

TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHENIKAA  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



**BÀI TẬP LỚN KẾT THÚC HỌC PHẦN**  
**ĐÁNH GIÁ VÀ KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG PHẦN MỀM**

Đề bài: “Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân”

**Nhóm 3:**

Họ và tên	Mã sinh viên
Nguyễn Viết Hiếu	20010898
Hoàng Thị Hà	20010893
Nguyễn Ngọc Hà	21012055
Trần Thị Mỹ Duyên	20010766
Hoàng Cẩm Vân	20010933

**Giảng viên hướng dẫn:** Mai Xuân Tráng

Hà Nội, tháng 6 năm 2023

## **TÓM TẮT**

Cùng với sự phát triển của công nghệ, các nhà máy, xí nghiệp cấp nước cũng bắt đầu triển khai hình thức thanh toán hóa đơn. Chỉ với một vài thao tác đơn giản, bạn đã hoàn toàn có thể chi trả dù đang ở bất cứ nơi đâu. Vì vậy chúng em chọn đề tài thanh toán hoá đơn nước cho hộ gia đình. Việc đầu tiên sẽ thiết kế tài liệu đặc tả phần mềm để thiết kế hệ thống thanh toán hoá đơn nước và quan trọng nhất là quá trình kiểm thử phần mềm để cho người dùng có một trải nghiệm tốt nhất về ứng dụng.

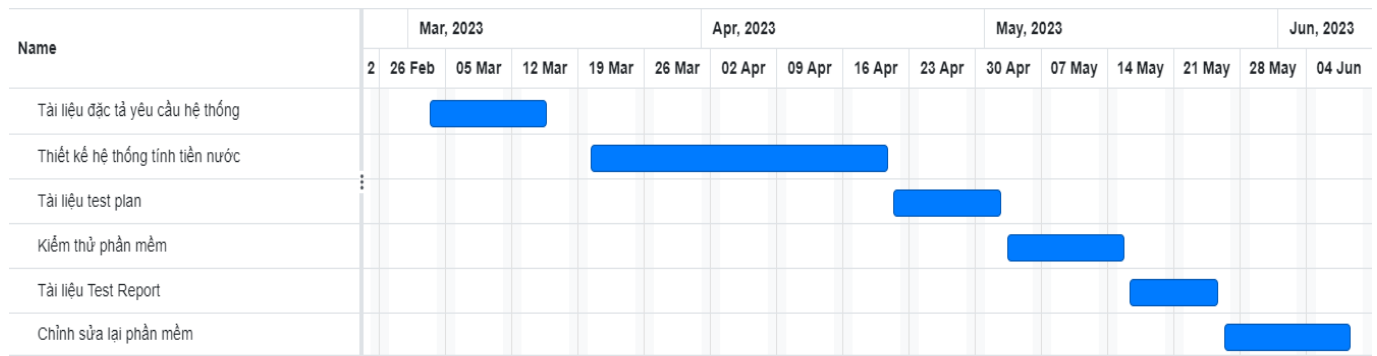
Trong bài báo cáo này sẽ nói về một số các kiểm thử phần mềm như kiểm thử đơn vị, kiểm thử hệ thống, kiểm thử hồi quy giúp đánh giá hệ thống một cách khách quan nhất, kịp thời khắc phục lỗi không nên có trong ứng dụng. Để kiểm thử một cách hiệu quả nhất thì sẽ phải thiết kế tài liệu test plan và các test case phần này sẽ được nói rõ hơn trong bài. Sau khi thiết kế xong sẽ tiến hành kiểm thử và đưa ra báo cáo tổng quan về hệ thống.

Để hoàn thiện báo cáo một cách hoàn chỉnh có sự đóng góp của các thành viên như sau:

Họ và tên	Công việc	Đánh giá mức độ hoàn thành	Điểm
Hoàng Thị Hà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế hệ thống tính tiền nước</li> <li>- Tài liệu đặc tả phần mềm</li> </ul>	Hoàn thành đúng thời hạn, làm tốt công việc được giao	
Nguyễn Viết Hiếu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lập kế hoạch test plan</li> <li>- Kiểm thử hồi quy chức năng admin</li> <li>- Kiểm thử thủ công hệ thống</li> <li>- Làm tài liệu đặc tả</li> <li>- Làm test report</li> </ul>	Hoàn thành đúng thời hạn, làm tốt công việc được giao	
Nguyễn Ngọc Hà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm thử hộp trắng cho chức năng tính giá điện</li> <li>- Làm tài liệu đặc tả</li> </ul>	Hoàn thành đúng thời hạn, làm tốt công việc được giao	
Trần Thị Mỹ Duyên	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm tài liệu đặc tả</li> <li>- Kiểm thử hộp trắng cho các chức năng đăng nhập, tìm kiếm, tiền nước</li> </ul>	Hoàn thành đúng thời hạn, làm tốt công việc được giao	
Hoàng Cẩm Vân	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm tài liệu đặc tả</li> <li>- Kiểm thử hồi quy chức năng người dùng</li> <li>- Làm test report</li> <li>- Tổng hợp báo cáo</li> </ul>	Hoàn thành đúng thời hạn, làm tốt công việc được giao	

Kế hoạch thực hiện bài tập lớn:

Công việc	Chi tiết	Số ngày	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc
Tài liệu đặc tả yêu cầu hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định chức năng của người dùng</li> <li>- Thiết kế các Use Case</li> <li>- Đặc tả Use Case</li> </ul>	9 ngày	03/03/2023	15/03/2023
Thiết kế hệ thống tính tiền nước	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết chương trình xây dựng ứng dụng thanh toán điện nước cho hộ gia đình</li> </ul>	30 ngày	20/03/2023	20/04/2023
Tài liệu test plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lập kế hoạch kiểm thử</li> <li>- Thiết kế các ca kiểm thử test case</li> </ul>	10 ngày	21/04/2023	02/05/2023
Kiểm thử phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hiện các test case trên hệ thống</li> <li>- Lọc lỗi</li> <li>- Phân loại lỗi</li> </ul>	13 ngày	03/05/2023	15/05/2023
Tài liệu Test Report	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng hợp lỗi và báo cáo cho bên viết ứng dụng sửa lỗi</li> <li>- Tổng hợp những chức năng chưa test và chức năng đã test</li> <li>- Đánh giá mức độ nghiêm trọng của lỗi</li> <li>- Gợi ý tìm giải pháp khắc phục</li> </ul>	10 ngày	15/05/2023	25/05/2023
Chỉnh sửa lại phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xem test report và sẽ sửa lại</li> <li>- Hoàn thiện hệ thống</li> </ul>	14 ngày	26/05/2023	08/06/2023



*Hình 2- 1: Biểu đồ grantt cho kế hoạch thực hiện bài tập lớn*

# MỤC LỤC

TÓM TẮT.....	1
MỤC LỤC.....	5
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH.....	9
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU .....	10
PHẦN I: TÀI LIỆU ĐẶC TẢ YÊU CẦU PHẦN MỀM (Software Requirement Specification – SRS).....	11
1. Giới thiệu .....	11
1.1 Mục đích .....	11
1.2 Phạm vi.....	11
1.3 Từ điển thuật ngữ .....	11
1.4 Tổng quát.....	12
2. Các yêu cầu chức năng .....	12
2.1 Các tác nhân .....	12
2.2 Các chức năng của hệ thống .....	12
2.3 Sơ đồ chức năng .....	13
2.4 Biểu đồ Use Case tổng quan .....	14
2.5 Biểu đồ Use Case phân rã.....	15
2.5.1 Khách hàng .....	15
2.5.2 Người quản lý .....	16
2.5.3 Quản trị viên .....	17
2.6 Quy trình nghiệp vụ.....	18
2.6.1 Quy trình quản lý hoạt động khách hàng.....	18
2.6.2 Quy trình quản lý tin tức.....	19
2.6.3 Quy trình quản lý câu hỏi và trả lời khách hàng(Q&A) .....	20
2.7 Đặc tả Use Case .....	21
2.7.1 Đăng nhập .....	21
2.7.2 Đăng ký .....	22
2.7.3 Cập nhập tài khoản .....	23
2.7.4 Đổi mật khẩu .....	25
2.7.5 Thiết lập mật khẩu mới .....	26
2.7.6 Tìm kiếm hoá đơn .....	27
2.7.7 Hiện thị hoá đơn .....	27
2.7.8 Thanh toán hoá đơn .....	29

2.7.9	In hoá đơn .....	30
2.7.10	Xem lịch sử thanh toán .....	30
2.7.11	Thay đổi thông tin khách hàng .....	31
2.7.12	Thống kê khách hàng .....	32
2.7.13	In ra thống kê .....	33
2.7.14	Cập nhập nước hàng tháng .....	33
2.7.15	Thống kê tổng lượng nước tiêu thụ .....	34
2.7.16	Thống kê hoá đơn quá hạn .....	35
2.7.17	Tạo tài khoản người quản lý .....	36
2.7.18	Tìm kiếm .....	37
2.7.19	Thay đổi quyền truy cập tài khoản .....	38
3.	Các yêu cầu phi chức năng .....	39
3.1	Giao diện người dùng .....	39
3.2	Tính bảo mật .....	39
3.3	Tính ràng buộc .....	39
<b>PHẦN II: KẾ HOẠCH KIỂM THỬ PHẦN MỀM - TEST PLANT .....</b>		<b>40</b>
1.	Giới thiệu .....	42
1.1.	Mục đích .....	42
1.2.	Tổng quan .....	42
1.3.	Phạm vi .....	43
1.4.	Các định nghĩa và các từ viết tắt được dùng .....	43
1.4.1.	Các định nghĩa .....	43
1.4.2.	Các từ viết tắt .....	43
1.5.	Những người sử dụng tài liệu này .....	44
2.	Những yêu cầu về tài nguyên .....	44
2.1.	Phần cứng .....	44
2.2.	Phần mềm .....	44
2.3.	Công cụ kiểm thử .....	44
2.4.	Môi trường kiểm thử .....	44
2.5.	Nhân sự .....	45
2.5.1.	Vai trò và trách nhiệm .....	45
2.5.2.	Đào tạo .....	45
3.	Phạm vi kiểm thử .....	45

3.1. Những chức năng được kiểm thử .....	45
3.1.1. Tìm kiếm hoá đơn .....	45
3.1.2. Tạo tài khoản .....	46
3.1.3. Quản lý hồ sơ cá nhân.....	46
3.1.4. Một số chức năng chính của phần mềm.....	47
3.2. Những chức năng chưa được kiểm thử.....	47
4. Chiến lược kiểm thử .....	47
4.1. Test Stages .....	47
4.1.1. Kiểm thử đơn vị.....	47
4.1.2. Kiểm thử hệ thống.....	48
4.1.3. Kiểm thử hồi quy.....	48
4.2. Các loại kiểm thử .....	49
5. Điều kiện chấp nhận .....	49
6. Defect Tracking.....	50
6.1. Phân loại lỗi .....	50
6.2. Quy trình xử lý lỗi.....	50
7. Test Deliverables .....	50
7.1. Test Cases .....	50
7.2. Test Reports .....	50
<b>PHẦN III: THỰC HIỆN KIỂM THỬ - TEST EXECUTION .....</b>	<b>51</b>
1. Cài đặt môi trường kiểm thử .....	51
1.1. Thiết lập máy chủ kiểm thử .....	51
1.2. Cài đặt môi trường phát triển phần mềm và kiểm thử.....	51
2. Kiểm thử hộp trắng .....	51
3. Kiểm thử hộp đen .....	52
3.1. Chức năng đăng nhập .....	52
3.2. Chức năng tìm kiếm .....	52
3.3. Kết quả thanh toán hoá đơn.....	52
4. Cài đặt công cụ kiểm thử - Selenium IDE .....	53
4.1. Selenium IDE là gì? .....	53
4.2. Công dụng của Selenium IDE .....	53
4.3. Các bước kiểm thử bằng Selenium IDE .....	54
<b>PHẦN IV: BÁO CÁO PHÂN TÍCH TỔNG HỢP - TEST REPORT .....</b>	<b>55</b>



<b>1. Phạm vi .....</b>	<b>55</b>
<b>2. Báo cáo theo danh sách chức năng.....</b>	<b>55</b>
<b>3. Báo lỗi.....</b>	<b>56</b>
<b>4. Tổng kết kiểm tra.....</b>	<b>56</b>
<b>5. Kiểm tra đánh giá .....</b>	<b>56</b>

## DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

<i>Hình 2- 1: Biểu đồ grantt cho kế hoạch thực hiện bài tập lớn.....</i>	<i>4</i>
<i>Hình 2- 2: Sơ đồ chức năng.....</i>	<i>13</i>
<i>Hình 2- 3 Biểu đồ use case tổng quan .....</i>	<i>14</i>
<i>Hình 2- 4 Biểu đồ use case khách hàng.....</i>	<i>15</i>
<i>Hình 2- 5 Biểu đồ use case Người quản lý .....</i>	<i>16</i>
<i>Hình 2- 6 Biểu đồ use case Quản trị viên.....</i>	<i>17</i>
<i>Hình 2- 7: Quy trình quản lý hoạt động của khách hàng.....</i>	<i>18</i>
<i>Hình 2- 8: Quy trình quản lý tin tức .....</i>	<i>19</i>
<i>Hình 2- 9 Quy trình quản lý câu hỏi và câu trả lời (Q&amp;A).....</i>	<i>20</i>
<i>Hình 2- 10: Thêm URL vào selenimun .....</i>	<i>54</i>
<i>Hình 2- 11: Command được tạo sau khi record.....</i>	<i>54</i>

## DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

<i>Bảng 2- 1: Bảng đặc tả chức năng “Đăng nhập”</i> .....	21
<i>Bảng 2- 2: Dữ liệu chức năng “ Đăng nhập”</i> .....	21
<i>Bảng 2- 3 Bảng đặc tả chức năng “Đăng ký”</i> .....	23
<i>Bảng 2- 4: Dữ liệu chức năng “ Đăng ký”</i> .....	23
<i>Bảng 2- 5 Bảng đặc tả chức năng “Cập nhập tài khoản”</i> .....	24
<i>Bảng 2- 6 Dữ liệu chức năng “Cập nhập tài khoản”</i> .....	24
<i>Bảng 2- 7 Bảng đặc tả chức năng “Đổi mật khẩu”</i> .....	25
<i>Bảng 2- 8 Bảng đặc tả chức năng “Thiết lập lại tài khoản”</i> .....	26
<i>Bảng 2- 9 Bảng đặc tả chức năng “Tìm kiếm hoá đơn”</i> .....	27
<i>Bảng 2- 10 Bảng đặc tả chức năng “Hiển thị hoá đơn”</i> .....	28
<i>Bảng 2- 11 Dữ liệu chức năng “ Hiển thị hoá đơn”</i> .....	28
<i>Bảng 2- 12 Bảng đặc tả chức năng “Thanh toán hoá đơn”</i> .....	29
<i>Bảng 2- 13 Bảng đặc tả chức năng “In hoá đơn”</i> .....	30
<i>Bảng 2- 14 Bảng đặc tả chức năng “Xem lịch sử thanh toán”</i> .....	30
<i>Bảng 2- 15 Dữ liệu chức năng “Xem lịch sử thanh toán”</i> .....	31
<i>Bảng 2- 16 Bảng đặc tả chức năng “Thay đổi thông tin khách hàng”</i> .....	31
<i>Bảng 2- 17 Dữ liệu cho chức năng “Thay đổi thông tin khách hàng”</i> .....	32
<i>Bảng 2- 18 Bảng đặc tả chức năng “Thống kê khách hàng”</i> .....	32
<i>Bảng 2- 19 Dữ liệu chức năng “Thống kê khách hàng”</i> .....	33
<i>Bảng 2- 20 Bảng đặc tả chức năng “In thống kê”</i> .....	33
<i>Bảng 2- 21 Bảng đặc tả chức năng “Cập nhập nước hàng tháng”</i> .....	34
<i>Bảng 2- 22 Bảng đặc tả chức năng “Thống kê tổng nước tiêu thụ”</i> .....	34
<i>Bảng 2- 23 Dữ liệu chức năng “ Thống kê tổng nước tiêu thụ”</i> .....	34
<i>Bảng 2- 24 Bảng đặc tả chức năng “Thống kê hoá đơn”</i> .....	35
<i>Bảng 2- 25 Bảng đặc tả chức năng “Tạo tài khoản người quản lý”</i> .....	37
<i>Bảng 2- 26 Dữ liệu chức năng “Tạo tài khoản người quản lý”</i> .....	37
<i>Bảng 2- 27 Bảng đặc tả chức năng “Tìm kiếm”</i> .....	38
<i>Bảng 2- 28 Bảng đặc tả chức năng “Thay đổi quyền truy cập”</i> .....	38

# PHẦN I: TÀI LIỆU ĐẶC TẢ YÊU CẦU PHẦN MỀM (Software Requirement Specification – SRS)

## 1. Giới thiệu

### 1.1 Mục đích

Hiện nay có nhiều người vẫn còn khá thắc mắc về việc tính tiền nước sinh hoạt như thế nào là đúng nhất để có thể chủ động được vấn đề tính toán tiền nước tiêu thụ của gia đình cũng như cơ quan, công ty. Điều này giúp bạn có thể đưa ra phương án sử dụng sao cho phù hợp và tiết kiệm nhất. Giá nước sạch sinh hoạt luôn theo đổi theo từng thời điểm khác nhau, chưa kể giá nước sinh hoạt còn phụ thuộc vào nguồn nước cung cấp cho bạn là ở nhà máy nước nào. Giá nước sạch cũng phụ thuộc vào từng đối tượng khách hàng và mục đích sử dụng khác nhau, các nhà máy/ công ty sẽ căn cứ vào tình hình sử dụng nước thực tế để thống nhất giá cụ thể nhất. Việc phân loại đối tượng, lập bảng giá hóa đơn riêng phù hợp cho từng nhu cầu sử dụng như thế này sẽ tạo ra sự công bằng cho người tiêu dùng, khuyến khích người dân tiết kiệm nước hơn. Cùng với đó, việc xây dựng một hệ thống tính tiền nước cho từng hộ cá nhân sẽ giúp người điều hành kiểm soát được từng đối tượng sử dụng, từng khu vực, thuận tiện trong quá trình xuất hóa đơn, truy xuất dữ liệu; giúp người tiêu dùng minh bạch số tiền và số nước tương ứng sử dụng.

### 1.2 Phạm vi

Người dùng mà chúng tôi hướng đến làm đối tượng sử dụng là đối tượng các Hộ gia đình bình thường được quy định bởi Nhà nước. Cách tính tiền nước được sử dụng là cách tính được công khai và được Nhà nước có công văn quyết định. Cách công thức được sử dụng sẽ được dựa trên cách tính này. Trong phần này, chủ yếu nói về một số chức năng có trong phần mềm thanh toán hoá đơn nước, một số quan hệ giữa người dùng và người quản lý hoá đơn nước.

### 1.3 Từ điển thuật ngữ

Software Requirement Specification – SRS	Đặc tả yêu cầu phần mềm
Use Case(s)	Biểu đồ mô tả những yêu cầu của hệ thống
PHP - Hypertext Preprocessor	Một ngôn ngữ lập trình kịch bản

	(scripting language) đa mục đích
Web server	Phần mềm máy chủ cung cấp các chức năng tài nguyên cho máy khách

### **1.4 Tổng quát**

Với cấu trúc được chia thành 3 phần:

- Phần 1: cung cấp cái nhìn tổng quát về hệ thống tính tiền nước theo hộ cá nhân
- Phần 2: Mô tả tổng quan hệ thống. Cung cấp thông tin chi tiết về các yêu cầu chức năng của người dùng về hệ thống
- Phần 3: Các yêu cầu phi chức năng

## **2. Các yêu cầu chức năng**

### **2.1 Các tác nhân**

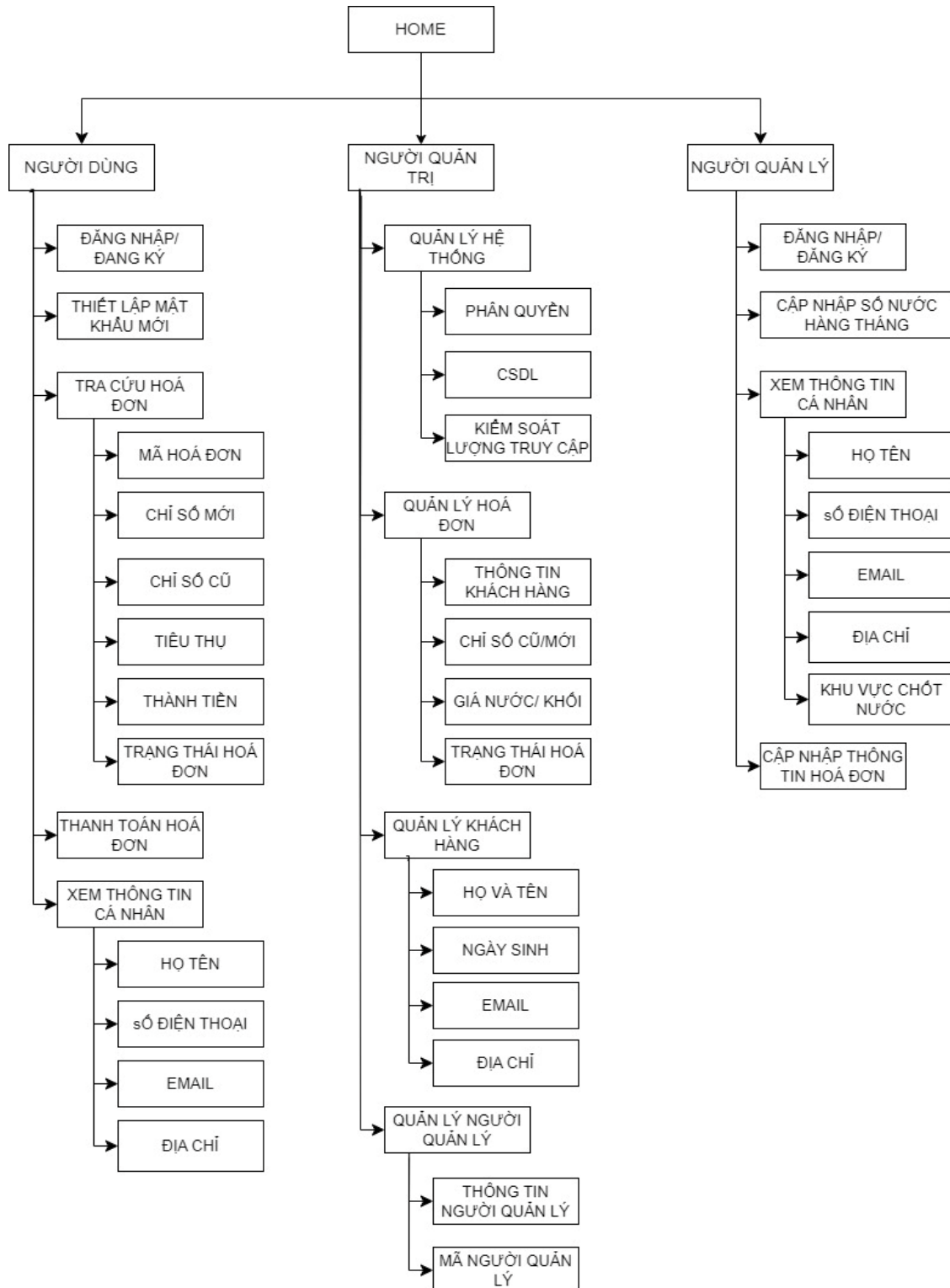
Khách - Người tiêu dùng - Nhà cung cấp - Quản trị viên. Khách có vai trò là người dùng khi chưa đăng nhập vào hệ thống. Người tiêu dùng đăng nhập vào hệ thống kiểm tra hóa đơn, in hóa đơn và tiến hành thanh toán. Nhà cung cấp được cấp tài khoản và đăng nhập vào hệ thống cung cấp các thông tin như giá nước - cách tính tiền theo số nước, ... Quản trị viên có vai trò quản trị và duy trì hoạt động của hệ thống

### **2.2 Các chức năng của hệ thống**

- a. Đăng nhập: Chức năng này nhằm mục đích xác định người dùng khi tương tác với hệ thống nhằm cung cấp quyền gì cũng như phạm vi truy cập của hệ thống
- b. Đăng ký: Để sử dụng được các chức năng cụ thể của hệ thống thì Người dùng đầu tiên sẽ đăng ký tài khoản
- c. Quản lý người dùng: Người quản trị có vai trò quản lý người dùng bao gồm khách hàng và người quản lý trong hệ thống
- d. Các nhóm chức năng theo dõi số nước, quản lý thanh toán hoá đơn, cập nhập thông tin khách hàng là công việc của Người quản lý
- e. Thanh toán hoá đơn: Khách hàng sử dụng chức năng của hệ thống để thanh toán, tra cứu hoá đơn nước hàng tháng

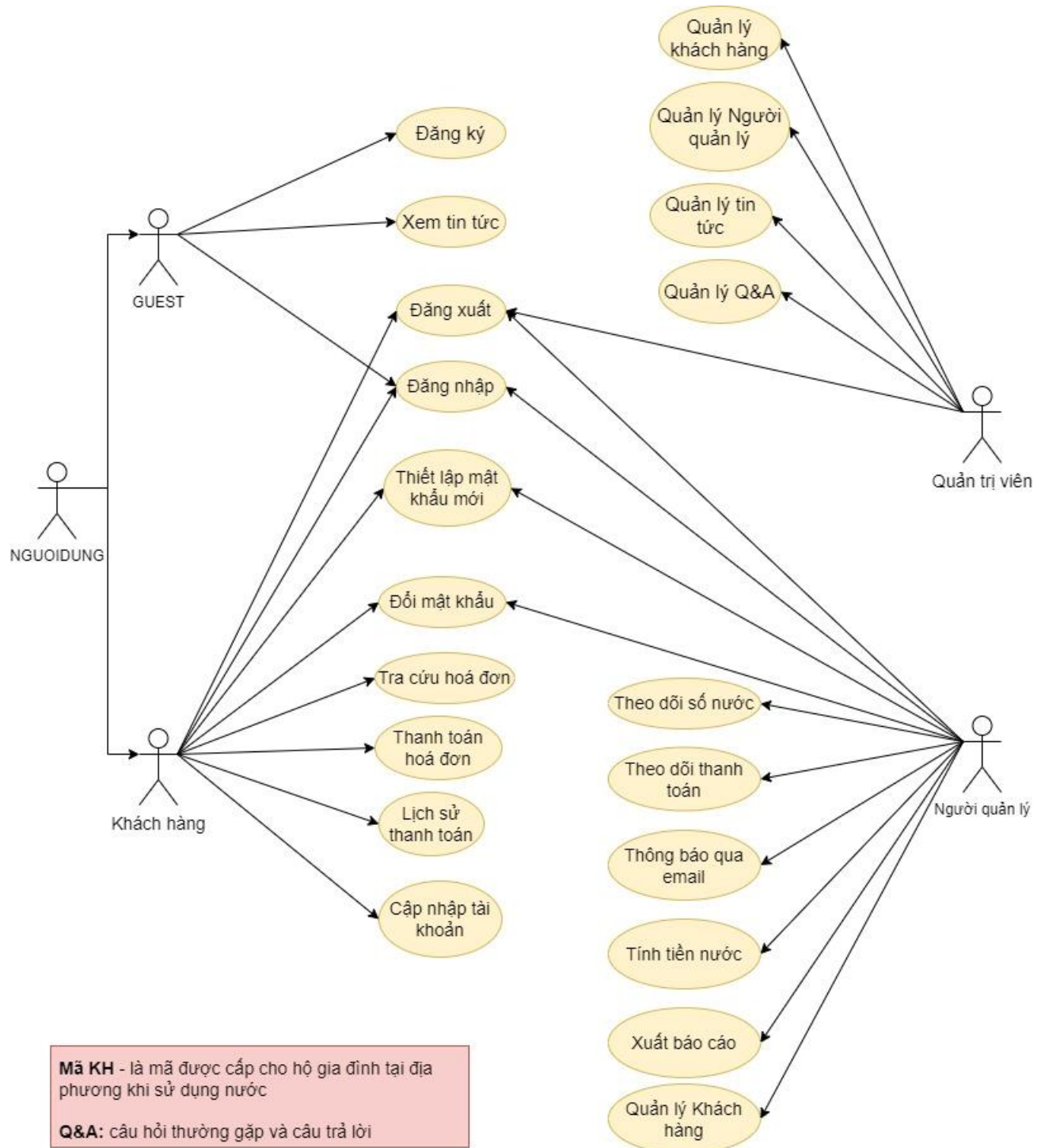
Để có thể hình dung rõ hơn về các tác nhân cũng như yêu cầu chức năng của hệ thống bằng các mô hình hoá chúng dưới dạng các usecase, các sơ đồ được trình bày phía sau

