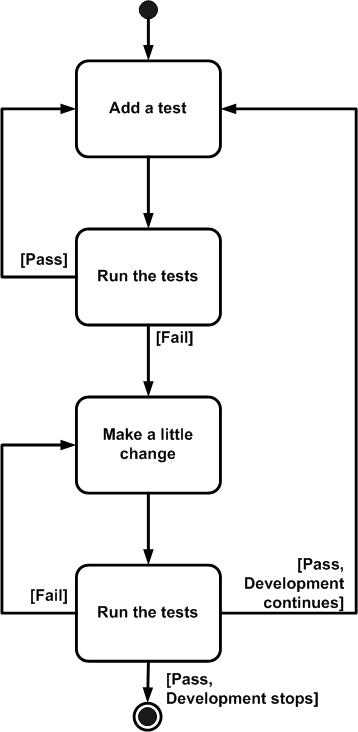
# KIỂM THỬ CHƯƠNG TRÌNH

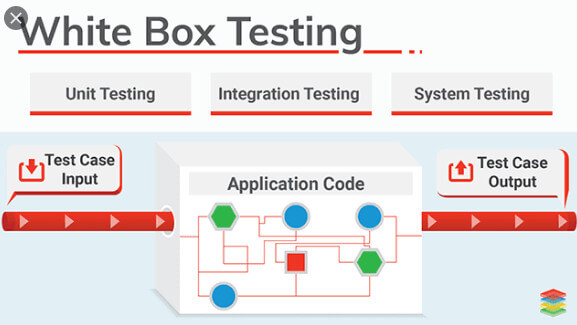
* Thiết lập môi trường kiểm thử :
* **Môi trường phát triển:** IntelliJ IDEA.
* **Công cụ kiểm thử đơn vị:** spring-boot-starter-test

A computer screen shot of a program

AI-generated content may be incorrect.



**Test Driven Development**

****

## Kiểm thử các chức năng đã thực hiện

### Kiểm thử cho chức năng Đăng nhập

**Chức năng: Đăng nhập**

**Bảng 1**: Kết quả kiểm thử chức năng đăng nhập

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Username = ""Password = "123456" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập tên đăng nhập" | Không xử lý | OK |
| 2 | Username = "admin"Password = "" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập mật khẩu" | Không xử lý | OK |
| 3 | Username = "user1"Password = "sai\_mat\_khau" | Thông báo lỗi: "Sai tên đăng nhập hoặc mật khẩu" | Không xử lý | OK |
| 4 | Username = "user1"Password = "correct\_password" | Đăng nhập thành công, chuyển về trang chính | Không xử lý | OK |
| 5 | Username = "' OR '1'='1"Password = "' OR '1'='1" | Thông báo lỗi: "Sai tên đăng nhập hoặc mật khẩu" | SQL injection ngăn chặn | OK |
| 6 | Username = "user1"Password = " " | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập mật khẩu hợp lệ" | Không xử lý | OK |
| 7 | Username = "user"Password = "123456" | Thông báo lỗi: "Tên đăng nhập không hợp lệ" | XSS ngăn chặn | OK |
| 8 | Username = "user!@#"Password = "correct\_password" | Đăng nhập thành công nếu đúng dữ liệu | Không xử lý | OK |
| 9 | Username = "admin"; DROP TABLE users; --Password = "pass" | Thông báo lỗi: "Sai tên đăng nhập hoặc mật khẩu" | SQL injection ngăn chặn | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Đăng nhập

