

**Lịch sử sửa đổi**

| **Phiên bản** | **Ngày sửa đổi** | **Miêu tả thay đổi** | **Người soạn** | **Người chuẩn bị** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bản nháp | 28/01/2024 | Khởi tạo nháp | Hoàng Hải An |  |
| 1.0 | 23/03/2024 | Bản phát hành đầu tiên | Hoàng Hải An |  |
| 2.0 |  | Bản chính thức | Hoàng Hải An |  |

**MỤC LỤC**

[1. Giới thiệu 1](#_gjdgxs)

[*1.1. Phạm vi* 1](#_30j0zll)

[*1.2. Mục tiêu* 1](#_1fob9te)

[*1.3. Tổng quan* 1](#_3znysh7)

[2. Tài liệu tham khảo 2](#_2et92p0)

[3. Định nghĩa và viết tắt 3](#_tyjcwt)

[4. Vai trò và trách nhiệm 4](#_3dy6vkm)

[5. Tiêu chuẩn và hướng dẫn 6](#_1t3h5sf)

[6. Hoạt động đảm bảo chất lượng 7](#_4d34og8)

[*6.1. Hoạt động rà soát cho dự án* 7](#_2s8eyo1)

[*6.2. Chiến lược kiểm thử đề xuất cho dự án* 8](#_17dp8vu)

[*6.2.1. Người kiểm thử* 8](#_3rdcrjn)

[*6.2.2. Môi trường kiểm thử* 9](#_26in1rg)

[*6.2.3. Tiêu chí đạt/không đạt* 10](#_lnxbz9)

[*6.2.4. Tiêu chí hoàn thành kiểm thử* 10](#_35nkun2)

[*6.2.5. Kế hoạch kiểm thử hồi quy* 10](#_1ksv4uv)

[*6.2.6. Kế hoạch thiết kế test case* 11](#_44sinio)

[*6.2.7. Chiến lược kiểm thử* 11](#_2jxsxqh)

[*6.3. Các đề xuất kiểm thử cho dự án* 12](#_z337ya)

[7. Số liệu đề xuất thu thập cho dự án 13](#_3j2qqm3)

[8. Công cụ, kỹ thuật và phương pháp 13](#_4i7ojhp)

[*8.1. Mô tả các công cụ sử dụng kiểm thử* 13](#_2xcytpi)

[*8.2. Phương pháp* 14](#_1ci93xb)

[*8.3. Kỹ thuật kiểm thử* 14](#_3whwml4)

[*8.3.1. Kiểm thử chức năng* 14](#_2bn6wsx)

[*8.3.2. Kiểm thử hồi quy* 17](#_qsh70q)

[*8.4. Cung cấp tham chiếu đến hướng dẫn sử dụng cho các công cụ kiểm thử tự động được đề xuất* 17](#_3as4poj)

[*8.5. Các phương pháp để phân bổ công việc* 18](#_1pxezwc)

[*8.6. Báo cáo tiến độ* 19](#_49x2ik5)

[9. Phân tích các nguyên nhân được đề xuất 19](#_2p2csry)

[10. Đào tạo 20](#_147n2zr)

# 

# **1. Giới thiệu**

## ***1.1. Phạm vi***

- Kế hoạch SQA thiết lập các hoạt động được thực hiện trong quá trình phát triển và đảm bảo chất lượng cho “Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân”.

- Các chức năng của hệ thống được thực hiện đảm bảo chất lượng bao gồm:

+ Thông báo cho khách hàng qua mail.

+ Theo dõi danh sách khách hàng.

+ Xem báo cáo thống kê (doanh thu từng hộ cá nhân, số lượng hộ mới sử dụng dịch vụ, số lượng hộ còn nợ tiền dịch vụ).

+ Cấu hình.

- Các hoạt động đảm bảo chất lượng phần mềm bao gồm: viết đặc tả, code, xây dựng và thực hiện checklist, viết test cases, unit test, test tự động.

## ***1.2. Mục tiêu***

- Xây dựng và đảm bảo chất lượng về mặt tính năng cho “Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân” nhóm chức năng 2: thông báo cho khách hàng qua mail, theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê, cấu hình cung cấp giao diện trực quan để người dùng dễ dàng sử dụng.

## ***1.3. Tổng quan***

- Tổng quan về “Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân”:

+ Nhân viên có tài khoản có thể đăng nhập vào hệ thống để thực hiện các chức năng: thông báo cho khách hàng qua mail, theo dõi danh sách khách hàng, xem báo cáo và cấu hình.