### 2.3 Sơ đồ chức năng



Hình 2- 2: Sơ đồ chức năng

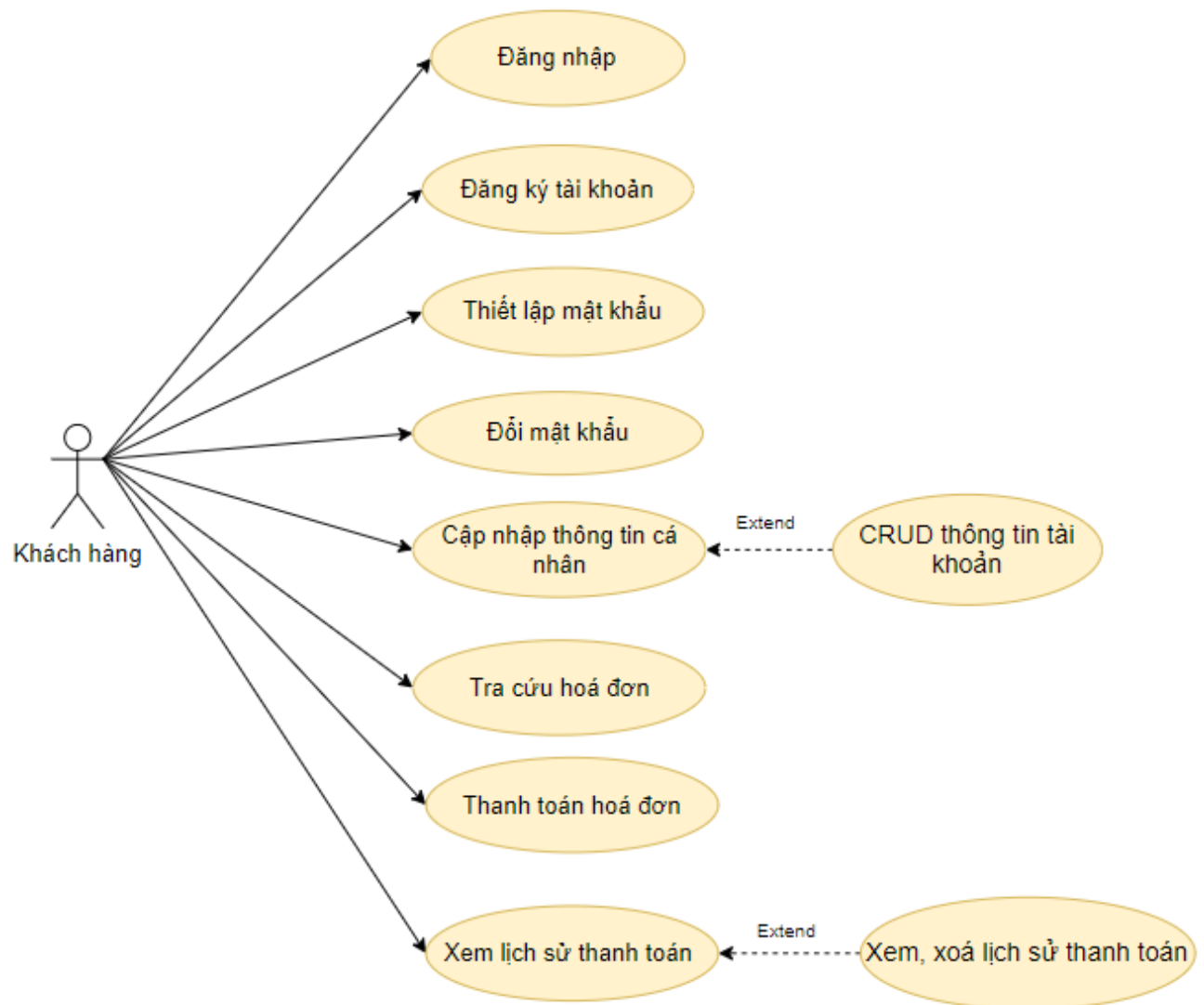
## 2.4 Biểu đồ Use Case tổng quan



Hình 2- 3 Biểu đồ use case tổng quan

## 2.5 Biểu đồ Use Case phân rã

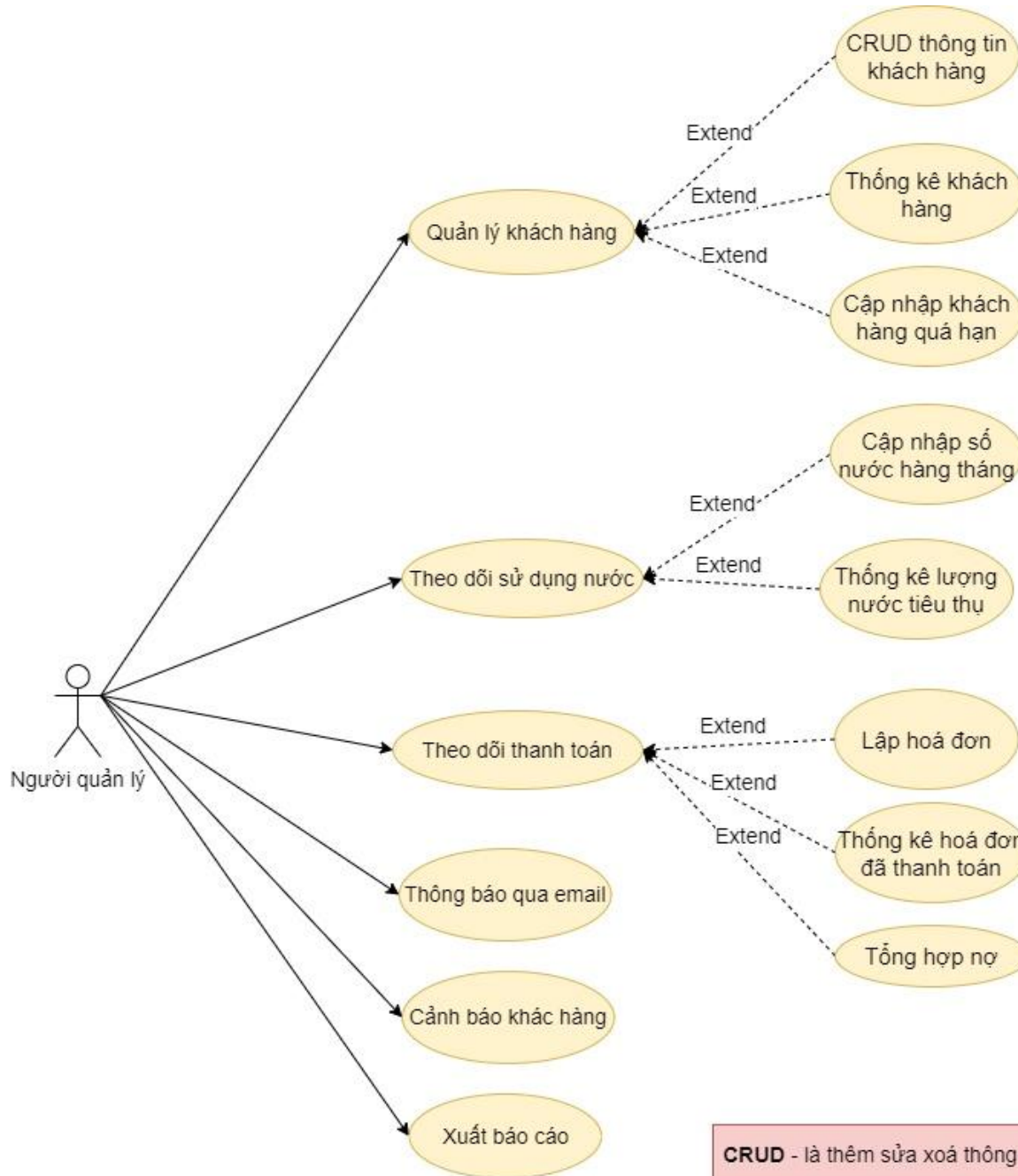
### 2.5.1 Khách hàng



Hình 2- 4 Biểu đồ use case khách hàng



### 2.5.2 Người quản lý

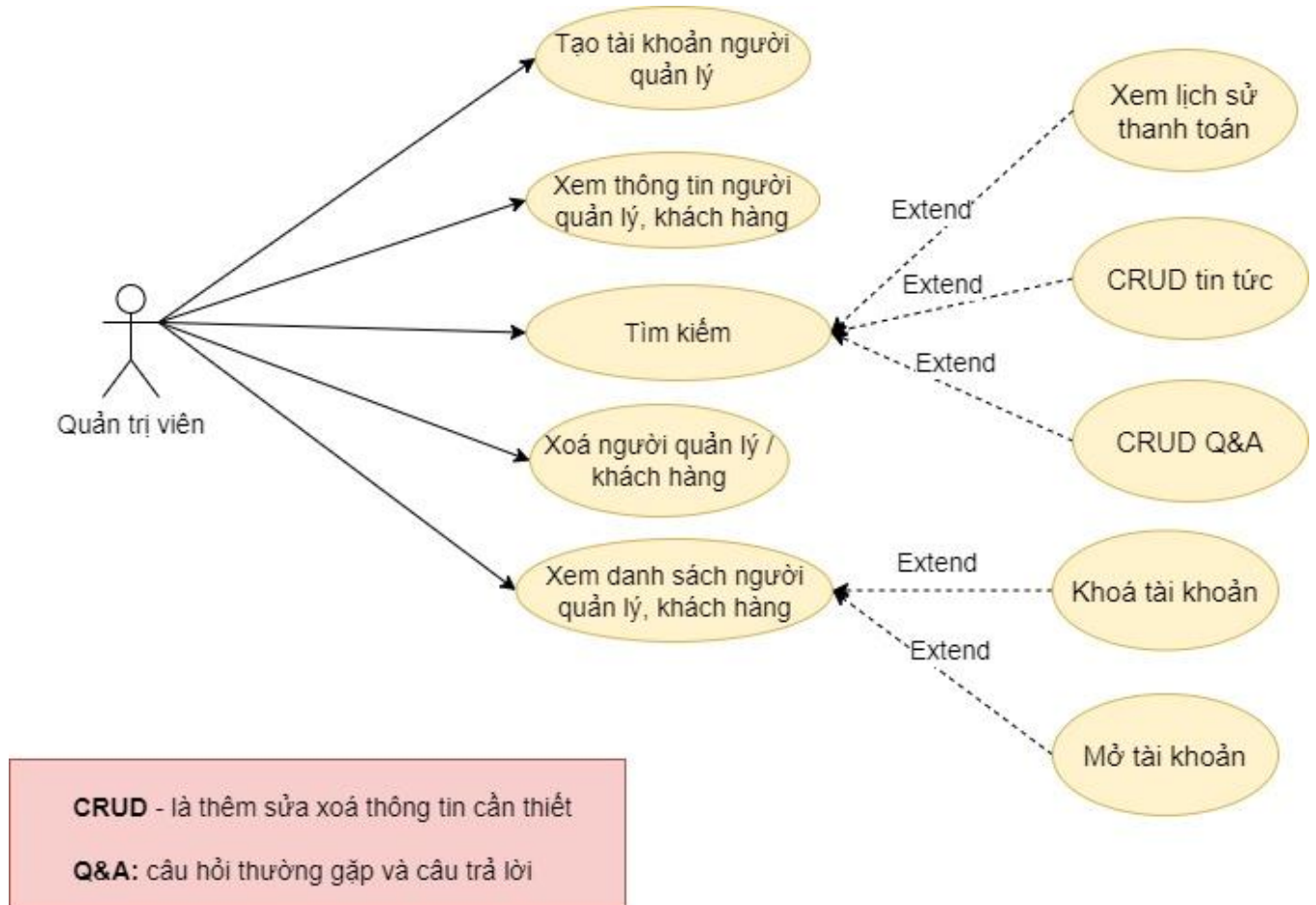


**CRUD** - là thêm sửa xoá thông tin cần thiết

**Thông báo qua email** - Về trường hợp khách thanh toán thành công hoặc chưa thanh toán hoá đơn

Hình 2- 5 Biểu đồ use case Người quản lý

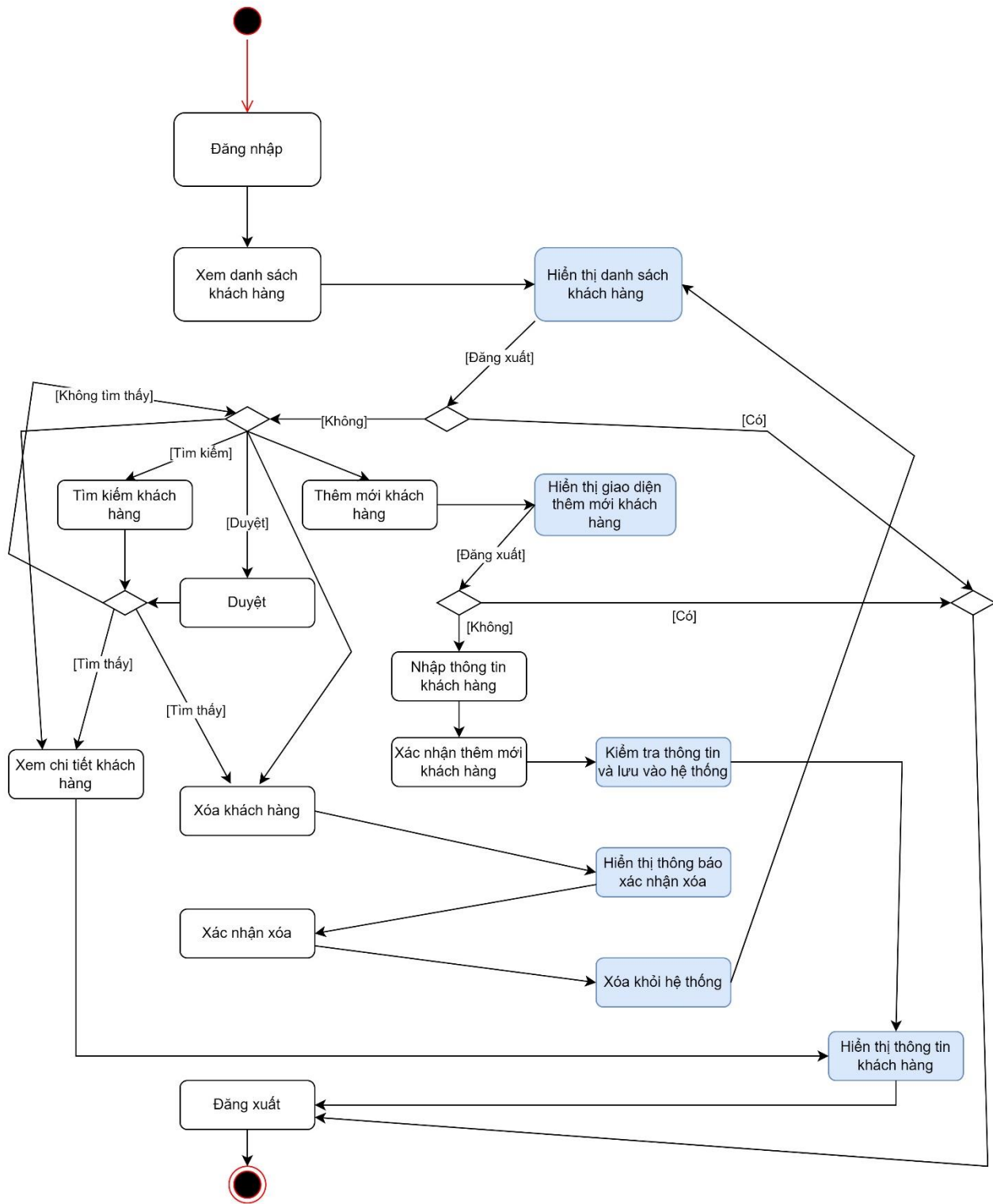
### 2.5.3 Quản trị viên



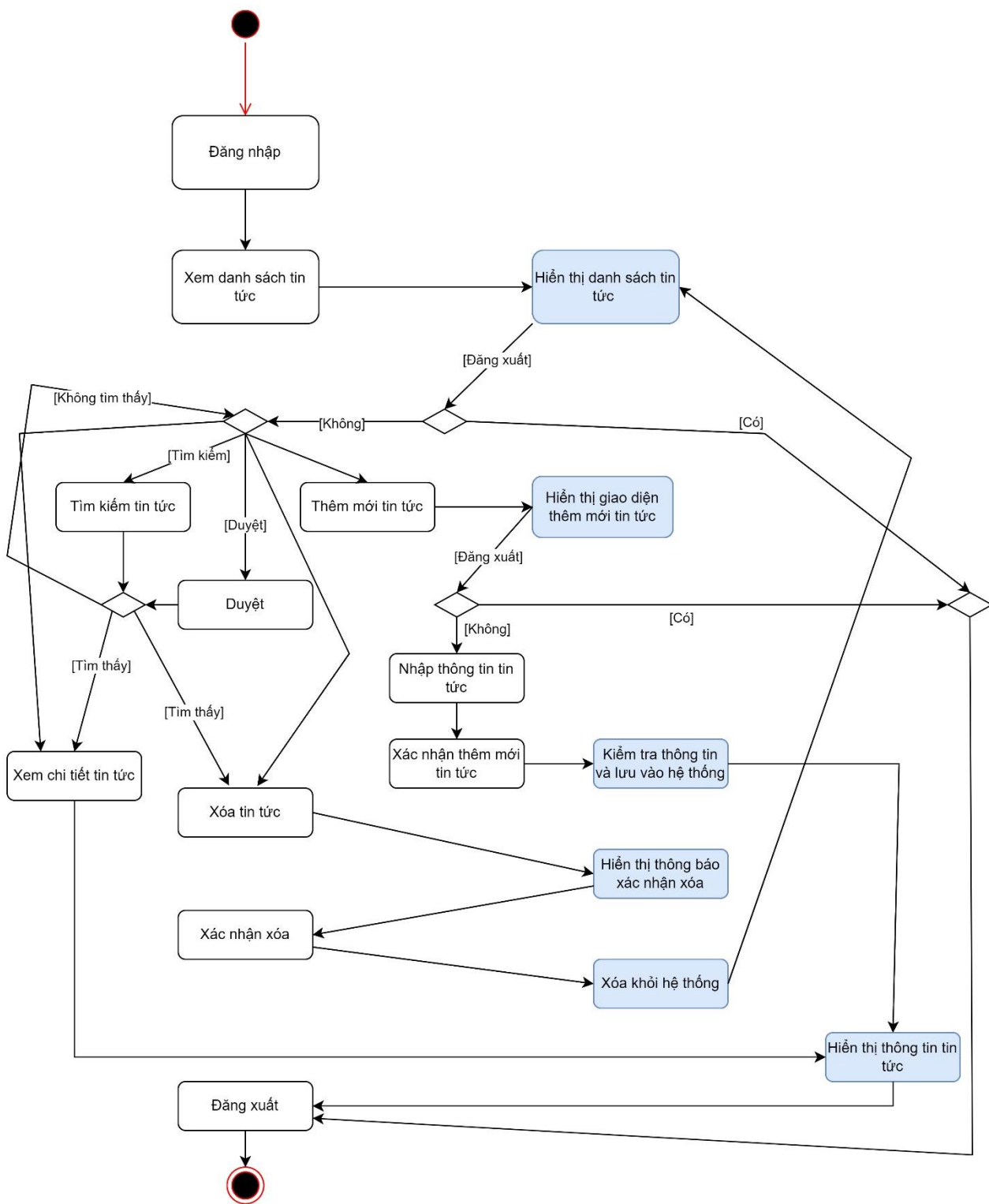
Hình 2- 6 Biểu đồ use case Quản trị viên

## 2.6 Quy trình nghiệp vụ

### 2.6.1 Quy trình quản lý hoạt động khách hàng

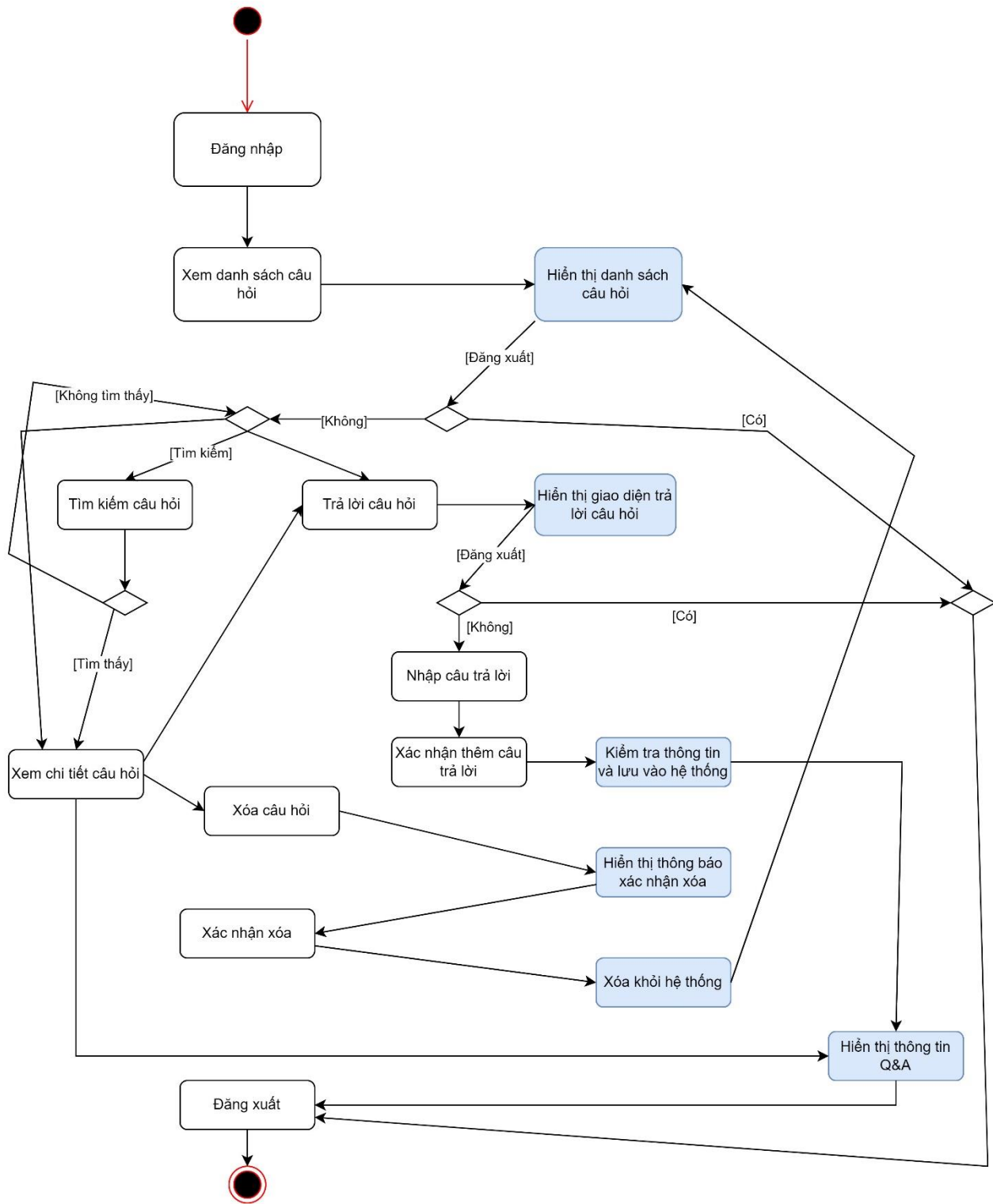


### 2.6.2 Quy trình quản lý tin tức



Hình 2- 8: Quy trình quản lý tin tức

### 2.6.3 Quy trình quản lý câu hỏi và trả lời khách hàng(Q&A)



Hình 2- 9 Quy trình quản lý câu hỏi và câu trả lời (Q&A)

## 2.7 Đặc tả Use Case

### 2.7.1 Đăng nhập

<b>Mã use case</b>	UC001	<b>Tên use case</b>	Đăng nhập
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng đăng nhập vào hệ thống để sử dụng các chức năng hệ thống		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào nút đăng nhập trên giao diện website		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng đã có tài khoản trên hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn nút đăng nhập
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện đăng nhập
	3	Khách hàng	Nhập email và mật khẩu
	4	Khách hàng	Nhấn Submit
	5	Hệ thống	Kiểm tra khách hàng có nhập đúng yêu cầu của bắt buộc của hệ thống hay không
	6	Hệ thống	Kiểm tra dữ liệu của người nhập có trùng với dữ liệu trong hệ thống hay không
	7	Hệ thống	Hiển thị trang chủ và các chức năng tương ứng đối với người dùng
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: cần nhập đủ và đúng yêu cầu bắt buộc khi khách nhập sai
	7b	Hệ thống	Thông báo lỗi: email/mật khẩu không đúng hoặc không tìm thấy email/ mật khẩu trên hệ thống
<b>Hậu điều kiện</b>	Khách hàng đăng nhập được vào hệ thống		

**Bảng 2- 1: Bảng đặc tả chức năng “Đăng nhập”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lý	Ví dụ
1	Email	Input email field	Có	Đúng định dạng email	phanmem@gmail.com
2	Mật khẩu	Password field	Có	Tối thiểu 6 ký tự	Password

**Bảng 2- 2: Dữ liệu chức năng “Đăng nhập”**

### 2.7.2 Đăng ký

<b>Mã use case</b>	UC002	<b>Tên use case</b>	Đăng ký