**Chức năng: Quản lý dân cư**

**Bảng 2**: Kết quả kiểm thử chức năng quản lý dân cư

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Username = ""Password = "123456"Confirm = "123456" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập tên đăng nhập" | Không xử lý | OK |
| 2 | Username = "user1"Password = ""Confirm = "" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập mật khẩu" | Không xử lý | OK |
| 3 | Username = "user1"Password = "123456"Confirm = "654321" | Thông báo lỗi: "Mật khẩu xác nhận không trùng khớp" | Không xử lý | OK |
| 4 | Username = "user1"Password = "123456"Confirm = "123456" | Đăng ký thành công, chuyển về trang đăng nhập | Không xử lý | OK |
| 5 | Username = "user1"Password = "short"Confirm = "short" | Thông báo lỗi: "Mật khẩu quá ngắn" | Không xử lý | OK |
| 6 | Username = "user"Password = "123456"Confirm = "123456" | Thông báo lỗi: "Tên đăng nhập không hợp lệ" | XSS ngăn chặn | OK |
| 7 | Username = "existing\_user"Password = "123456"Confirm = "123456" | Thông báo lỗi: "Tên đăng nhập đã tồn tại" | Không xử lý | OK |
| 8 | Username = "' OR '1'='1"Password = "123456"Confirm = "123456" | Thông báo lỗi: "Tên đăng nhập không hợp lệ" | SQL injection ngăn chặn | OK |
| 9 | Username = "newuser"Password = " "Confirm = " " | Thông báo lỗi: "Mật khẩu không hợp lệ" | Không xử lý | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Quản lý căn hộ

**Chức năng: Quản lý căn hộ**

**Bảng 3**: Kết quả kiểm thử chức năng quản lý căn hộ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Mã căn hộ = ""Tên chủ hộ = "Nguyễn Văn A"Diện tích = 70 | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập mã căn hộ" | Không xử lý | OK |
| 2 | Mã căn hộ = "A101"Tên chủ hộ = ""Diện tích = 70 | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập tên chủ hộ" | Không xử lý | OK |
| 3 | Mã căn hộ = "A101"Tên chủ hộ = "Nguyễn Văn A"Diện tích = -5 | Thông báo lỗi: "Diện tích không hợp lệ" | Không xử lý | OK |
| 4 | Mã căn hộ = "A101"Tên chủ hộ = "Nguyễn Văn A"Diện tích = 70 | Thêm căn hộ thành công, cập nhật vào CSDL | Không xử lý | OK |
| 5 | Mã căn hộ = "A101"Tên chủ hộ = "Nguyễn Văn A"Diện tích = 0 | Thông báo lỗi: "Diện tích phải lớn hơn 0" | Không xử lý | OK |
| 6 | Mã căn hộ = "A101"; DROP TABLE can\_ho; --... | Thông báo lỗi: "Dữ liệu không hợp lệ" | SQL injection ngăn chặn | OK |
| 7 | Mã căn hộ = "A101"Cập nhật chủ hộ thành "Trần Thị B"Diện tích giữ nguyên | Cập nhật thành công | Không xử lý | OK |
| 8 | Xóa căn hộ A101 | Xóa thành công | Không xử lý | OK |
| 9 | Mã căn hộ = "B202"Tên chủ hộ = "Nguyễn Văn alert(1)"Diện tích = 80 | Thông báo lỗi: "Tên chủ hộ không hợp lệ" | XSS ngăn chặn | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Quản lý xe của cư dân

**Chức năng: Quản lý xe của cư dân**

**Bảng 4**: Kết quả kiểm thử chức năng quản lý xe của cư dân

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Biển số = ""Loại xe = "Ô tô"Căn hộ = "A101" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập biển số xe" | Không xử lý | OK |
| 2 | Biển số = "29A-123.45"Loại xe = ""Căn hộ = "A101" | Thông báo lỗi: "Vui lòng chọn loại xe" | Không xử lý | OK |
| 3 | Biển số = "29A-123.45"Loại xe = "Ô tô"Căn hộ = "" | Thông báo lỗi: "Vui lòng chọn căn hộ" | Không xử lý | OK |
| 4 | Biển số = "29A-123.45"Loại xe = "Ô tô"Căn hộ = "A101" |  |  |  |

### Kiểm thử cho chức năng Quản lý khoản thu của căn hộ

**Chức năng: Quản lý khoản thu của căn hộ**

**Bảng 5**: Kết quả kiểm thử chức năng quản lý khoản thu của căn hộ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Căn hộ = ""Loại phí = "Phí dịch vụ"Số tiền = 300000 | Thông báo lỗi: "Vui lòng chọn căn hộ" | Không xử lý | OK |
| 2 | Căn hộ = "A101"Loại phí = ""Số tiền = 300000 | Thông báo lỗi: "Vui lòng chọn loại phí" | Không xử lý | OK |
| 3 | Căn hộ = "A101"Loại phí = "Phí dịch vụ"Số tiền = -100000 | Thông báo lỗi: "Số tiền không hợp lệ" | Không xử lý | OK |
| 4 | Căn hộ = "A101"Loại phí = "Phí dịch vụ"Số tiền = 300000 | Thêm khoản thu thành công | Không xử lý | OK |
| 5 | Căn hộ = "A101"Loại phí = "Phí bảo trì"Số tiền = "DROP TABLE thu;" | Thông báo lỗi: "Số tiền không hợp lệ" | SQL injection ngăn chặn | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Thêm cư dân