+ Nhân viên gửi thông báo cho khách hàng qua mail: thông báo tiền nước hàng tháng cho khách hàng, thông báo tiền nước còn nợ cho khách hàng.

+ Nhân viên theo dõi danh sách khách hàng: theo dõi danh sách khách hàng đóng tiền nước theo tháng.

+ Nhân viên xem báo cáo: báo cáo thống kê doanh thu từng hộ cá nhân theo tháng, báo cáo thống kê số lượng hộ mới sử dụng dịch vụ theo tháng, báo cáo thống kê số lượng hộ còn nợ tiền dịch vụ.

+ Nhân viên cấu hình: cấu hình bậc và giá nước cho hệ thống tính toán tiền nước.

+ Nhân viên có thể thực hiện xuất báo cáo nếu cần.

# **2. Tài liệu tham khảo**

| **Tài liệu tham khảo** | **Nguồn gốc** | **Chú thích** |
| --- | --- | --- |
| Tài liệu đặc tả | Nhóm BTL 04 | Sử dụng để định rõ phạm vi và các hoạt động đảm bảo chất lượng phần mềm |
| Danh sách checklist review (đặc tả, chức năng,…) | TS Đỗ Thị Bích Ngọc | Sử dụng để định rõ phạm vi và các hoạt động đảm bảo chất lượng phần mềm |
| Template SQA plan | Mastering Software Quality Assurance: Best Practices, Tools and Techniques for Software Developers | Sử dụng để tham khảo quy trình tạo SQA plan |
| Bài giảng Đảm bảo chất lượng phần mềm | TS Đỗ Thị Bích Ngọc | Sử dụng để tạo khung của SQA plan |
| BG HP TTTN 2 CNPM 2020 | TS Đỗ Thị Bích Ngọc | Sử dụng để tạo khung của SQA plan |
| Mastering Software Quality Assurance: Best Practices, Tools and Techniques for Software Developers | TS Đỗ Thị Bích Ngọc | Sử dụng để tạo khung của SQA plan |
| Tài liệu hướng dẫn SQA plan | TS Đỗ Thị Bích Ngọc | Sử dụng để tạo khung của SQA plan |

# **3. Định nghĩa và viết tắt**

| **Thuật ngữ/các từ viết tắt** | **Định nghĩa/dạng đầy đủ** |
| --- | --- |
| SQA | Software Quality Assurance |
| GTGT | Phí giá trị gia tăng |
| BVMT | Phí bảo vệ môi trường |
| MTBF | Mean Time Between Failures: Thời gian trung bình giữa những lần xảy ra lỗi |
| MTTR | Mean Time to Repair: thời gian trung bình để sửa chữa |
| MIPS | Million Instructions Per Second: đơn vi đo số lượng lệnh thực hiện trong một giây |
| MBPS | Megabytes Per Second: số lượng dữ liệu được truyền tải hoặc xử lý trong một giây |
| Email | Tên test case gửi thông báo cho khách hàng qua mail |
| TDKH | Tên test case theo dõi danh sách khách hàng |
| BCDT | Tên test case báo cáo thống kê doanh thu theo từng hộ cá nhân |
| BCSD | Tên test case báo cáo thống kê số lượng hộ mới sử dụng dịch vụ |
| BCNT | Tên test case báo cáo thống kê số lượng hộ còn nợ tiền dịch vụ |
| DN | Tên test case đăng nhập |
| CH | Tên test case cấu hình |
| SRS | Software Requirement Specification: Tài liệu đặc tả phần mềm |
| Giá nước theo bậc | Hệ thống sẽ chia số nước sử dụng thành các bậc khác nhau và mỗi bậc sẽ có giá tiền tương ứng tăng dần |
| Số nước sử dụng | Chỉ số hiển thị trên đồng hồ nước của tháng hiện tại trừ đi chỉ số của tháng trước đó |
| Tiền nước | Là số tiền mà khách hàng đã sử dụng trong 1 tháng được tính theo bậc và giá nước của hệ thống |

