi tiết về các nhiệm vụ của họ hàng ngày và hàng tuần.
 - Thông tin được hiển thị sao cho người dùng không cần cuộn màn hình xuống để xem.
 - Giao tiếp được với nhau và với Back officers.
 - Check-in và check-out các task hàng ngày.
 - Nhận được thông báo khi các điểm MCP đã đầy ($> 95\%$ dung lượng tải tối đa).

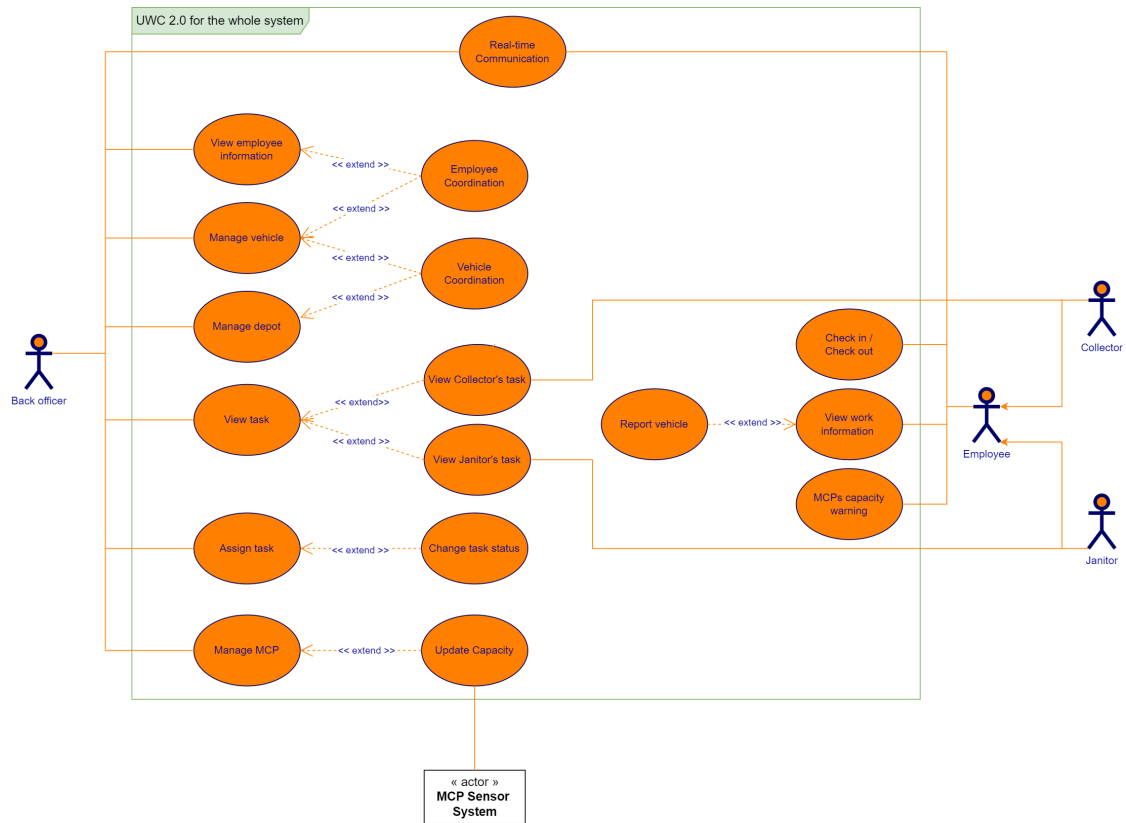
1.2.2 Yêu cầu phi chức năng

- Hiệu suất:
 - Khởi động nhanh, mất ít hơn 30 giây để khởi động lại toàn bộ hệ thống.
 - Hệ thống có khả năng xử lý đồng thời thông tin của ít nhất 1000 bãi tập kết rác (MCP) trong thời gian thực.
 - Thông tin về tình trạng của MCPs phải được cập nhật liên tục mỗi 15 phút với 95% lượng thông tin là khả dụng trong thời gian hoạt động.
 - Trạng thái của MCPs, Tasks, Depot khi được chủ động cập nhật có độ trễ thấp hơn 5 giây.
 - Chức năng giao tiếp giữa Janitors, Collectors và Back Officers có độ trễ ít hơn 1 giây.
 - Chức năng của từng thao tác có độ phản hồi ít hơn 1 giây.
- Khả năng mở rộng:
 - Hệ thống có khả năng xử lý thông tin của ít nhất 10000 bãi tập kết rác trong khoảng thời gian 5 năm.
 - Hỗ trợ thêm ngôn ngữ tiếng Anh.
- Dễ sử dụng:
 - Janitors và Collectors có thể dễ dàng sử dụng ngay lập tức các chức năng cơ bản.
 - Back officer có thể sử dụng sau 15 - 30 phút training.

