**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TRÃI**

**KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**THỰC TẬP CHUYÊN ĐỀ 2**

**ĐỀ TÀI**

# TÌM HIỂU BÀI TOÁN QUẢN LÝ TRANG THIẾT BỊ Y TẾ

**Giảng viên hướng dẫn: Ths. Trịnh Văn Chung**

**Sinh viên thực tập: Nguyễn Văn An**

**Mã sinh viên: 2110900069**

**Lớp: K21-CNTT1**

**Hà Nội, 18 tháng 09 năm2024**

1. ***Tổng quan về đề tài***
2. **Mô tả về hệ thống và các nghiệp vụ cơ bản**

### 1. ****Mô tả hệ thống quản lý trang thiết bị y tế****

Hệ thống quản lý trang thiết bị y tế là một phần mềm được thiết kế để theo dõi, quản lý và bảo trì các thiết bị y tế trong bệnh viện hoặc cơ sở y tế. Hệ thống này có khả năng lưu trữ thông tin về tất cả các thiết bị y tế, từ lúc mua, sử dụng đến khi bảo dưỡng hoặc thay thế. Mục tiêu chính là giúp các đơn vị y tế quản lý hiệu quả tài sản, tối ưu hóa sử dụng thiết bị và đảm bảo chất lượng dịch vụ.

#### ****Các thành phần chính của hệ thống:****

* **Cơ sở dữ liệu (Database):** Lưu trữ thông tin về thiết bị y tế, bao gồm thông tin cơ bản, tình trạng hoạt động, lịch sử bảo trì, và thông tin bảo hành.
* **Giao diện người dùng (User Interface):** Cho phép người dùng nhập, truy xuất và cập nhật thông tin thiết bị một cách dễ dàng. Giao diện có thể được phát triển dưới dạng ứng dụng web hoặc phần mềm máy tính.
* **Chức năng thông báo (Notification):** Hệ thống có khả năng gửi thông báo khi đến lịch bảo trì thiết bị, hoặc khi có thiết bị gặp sự cố.
* **Bảo mật thông tin (Security):** Đảm bảo rằng dữ liệu về thiết bị và bảo dưỡng được bảo mật, chỉ những người có thẩm quyền mới có quyền truy cập và cập nhật thông tin.

### 2. ****Các nghiệp vụ cơ bản trong hệ thống****

Hệ thống quản lý trang thiết bị y tế bao gồm nhiều nghiệp vụ, được chia thành các chức năng cơ bản như sau:

#### a. ****Quản lý thông tin thiết bị****

* **Mô tả nghiệp vụ:** Quản lý thông tin về tất cả các thiết bị y tế trong bệnh viện hoặc cơ sở y tế, bao gồm mã thiết bị, tên thiết bị, nhà sản xuất, ngày mua, giá trị, và thông tin về người quản lý.
* **Quy trình:**
  1. Người dùng nhập thông tin thiết bị mới vào hệ thống.
  2. Hệ thống lưu trữ thông tin và tạo mã định danh duy nhất cho mỗi thiết bị.
  3. Người dùng có thể xem, cập nhật hoặc xóa thông tin khi cần.

#### b. ****Quản lý tình trạng thiết bị****

* **Mô tả nghiệp vụ:** Theo dõi và ghi nhận tình trạng hoạt động của các thiết bị y tế (hoạt động bình thường, cần bảo trì, hỏng hóc, hết hạn bảo hành...).
* **Quy trình:**
  1. Người dùng kiểm tra tình trạng thiết bị theo định kỳ hoặc khi có sự cố.
  2. Hệ thống cập nhật tình trạng thiết bị, ghi nhận thời gian và nguyên nhân nếu có sự cố.