# **4. Vai trò và trách nhiệm**

| **Thành viên** | **Mã sinh viên** | **Vai trò** | **Phân công công việc trong dự án** |
| --- | --- | --- | --- |
| Phạm Công Thiệp | B20DCCN669 | Trưởng nhóm | - Phân chia công việc cho các thành viên trong nhóm  - Code FE cho dự án  - Làm slide trình bày tool test  - Test kết quả test case cấu hình  - Đánh giá độ phủ  - Tìm hiểu và triển khai test tự động |
| Đỗ Trần Chí | B20DCCN110 | Developer | - Code BE cho các chức năng: theo dõi danh sách, BCDT, BCSD, BCNT và DN  - Làm quizizz trình bày tool test  - Code JUnit cho các chức năng: theo dõi danh sách, BCDT, BCSD, BCNT và DN |
| Nguyễn Cảnh Huỳnh | B20DCCN338 | Developer | - Viết tài liệu đặc tả cho chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail  - Code BE cho chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình  - Làm nội dung trình bày tool test  - Code Junit cho chức năng thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình |
| Hoàng Hải An | B20DCCN044 | Tester | - Viết tài liệu đặc tả cho chức năng theo theo dõi danh sách, xem báo cáo và yêu cầu phi chức năng  - Trình bày tool test  - Viết và check test case cho chức năng: theo dõi danh sách, xem báo cáo và đăng nhập  - Viết và check test case api cho các chức năng như trên  - Tạo SQA plan  - Làm báo cáo |
| Hoàng Mạnh Trường | B20DCCN705 | Tester | - Viết tài liệu đặc tả cho chức năng cấu hình  - Làm nội dung trình bày tool test  - Viết và check test case cho chức năng: gửi thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình, đăng nhập  - Viết và check test case api cho các chức năng như trên  - Làm báo cáo |

# **5. Tiêu chuẩn và hướng dẫn**

| **Lĩnh vực dự án** | **Tham chiếu đến các tiêu chuẩn và hướng dẫn áp dụng** |
| --- | --- |
| SRS | Áp dụng 11 tiêu chí cho Đảm bảo chất lượng phần mềm do McCall đề ra cho yêu cầu phi chức năng |
| Tiêu chuẩn tài liệu | Tuân theo tiêu chuẩn trình bày văn bản |
| SQA plan | Dựa vào template SQA plan trang 340 – 344 sách Mastering Software Quality Assurance: Best Practices, Tools and Techniques for Software Developers:  <https://drive.google.com/drive/folders/1bkoFptC3caAYZiRqx8WTyYPir56x1gbs> |
| Thiết kế cơ sở dữ liệu | Tuân theo tiêu chuẩn 2NF |
| Thiết kế giao diện đồ họa người dùng | - Giao diện thiết kế bố cục rõ ràng, thân thiện, dễ sử dụng  - Đúng chính tả, ngữ pháp  - Các button, textfeild, dropdownlist,… cần có kích thước tương ứng tương đương nhau |
| Thiết kế test case | Dựa theo template mẫu trong BG HP TTTN 2 CNPM 2020: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FfIXeRK4zrwVzb3Z0Uf6yITeZB8AcSsbasV6z\_8D0fk/edit#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FfIXeRK4zrwVzb3Z0Uf6yITeZB8AcSsbasV6z_8D0fk/edit%23gid=0) |
| Checklist | Dựa theo checklist mẫu trong BG HP TTTN 2 CNPM 2020:  <https://drive.google.com/drive/folders/1bkoFptC3caAYZiRqx8WTyYPir56x1gbs> |

# **6. Hoạt động đảm bảo chất lượng**

## ***6.1. Hoạt động rà soát cho dự án***

| **Sản phẩm dự án** | **Cách đánh giá** | **Người đánh giá** |
| --- | --- | --- |
| Tài liệu đặc tả yêu cầu cho chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail | Đánh giá walkthrough | Nguyễn Cảnh Huỳnh |
| Tài liệu đặc tả yêu cầu chức năng theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê | Đánh giá walkthrough | Hoàng Hải An |
| Tài liệu đặc tả yêu cầu chức năng cấu hình | Đánh giá walkthrough | Phạm Công Thiệp  Hoàng Mạnh Trường |
| Mã nguồn (source code) phía BE cho chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình | Đánh giá inspection | Nguyễn Cảnh Huỳnh |
| Mã nguồn (source code) phía BE cho chức năng theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê | Đánh giá inspection | Đỗ Trần Chí |
| Mã nguồn (source code) phía FE cho dự án | Đánh giá inspection | Phạm Công Thiệp |
| SQA plan | Đánh giá inspection | Hoàng Hải An |
| Test plan | Đánh giá inspection | Hoàng Hải An  Hoàng Mạnh Trường |
| Test cases cho chức năng đăng nhập | Đánh giá inspection | Hoàng Hải An  Hoàng Mạnh Trường |
| Test cases cho chức năng theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê | Đánh giá inspection | Hoàng Hải An |
| Test cases cho chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình | Đánh giá inspection | Hoàng Mạnh Trường |
| Kết quả kiểm thử | Đánh giá inspection | Hoàng Hải An  Hoàng Mạnh Trường |
| Danh sách checklist | Đánh giá walkthrough | Toàn bộ thành viên trong dự án |