- Độ tin cậy:
 - Thời gian bảo trì hệ thống dưới 24 giờ.
 - Hệ thống có khả năng phục hồi dữ liệu nhanh trong khoảng 10 - 20 phút.
 - Hệ thống UWC 2.0 phải tương thích được với hệ thống UWC 1.0 đã có từ trước.
- Khả năng sẵn sàng:
 - Hệ thống làm việc tất cả các ngày trong tuần (từ 4h am đến 12h pm).
- Bảo mật:
 - Chỉ Back Officers mới có thể quản lý và thay đổi các thông tin.
 - Sử dụng MD5 để mã hóa mật khẩu người dùng.
 - Bảo trì hệ thống định kỳ (3 tháng/lần) để có thể hoạt động ổn định.
- Hướng phát triển:
 - Phát triển cho bên khách hàng có nhu cầu sử dụng (trả phí hàng tháng).
 - Có thể sử dụng ứng dụng trên các hệ điều hành IOS và Android.
 - Cung cấp các API để tương tác với các ứng dụng khác.
 - Có thể phát triển phần mềm ra nhiều khu vực khác nhau.

1.2.3 Use-case diagram cho toàn bộ hệ thống

1.2.3.a Use-case diagram



Hình 1: Use-case diagram for the whole system



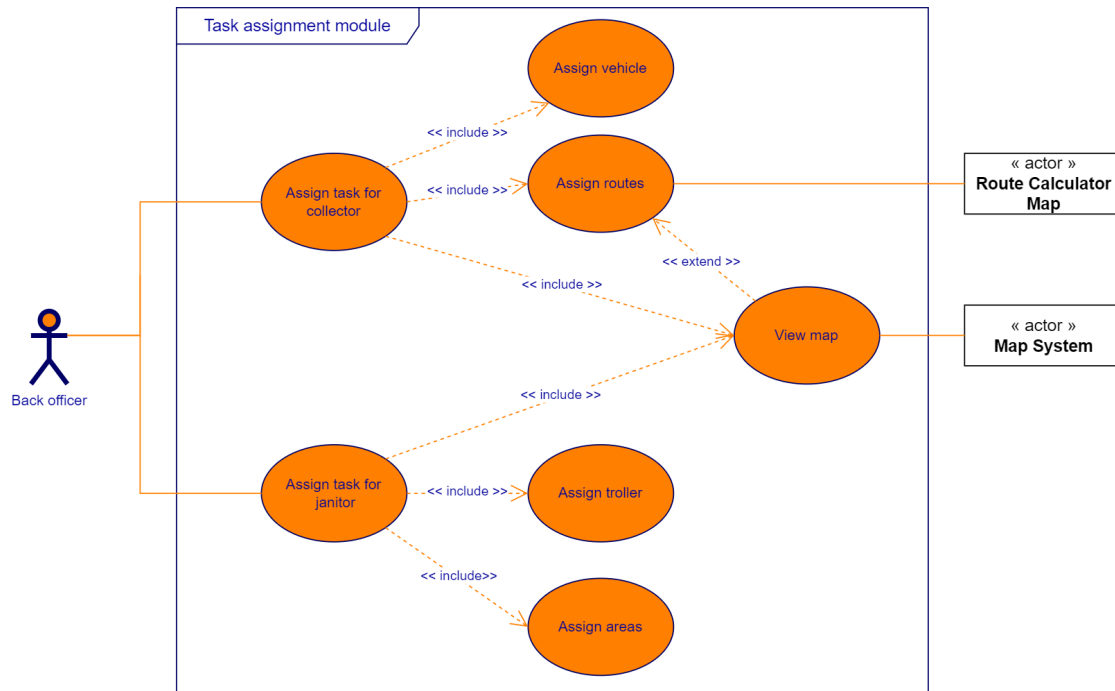
1.2.3.b Job description

No.	Use case	Job description
1	View employee information	Dùng để Back officer xem thông tin của tất các nhân viên.
2	Employee coordination	Dùng để Back officer điều phối nhân viên.
3	Manage vehicle	Dùng để Back officer quản lý tất cả các phương tiện.
4	Vehicle coordination	Dùng để Back officer điều phối phương tiện di chuyển.
5	Manage depot	Dùng để Back officer quản lý kho bãi chứa các phương tiện.
6	Assign task	Dùng để Back officer giao nhiệm vụ cho Collectors và Janitors.
7	Change task status	Dùng để Back officer thay đổi trạng thái của nhiệm vụ được giao.
8	View task	Dùng để Back officer xem tổng quan các task đã giao.
9	View Collector's task	Dùng để xem cụ thể task của các Collector.
10	View Janitor's task	Dùng để xem cụ thể task của các Janitor.
11	Manage MCP	Dùng để Back officer quản lý thông tin về các MCPs.
12	Update capacity	Dùng để Back officer chủ động cập nhật thông tin về sức chứa của MCPs.
13	Real-time communication	Dùng để gửi tin nhắn giao tiếp giữa Back officer & Janitor & Collector.
14	Check in / Check out	Dùng để các nhân viên làm việc điểm danh.
15	View work information	Dùng để xem thông tin làm việc.
16	Report vehicle	Dùng để các nhân viên làm việc report lại tình trạng của xe.
17	MCPs capacity warning	Nhân viên làm việc nhận được thông báo khi điểm MCPs đầy (> 95% dung lượng tải tối đa).