#### c. ****Quản lý lịch bảo trì và sửa chữa****

* **Mô tả nghiệp vụ:** Lên kế hoạch và quản lý lịch bảo trì, sửa chữa định kỳ cho các thiết bị để đảm bảo hoạt động liên tục và an toàn.
* **Quy trình:**
  1. Hệ thống tự động lập lịch bảo trì dựa trên thời gian sử dụng và yêu cầu của thiết bị.
  2. Khi đến lịch bảo trì, hệ thống gửi thông báo cho bộ phận kỹ thuật.
  3. Kỹ thuật viên thực hiện bảo trì, cập nhật thông tin vào hệ thống (bao gồm các bước đã thực hiện và tình trạng thiết bị sau bảo trì).

#### d. ****Quản lý sự cố và sửa chữa khẩn cấp****

* **Mô tả nghiệp vụ:** Ghi nhận và xử lý các sự cố xảy ra với thiết bị trong quá trình sử dụng. Hỗ trợ sửa chữa khẩn cấp để đảm bảo thiết bị hoạt động lại sớm nhất có thể.
* **Quy trình:**
  1. Khi phát hiện sự cố, người dùng báo cáo sự cố qua hệ thống.
  2. Hệ thống ghi nhận và gửi thông báo đến bộ phận kỹ thuật.
  3. Kỹ thuật viên kiểm tra, sửa chữa và cập nhật kết quả vào hệ thống.

#### e. ****Quản lý lịch sử sử dụng và bảo dưỡng****

* **Mô tả nghiệp vụ:** Theo dõi toàn bộ lịch sử sử dụng, bảo trì và sửa chữa của mỗi thiết bị y tế.
* **Quy trình:**
  1. Hệ thống tự động ghi lại tất cả các sự kiện liên quan đến thiết bị, từ khi mua về, quá trình bảo trì, đến các lần sửa chữa.
  2. Người dùng có thể truy xuất thông tin lịch sử này để đánh giá tuổi thọ và tình trạng thiết bị.

#### f. ****Báo cáo và thống kê****

* **Mô tả nghiệp vụ:** Cung cấp các báo cáo chi tiết và thống kê về việc sử dụng, bảo trì và tình trạng thiết bị y tế.
* **Quy trình:**
  1. Người dùng có thể tạo các báo cáo dựa trên nhiều tiêu chí (ví dụ: thiết bị cần bảo trì, thiết bị đã qua sửa chữa, tình trạng hoạt động của thiết bị trong tháng).
  2. Hệ thống tự động tổng hợp và hiển thị các báo cáo bằng bảng biểu hoặc đồ thị để dễ dàng theo dõi và phân tích.

### 3. ****Mô hình hoạt động của hệ thống****

Hệ thống quản lý trang thiết bị y tế hoạt động dựa trên mô hình client-server. Dữ liệu được lưu trữ tập trung tại máy chủ (server) và người dùng truy cập thông qua giao diện ứng dụng hoặc trình duyệt web (client). Hệ thống có thể được phát triển theo mô hình phân tán nếu bệnh viện hoặc cơ sở y tế có nhiều chi nhánh hoặc phòng ban.

1. **Khảo sát, thu thập các biểu mẫu**

### 1. ****Biểu mẫu quản lý thông tin thiết bị y tế****

Biểu mẫu này thu thập các thông tin cơ bản về từng thiết bị y tế, bao gồm:

* **Mã thiết bị:** Mã định danh duy nhất cho mỗi thiết bị.
* **Tên thiết bị:** Tên hoặc loại thiết bị.
* **Nhà sản xuất:** Tên nhà sản xuất hoặc công ty cung cấp thiết bị.
* **Ngày mua:** Ngày thiết bị được mua và đưa vào sử dụng.
* **Giá trị:** Giá trị mua hoặc thuê của thiết bị.
* **Vị trí lắp đặt:** Thiết bị đang được sử dụng ở phòng, khoa, hoặc khu vực nào.
* **Người chịu trách nhiệm quản lý:** Tên người hoặc bộ phận quản lý thiết bị.