## ***6.2. Chiến lược kiểm thử đề xuất cho dự án***

### *6.2.1. Người kiểm thử*

| **Thành viên** | **Mã sinh viên** | **Trách nhiệm** |
| --- | --- | --- |
| Phạm Công Thiệp | B20DCCN669 | - Quản lý tài nguyên kiểm thử và chỉ định các công việc kiểm thử  - Đánh giá độ phủ  - Đánh giá test case |
| Nguyễn Cảnh Huỳnh | B20DCCN338 | - Thực hiện Unit test cho chức năng thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình  - Báo cáo kết quả kiểm thử |
| Đỗ Trần Chí | B20DCCN110 | - Thực hiện Unit test cho chức năng theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê  - Báo cáo kết quả kiểm thử |
| Hoàng Hải An | B20DCCN044 | - Tạo test case cho chức năng theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê, đăng nhập  - Tạo test case api cho các chức năng như trên  - Thực hiện kiểm thử  - Báo cáo kết quả kiểm thử |
| Hoàng Mạnh Trường | B20DCCN705 | - Tạo test case cho chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình, đăng nhập  - Tạo test case api cho các chức năng như trên  - Thực hiện kiểm thử  - Báo cáo kết quả kiểm thử |

### *6.2.2. Môi trường kiểm thử*

- Trình duyệt Google Chrome phiên bản 121.0.6167.189.

- Cấu hình các máy trạm:

| **Mã máy** | **Cấu hình** |
| --- | --- |
| Dell Precision 5520 | - Intel Core i5-7440HQ 2.80GHz  - SSD 256GB  - RAM 16GB |
| ASUSTeK COMPUTER INC X555LAB | - Intel Core i3-5005U 2.00GHz  - SSD 256GB, HDD 512GB  - RAM 12GB |
| Lenovo Ideapad Slim 5 | - Intel Core i5-12450H 2.0GHz  - SSD 512GB  - RAM 16GB |
| Dell Vostro 3480 | - Intel Core i5-8265U 1.6GHz  - SSD 256GB, HDD 1TB  - RAM 16GB |
| ACER NITRO 5 | - Intel Core i5-10300H 2.50GHz  - SSD 512GB  - RAM 8GB |

- Database dùng cho kiểm thử phải là một database riêng biệt, được thiết lập thông số gần giống hoặc giống hệt như khi chương trình chạy thật, ưu tiên thiết lập giống hệt.

- Điều kiện mạng: Khi thực hiện kiểm thử đơn vị, có thể sử dụng mạng LAN nhưng khi thực hiện kiểm thử hệ thống bắt buộc phải sử dụng hệ thống đường truyền giống hoặc gần giống như môi trường chạy thật, ưu tiên sử dụng đường truyền giống hệt.

- Về số lượng máy trạm, máy chủ, cài đặt domain thì khi thực hiện kiểm thử hệ thống phải thiết lập gần giống nhất với thực tế.

### *6.2.3. Tiêu chí đạt/không đạt*

- Sau quá trình kiểm thử sẽ đạt được được kết quả mong muốn như kế hoạch đảm bảo chất lượng phần mềm đã đề ra cho hệ thống.

- Tiêu chí không đạt: chạy có lỗi.

### *6.2.4. Tiêu chí hoàn thành kiểm thử*

- Sau khi hoàn tất kiểm thử hệ thống sẽ phải đạt 90-100% test case.

- Những lỗi còn lại chưa đạt không phải là lỗi quá nặng dẫn đến sai lệch, ảnh hưởng tới logic luồng nghiệp vụ bị sai.

### *6.2.5. Kế hoạch kiểm thử hồi quy*

- Khi có thay đổi, nhóm cần đánh giá rủi ro và xem những thay đổi nào xứng đáng với nỗ lực kiểm tra hồi quy.