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng chưa có tài khoản và muốn đăng ký tài khoản để sử dụng chức năng của hệ thống		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào nút đăng ký trên giao diện website		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng chưa tài khoản trên hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn chức năng đăng ký
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện đăng ký tài khoản
	3	Khách hàng	Nhập các thông tin tài khoản(*)
	4	Khách hàng	Nhấn nút register trên màn hình
	5	Hệ thống	Kiểm tra thông tin dữ liệu xem khách đã nhập đủ chưa
	6	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập đúng định dạng hay không
	7	Hệ thống	Kiểm tra mật khẩu và mật khẩu nhập lại có trùng nhau hay không
	8	Hệ thống	Kiểm tra mật khẩu đã đủ mức độ an toàn hay không
	9	Hệ thống	Lưu thông tin và thông báo tạo tài khoản thành công đưa đến giao diện của người dùng
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Cần nhập đầy đủ thông tin bắt buộc trên giao diện đăng ký
	7a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Địa chỉ email không hợp lệ nếu email sai định dạng, thông tin khác không đúng định dạng

	8a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mật khẩu nhập lại không trùng khớp với mật khẩu nếu hai mật khẩu không trùng nhau
	9a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mật khẩu cần đảm bảo an toàn nếu mật khẩu không đảm bảo độ an toàn theo quy định
<b>Hậu điều kiện</b>		Tài khoản được tạo thành công và lưu trữ dữ liệu vào hệ thống	

**Bảng 2- 3 Bảng đặc tả chức năng “Đăng ký”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Email	Input email field	Có	Đúng định dạng email	phanmem@gmail.com
2	Mật khẩu	Password field	Có	Tối thiểu 6 ký tự	Password
3	Xác nhận mật khẩu	Password field	Có	Trùng với mật khẩu	Password

**Bảng 2- 4: Dữ liệu chức năng “Đăng ký”**

### 2.7.3 Cập nhật tài khoản

<b>Mã use case</b>	UC003	<b>Tên use case</b>	Cập nhật tài khoản
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng muốn cập nhật thông tin cá nhân		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào “My profile” để cập nhật tài khoản		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng đã đăng nhập thành công		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn chức năng cập nhật thông tin cá nhân
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện cập nhật thông tin cá nhân
	3	Khách hàng	Nhập các thông tin cần cập nhật
	4	Khách hàng	Chọn nút lưu để cập nhật thông tin
	5	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập dữ liệu của người dùng
	7	Hệ thống	Cập nhật và thông báo lưu thành công



Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Thông tin nhập không đúng định dạng nếu khách hàng nhập sai định dạng
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Không cập nhập được nếu hệ thống không cập nhập được thông tin hoặc bị lỗi mạng
<b>Hậu điều kiện</b>	Cập nhập thành công và thông tin mới sẽ được lưu trữ vào hệ thống		

**Bảng 2- 5 Bảng đặc tả chức năng “Cập nhập tài khoản”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Họ và tên	Input text field	Không	Không quá 35 ký tự	Nguyễn Văn A
2	Email	Input email field	Có	Đúng định dạng email	phanmem@gmail.com
3	Ngày sinh	DatePicker	Không	Ngày tháng hợp lệ	15/03/2000
4	Điện thoại	Input text field	Không	Kí tự số	0962758372
5	Giới tính	Nam, nữ	Không	Chọn mục nam or nữ	Nam
6	Avatar	Ảnh đại diện	Không	Chọn định dạng ảnh png, jpg, jpeg, gif	

**Bảng 2- 6 Dữ liệu chức năng “Cập nhập tài khoản”**

#### 2.7.4 Đổi mật khẩu

<b>Mã use case</b>	UC004	<b>Tên use case</b>	Cập nhập tài khoản
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng muốn thay đổi mật khẩu khi quên mật khẩu đăng nhập		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Chọn quên mật khẩu trên giao diện đăng nhập của hệ thống		
<b>Tiền điều kiện</b>	Tài khoản đã tồn tại trên hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn chức năng thay đổi mật khẩu
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện đổi mật khẩu
	3	Khách hàng	Nhập thông tin tài khoản email/tên tài khoản
	4	Khách hàng	Nhấn submit để yêu cầu thiết lập lại mật khẩu
	5	Hệ thống	Kiểm tra email xem có đúng định dạng hay không và email đó có tồn tại trên hệ thống không nếu thỏa mãn thì hệ thống sẽ gửi link cập nhập mật khẩu mới đến email đã liên kết với hệ thống cho người dùng
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Thông tin không hợp lệ nếu thông tin mật khẩu đối tượng cung cấp không đúng hoặc không trùng hợp
	5b	Hệ thống	Thông báo thành công nếu gửi được liên kết đến với người dùng
<b>Hậu điều kiện</b>	Hệ thống gửi được liên kết thiết lập lại mật khẩu đến email người yêu cầu nó tồn tại trong vòng 24h nếu người dùng không thay đổi pass thì liên kết sẽ không còn hiệu quả và người dùng sẽ sử dụng pass cũ để truy cập vào hệ thống		

**Bảng 2- 7 Bảng đặc tả chức năng “Đổi mật khẩu”**

### 2.7.5 Thiết lập mật khẩu mới

<b>Mã use case</b>	UC005	<b>Tên use case</b>	Cập nhập tài khoản
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng muốn thay đổi mật khẩu		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào tool “đổi mật khẩu” ở trong menu		
<b>Tiền điều kiện</b>	Tài khoản đã đăng nhập vào được hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn chức năng thay đổi mật khẩu
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện đổi mật khẩu
	3	Khách hàng	Điền thông tin mật khẩu cũ để xác nhận, nhập mật khẩu mới và xác minh mật khẩu mới trùng khớp với mật khẩu cần thay đổi
	4	Khách hàng	Nhấn submit để yêu cầu đổi mật khẩu
	5	Hệ thống	Kiểm tra mật khẩu cũ, mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu mới có trùng khớp hay không nếu trùng khớp thì sẽ tiến hành thay đổi mật khẩu
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mật khẩu không chính xác nếu mật khẩu cũ khách hàng nhập không chính xác hoặc mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu không trùng khớp
<b>Hậu điều kiện</b>	Cập nhập mật khẩu mới vào hệ thống		

**Bảng 2- 8 Bảng đặc tả chức năng “Thiết lập lại tài khoản”**

### 2.7.6 Tìm kiếm hoá đơn

<b>Mã use case</b>	UC006	<b>Tên use case</b>	Tìm kiếm hoá đơn
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng muốn tìm kiếm hoá đơn nước cần thanh toán		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Chọn vào tìm kiếm trên thanh menu		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng đã đăng nhập vào hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn vào tìm kiếm trên menu
	2	Khách hàng	Nhập mã khách hàng trên hoá đơn điện tử được cấp bởi địa phương
	3	Khách hàng	Nhấn enter để tìm kiếm hoá đơn
	4	Hệ thống	Hệ thống sẽ kiểm tra mã đơn hàng mà khách đã nhập trên hệ thống xem có trùng khớp không
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mã không hợp lệ nếu mã không trùng khớp với mã trên hệ thống
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiện thị hoá đơn tìm kiếm lên trên màn hình		

**Bảng 2- 9 Bảng đặc tả chức năng “Tìm kiếm hoá đơn”**

### 2.7.7 Hiện thị hoá đơn

<b>Mã use case</b>	UC007	<b>Tên use case</b>	Hiện thị hoá đơn
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng muốn xem chi tiết hoá đơn thanh toán nước		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào hiện thị hoá đơn thanh toán		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng đã đăng nhập vào hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn vào hiện thị hoá đơn
	2	Hệ thống	Hiện thị thông tin hoá đơn

Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	2a	Hệ thống	Nếu hoá đơn đã được thanh toán sẽ hiển thị chi tiết hoá đơn không hiện nút thanh toán đơn
	2b	Hệ thống	Nếu hoá đơn chưa được thanh toán sẽ hiện nút thanh toán hoá đơn và chi tiết hoá đơn
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiển thị toàn bộ hoá đơn nước trên màn hình hệ thống		

**Bảng 2- 10 Bảng đặc tả chức năng “Hiển thị hoá đơn”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Mã khách hàng	Input text field	Có	Không quá 35 ký tự	GLT1800130
1	Họ và tên	Input text field	Có	Không quá 35 ký tự	Nguyễn Văn A
2	Email	Input email field	Có	Đúng định dạng email	phanmem@gmail.com
3	Ngày sinh	DatePicker	Có	Ngày tháng hợp lệ	15/03/2000
4	Điện thoại	Input text field	Có	Kí tự số	0962758372
5	Giới tính	Nam, nữ	Có	Chọn mục nam or nữ	Nam
6	Chỉ số trước	Input int field	Có	Kí tự số	1080
7	Chỉ số sau	Input int field	Có	Kí tự số	1180
8	Tổng số tiêu thụ	Input int field	Có	Kí tự số	100
9	Định mức tiêu thụ	Input int field	Có	Kí tự số	20,...
10	Đơn giá	Input int field	Có	Kí tự số	5973
11	Thành tiền	Input int field	Có	Kí tự số	119.460
12	Thuế GTGT	Input int field	Có	Kí tự số	10.557
13	Tổng cộng	Input int field	Có	Kí tự số	130.017

**Bảng 2- 11 Dữ liệu chức năng “Hiển thị hoá đơn”**

### 2.7.8 Thanh toán hoá đơn

<b>Mã use case</b>	UC008	<b>Tên use case</b>	Thanh toán hoá đơn
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng muốn thanh toán hoá đơn trên hệ thống		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào thanh toán hoá đơn trên hệ thống		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng chưa thanh toán hoá đơn		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn nút thanh toán hoá đơn
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện thanh toán hoá đơn
	3	Hệ thống	Đưa ra các phương thức thanh toán cho khách hàng
	4	Khách hàng	Chọn hình thức thanh toán hoá đơn
	5	Khách hàng	Chọn nút thanh toán để thanh toán hoá đơn
	6	Hệ thống	Kiểm tra hình thức mà khách đã chọn
	7	Hệ thống	Gửi mã OTP về số điện thoại mà khách hàng đã để bên trong hoá đơn
	8	Hệ thống	Kiểm tra mã OTP của khách hàng xem có trùng khớp với mã mà hệ thống đã gửi không
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Thông báo Thanh toán không thành công nếu khách không ấn vào nút thanh toán
	8a	Hệ thống	Thông báo lỗi: OTP không chính xác nếu khách hàng nhập không trùng với OTP của hệ thống
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiển thị thanh toán thành công		

**Bảng 2- 12 Bảng đặc tả chức năng “Thanh toán hoá đơn”**

### 2.7.9 In hoá đơn

<b>Mã use case</b>	UC009	<b>Tên use case</b>	In hoá đơn
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng muốn in hoá đơn trên hệ thống		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào in hoá đơn trên hệ thống		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng đã thanh toán hoá đơn		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn nút in hoá đơn
	2	Hệ thống	Hiển thị hoá đơn đã in
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Nếu đường truyền không ổn định, hiển thị yêu cầu thất bại
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiển thị in thành công		

**Bảng 2- 13 Bảng đặc tả chức năng “In hoá đơn”**

### 2.7.10 Xem lịch sử thanh toán

<b>Mã use case</b>	UC010	<b>Tên use case</b>	Xem lịch sử thanh toán
<b>Tác nhân</b>	Khách hàng		
<b>Mô tả</b>	Khách hàng xem lịch sử thanh toán trên hệ thống		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào mục xem lịch sử thanh toán hóa đơn trên hệ thống		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng đã thanh toán hoá đơn		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Khách hàng	Chọn mục xem lại lịch
	2	Hệ thống	Hiển thị tất cả các hóa đơn đã thanh toán theo thứ tự mặc định
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Hiển thị nút in hóa đơn cho các hóa đơn được xem lại
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiển thị lịch sử thanh toán		

**Bảng 2- 14 Bảng đặc tả chức năng “Xem lịch sử thanh toán”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Mã khách hàng	Input text field	Có	Không quá 35 ký tự	GLT1800130
2	Mã hóa đơn	Input text field	Có	Không quá 35 ký tự	HD846793745
3	Thời gian hoàn thành	Date Picker	Có	Định dạng ngày và giờ hợp lệ	2023/24/02 21:23:35
4	Số tiền thanh toán	Input text field	Có	Định dạng hợp lệ	456 000 VND

**Bảng 2- 15 Dữ liệu chức năng “Xem lịch sử thanh toán”**

### 2.7.11 Thay đổi thông tin khách hàng

Mã use case	UC011	Tên use case	Thay đổi thông tin khách hàng
Tác nhân	Người quản lý		
Mô tả	Người quản lý thay đổi thông tin khách hàng		
Sự kiện kích hoạt	Click vào nút thay đổi ở phần thông tin khách hàng		
Tiền điều kiện	Tồn tại khách hàng cần chỉnh sửa thông tin		
Luồng sự kiện chính (Thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Người quản lý	Chọn nút thay đổi tại phần thông tin khách hàng
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện thông tin người dùng
	3	Người quản lý	Nhập thông tin cần thay đổi
	4	Người quản lý	Nhấn Submit
	5	Hệ thống	Kiểm tra Người quản lý có nhập đúng yêu cầu của bắt buộc của hệ thống hay không
Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: cần nhập đủ và đúng yêu cầu bắt buộc khi người quản lý sai
Hậu điều kiện	Hiển thị thay đổi thành công		

**Bảng 2- 16 Bảng đặc tả chức năng “Thay đổi thông tin khách hàng”**



STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Họ và tên	Input text field	Có	Không quá 35 ký tự	Nguyễn Văn A
2	Email	Input email field	Có	Đúng định dạng email	phanmem@gmail.com
3	Ngày sinh	DatePicker	Không	Ngày tháng hợp lệ	15/03/2000
4	Điện thoại	Input text field	Không	Kí tự số	0962758372
5	Giới tính	Nam, nữ	Không	Chọn mục nam or nữ	Nam
6	Avatar	Ảnh đại diện	Không	Chọn định dạng ảnh png, jpg, jpeg, gif	
7	Mã người quản lý	Input text field	Có	Không quá 35 ký tự	QL872876476

**Bảng 2- 17 Dữ liệu cho chức năng “Thay đổi thông tin khách hàng”**

#### 2.7.12 Thống kê khách hàng

Mã use case	UC012	Tên use case	Thống kê khách hàng
Tác nhân	Người quản lý		
Mô tả	Người quản lý thống kê khách hàng		
Sự kiện kích hoạt	Click vào nút thống kê		
Tiền điều kiện	Đã nhập điều kiện khách hàng cần thống kê		
Luồng sự kiện chính (Thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Người quản lý	Chọn chức năng thống kê
	2	Hệ thống	Hiển thị thống kê các khách hàng phù hợp điều kiện thống kê
Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Điều kiện thống kê không phù hợp
Hậu điều kiện	Hiển thị nút in thống kê		

**Bảng 2- 18 Bảng đặc tả chức năng “Thống kê khách hàng”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Mã người quản lý	Input email field	Có	Không quá 35 ký tự	QL473824678
2	Mã khách hàng	Input email field	Có	Không quá 35 ký tự	KH473824678
3	Điều kiện thống kê		Có		Quá hạn hóa đơn

**Bảng 2- 19 Dữ liệu chức năng “Thống kê khách hàng”**

### 2.7.13 In ra thống kê

Mã use case	UC013	Tên use case	In ra thống kê
Tác nhân	Người quản lý		
Mô tả	Người quản lý muốn in ra thống kê khách hàng		
Sự kiện kích hoạt	Click vào in thống kê trên hệ thống		
Tiền điều kiện	Người quản lý đã có thống kê khách hàng		
Luồng sự kiện chính (Thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Người quản lý	Chọn nút in thống kê
	2	Hệ thống	In ra màn hình thống kê đã in
Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	5a	Hệ thống	Nếu đường truyền không ổn định, hiển thị yêu cầu thất bại
Hậu điều kiện	Hiển thị in thành công		

**Bảng 2- 20 Bảng đặc tả chức năng “In thống kê”**

### 2.7.14 Cập nhập nước hàng tháng

Mã use case	UC014	Tên use case	Cập nhập số nước hàng tháng
Tác nhân	Người quản lý		
Mô tả	Người quản lý muốn cập nhập số nước hàng tháng		
Sự kiện kích hoạt	Chọn nút cập nhập số nước		
Tiền điều kiện	Khách hàng đã tồn tại trên hệ thống		
Luồng sự kiện chính (Thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Người quản lý	Chọn chức năng cập nhập số nước

	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện cập nhật số nước
	3	Người quản lý	Nhập số nước mới
	5	Hệ thống	Kiểm tra số nước xem có đúng định dạng hay không
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Thông tin không hợp lệ nếu số nước mới nhỏ hơn số cũ
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiển thị cập nhật thành công		