Bảng 2: Job description for the whole system

1.3 Use-case diagram cho Task assignment và mô tả dưới dạng bảng

1.3.1 Use-case diagram



Hình 2: Use-case diagram for task assignment

1.3.2 Job description

No.	Use case	Job description
1	Assign task for Collector	Dùng để Back officer giao nhiệm vụ cho Collectors.
2	Assign task for Janitor	Dùng để Back officer giao nhiệm vụ cho Janitors.
3	Assign vehicle	Giao xe cho Collector.
4	Assign routes	Chỉ định tuyến đường đã được tính toán tối ưu cho Collector.
5	View map	Xem bản đồ khu vực chứa các MCP và các đường đi.
6	Assign trolley	Giao xe đẩy cho Janitor.
7	Assign areas	Chỉ định khu vực chứa các MCP cho Janitor.

Bảng 3: Job description for task assignment

1.3.3 Describe the use-case

1.3.3.a Assign Task for Collector

Use-Case Name	Task Assignment for Collector
Actor	Back Officer, Map System, Route Calculator Map
Trigger	Back Officer nhấn vào nút “Assign task for Collector”
Description	Tạo và sắp xếp lịch cho Collector. Từ đó các nhân viên sẽ nhận được các thông tin chi tiết của công việc (thời gian, phương tiện, MCP,...)
Preconditions	Người dùng đăng nhập vào tài khoản Back Officer
Postconditions	POST-1: Thành công giao nhiệm vụ chi tiết công việc đến các Collectors. POST-2: Thông báo đến nhân viên được giao. POST-3: Lưu lại task đã tạo vào database.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị bao gồm:<ul style="list-style-type: none">Bản đồ khu vực bao gồm các MCPsDanh sách các nhân viên (Collectors) có thể giao được bao gồm tùy chọn xem toàn bộ danh sách nhân viên CollectorsBack officer chọn MCPs.Back officer chọn nhân viên để làm nhiệm vụ.Back officer chọn ngày, giờ làm việc.Hệ thống hiển thị thông tin các phương tiện.Back officer chọn phương tiện làm việc cho nhân viên.Back officer chọn route.Back officer xác nhận giao.Hệ thống gửi thông báo đến nhân viên đã được giao nhiệm vụ và trở về giao diện ban đầu.
Alternative flows	<p>Alternative flow 1:</p> <ol style="list-style-type: none">Back officers xem thông tin các MCPs.Back officers chọn MCPs. <p>Alternative flow 2:</p> <ol style="list-style-type: none">Back officers chọn xem map để kiểm tra tính khả thi của các route.
Exceptions	<p>Exception 1: Tại bước 1, không có collector nào sẵn sàng làm nhiệm vụ.</p> <p>Exception 2: 8.a. Back officer bấm nút hủy giao (CANCEL) → Return lại bước 1 ở Normal flow.</p>

Bảng 4: Use-case table of assign task for collector

1.3.3.b Assign Task for Janitor

Use-Case Name	Task Assignment for Janitor
Actor	Back Officer, Map System, Route Calculator Map
Trigger	Back Officer nhấn vào nút “Assign task for Janitor”
Description	Tạo và sắp xếp lịch cho Janitor. Từ đó các nhân viên sẽ nhận được thông tin chi tiết của công việc (thời gian, phương tiện, MCP,...)
Preconditions	Người dùng đăng nhập vào tài khoản Back Officer
Postconditions	POST-1: Thành công giao nhiệm vụ chi tiết công việc đến các Janitors. POST-2: Thông báo đến nhân viên được giao. POST-3: Lưu lại task đã tạo vào database.
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị bao gồm: - Bản đồ khu vực bao gồm các MCPs - Danh sách các nhân viên (Janitors) có thể giao được bao gồm tùy chọn xem toàn bộ danh sách nhân viên Janitors 2. Back officer chọn khu vực và MCPs. 3. Back officer chọn nhân viên để làm nhiệm vụ. 4. Back officer chọn ngày, giờ làm việc. 5. Hệ thống hiển thị thông tin các phương tiện. 6. Back officer chọn phương tiện làm việc cho nhân viên. 7. Back officer xác nhận giao. 8. Hệ thống gửi thông báo đến nhân viên đã được giao nhiệm vụ và trở về giao diện ban đầu.
Alternative flows	2.a. Back officers xem thông tin các MCPs. 2.b. Back officers chọn MCPs.
Exceptions	Exception 1: Tại bước 1, không có janitor nào sẵn sàng làm nhiệm vụ. Exception 2: Tại bước 2, tất cả MCPs đều vượt quá giới hạn chứa (>95%). Exception 3: 7.a. Back officer bấm nút hủy giao (CANCEL) → Return lại bước 1 ở Normal flow.

Bảng 5: Use-case table of assign task for janitor



References

- [1] Bui Cong Tuan, *Review task 01* file (Project: Urban Waste Collection Aid - UWC 2.0, semester 221).
- [2] Nguyen Hoang Phu Thinh, *Use Case Diagram và 5 sai lầm thường gặp*.