**Chức năng: Thêm cư dân**

**Bảng 6**: Kết quả kiểm thử chức năng thêm cư dân

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Họ tên = ""Ngày sinh = "01/01/1990"Số điện thoại = "0123456789" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập họ tên cư dân" | Không xử lý | OK |
| 2 | Họ tên = "Nguyễn Văn B"Ngày sinh = ""Số điện thoại = "0123456789" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập ngày sinh" | Không xử lý | OK |
| 3 | Họ tên = "Nguyễn Văn B"Ngày sinh = "01/01/1990"SĐT = "abc123" | Thông báo lỗi: "Số điện thoại không hợp lệ" | Không xử lý | OK |
| 4 | Họ tên = "Nguyễn Văn B"Ngày sinh = "01/01/1990"SĐT = "0123456789" | Thêm cư dân thành công, lưu vào CSDL | Không xử lý | OK |
| 5 | Họ tên = "alert(1)"... | Thông báo lỗi: "Tên không hợp lệ" | XSS ngăn chặn | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Cập nhật thông tin cư dân

**Chức năng: Cập nhật thông tin cư dân**

**Bảng 7**: Kết quả kiểm thử chức năng Cập nhật thông tin cư dân

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Cư dân ID = 001Họ tên = ""SĐT = "0123456789" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập họ tên cư dân" | Không xử lý | OK |
| 2 | Cư dân ID = 001Họ tên = "Trần Thị C"SĐT = "abc123" | Thông báo lỗi: "Số điện thoại không hợp lệ" | Không xử lý | OK |
| 3 | Cư dân ID = 001Họ tên = "Trần Thị C"SĐT = "0123456789" | Cập nhật thông tin thành công | Không xử lý | OK |
| 4 | Cư dân ID = 001Họ tên = "' OR 1=1 --"... | Thông báo lỗi: "Thông tin không hợp lệ" | SQL injection ngăn chặn | OK |
| 5 | Cư dân ID = 999 (không tồn tại) | Thông báo lỗi: "Không tìm thấy cư dân" | Không xử lý | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Xoá cư dân

**Chức năng: Xoá cư dân**

**Bảng 8**: Kết quả kiểm thử chức năng Xoá cư dân

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Cư dân ID = "" | Thông báo lỗi: "Vui lòng chọn cư dân cần xoá" | Không xử lý | OK |
| 2 | Cư dân ID = "999" (không tồn tại trong hệ thống) | Thông báo lỗi: "Cư dân không tồn tại" | Không xử lý | OK |
| 3 | Cư dân ID = "001" | Xác nhận yêu cầu xoá cư dânXoá thành công | Không xử lý | OK |
| 4 | Cư dân ID = "002"; cư dân có khoản thu chưa hoàn thành | Cảnh báo: "Cư dân có khoản thu chưa hoàn thành" | Không xử lý | OK |
| 5 | Cư dân ID = "' OR '1'='1" | Thông báo lỗi: "Cư dân không tồn tại" | SQL injection ngăn chặn | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Thêm căn hộ

**Chức năng: Thêm căn hộ**

**Bảng 9**: Kết quả kiểm thử chức năng thêm căn hộ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Mã căn hộ = "" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập mã căn hộ" | Không xử lý | OK |
| 2 | Mã căn hộ = "A101", Diện tích = -30 | Thông báo lỗi: "Diện tích không hợp lệ" | Không xử lý | OK |
| 3 | Mã căn hộ = "A101", Diện tích = 70 | Thêm thành công vào CSDL | Không xử lý | OK |
| 4 | Mã căn hộ = "A101" (trùng) | Thông báo lỗi: "Căn hộ đã tồn tại" | Không xử lý | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Thêm xe