**Bảng 2- 21 Bảng đặc tả chức năng “Cập nhật nước hàng tháng”**

#### 2.7.15 Thống kê tổng lượng nước tiêu thụ

<b>Mã use case</b>	UC015	<b>Tên use case</b>	Thống kê tổng lượng nước tiêu thụ
<b>Tác nhân</b>	Người quản lý		
<b>Mô tả</b>	Người quản lý thống kê tổng lượng nước tiêu thụ		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào nút thống kê		
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã nhập điều kiện thời gian và đối tượng cần thống kê		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Người quản lý	Chọn chức năng thống kê
	2	Hệ thống	Hiển thị thống kê tổng lượng nước
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Điều kiện thống kê không phù hợp
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiển thị nút in thống kê		

**Bảng 2- 22 Bảng đặc tả chức năng “Thống kê tổng nước tiêu thụ”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Mã người quản lý	Input email field	Có	Không quá 35 ký tự	QL473824678
2	Thời gian thống kê	Date Picker	Có	Đúng định dạng	2022/04-2023/01
3	Đối tượng thống kê	Input text field	Có	Khu vực hoặc khách hàng tồn tại	KH536375

**Bảng 2- 23 Dữ liệu chức năng “Thống kê tổng nước tiêu thụ”**

### 2.7.16 Thống kê hoá đơn quá hạn

<b>Mã use case</b>	UC016	<b>Tên use case</b>	Thống kê hoá đơn
<b>Tác nhân</b>	Người quản lý		
<b>Mô tả</b>	Người quản lý muốn thống kê hoá đơn		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Chọn vào nút thống kê		
<b>Tiền điều kiện</b>	Người quản lý đã chọn điều kiện thống kê		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Người quản lý	Chọn vào thống kê
	2	Hệ thống	Hiển thị khách hàng phù hợp điều kiện thống kê
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Điều kiện không hợp lệ
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiển thị in ra thống kê và gửi email với các khách hàng trong thống kê quá hạn hóa đơn		

**Bảng 2- 24 Bảng đặc tả chức năng “Thống kê hoá đơn”**

**\*Cho quản trị viên**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Mã hoá đơn	Input text field	Có	Không quá 35 ký tự	QL473824678
2					
2	Thời gian thống kê	Date Picker	Có	Đúng định dạng	2022/04-2023/01
3	Đối tượng thống kê	Input text field	Có	Khu vực hoặc khách hàng tồn tại	KH536375

### 2.7.17 Tạo tài khoản người quản lý

<b>Mã use case</b>	UC017	<b>Tên use case</b>	Tạo tài khoản người quản lý
<b>Tác nhân</b>	Quản trị viên		
<b>Mô tả</b>	Quản trị viên tạo tài khoản người quản lý		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào nút tạo tài khoản		
<b>Tiền điều kiện</b>	Người quản lý chưa có tài khoản trên hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Quản trị viên	Chọn chức năng tạo tài khoản
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện tạo tài khoản
	3	Quản trị viên	Nhập các thông tin tài khoản (*)
	4	Quản trị viên	Nhấn nút register trên màn hình
	5	Hệ thống	Kiểm tra thông tin dữ liệu xem quản trị viên đã nhập đủ chưa
	6	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập đúng định dạng hay không
	7	Hệ thống	Kiểm tra mật khẩu và mật khẩu nhập lại có trùng nhau hay không
	8	Hệ thống	Kiểm tra mật khẩu đã đủ mức độ an toàn hay không
	9	Hệ thống	Lưu thông tin
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Cần nhập đầy đủ thông tin bắt buộc trên giao diện tạo tài khoản
	7a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Địa chỉ email không hợp lệ nếu email sai định dạng, thông tin khác không đúng định dạng
	8a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mật khẩu nhập lại không trùng khớp với mật khẩu nếu hai mật khẩu không trùng nhau

	9a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mật khẩu cần đảm bảo an toàn nếu mật khẩu không đảm bảo độ an toàn theo quy định
<b>Hậu điều kiện</b>	Tài khoản được tạo thành công và lưu trữ dữ liệu vào hệ thống		

**Bảng 2- 25 Bảng đặc tả chức năng “Tạo tài khoản người quản lý”**

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Email	Input email field	Có	Đúng định dạng email	phanmem@gmail.com
2	Mật khẩu	Password field	Có	Tối thiểu 6 ký tự	Password
3	Xác nhận mật khẩu	Password field	Có	Trùng với mật khẩu	Password
4	Mã người quản lý	Input email field	Có	Đúng định dạng	QL535545768

**Bảng 2- 26 Dữ liệu chức năng “Tạo tài khoản người quản lý”**

#### 2.7.18 Tìm kiếm

<b>Mã use case</b>	UC018	<b>Tên use case</b>	Tìm kiếm
<b>Tác nhân</b>	Quản trị viên		
<b>Mô tả</b>	Quản trị viên tìm kiếm tài khoản		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Click vào tìm kiếm		
<b>Tiền điều kiện</b>	Khách hàng và người quản lý tồn tại trên hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Quản trị viên	Chọn chức năng tìm kiếm
	2	Quản trị viên	Nhập vào mã khách hàng?người quản lý cần tìm
	3	Quản trị viên	Ấn submit
	5	Hệ thống	Kiểm tra mã
	7	Hệ thống	Trả về thông tin đối tượng tìm kiếm
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>

	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Thông tin nhập không đúng định dạng nếu khách hàng nhập sai định dạng
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: thông tin tìm kiếm không chính xác nếu hệ thống không tìm được thông tin hoặc bị lỗi mạng
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiện thị các chức năng khóa/xóa/mở tài khoản		

**Bảng 2- 27 Bảng đặc tả chức năng “Tìm kiếm”**

### 2.7.19 Thay đổi quyền truy cập tài khoản

<b>Mã use case</b>	UC019	<b>Tên use case</b>	Thay đổi quyền truy cập của tài khoản
<b>Tác nhân</b>	Quản trị viên		
<b>Mô tả</b>	Quản trị viên muốn thay đổi quyền truy cập của tài khoản bất kỳ		
<b>Sự kiện kích hoạt</b>	Chọn một nút thay đổi quyền truy cập của tài khoản(khóa/xóa/mở)		
<b>Tiền điều kiện</b>	Tài khoản tồn tại trên hệ thống		
<b>Luồng sự kiện chính (Thành công)</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Quản trị viên	Chọn một nút thay đổi quyền truy cập của tài khoản(khóa/xóa/mở)
	2	Hệ thống	Nhắc lại để chắc chắn yêu cầu
	3	Quản trị viên	Ấn vào nút chắc chắn
	4	Hệ thống	Thay đổi quyền truy cập
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	5a	Hệ thống	Quay về giao diện liên trước nếu quản trị viên ấn không
<b>Hậu điều kiện</b>	Hiện thị thao tác thành công		

**Bảng 2- 28 Bảng đặc tả chức năng “Thay đổi quyền truy cập”**

### **3. Các yêu cầu phi chức năng**

#### **3.1 Giao diện người dùng**

Đối với khách khi truy cập sử dụng hệ thống thông qua trình duyệt web, hệ thống sẽ nhận yêu cầu truy cập từ phía máy khách thông qua trình duyệt và gửi trả về cho trình duyệt các menu chức năng tương ứng với phạm vi của từng người dùng. Guest có thể sử dụng các chức năng như:

- Đăng ký tài khoản
- Đăng nhập tài khoản
- Trang chủ của hệ thống chứa các bài viết chứa các thông tin cập nhật về giá nước, công ty nước và các bên liên quan
- Cung cấp thông tin liên hệ cho người dùng User truy cập hệ thống có thể kiểm tra: hóa đơn tiền nước, số lượng nước đã sử dụng, ngày thanh toán gần nhất, nhà máy nước phụ trách, ... Admin truy cập hệ thống có thể thấy các menu theo từng khu vực

#### **3.2 Tính bảo mật**

Người dùng chỉ có thể sử dụng các chức năng và truy cập dữ liệu phù hợp với vai trò của người dùng đó.

#### **3.3 Tính ràng buộc**

Hệ thống được sử dụng là hệ thống dựa trên Web do vậy người dùng cần có các thiết bị có kết nối với internet như máy vi tính và được cung cấp các dịch vụ như thư điện tử, hình ảnh, văn bản, đa phương tiện, giao thức truyền thông siêu văn bản để có thể gửi và nhận thông tin, dữ liệu giữa máy khách và web server. Bên phía máy khách – người dùng cần có phần mềm ứng dụng duyệt Web như Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera với phiên bản mới nhất có hỗ trợ JavaScript.



## PHẦN II: KẾ HOẠCH KIỂM THỬ PHẦN MỀM - TEST PLAN

Test plan là một tài liệu chi tiết mô tả chiến lược kiểm thử, mục tiêu, lịch trình, ước tính và khả năng cung cấp và các nguồn lực cần thiết để kiểm thử. Test plan giúp tester xác định nỗ lực cần thiết để xác nhận chất lượng của ứng dụng đang được kiểm thử phần mềm. Test plan đóng vai trò như một kế hoạch chi tiết để tiến hành các hoạt động kiểm thử phần mềm như một quy trình xác định, được giám sát và kiểm soát từng bước bởi người quản lý kiểm thử.

Có 3 loại test plan:

- Master test plan: kế hoạch test bao quát cho sản phẩm hay phần mềm nhằm tổng hợp tất cả các test plan trước đó.
- Testing Level Specific Test Plans (test test plan cụ thể) : kế hoạch test cụ thể cho từng mức: Unit test plan – Integration test plan – System test plan – Acceptance test plan
- Testing Type Specific Test Plans: Kiểm thử hiệu năng và an ninh.

Các định dạng và nội dung của test plan là khác nhau tùy vào các quy trình , tiêu chuẩn và các công cụ quản lý lỗi. Tuy nhiên định dạng sau dựa trên tiêu chuẩn IEEE 829 chịu trách nhiệm về việc xác định các quy tắc và các quy định đối với từng bước trong quá trình kiểm thử phần mềm, cho test plan cung cấp 1 cách đầy đủ và tóm tắt những gì nên đưa vào và có thể đưa vào bao gồm:

- Test Plan Identifier: Phần cung cấp thông tin định danh cho tài liệu test plan. Đặt tên tài liệu theo hướng dẫn cấu hình quy định trong tài liệu quy trình đã ban hành
  - Introduction: Cung cấp thông tin tổng quan về test plan
  - References: Các tài liệu liên quan mà test plan tham chiếu đến, ví dụ: kế hoạch dự án, kế hoạch quản lý cấu hình, tài liệu kiểm soát thay đổi
  - Test Items/ Features to be Tested: Các hạng mục, chức năng cần test, danh sách các chức năng cần test cần được chia theo độ ưu tiên(High, Normal, Low)
  - Features Not to Be Tested: Danh sách các tính năng/ sản phẩm không cần test, và kèm theo lý do vì sao không test.
  - Item Pass/Fail Criteria: Tiêu chí pass/Fail phụ thuộc vào từng level cụ thể.
- + Đối với unit test: Hoàn thành all test cases, mức độ bao phủ của SC

- + Đối với master test plan, tiêu chí pass có thể là: Hoàn thành tất cả các test plan level con. Một kế hoạch ở level con nào đó được chỉ định đã hoàn thành không có lỗi, hoặc có bao nhiêu % lỗi nhỏ.
- + Đối với level test plan, tiêu chí pass có thể Done hết các test cases Done hết 100% case high and normal, and done 90% case low...
- Test Deliverables: Tài liệu test cần bàn giao, danh sách các loại tài liệu test cần phải bàn giao trong dự án, có thể bao gồm: Test plan, Test case, Test data, Check list, List bug, Test report
- Test Environment: Môi trường test là môi trường về phần cứng, phần mềm, cơ sở hạ tầng... phục vụ cho công việc test trong dự án, danh sách tool liên quan.
- Estimate: Cung cấp thông tin liên quan tới công số tổng thể và công số chi tiết của tất cả các hoạt động test trong dự án
- Responsibilities: Danh sách nhân sự tester tham gia, vai trò, trách nhiệm trong dự án
- Risks: Liệt kê rủi ro có thể xảy ra trong dự án, rủi ro có thể là cơ hội or nguy cơ, nếu là cơ hội thì tìm cách tăng khả năng đạt được cơ hội, nếu là nguy cơ, đưa ra kế hoạch dự phòng, phương án ứng phó kịp thời. Một số rủi ro thường gặp như: Tài liệu không rõ ràng, không đầy đủ, Chức năng khó, phức tạp, kỹ thuật mới, kỹ thuật khó, nhân sự yếu, nhân sự nghỉ ốm, rủi ro về mặt quản lý, khách hàng phản hồi Q&A chậm. Đối với từng dự án cụ thể, cần xác định được danh sách các rủi ro, sau khi đã xác định danh sách rủi ro, phân tích giải pháp, đưa ra phương án ứng phó cho từng rủi ro cụ thể
- Approvals: Tên, chức vụ của người phê duyệt test plan.

## **1. Giới thiệu**

### **1.1. Mục đích**

Tài liệu kế hoạch kiểm thử này đưa ra các mục đích sau:

- Xác định thông tin cơ bản về dự án và các thành phần chức năng được kiểm thử và không được kiểm thử
- Xác định phạm vi kiểm thử: Tài liệu kế hoạch kiểm thử sẽ xác định phạm vi kiểm thử, bao gồm các tính năng, chức năng và phi chức năng của hệ thống tính tiền nước cần được kiểm thử.
- Đưa ra kế hoạch kiểm thử: Tài liệu kế hoạch kiểm thử sẽ đưa ra một kế hoạch kiểm thử chi tiết, bao gồm các bước kiểm thử, phương pháp kiểm thử, thiết bị kiểm thử và ngân sách kiểm thử.
- Xác định các tiêu chí chấp nhận: Tài liệu kế hoạch kiểm thử cũng sẽ xác định các tiêu chí chấp nhận để đánh giá kết quả kiểm thử, đảm bảo rằng hệ thống đáp ứng được các yêu cầu chức năng và phi chức năng.
- Phân bổ nguồn lực: Tài liệu kế hoạch kiểm thử sẽ giúp phân bổ nguồn lực đúng cách, đảm bảo rằng các tài nguyên được sử dụng hiệu quả và đáp ứng được mục tiêu kiểm thử.
- Đảm bảo chất lượng sản phẩm: Tài liệu kế hoạch kiểm thử sẽ giúp đảm bảo chất lượng sản phẩm, đảm bảo rằng hệ thống tính tiền nước đáp ứng được các yêu cầu của khách hàng và đáp ứng được các tiêu chuẩn chất lượng cần thiết.
- Đảm bảo tính bảo mật: Tài liệu kế hoạch kiểm thử cũng giúp đảm bảo tính bảo mật của hệ thống tính tiền nước, đảm bảo rằng thông tin của khách hàng và dữ liệu được bảo vệ đúng cách.
- Liệt kê những yêu cầu cho việc kiểm thử (Test Requirements)
- Những chiến lược kiểm thử nên được sử dụng
- Ước lượng những yêu cầu về tài nguyên và chi phí cho việc kiểm thử

### **1.2. Tổng quan**

Dự án "Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân" là một dự án phát triển phần mềm, với mục đích xây dựng một hệ thống quản lý tiêu thụ nước cho các hộ gia đình. Hệ thống sẽ tính toán chi phí tiền nước dựa trên số lượng nước tiêu thụ của từng hộ gia đình, đồng thời cung

cấp các chức năng quản lý, báo cáo và thống kê. Để cho người dùng có trải nghiệm tốt khi sử dụng thì sẽ cần phải kiểm thử phần trước khi đưa vào sử dụng rộng rãi hơn.