**Mục tiêu:** Biểu mẫu này giúp quản lý danh mục thiết bị và theo dõi thông tin liên quan trong suốt vòng đời thiết bị.

### 2. ****Biểu mẫu kiểm kê thiết bị y tế****

Đây là biểu mẫu giúp kiểm kê và cập nhật thông tin về số lượng, trạng thái và vị trí thiết bị y tế. Các yếu tố có thể bao gồm:

* **Mã thiết bị** và **Tên thiết bị.**
* **Số lượng:** Số lượng thiết bị hiện có.
* **Tình trạng hoạt động:** Đang hoạt động, đang bảo trì, hỏng hóc, hoặc không còn sử dụng.
* **Ngày kiểm kê:** Ngày kiểm kê thiết bị.
* **Người kiểm kê:** Tên người thực hiện kiểm kê.

**Mục tiêu:** Biểu mẫu này hỗ trợ việc quản lý kho thiết bị và theo dõi trạng thái hoạt động của từng thiết bị.

### 3. ****Biểu mẫu báo cáo sự cố thiết bị****

Biểu mẫu này ghi nhận thông tin về các sự cố hoặc hỏng hóc của thiết bị y tế, bao gồm:

* **Mã thiết bị** và **Tên thiết bị.**
* **Ngày xảy ra sự cố:** Ngày phát hiện sự cố.
* **Mô tả sự cố:** Mô tả chi tiết về sự cố hoặc lỗi kỹ thuật xảy ra.
* **Nguyên nhân sự cố (nếu có):** Mô tả nguyên nhân gây ra sự cố, có thể là do lỗi kỹ thuật, người sử dụng, hoặc yếu tố bên ngoài.
* **Người báo cáo:** Tên người phát hiện và báo cáo sự cố.

**Mục tiêu:** Biểu mẫu này giúp theo dõi các sự cố xảy ra với thiết bị và ghi nhận các biện pháp xử lý.

### 4. ****Biểu mẫu bảo trì và sửa chữa thiết bị****

Biểu mẫu này quản lý thông tin về lịch bảo trì và quá trình sửa chữa thiết bị y tế, bao gồm:

* **Mã thiết bị** và **Tên thiết bị.**
* **Ngày bảo trì/sửa chữa:** Ngày thực hiện bảo trì hoặc sửa chữa.
* **Mô tả công việc thực hiện:** Ghi chú chi tiết về các bước bảo trì hoặc sửa chữa đã thực hiện.
* **Tình trạng thiết bị sau bảo trì:** Mô tả tình trạng thiết bị sau khi bảo trì, sửa chữa (hoạt động bình thường, cần kiểm tra thêm...).
* **Người thực hiện:** Tên kỹ thuật viên thực hiện bảo trì hoặc sửa chữa.
* **Chi phí sửa chữa (nếu có):** Thông tin về chi phí phát sinh trong quá trình sửa chữa.

**Mục tiêu:** Biểu mẫu này giúp theo dõi lịch sử bảo trì và sửa chữa thiết bị, đồng thời hỗ trợ việc lập kế hoạch bảo trì định kỳ.

### 5. ****Biểu mẫu yêu cầu mua sắm hoặc thay thế thiết bị****

Khi cần mua sắm hoặc thay thế thiết bị y tế, phòng ban cần lập biểu mẫu yêu cầu với các thông tin sau:

* **Tên thiết bị cần mua hoặc thay thế.**
* **Số lượng yêu cầu.**
* **Lý do mua sắm:** Có thể là thay thế thiết bị cũ, hỏng, hoặc bổ sung thiết bị mới để đáp ứng nhu cầu công việc.
* **Dự toán chi phí:** Ước tính chi phí mua sắm.
* **Người yêu cầu:** Tên phòng ban và người đứng đầu yêu cầu.

**Mục tiêu:** Biểu mẫu này hỗ trợ quản lý quy trình mua sắm, đảm bảo rằng việc thay thế hoặc bổ sung thiết bị được thực hiện hiệu quả và đúng quy trình.