- Kiểm thử hồi quy được thực hiện:

+ Khi có tính năng mới được thêm vào hệ thống.

+ Khi tính năng cũ được thay đổi/sửa đổi.

+ Sau khi lỗi được sửa trong hệ thống.

+ Khi thay đổi môi trường.

- Tập trung kiểm thử hồi quy vào những phần thay đổi và xung quanh những phần thay đổi.

### *6.2.6. Kế hoạch thiết kế test case*

- Test case được xây dựng và viết theo template có sẵn.

- Xây dựng test case bằng phương pháp kiểm thử Black box, bao gồm:

+ Phân lớp tương đương

+ Phân tích giá trị biên

### *6.2.7. Chiến lược kiểm thử*

| **Loại kiểm thử** | **Mục đích** | **Điều kiện hoàn thành** |
| --- | --- | --- |
| Function testing | Đảm bảo mục tiêu test đúng đắn của chức năng gồm định hướng dữ liệu đầu vào, xử lý dữ liệu nhận được | Toàn bộ kế hoạch test được thực hiện và các lỗi phát hiện được ghi nhận |
| User interface testing | Việc sử dụng thông qua mục tiêu test phản ánh đúng các chức năng và yêu cầu nghiệp vụ, bao gồm màn hình đến màn hình, trường đến trường và sử dụng các phương pháp truy cập (phím tab, enter, di chuột, tổ hợp phím) | Mỗi màn hình được kiểm tra thành công đúng với phiên bản kiểm tra hoặc phạm vi chấp nhận được |
| Data and database integrity testing | Đảm bảo rằng các phương pháp truy cập và chức năng xử lý là đúng và không có sai lệch dữ liệu | Tất cả các phương pháp truy cập và chức năng xử lý đều giống như thiết kế và không có sai lệch dữ liệu |
| Business cycle testing | Đảm bảo mục đích của test là đúng đắn và các tiến trình chạy ngầm thực hiện đúng yêu cầu về mô hình nghiệp vụ và lịch trình | Điều kiện hoàn thành: toàn bộ kế hoạch test được thực hiện và các lỗi phát hiện được ghi nhận |

## ***6.3. Các đề xuất kiểm thử cho dự án***

| **Đơn vị thử nghiệm dự án** | **Loại đề xuất thử nghiệm** | **Môi trường kiểm thử** | **Người tiến hành kiểm tra, quản lý** | **Tiêu chí đạt/không đạt** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình | Kiểm thử đơn vị Junit | Môi trường phát triển | Nguyễn Cảnh Huỳnh | Chứng minh tính chính xác theo yêu cầu chức năng |
| Chức năng theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê | Kiểm thử đơn vị Junit | Môi trường phát triển | Đỗ Trần Chí | Chứng minh tính chính xác theo yêu cầu chức năng |
| Chức năng gửi thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình, đăng nhập | Kiểm thử chức năng | Môi trường kiểm thử | Hoàng Mạnh Trường | Toàn bộ kế hoạch test được ghi nhận, toàn bộ lỗi phát hiện được ghi nhận |
| Chức năng theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê, đăng nhập | Kiểm thử chức năng | Môi trường kiểm thử | Hoàng Hải An | Toàn bộ kế hoạch test được ghi nhận, toàn bộ lỗi phát hiện được ghi nhận |
| Toàn bộ chức năng của hệ thống | Kiểm thử tích hợp | Môi trường kiểm thử, môi trường phát triển | Phạm Công Thiệp | Các chức năng hoạt động thống nhất với nhau |
| Chức năng đăng nhập | Kiểm thử tự động dùng Selenium | Môi trường phát triển | Phạm Công Thiệp | Chứng minh tính chính xác theo yêu cầu chức năng |
| Sản phẩm | Kiểm thử hệ thống | Môi trường phát triển | Toàn bộ thành viên | Phần mềm hoàn chỉnh, tích hợp đầy đủ, Unit test hoàn thành, môi trường kiểm thử sẵn sàng |

# **7. Số liệu đề xuất thu thập cho dự án**

| **Số liệu** | **Chỉ tiêu cho dự án** | **Phương sai cho phép** | **Chu kỳ báo cáo** |
| --- | --- | --- | --- |
| Năng suất (của test case) | 13.05 (test case/giờ)  (281/20) | ±10% | Hàng tuần |
| Chất lượng (MTBF) | 2 tháng | ±20% | Hàng tuần |
| Phương sai lịch trình | 39.3 | ±10% | Hàng tuần |
| Phương sai nguồn lực | 26.7 | ±10% | Hàng tuần |
| Sự thay đổi (nhân lực) | 5 người | ±1 người | Hàng tháng |