### 1.3. Phạm vi

Tài liệu kế hoạch kiểm thử này được áp dụng cho việc kiểm thử những chức năng áp dụng dự án thanh toán hoá đơn nước của hộ gia đình được đặc tả trong tài liệu đặc tả yêu cầu phần mềm SRS bên trên.

Các dịch vụ, chức năng cần kiểm tra:

- Tìm kiếm hoá đơn
- Tạo tài khoản và Đăng nhập
- Quản lý khách hàng, người quản lý
- Chức năng chính của hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân

### 1.4. Các định nghĩa và các từ viết tắt được dùng

#### 1.4.1. Các định nghĩa

Thuật ngữ	Định nghĩa
Tên phần mềm	Hệ thống tính tiền nước hộ cá nhân
Thông tin	Các thông tin dữ liệu có trong phần mềm
Chức năng chính	Thực hiện thanh toán hoá đơn trực tuyến trên máy
Liên kết	Liên kết, hoặc có thể đăng nhập hệ thống khác

#### 1.4.2. Các từ viết tắt

Từ viết tắt	Mô tả
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers - Hội Kỹ sư Điện và Điện tử
SRS	Software Requirement Specification – tài liệu đặc tả yêu cầu phần mềm

### 1.5. Những người sử dụng tài liệu này

Tài liệu này được sử dụng cho Test Manager, Test Designer và Tester.

## 2. Những yêu cầu về tài nguyên

### 2.1. Phần cứng

Máy tính cá nhân có kết nối mạng Internet

CPU	RAM	HDD	Architecture
Intel Core i7, 2.3 GHz	8 GB	1TB	64 bit

### 2.2. Phần mềm

Tên phần mềm	Phiên bản	Loại
Chrome	111.0.5563.147	Trình duyệt web
Cốc Cốc	115.0.132	Trình duyệt web

### 2.3. Công cụ kiểm thử

Hoạt động	Công cụ	Nhà cung cấp	Phiên bản
Quản lý Test Case	Microsoft Office Excel	Microsoft	2016
Quản lý Configuration	Microsoft Office Word	Microsoft	2016
Defect Tracking	Microsoft Office Excel	Microsoft	2016
Quản lý tiến độ kiểm thử	Online gantt	Product hunt	

### 2.4. Môi trường kiểm thử

Hệ điều hành được sử dụng là Windows, máy tính có kết nối mạng để truy cập các ứng dụng, web

## 2.5. Nhân sự

### 2.5.1.Vai trò và trách nhiệm

Thành viên	Vai trò
Hoàng Thị Hà	Test Designer / Tester: Thiết kế và viết các testcase, thực thi các testcase, xem lại Test Plan
Trần Thị Mỹ Duyên	Test Designer / Tester: Thiết kế và viết các testcase, thực thi các testcase, xem lại Test Plan
Hoàng Cẩm Vân	Test Manager / Test Designer / Tester: Lập kế hoạch kiểm thử, quản lý tiến độ hoạt động kiểm thử, thiết kế các testcase bổ sung và thực thi các testcase bổ sung
Nguyễn Viết Hiếu	Test Designer / Tester: Thiết kế và viết các testcase, thực thi các testcase, xem lại Test Plan
Nguyễn Ngọc Hà	Test Designer / Tester: Thiết kế và viết các testcase, thực thi các testcase, xem lại Test Plan

### 2.5.2.Đào tạo

<N/A>

## 3. Phạm vi kiểm thử

### 3.1. Những chức năng được kiểm thử

#### 3.1.1. Tìm kiếm hoá đơn

- Kiểm tra chức năng Tìm kiếm cơ bản với một trong số các lựa chọn:
  - Tìm kiếm theo mã hoá đơn
  - Nhập text
- Kiểm tra chức năng Tìm kiếm nâng cao cho phép user sử dụng nhiều tiêu chuẩn để tìm kiếm bao gồm:
  - Kiểm tra khả năng tìm kiếm thông tin khách hàng theo tên, địa chỉ, số điện thoại hoặc email.
  - Kiểm tra khả năng tìm kiếm thông tin tiêu thụ nước của khách hàng theo tháng, quý hoặc năm.
  - Kiểm tra khả năng tìm kiếm thông tin khách hàng và thông tin tiêu thụ nước đồng thời.

- Kiểm tra khả năng tìm kiếm thông tin khách hàng và thông tin tiêu thụ nước khi nhập sai định dạng hoặc giá trị không hợp lệ.
- Kiểm tra cách thức hiển thị kết quả tìm kiếm sẽ phải được liệt kê thành các thành phần như sau:
  - Hiển thị
  - Sắp xếp kết quả hiển thị có ký tự text giống với text cần tìm kiếm hiện lên đầu
  - Phân trang hiển thị càng khác thì sẽ hiển thị ở trang sau

### **3.1.2. Tạo tài khoản**

- Kiểm tra chức năng cho phép người dùng đăng ký tạo một tài khoản mới
- Kiểm tra chức năng đăng nhập vào hệ thống với tài khoản vừa tạo
- Kiểm tra khả năng tạo tài khoản mới cho khách hàng.
- Kiểm tra tính hợp lệ của thông tin nhập vào, bao gồm tên đăng nhập, mật khẩu, số điện thoại, email, v.v.
- Kiểm tra tính bảo mật của thông tin tài khoản, bao gồm mã hóa mật khẩu, kiểm tra tính đúng đắn của quy trình xác thực, v.v.
- Kiểm tra khả năng tạo tài khoản và đăng nhập vào hệ thống khi nhập sai định dạng hoặc giá trị không hợp lệ.

### **3.1.3. Quản lý hồ sơ cá nhân**

- Trong mục quản lý tài khoản, kiểm tra chức năng hiển thị các hoạt động của người dùng về các thông tin:
  - Danh sách
  - Thông tin
- Trong mục trang cá nhân:
  - Kiểm tra chức năng cho phép tạo kết nối với Facebook, Linked in,
  - Kiểm tra chức năng hiển thị và chỉnh sửa thông tin cá nhân người dùng
  - Kiểm tra chức năng hiển thị và sửa đổi thông tin tài khoản

- Kiểm tra khả năng xem thông tin cá nhân của khách hàng.
- Kiểm tra khả năng cập nhật thông tin cá nhân của khách hàng, bao gồm tên, địa chỉ, số điện thoại, email, v.v.
- Kiểm tra khả năng đổi mật khẩu.
- Kiểm tra khả năng thay đổi thông tin liên lạc của khách hàng.
- Kiểm tra tính bảo mật của thông tin cá nhân, bao gồm mã hóa mật khẩu, kiểm tra tính đúng đắn của quy trình xác thực, v.v.

### **3.1.4. Một số chức năng chính của phần mềm**

- Mô tả chức năng
- Cấp quyền cho chức năng
- Input/output

## **3.2. Những chức năng chưa được kiểm thử**

Những chức năng không được đặc tả trong tài liệu mô tả tìm hiểu về phân tích yêu cầu:

- In hoá đơn
- Thống kê lượng nước tiêu thụ

Những chức năng này sẽ được kiểm thử vào phần sau.

## **4. Chiến lược kiểm thử**

### **4.1. Test Stages**

#### **4.1.1. Kiểm thử đơn vị**

Kiểm thử đơn vị (Unit testing): Unit testing là quá trình kiểm thử từng module nhỏ trong hệ thống nhằm mục đích xác nhận mỗi thành phần của phần mềm đều thực hiện đúng với thiết kế. Trong đó, các module đơn lẻ chủ yếu được test là: Hàm (Function), Lớp (Class) và Phương thức (Method)

- Bước 1: Xác định và phân tích các thành phần hệ thống
- Bước 2: Thiết kế bộ kiểm thử
- Bước 3: Thực hiện kiểm thử đơn vị



- Bước 4: Đảm bảo rằng các thành phần được kiểm thử đơn vị đáp ứng được các yêu cầu chức năng và phi chức năng, và tích hợp tốt với các thành phần khác của hệ thống.

#### **4.1.2. Kiểm thử hệ thống**

##### **4.1.2.1. Kiểm thử hộp đen – black box test**

Kiểm thử hộp trắng là phương thức kiểm thử phần mềm trong đó tester biết về cấu trúc nội bộ/thiết kế. Người kiểm tra chọn đầu vào để thực hiện các đường dẫn thông qua các mã và xác định đầu ra thích hợp.

Trong bản báo cáo này sẽ sử dụng kiểm thử đường cơ bản – đồ thị dòng để kiểm thử. Đây là phương pháp trực quan cho thấy dễ dàng các thành phần của giải thuật và các mối quan hệ trong việc thực hiện các thành phần. Kỹ thuật đường cơ bản giúp người thiết kế ca thử nhận được một mật độ phức tạp của 1 logic thử tục

##### **4.1.2.2. Kiểm thử hộp trắng – white box test**

Kiểm thử hộp đen là phương pháp kiểm thử phần mềm mà việc kiểm tra các chức năng của một ứng dụng không cần quan tâm vào cấu trúc nội bộ. Mục đích chính là để xem phần mềm có hoạt động như dự kiến và liệu có đáp ứng được sự mong đợi của người dùng hay không.

Trong kỹ thuật này sẽ sử dụng phân tích giá trị biên( Boundary value analysis – BVA) để kiểm tra các giá trị có xu hướng ẩn nấp gần ranh giới bao gồm:

- Tow-boundary: Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong 1 phân vùng là giá trị biên
- Three-boundary: Giá trị trước, tại, sau trong 1 phân vùng

##### **4.1.3. Kiểm thử hồi quy**

Kiểm thử hồi quy (Regression Testing) là quá trình kiểm tra lại toàn bộ hoặc một phần các ca kiểm thử đã được thực hiện trước đó, nhằm đảm bảo rằng các thay đổi mới trong hệ thống không ảnh hưởng đến các chức năng và tính năng đã được kiểm tra trước đó và đảm bảo tính ổn định của hệ thống. Kiểm thử này có thể sử dụng Selenium để kiểm thử

- Bước 1: Xác định các chức năng cần kiểm thử
- Bước 2: Xác định các ca kiểm thử
- Bước 3: Thực hiện kiểm thử hồi quy

- Bước 4: Xử lý các lỗi phát hiện được
- Bước 5: Lập lại quá trình kiểm thử hồi quy

## 4.2. Các loại kiểm thử

### Kiểm thử chức năng

Mục đích kiểm tra	Đảm bảo các chức năng được kiểm tra hoạt động chính xác theo đặc tả yêu cầu
Kỹ thuật	Thực thi tất cả các trường hợp có thể có cho mỗi nhóm chức năng, sử dụng dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ để xác định: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kết quả mong đợi khi dữ liệu hợp lệ được sử dụng</li> <li>- Cảnh báo phù hợp hiện ra khi dữ liệu không hợp lệ được sử dụng</li> </ul>
Tiêu chuẩn dừng	Tất cả các testcase đã được thiết kế đều được thực thi. Tất cả các lỗi tìm thấy đều được ghi nhận lý do rõ ràng để có thể giúp cho developer khắc phục.
Chịu trách nhiệm kiểm thử	Test Designer / Tester
Cách kiểm thử	Kiểm thử bằng tay thủ công, tuân tự theo các bước được định nghĩa trong testcase
Xử lý ngoại lệ	Liệt kê tất cả các vấn đề liên quan phát sinh trong quá trình thực thi kiểm thử.

## 5. Điều kiện chấp nhận

Passed tất cả các testcases đã được định nghĩa.

Hệ thống chạy ổn định trên các trình duyệt web khác nhau (CocCoc và Google Chrome phiên bản mới nhất).

## 6. Defect Tracking

### 6.1. Phân loại lỗi

Mức độ nghiêm trọng	Đặc tả lỗi
High	<ul style="list-style-type: none"><li>- Không sử dụng được chức năng tìm kiếm hoá đơn</li><li>- Không thể đăng ký tạo tài khoản mới</li><li>- Không thể đăng nhập</li><li>- Không thể mở thông tin của hoá đơn nước</li><li>- Không nhập được số nước của hộ gia đình</li></ul>
Medium	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tìm kiếm sai</li><li>- Hiển thị sai thông tin của người dùng</li><li>- Không thể tạo kết nối với email</li><li>- Không thể chỉnh sửa thông tin cá nhân người dùng</li><li>- Không thể chỉnh sửa thông tin tài khoản</li><li>- Không hiển thị được khách hàng nộp tiền quá hạn</li></ul>
Low	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hiển thị kết quả tìm kiếm không đúng mẫu</li><li>- Hiển thị sai thông tin cá nhân, thông tin tài khoản</li><li>- Các chức năng chạy không ổn định</li></ul>

### 6.2. Quy trình xử lý lỗi

Ghi nhận lại các lỗi được tìm thấy trong quá trình kiểm thử.

Tổng hợp báo cáo cho bên phát triển trang web thanh toán nước cho hộ cá nhân.