### 6. ****Biểu mẫu báo cáo thống kê tình trạng thiết bị****

Biểu mẫu này dùng để tổng hợp và thống kê các thông tin về tình trạng và lịch sử sử dụng của thiết bị, bao gồm:

* **Danh sách thiết bị:** Mã và tên của tất cả các thiết bị.
* **Tình trạng hiện tại:** Số lượng thiết bị đang hoạt động, cần bảo trì hoặc đã hỏng hóc.
* **Lịch sử bảo trì:** Tổng số lần bảo trì và sửa chữa trong khoảng thời gian nhất định.
* **Tỷ lệ sử dụng thiết bị:** Tỷ lệ thời gian thiết bị được sử dụng trong tổng thời gian hoạt động.

**Mục tiêu:** Hỗ trợ quản lý hiệu quả tình trạng và vòng đời thiết bị, giúp bệnh viện tối ưu hóa tài nguyên.

### Phương pháp thu thập biểu mẫu

* **Phỏng vấn:** Thực hiện phỏng vấn trực tiếp với các nhân viên quản lý thiết bị, bộ phận bảo trì, và các bộ phận liên quan để thu thập thông tin.
* **Quan sát thực tế:** Tham gia vào quá trình bảo trì, kiểm kê, hoặc sửa chữa để hiểu rõ cách thức thực hiện và thu thập các biểu mẫu hiện có.
* **Tìm hiểu tài liệu hiện hành:** Xem xét các quy trình và biểu mẫu hiện tại mà bệnh viện hoặc cơ sở y tế đang sử dụng để quản lý thiết bị.

1. **Xác định yêu cầu chức năng**

### 1. ****Quản lý danh mục thiết bị y tế****

* **Chức năng tạo mới thiết bị:** Cho phép người dùng nhập thông tin về các thiết bị mới mua hoặc đưa vào sử dụng, bao gồm tên thiết bị, mã thiết bị, nhà sản xuất, ngày mua, giá trị, vị trí lắp đặt, và người chịu trách nhiệm quản lý.
* **Chức năng cập nhật thông tin thiết bị:** Cho phép chỉnh sửa thông tin thiết bị khi cần thay đổi vị trí, người quản lý, tình trạng hoạt động, hoặc khi thiết bị bị hỏng hóc.
* **Chức năng xóa thiết bị:** Cho phép xóa thiết bị khi nó không còn sử dụng nữa (đã thanh lý hoặc hỏng hoàn toàn).

**Mục tiêu:** Hỗ trợ quản lý danh mục thiết bị y tế một cách hệ thống, đảm bảo rằng tất cả thiết bị đều có thông tin rõ ràng và có thể truy xuất nhanh chóng.

### 2. ****Quản lý tình trạng và lịch sử thiết bị****

* **Chức năng theo dõi tình trạng thiết bị:** Cập nhật và lưu trữ tình trạng hiện tại của thiết bị (hoạt động, bảo trì, hỏng hóc, không sử dụng).
* **Chức năng ghi nhận lịch sử sử dụng và bảo dưỡng:** Lưu trữ toàn bộ thông tin về quá trình sử dụng thiết bị, các lần bảo trì, sửa chữa, và các sự cố xảy ra.
* **Chức năng truy xuất lịch sử:** Cho phép người dùng xem lại lịch sử sử dụng và bảo dưỡng của thiết bị để đánh giá hiệu quả và lập kế hoạch bảo trì hoặc thay thế.

**Mục tiêu:** Đảm bảo rằng mỗi thiết bị y tế đều có một lịch sử sử dụng đầy đủ, giúp theo dõi vòng đời của thiết bị và hỗ trợ việc bảo trì hiệu quả.

### 3. ****Quản lý bảo trì và sửa chữa thiết bị****

* **Chức năng lập lịch bảo trì định kỳ:** Hệ thống tự động lập kế hoạch bảo trì định kỳ cho các thiết bị dựa trên thời gian sử dụng, yêu cầu của nhà sản xuất hoặc các tiêu chuẩn an toàn.
* **Chức năng thông báo bảo trì:** Gửi thông báo đến bộ phận kỹ thuật hoặc quản lý khi đến thời gian bảo trì hoặc khi thiết bị gặp sự cố.
* **Chức năng ghi nhận kết quả bảo trì:** Sau khi bảo trì, kỹ thuật viên có thể cập nhật các bước đã thực hiện, tình trạng thiết bị sau bảo trì, và chi phí nếu có.
* **Chức năng quản lý yêu cầu sửa chữa khẩn cấp:** Cho phép người dùng báo cáo sự cố thiết bị và tạo yêu cầu sửa chữa khẩn cấp. Hệ thống sẽ thông báo cho bộ phận kỹ thuật xử lý.