# **8. Công cụ, kỹ thuật và phương pháp**

## ***8.1. Mô tả các công cụ sử dụng kiểm thử***

- Sử dụng Microsoft Word, Microsoft Excel để tạo các văn bản tài liệu đặc tả, báo cáo, test case,…

- Sử dụng ngôn ngữ Java với framework Spring Boot trên nền tảng IntelliJ IDEA, Flutter trên Visual Studio Code.

- Sử dụng Junit để tạo test trong pha kiểm thử đơn vị.

- Sử dụng trình duyệt Google Chrome để kiểm thử.

- Sử dụng MySQL để quản lý cơ sở dữ liệu.

- Sử dụng Git để cập nhật, lưu trữ các phiên bản của sản phẩm.

## ***8.2. Phương pháp***

- Pha đặc tả:

+ Đặc tả chức năng.

+ Đặc tả phi chức năng.

+ Đặc tả hình thức.

- Pha cài đặt:

+ Sử dụng phương pháp hướng đối tượng trong việc tổ chức dữ liệu và đối tượng.

- Pha kiểm thử:

+ Sử dụng phương pháp kiểm thử hộp đen.

+ Sử dụng phương pháp kiểm thử hộp trắng.

## ***8.3. Kỹ thuật kiểm thử***

### *8.3.1. Kiểm thử chức năng*

*a. Function Testing (kiểm thử chức năng)*

- Mục đích của function testing là tập chung vào các yêu cầu test có thể được lưu, viết trực tiếp trong các chức năng và quy tắc nghiệp vụ.

- Mục tiêu của function testing là kiểm tra tính đúng đắn của các dữ liệu, quy trình và báo cáo cũng như việc thực hiện đúng những quy tắc nghiệp vụ.

- Function testing dựa vào kỹ thuật Black box, tức là kiểm tra ứng dụng và các xử lý nội tại bằng cách tương tác với ứng dụng thông qua giao diện người sử dụng và phân tích các kết quả hoặc đầu ra. Bảng sau liệt kê một số gợi ý đối với mỗi ứng dụng:

| **Mục đích test** | Đảm bảo mục tiêu test đúng đắn của chức năng, bao gồm định hướng, dữ liệu đầu vào, xử lý và dữ liệu nhận được |
| --- | --- |
| **Cách thực hiện** | Thực hiện mỗi đơn vị, chu trình đơn vị hoặc chức năng, sử dụng dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ để kiểm tra:  - Kết quả mong đợi với dữ liệu hợp lệ  - Lỗi thích hợp hoặc thông báo hiển thị khi dữ liệu không hợp lệ  - Mỗi quy tắc nghiệp vụ đều được áp dụng đúng |
| **Điều kiện hoàn thành** | - Toàn bộ kế hoạch test đã được thực hiện  - Toàn bộ kết quả test đã được ghi nhận |

*b. User Interface Testing (kiểm thử giao diện người sử dụng)*

- Test giao diện người dùng kiểm tra các tương tác của người dùng với phần mềm.

- Mục tiêu là để đảm bảo rằng giao diện người dùng cung cấp cho người sử dụng cách truy cập và sử dụng thích hợp thông qua các chức năng trong mục tiêu test.

| **Mục đích test** | Kiểm tra:  - Việc sử dụng thông qua mục tiêu test phản ánh đúng các chức năng và yêu cầu nghiệp vụ, bao gồm màn hình đến màn hình, trường đến trường và sử dụng các phương pháp truy cập (phím tab, enter, di chuột, tổ hợp phím)  - Các đối tượng và thuộc tính màn hình như menu, size, position, state, và tập trung vào việc tương thích với chuẩn |
| --- | --- |
| **Cách thực hiện** | Tạo ra và chỉnh sửa test cho mỗi màn hình để kiểm tra việc sử dụng đúng cách và tình trạng các đối tượng cho mỗi màn hình và đối tượng của ứng dụng |
| **Điều kiện hoàn thành** | Mỗi màn hình được kiểm tra thành công đúng với phiên bản kiểm tra hoặc phạm vi chấp nhận được |

*c. Data and Database Integrity Testing (kiểm thử dữ liệu và tích hợp dữ liệu)*

- Cơ sở dữ liệu và xử lý cơ sở dữ liệu phải được test như một hệ thống con trong dự án (hệ thống con này phải được test không cần thông qua giao diện người dùng để giao tiếp với dữ liệu).