**Chức năng: Thêm xe**

**Bảng 10**: Kết quả kiểm thử chức năng thêm xe

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Biển số = "", Loại xe = "Ô tô" | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập biển số xe" | Không xử lý | OK |
| 2 | Biển số = "29A-12345", Loại xe = "Xe đạp" | Thông báo lỗi: "Loại xe không hợp lệ" | Không xử lý | OK |
| 3 | Biển số = "29A-12345", Loại xe = "Ô tô" | Thêm xe thành công | Không xử lý | OK |
| 4 | Biển số = "29A-12345" (đã tồn tại) | Thông báo lỗi: "Xe đã được đăng ký trước đó" | Không xử lý | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Tạo hoá đơn

**Chức năng: Tạo hoá đơn**

**Bảng 11**: Kết quả kiểm thử chức năng tạo hoá đơn

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Căn hộ ID = "", Tháng = "5/2025" | Thông báo lỗi: "Chưa chọn căn hộ" | Không xử lý | OK |
| 2 | Căn hộ ID = "A101", Tháng = "" | Thông báo lỗi: "Chưa chọn thời gian tạo hóa đơn" | Không xử lý | OK |
| 3 | Căn hộ ID = "A101", Tháng = "5/2025" | Tạo hóa đơn thành công | Không xử lý | OK |
| 4 | Căn hộ ID = "A101", Tháng = "5/2025" (đã tồn tại hóa đơn) | Cảnh báo: "Hóa đơn đã được tạo trước đó" | Không xử lý | OK |

### Kiểm thử cho chức năng In hoá đơn

**Chức năng: In hoá đơn**

**Bảng 12**: Kết quả kiểm thử chức năng in hoá đơn

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Mã hóa đơn = "" | Thông báo lỗi: "Vui lòng chọn hóa đơn cần in" | Không xử lý | OK |
| 2 | Mã hóa đơn = "HD123" (không tồn tại) | Thông báo lỗi: "Hóa đơn không tồn tại" | Không xử lý | OK |
| 3 | Mã hóa đơn = "HD001" (tồn tại) | In hóa đơn thành công (xuất file/pdf) | Không xử lý | OK |

### Kiểm thử cho chức năng Thông kê khoản thu

**Chức năng: Thống kê khoản thu**

**Bảng 13**: Kết quả kiểm thử chức năng thống kê khoản thu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Input** | **Output** | **Exception** | **Kết quả** |
| 1 | Tháng = "" | Thông báo lỗi: "Vui lòng chọn thời gian thống kê" | Không xử lý | OK |
| 2 | Tháng = "6/2025" | Hiển thị bảng thống kê đầy đủ khoản thu | Không xử lý | OK |
| 3 | Tháng = "6/2025", không có dữ liệu | Thông báo: "Không có dữ liệu trong thời gian này" | Không xử lý | OK |

## Kiểm thử yêu cầu phi chức năng

### Kiểm thử Chức năng (Functionality)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yêu cầu** | **Phương pháp kiểm thử** | **Kết quả mong đợi** |
| Hệ thống xử lý lỗi cơ sở dữ liệu (mất kết nối, lỗi truy vấn) | Thực hiện thao tác truy vấn, cập nhật với mô phỏng lỗi DB (đóng DB, query sai) | Hệ thống hiển thị thông báo lỗi rõ ràng, phân biệt lỗi hệ thống và lỗi nhập liệu |
| Phân quyền truy cập | Kiểm thử đăng nhập với các vai trò (Quản trị viên, Cư dân, Nhân viên) | Chức năng thêm/sửa/xóa chỉ cho phép Quản trị viên; Xem hóa đơn, thanh toán chỉ cho phép Cư dân có quyền |
| Định dạng hiển thị số liệu, chữ, font, màu, nền | Kiểm tra giao diện các form, bảng, báo cáo | Số liệu căn phải, chữ căn trái; font Arial cỡ 14; màu chữ đen; nền trắng |

### Kiểm thử Tính dễ dùng (Usability)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yêu cầu** | **Phương pháp kiểm thử** | **Kết quả mong đợi** |
| Giao diện trực quan, dễ sử dụng với người không chuyên CNTT | Thực hiện thử nghiệm người dùng (user testing) với cán bộ quản lý và cư dân | Người dùng hoàn thành các thao tác chính (tra cứu, tạo bảng phí, xuất báo cáo) dễ dàng, ít sai sót |
| Hướng dẫn từng bước rõ ràng cho thao tác chính | Kiểm tra UI có hướng dẫn (tooltip, chỉ dẫn) | Hướng dẫn trực quan, người dùng dễ theo dõi |
| Thông báo lỗi chính xác khi nhập sai định dạng | Nhập dữ liệu sai định dạng, thiếu trường bắt buộc | Hệ thống hiển thị lỗi đúng vị trí, chỉ rõ lỗi và hướng dẫn cách sửa |