**Mục tiêu:** Đảm bảo rằng thiết bị y tế luôn được bảo trì đúng thời hạn và khi có sự cố xảy ra, nó được khắc phục nhanh chóng để không ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của cơ sở y tế.

### 4. ****Quản lý kiểm kê thiết bị****

* **Chức năng lập kế hoạch kiểm kê:** Hệ thống hỗ trợ lập lịch kiểm kê định kỳ để đảm bảo rằng tất cả thiết bị y tế được kiểm tra tình trạng hoạt động và số lượng hiện có.
* **Chức năng ghi nhận kết quả kiểm kê:** Cho phép người dùng nhập kết quả kiểm kê bao gồm số lượng, tình trạng thiết bị và các thiết bị cần bảo trì hoặc thay thế.
* **Chức năng theo dõi tình trạng sau kiểm kê:** Lưu trữ và phân tích kết quả kiểm kê để đưa ra các đề xuất bảo trì, sửa chữa hoặc thay thế thiết bị.

**Mục tiêu:** Quản lý hiệu quả quá trình kiểm kê thiết bị y tế, đảm bảo tất cả thiết bị đều được kiểm tra thường xuyên và tình trạng của chúng được cập nhật kịp thời.

### 5. ****Quản lý thông báo và cảnh báo****

* **Chức năng thông báo bảo trì định kỳ:** Hệ thống tự động gửi thông báo khi đến hạn bảo trì định kỳ hoặc bảo dưỡng thiết bị.
* **Chức năng cảnh báo sự cố:** Gửi thông báo khẩn cấp khi thiết bị gặp sự cố hoặc hỏng hóc nghiêm trọng cần sửa chữa ngay.
* **Chức năng nhắc nhở kiểm kê:** Thông báo cho người dùng hoặc bộ phận quản lý khi đến thời điểm kiểm kê thiết bị định kỳ.

**Mục tiêu:** Cung cấp hệ thống thông báo và cảnh báo kịp thời để đảm bảo mọi hoạt động bảo trì và sửa chữa được thực hiện đúng lúc, tránh việc thiết bị hỏng hóc ảnh hưởng đến hoạt động của cơ sở y tế.

### 6. ****Quản lý báo cáo và thống kê****

* **Chức năng báo cáo tình trạng thiết bị:** Hệ thống có thể tự động tạo các báo cáo chi tiết về tình trạng thiết bị hiện tại (bao nhiêu thiết bị hoạt động tốt, bao nhiêu thiết bị cần bảo trì, bao nhiêu thiết bị đã hỏng).
* **Chức năng báo cáo lịch sử bảo trì:** Cung cấp các báo cáo về lịch sử bảo trì và sửa chữa của từng thiết bị, giúp đánh giá tuổi thọ và hiệu suất sử dụng.
* **Chức năng thống kê chi phí bảo trì và sửa chữa:** Tổng hợp chi phí đã chi cho bảo trì và sửa chữa thiết bị theo từng khoảng thời gian (tháng, quý, năm).