## 7. Test Deliverables

### 7.1. Test Cases

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1-nfJVCIfBmi2e6fRSydGApwzl4QYpZYZMYVVQzRliIo/edit?usp=sharing>

### 7.2. Test Reports

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1-nfJVCIfBmi2e6fRSydGApwzl4QYpZYZMYVVQzRliIo/edit?usp=sharing>

## PHẦN III: THỰC HIỆN KIỂM THỬ - TEST EXECUTION

### 1. Cài đặt môi trường kiểm thử

#### 1.1. Thiết lập máy chủ kiểm thử

Windows 10 – Intel Core i7 – 10750H - RAM 8GB

#### 1.2. Cài đặt môi trường phát triển phần mềm và kiểm thử

Sử dụng Visual studio code để phát triển phần mềm và sử dụng selenium IDE để kiểm thử phần mềm

### 2. Kiểm thử hộp trắng

Các trường hợp kiểm thử ở đây được tạo cho các mô hình và biểu mẫu của ứng dụng web tính tiền nước.

Lớp TestModels bao gồm một phương thức setUp () tạo ra một đối tượng khách hàng với các chi tiết cụ thể cần thiết để tiến hành kiểm thử. Phương thức test\_client\_str() đảm bảo rằng chuỗi (string) chứa tên của khách hàng trả về đúng giá trị. Phương thức test\_water\_bill\_payable\_with\_penalty() thực hiện việc kiểm tra một hóa đơn nước bao gồm các khoản phí và kiểm tra xem liệu giá trị trả về có giống với giá trị được mong đợi hay không.

Lớp TestForms kiểm tra tính hợp lệ của các đầu vào khác nhau vào form bằng cách sử dụng dữ liệu cụ thể. Phương thức test\_bill\_form\_valid() tạo ra một đối tượng Bill với dữ liệu cụ thể và kiểm tra xem có hợp lệ khi điền vào form hay không. Các phương thức test\_client\_form\_valid() và test\_metrics\_form\_valid() kiểm thử tính hợp lệ của các biểu mẫu khác nhau, kiểm tra các trường tương ứng của chúng để đảm bảo tính hợp lệ.

Tổng thể, kiểm thử Whitebox được thực hiện ở đây đảm bảo rằng nội dung bên trong của mã đang hoạt động như mong đợi và cung cấp kết quả đầu ra mong muốn. Đây là một phần quan trọng của quá trình kiểm thử giúp xác định lỗi và đảm bảo ứng dụng hoạt động một cách mượt mà và chính xác.

Source code kiểm thử hộp trắng của chức năng tính tiền nước:

[https://github.com/hahoang2202/SQA\\_NO2\\_Nhom\\_03/blob/main/tests.py](https://github.com/hahoang2202/SQA_NO2_Nhom_03/blob/main/tests.py)

### 3. Kiểm thử hộp đen

#### 3.1. Chức năng đăng nhập

Điều kiện	TH1	TH2	TH3	TH4	TH5	TH6
User	True	True	False	False	Không nhập dữ liệu	
Password	True	False	True	False		Không nhập dữ liệu
Kết quả	Login thành công	Login không thành công	Login không thành công	Login không thành công	Nhập lại dữ liệu còn thiếu	Nhập lại dữ liệu còn thiếu

- Test case 1: Nhập user đúng, nhập password đúng => Login thành công
- Test case 2: Nhập user đúng, nhập password sai => Login không thành công
- Test case 3: Nhập user sai, nhập password đúng => Login không thành công
- Test case 4: Nhập user sai, nhập password sai => Login không thành công
- Test case 5: Chưa nhập user => Nhập user
- Test case 6: Chưa nhập password => Nhập password

#### 3.2. Chức năng tìm kiếm

Điều kiện	TH1	TH3
Cụm ký tự tìm kiếm	Có tồn tại	Không tồn tại
Kết quả	Hiển thị dữ liệu cần tìm	Không tìm thấy dữ liệu

- Test case 1: Cụm ký tự tìm kiếm tồn tại => Hiển thị kết quả tìm kiếm
- Test case 2: Cụm ký tự tìm kiếm không tồn tại => Không tìm thấy dữ liệu

#### 3.3. Kết quả thanh toán hoá đơn

Điều kiện	TH0	TH1	TH2	TH3	TH4	TH5	TH6	TH7
Ngày đáo hạn	20/03/2023	20/03/2023	20/03/2023	20/03/2023	20/03/2023	20/03/2023	20/03/2023	20/03/2023
Ngày đóng tiền	17/03/2023	17/03/2023	17/03/2023	17/03/2023	23/03/2023	23/03/2023	23/03/2023	23/03/2023

Tiền nộp phạt khi quá hạn(VND)	100000	100000	100000	-100000	100000	100000	-100000	100000
Đơn giá nước/m3(VND)	16000	16000	-16000	16000	16000	-16000	16000	16000
Số m3 nước hộ gia đình sử dụng	6.5	-6.5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	-6,5
Hiện thị tiền cần thanh toán(VND, nếu có )	104000	Nhập lại số nước	Nhập lại đơn giá	Nhập lại tiền nộp phạt	204000	Nhập lại số nước	Nhập lại đơn giá	Nhập lại tiền nộp phạt

## 4. Cài đặt công cụ kiểm thử - Selenium IDE

### 4.1. Selenium IDE là gì?

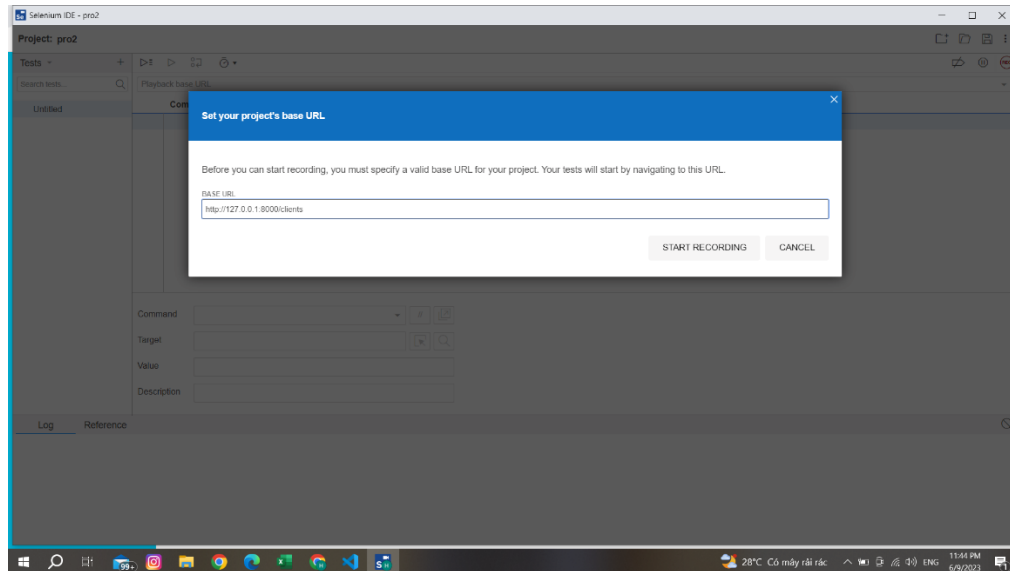
Selenium IDE: Selenium Integrated Development Environment (IDE), là một plug-in trên trình duyệt Fire-Fox, có thể sử dụng để record và play back lại các thao tác đó theo một quy trình hay một test case nào đó. Nếu một bộ định vị bị lỗi trong khi phát lại, những bộ định vị khác sẽ được thử cho đến khi một bộ định vị thành công.

### 4.2. Công dụng của Selenium IDE

- Có thể kết hợp với nhiều ngôn ngữ lập trình: Java, .Net, Ruby, Python, Perl
- Selenium giả lập thao tác người dùng trên web page và các web element.
- Có thể verify và so sánh thông tin trên web page
- Script đc base theo HTML, học dễ và ứng dụng cũng rất nhanh
- Có thể tạo một bộ test bao gồm nhiều test case
- Có thể run các test suite thông qua Selenium IDE hoặc Selenium command line
- Selenium API hỗ trợ nhiều loại trình duyệt, do đó sẽ rất dễ dàng khi test các ứng dụng web với các trình duyệt khác nhau.

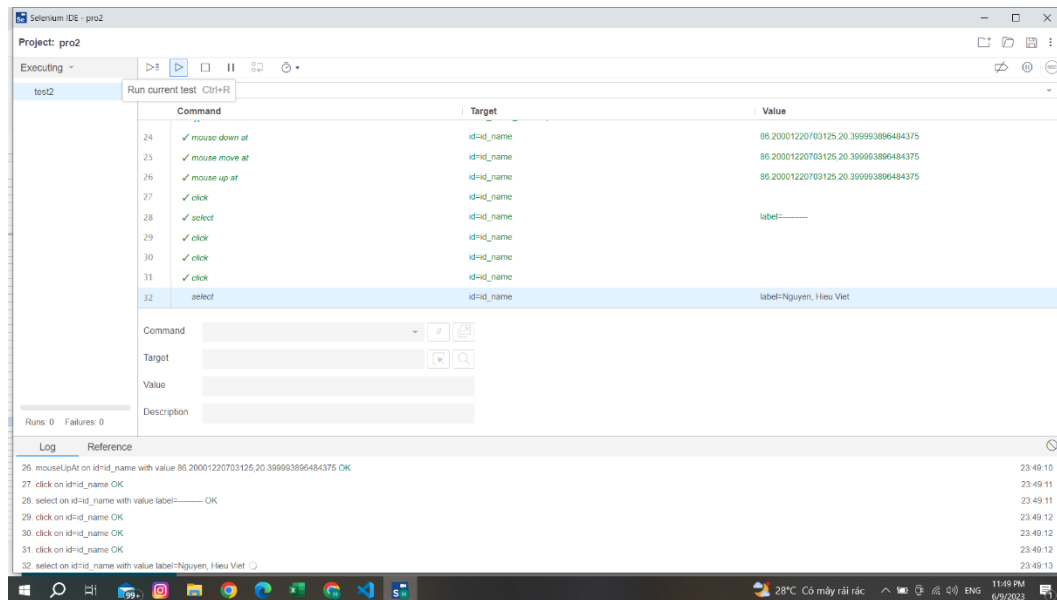
### 4.3. Các bước kiểm thử bằng Selenium IDE

- Tạo project và thêm URL cho việc chạy đầu tiên



Hình 2- 10: Thêm URL vào selenimun

- Tạo selenese sau đó command sẽ được tạo ra như sau:



Hình 2- 11: Command được tạo sau khi record

- Sau đó save record và thực hiện run test.

## PHẦN IV: BÁO CÁO PHÂN TÍCH TỔNG HỢP - TEST REPORT

### 1. Phạm vi

Tên dự án: Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân

Phiên bản: Phát hành 2.

Môi trường:

- Kiểm tra máy chủ:
- Thiết bị: laptop Dell, PC -Personal Computer
- Trình duyệt: Chrome, CocCoc

Chức năng đã kiểm tra:

- Đăng nhập/ đăng ký
- Thêm xoá chỉnh sửa tài khoản
- Hiện thị người dùng
- Cập nhập tài khoản
- Tìm kiếm hoá đơn

Chức năng chưa được kiểm tra:

- In hoá đơn
- Hiện thị khối lượng nước, giá tiền 1 khối nước

### 2. Báo cáo theo danh sách chức năng

STT	Tên chức năng	Pass	Fail	Untested	N/A	Tổng test case
1	Hiện thị	4	0	0	0	4
2	Chỉnh sửa	1		0	0	1
3	Xóa	1		0	0	1
4	Tìm kiếm	1		0	0	1
5	Sắp xếp	4		0	0	1
6	Đăng nhập	4	1	0	0	5



### 3. Báo lỗi

Số lượng bug được tìm thấy trong quá trình kiểm thử và mức độ ảnh hưởng của nó

STT	Chức năng	Lỗi		Mức độ lỗi			Tổng
		Tên lỗi	Mô tả	High	Medium	Low	
1	Hiển thị	Hiển thị	Không đưa được số tiền ra ngoài màn hình	1			1
2	Đăng nhập	Lỗi nhập gmail	Nhận được email không đúng định dạng	1			1

### 4. Tổng kết kiểm tra

- Số chức năng đã kiểm thử: 5
- Số chức năng chưa được kiểm thử: 2
- Tổng số test case: 31
- Tổng số test case pass: 29
- Tổng số test case fail: 2
- Số lỗi có mức độ nghiêm trọng cao: 12
- Số lỗi có mức độ nghiêm trọng trung bình: 4
- Số lỗi có mức độ nghiêm trọng thấp: 16

### 5. Kiểm tra đánh giá

Phân tích những rủi ro có thể có và giải pháp có thể có để khắc phục:

STT	Rủi ro, vấn đề có thể có	Mô tả chi tiết	Giải pháp để khắc phục
1	Người dùng quên mật khẩu đăng nhập	Hệ thống hiện tại chưa có chức năng ẩn quên mật khẩu	Cần bổ sung thêm chức năng
2	Đánh mất tài khoản nội bộ	Người dùng dễ dàng bị lộ thông tin và sẽ bị ăn cắp	Tăng độ bảo mật của password

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thị Bích Cảnh, Test plan theo chuẩn IEEE 829, <https://kipalog.kaopiz.com/posts/Testplan-theo-chuan-IEEE-829>, last visited June 2023
- [2]. Kiểm thử phần mềm là gì và quy trình thực hiện, <https://co-well.vn/nhat-ky-cong-nghe/kiem-thu-phan-mem-la-gi-quy-trinh-thuc-hien/>, last visited June 2023
- [3]. Test result report sameple, <http://qr-solutions.com.vn/2017/05/26/vi-du-lap-bao-cao-ket-qua-test-sau-moi-vong-kiem-tra-va-gui-bao-cao-cho-khach-hang-test-result-report-sameple/>, last visited June 2023
- [4]. Slide môn học
- [5]. Làm quen tóm tắt cơ bản về selenium, <https://topdev.vn/blog/lam-quen-tom-tat-co-ban-ve-selenium>, last visited June 2023.
- [6]. Kỹ thuật kiểm thử hộp trắng, <https://viblo.asia/p/ky-thuat-kiem-thu-hop-trang-white-box-testing-maGK7MpOlj2>, last visited June 2023.
- [7]. Kiểm thử hộp đen và các kỹ thuật kiểm thử hộp đen, <https://testerpro.vn/kiem-thu-hop-den/>, last visited June 2023.