### Kiểm thử Tính ổn định và tin cậy (Reliability)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yêu cầu** | **Phương pháp kiểm thử** | **Kết quả mong đợi** |
| Hệ thống hoạt động 24/7, downtime < 5% tháng | Giám sát hệ thống hoạt động thực tế trong tháng thử nghiệm | Thời gian hoạt động liên tục, downtime không vượt quá 5% |
| Sao lưu dữ liệu định kỳ hàng ngày | Kiểm tra backup tự động và khôi phục dữ liệu | Backup thành công mỗi ngày, dữ liệu khôi phục chính xác |

### Kiểm thử Hiệu năng (Performance)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yêu cầu** | **Phương pháp kiểm thử** | **Kết quả mong đợi** |
| Hỗ trợ đồng thời ít nhất 200 người dùng truy cập | Thực hiện tải thử (Load testing) với 200 user đồng thời | Hệ thống vẫn ổn định, không lỗi |
| Thời gian phản hồi thao tác phổ biến ≤ 5 giây | Kiểm thử phản hồi tra cứu, thanh toán, xuất file | Thời gian phản hồi mỗi thao tác ≤ 5 giây |
| Thời gian tạo bảng phí, tổng hợp báo cáo ≤ 10 giây với 1000 hộ | Tạo bảng phí, chạy báo cáo quy mô 1000 hộ | Thời gian xử lý ≤ 10 giây |

### Kiểm thử Tính dễ bảo trì (Maintainability)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yêu cầu** | **Phương pháp kiểm thử** | **Kết quả mong đợi** |
| Kiến trúc module rõ ràng, dễ mở rộng | Đánh giá kiến trúc hệ thống, phân tách module UI, logic, DB | Các module tách biệt rõ, dễ sửa đổi, thêm tính năng mới |
| Tài liệu hướng dẫn triển khai, bảo trì | Kiểm tra tài liệu kỹ thuật | Tài liệu đầy đủ, chi tiết cho triển khai và bảo trì |
| Ghi log lỗi đầy đủ (thời gian, người dùng, chức năng) | Thực hiện lỗi có chủ ý, kiểm tra log hệ thống | Log ghi lại đầy đủ thông tin cần thiết |

### Kiểm thử An toàn bảo mật (Security)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yêu cầu** | **Phương pháp kiểm thử** | **Kết quả mong đợi** |
| Đăng nhập theo tên, mật khẩu; phân quyền chặt chẽ | Kiểm thử đăng nhập, thử truy cập chức năng ngoài quyền | Người dùng chỉ truy cập được chức năng theo quyền |
| Dữ liệu cá nhân và thanh toán được mã hóa, bảo vệ | Kiểm tra lưu trữ dữ liệu, truyền tải qua HTTPS | Dữ liệu mã hóa, không thể đọc trực tiếp |
| Khóa tài khoản sau 5 lần đăng nhập sai, thông báo qua email/điện thoại | Thực hiện đăng nhập sai 5 lần liên tiếp | Tài khoản bị khóa, nhận thông báo khóa tài khoản |

### Kiểm thử Yêu cầu kỹ thuật (Technical Requirements)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yêu cầu** | **Phương pháp kiểm thử** | **Kết quả mong đợi** |
| Cơ sở dữ liệu sử dụng PostgreSQL hoặc MySQL | Kiểm tra kết nối, truy vấn DB | Kết nối ổn định với PostgreSQL |
| Backend sử dụng Java (Spring) | Kiểm tra build, deploy backend | Hệ thống backend hoạt động đúng |
| Frontend ReactJS, giao diện responsive | Kiểm tra trên nhiều thiết bị (desktop, tablet, mobile) | Giao diện hiển thị tốt trên các thiết bị |
| Triển khai trên nền tảng đám mây hoặc máy chủ cục bộ | Kiểm thử deploy hệ thống trên AWS hoặc server nội bộ | Hệ thống hoạt động ổn định sau deploy |
| Cung cấp API tích hợp với cổng thanh toán, CRM | Kiểm thử API bằng công cụ Postman, tích hợp | API trả về dữ liệu đúng, tích hợp thành công |