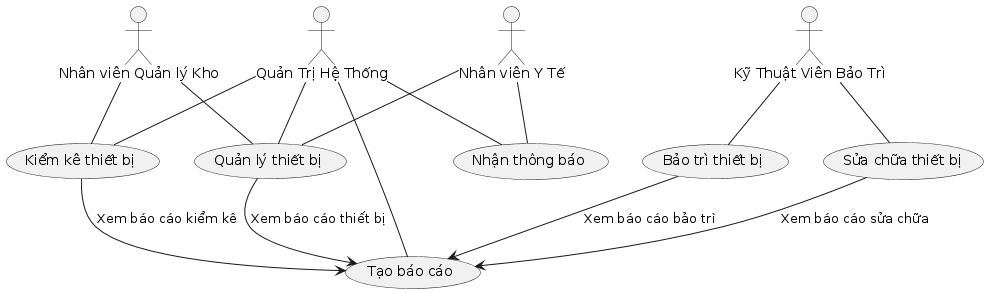
**Mục tiêu:** Giúp các quản lý dễ dàng nắm bắt tình hình thiết bị và hiệu quả của công tác bảo trì, từ đó đưa ra quyết định thay thế hoặc bổ sung thiết bị kịp thời.

### 7. ****Quản lý người dùng và phân quyền****

* **Chức năng tạo tài khoản người dùng:** Hệ thống cho phép quản trị viên tạo tài khoản cho các nhân viên, kỹ thuật viên hoặc quản lý để sử dụng hệ thống.
* **Chức năng phân quyền người dùng:** Quản trị viên có thể phân quyền cho từng người dùng dựa trên vai trò, chức vụ (ví dụ: chỉ kỹ thuật viên mới có quyền sửa chữa thiết bị, quản lý chỉ có quyền xem báo cáo).
* **Chức năng đăng nhập và bảo mật:** Đảm bảo rằng hệ thống yêu cầu người dùng đăng nhập và bảo mật dữ liệu thông qua các cơ chế xác thực an toàn.

**Mục tiêu:** Quản lý người dùng hiệu quả, đảm bảo rằng chỉ những người có quyền mới được phép truy cập và thao tác với dữ liệu hệ thống.

1. ***Phân tích và thiết kế bài toán***
2. **Vẽ user case**

****

1. **Thiết kế cơ sở dữ liệu**

### ****1. Bảng**** ThietBi ****(Thiết bị)****

* **Mô tả:** Quản lý thông tin về các thiết bị y tế.
* **Các cột:**
  + ma\_thiet\_bi (Khóa chính): Mã định danh duy nhất của thiết bị.
  + ten\_thiet\_bi: Tên thiết bị.
  + nha\_san\_xuat: Nhà sản xuất.
  + ngay\_mua: Ngày mua thiết bị.
  + thoi\_gian\_bao\_hanh: Thời gian bảo hành.
  + vi\_tri: Vị trí lắp đặt thiết bị.
  + trang\_thai: Tình trạng của thiết bị (hoạt động, hỏng hóc, bảo trì).
  + gia\_tri: Giá trị của thiết bị.
  + ma\_nguoi\_quan\_ly (Khóa ngoại): Liên kết với bảng NguoiDung.

### ****2. Bảng**** NguoiDung ****(Người dùng)****

* **Mô tả:** Quản lý thông tin về các người dùng của hệ thống (nhân viên, kỹ thuật viên, quản lý).
* **Các cột:**
  + ma\_nguoi\_dung (Khóa chính): Mã định danh người dùng.
  + ten\_dang\_nhap: Tên đăng nhập.
  + mat\_khau: Mật khẩu.
  + ho\_ten: Họ và tên đầy đủ.
  + email: Địa chỉ email.
  + so\_dien\_thoai: Số điện thoại liên hệ.
  + vai\_tro: Vai trò của người dùng (Quản trị, Kỹ thuật viên, Quản lý, Nhân viên).

### ****3. Bảng**** BaoTri ****(Bảo trì thiết bị)****

* **Mô tả:** Quản lý thông tin về các lần bảo trì thiết bị.
* **Các cột:**
  + ma\_bao\_tri (Khóa chính): Mã định danh lần bảo trì.
  + ma\_thiet\_bi (Khóa ngoại): Liên kết với bảng ThietBi.
  + ngay\_bao\_tri: Ngày bảo trì.
  + ma\_ky\_thuat\_vien (Khóa ngoại): Liên kết với bảng NguoiDung.
  + chi\_tiet\_bao\_tri: Chi tiết các công việc bảo trì đã thực hiện.
  + chi\_phi: Chi phí bảo trì.