- Nghiên cứu thêm về Database management system (DBMS) để xác định các công cụ và kỹ thuật có thể có giúp hỗ trợ cho việc test.

| **Mục đích test** | Đảm bảo rằng các phương pháp truy cập và chức năng xử lý là đúng và không có sai lệch dữ liệu |
| --- | --- |
| **Cách thực hiện** | - Thực hiện từng phương pháp truy cập và xử lý, thử từng trường hợp với dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ hoặc các yêu cầu dữ liệu  - Kiểm tra cơ sở dữ liệu để đảm bảo rằng dữ liệu được lưu trữ như mong đợi, toàn bộ các sự kiện với cơ sở dữ liệu xảy ra đều đúng, hoặc xem xét các dữ liệu trả về để đảm bảo rằng đã nhận được dữ liệu đúng cho các lý do đúng |
| **Điều kiện hoàn thành** | Tất cả các phương pháp truy cập và chức năng xử lý đều giống như thiết kế và không có sai lệch dữ liệu |

*d. Business Cycle Testing (kiểm thử chu trình nghiệp vụ)*

- Test chu trình nghiệp vụ phải thực hiện các hoạt động trong dự án qua thời gian (phải xác định một chu kỳ, ví dụ một năm và các giao dịch và hoạt động có thể xảy ra trong chu kỳ của năm đó phải được thực hiện).

- Việc này bao gồm cả các chu kỳ hàng ngày, hàng tuần hoặc hàng tháng và các sự kiện là ảnh hưởng bởi ngày tháng.

| **Mục đích test** | Đảm bảo mục đích của test là đúng đắn và các tiến trình chạy ngầm thực hiện đúng yêu cầu về mô hình nghiệp vụ và lịch trình |
| --- | --- |
| **Cách thực hiện** | Việc test sẽ giả lập vài chu trình nghiệp vụ bằng cách thực hiện các công việc sau:  - Các test dùng cho việc test chức năng sẽ được sửa lại hoặc nâng cấp để tăng số lần mỗi chức năng được thực hiện để giả lập một số người dùng khác nhau trong chu kỳ đã định  - Toàn bộ các chức năng theo ngày tháng sẽ được thực hiện với dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ hoặc chu kỳ thời gian  - Toàn bộ các chức năng xảy ra trong lịch trình chu kỳ sẽ được thực hiện vào thời gian thích hợp  - Việc test sẽ bao gồm cả dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ để kiểm tra:  + Kết quả xảy ra khi dữ liệu hợp lệ  + Lỗi tương tự hoặc cảnh báo hiển thị khi dữ liệu không hợp lệ  - Mỗi quy tắc nghiệp vụ đều được áp dụng |
| **Điều kiện hoàn thành** | - Toàn bộ kế hoạch test đã được thực hiện  - Toàn bộ các lỗi phát hiện ra đều được ghi nhận |

### *8.3.2. Kiểm thử hồi quy*

- Test hồi quy là một hoạt động cần thiết để chỉ ra rằng việc thay đổi, sửa đổi tính năng không gây ra những ảnh hưởng bất lợi cho hệ thống.

| **Mục đích test** | Test hồi quy dùng để kiểm tra các phần được sửa chữa trong phần mềm, để đảm bảo rằng những sự thay đổi đó không gây ra lỗi trong những phần khác của hệ thống. |
| --- | --- |
| **Cách thực hiện** | - Tái sử dụng các test case từ những phần test trước để test các module đã được sửa chữa.  - Kiểm thử hồi quy được thực hiện:  + Khi có tính năng mới được thêm vào hệ thống.  + Khi tính năng cũ được thay đổi/sửa đổi.  + Sau khi lỗi được sửa trong hệ thống.  + Khi thay đổi môi trường.  - Tập trung kiểm thử hồi quy vào những phần thay đổi và xung quanh những phần thay đổi.  - 80% các test case được chọn ngẫu nhiên. |
| **Điều kiện hoàn thành** | - Toàn bộ các test case được thực hiện và đạt yêu cầu.  - Toàn bộ các test case được chọn được thực hiện và đạt yêu cầu. |

## ***8.4. Cung cấp tham chiếu đến hướng dẫn sử dụng cho các công cụ kiểm thử tự động được đề xuất***

- <https://www.selenium.dev/documentation/webdriver/>

## ***8.5. Các phương pháp để phân bổ công việc***

- Các chức năng cần thực hiện của hệ thống: gửi thông báo cho khách hàng qua mail, theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê và cấu hình.

- Phân chia công việc trong nhóm theo chiều ngang các nhóm chức năng, sau đó trong nhóm chức năng các thành viên có khả năng thực hiện tốt công việc nào sẽ được giao để thực hiện công việc đó như sau:

| **Chức năng** | **Thành viên nhóm chức năng** | **Công việc thực hiện** |
| --- | --- | --- |
| Thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình | Nguyễn Cảnh Huỳnh | - Viết đặc tả cho chức năng thông báo cho khách hàng qua mail.  - Code BE, JUnit chức năng thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình. |
| Phạm Công Thiệp | - Code FE cho toàn bộ hệ thống.  - Tích hợp hệ thống. |
| Hoàng Mạnh Trường | - Viết test case chức năng, api và check kết quả test case cho chức năng thông báo cho khách hàng qua mail, cấu hình.  - Tạo test plan. |
| Theo dõi danh sách, xem báo cáo thống kê | Đỗ Trần Chí | - Code BE, JUnit cho toàn bộ nhóm chức năng |
| Hoàng Hải An | - Viết đặc tả cho toàn bộ nhóm chức năng và phi chức năng của hệ thống.  - Viết test case chức năng, api và check kết quả test case cho toàn bộ nhóm chức năng.  - Tạo SQA plan. |

## ***8.6. Báo cáo tiến độ***

| **Nội dung công việc** | **Ngày hoàn thành dự kiến** | **Ngày hoàn thành thực tế** |
| --- | --- | --- |
| Viết lại đặc tả cho cả yêu cầu chức năng và phi chức năng theo MCCall | 2/5/2024 | 2/5/2024 |
| Lập trình chức năng bằng Java  + sửa lỗi nếu có | 29/4/2024 | 2/5/2024 |
| Lập SQA & Test plan theo template trong tài liệu tham khảo | 4/5/2024 | 5/5/2024 |
| Xây dựng và thực hiện các checklist: test plan, test cases, GUI, code, Web test, system test theo template trong tài liệu tham khảo | 4/5/2024 | 5/5/2024 |
| Viết test cases, thực hiện test theo template trong tài liệu tham khảo | 1/5/2024 | 1/5/2024 |
| Unit (JUnit) test, có đánh giá độ phủ | 4/5/2024 | 5/5/2024 |
| Test tự động bằng Selenium Webdriver (không phải bản IDE), [https://selenium.dev](https://selenium.dev/) | 2/5/2024 | 2/5/2024 |

# **9. Phân tích các nguyên nhân được đề xuất**

| **Pha** | **Lỗi ghi nhận** | **Nguyên nhân** | **Sửa lỗi** |
| --- | --- | --- | --- |
| Đặc tả | Các đặc tả thu thập chưa được đầy đủ, chi tiết chưa sát với hệ thống thực tế | Do chưa hiểu rõ định nghĩa, cách thức thực hiện | Tìm hiểu thêm về các yêu cầu đặc tả, sửa đổi và bổ sung các phần còn thiếu cũng như bỏ đi các phần không cần thiết |
| Cài đặt | - Các chức năng chưa tương thích với đặc tả  - Giao diện chưa phù hợp với đặc tả và người sử dụng | Do lập trình viên hiểu sai đặc tả yêu cầu | Cần có hỗ trợ bên phía tester check lỗi để giúp lập trình viên sửa lỗi |
| Kiểm thử | - Chưa phủ được hết tất cả các trường hợp lỗi  - Quá trình kiểm thử còn sai sót nhỏ một số test case | Tester thiếu kinh nghiệm trong việc tạo test case | Cần sự trao đổi giữa các tester và các thành viên khác trong nhóm để sửa đổi bổ sung |

# **10. Đào tạo**

- Đào tạo việc sử dụng tài liệu đặc tả yêu cầu, SQA plan, Test plan.

- Đào tạo sử dụng Junit.

- Đào tạo kỹ năng viết test case, Unit test, viết tài liệu test.

- Xử lý vấn đề phát sinh giữa các thành viên trong nhóm.

- Đào tạo kỹ năng làm việc nhóm.