### ****4. Bảng**** SuaChua ****(Sửa chữa thiết bị)****

* **Mô tả:** Quản lý thông tin về các sự cố và lần sửa chữa thiết bị.
* **Các cột:**
  + ma\_sua\_chua (Khóa chính): Mã định danh lần sửa chữa.
  + ma\_thiet\_bi (Khóa ngoại): Liên kết với bảng ThietBi.
  + ngay\_sua\_chua: Ngày sửa chữa.
  + mo\_ta\_su\_co: Mô tả sự cố xảy ra.
  + ma\_ky\_thuat\_vien (Khóa ngoại): Liên kết với bảng NguoiDung.
  + chi\_tiet\_sua\_chua: Chi tiết về các công việc sửa chữa.
  + chi\_phi: Chi phí sửa chữa.

### ****5. Bảng**** KiemKe ****(Kiểm kê thiết bị)****

* **Mô tả:** Quản lý các lần kiểm kê thiết bị trong hệ thống.
* **Các cột:**
  + ma\_kiem\_ke (Khóa chính): Mã định danh cho đợt kiểm kê.
  + ma\_thiet\_bi (Khóa ngoại): Liên kết với bảng ThietBi.
  + ngay\_kiem\_ke: Ngày kiểm kê.
  + trang\_thai: Tình trạng của thiết bị tại thời điểm kiểm kê (hoạt động, hỏng hóc, cần bảo trì).
  + ma\_nguoi\_kiem\_ke (Khóa ngoại): Liên kết với bảng NguoiDung.

### ****6. Bảng**** ThongBao ****(Thông báo)****

* **Mô tả:** Quản lý các thông báo trong hệ thống.
* **Các cột:**
  + ma\_thong\_bao (Khóa chính): Mã định danh thông báo.
  + ma\_nguoi\_dung (Khóa ngoại): Liên kết với bảng NguoiDung.
  + ma\_thiet\_bi (Khóa ngoại): Liên kết với bảng ThietBi (nếu có liên quan đến thiết bị).
  + noi\_dung: Nội dung thông báo.
  + ngay\_thong\_bao: Ngày gửi thông báo.

### ****7. Bảng**** BaoCao ****(Báo cáo)****

* **Mô tả:** Quản lý các báo cáo trong hệ thống.
* **Các cột:**
  + ma\_bao\_cao (Khóa chính): Mã định danh báo cáo.
  + loai\_bao\_cao: Loại báo cáo (báo cáo tình trạng thiết bị, bảo trì...).
  + ma\_nguoi\_tao (Khóa ngoại): Liên kết với bảng NguoiDung.
  + ngay\_tao: Ngày tạo báo cáo.
  + noi\_dung\_bao\_cao: Nội dung của báo cáo.

### ****Mối quan hệ giữa các bảng:****

* **Bảng** ThietBi liên kết với **bảng** NguoiDung qua cột ma\_nguoi\_quan\_ly để xác định người quản lý thiết bị.
* **Bảng** BaoTri**,** SuaChua và **bảng** KiemKe liên kết với **bảng** ThietBi qua cột ma\_thiet\_bi để ghi nhận lịch sử bảo trì, sửa chữa, và kiểm kê.
* **Bảng** ThongBao liên kết với **bảng** NguoiDung để ghi nhận các thông báo liên quan đến người dùng hoặc thiết bị.
* **Bảng** BaoCao liên kết với **bảng** NguoiDung để xác định người tạo báo cáo.

1. **Mô tả về cơ sở dữ liệu**

### 1. ****Bảng**** ThietBi ****(Thiết bị)****

* **Chức năng:** Lưu trữ thông tin chi tiết về các thiết bị y tế trong hệ thống. Mỗi thiết bị sẽ được định danh bằng một mã duy nhất (ma\_thiet\_bi). Các thuộc tính như tên thiết bị, nhà sản xuất, ngày mua, thời gian bảo hành, vị trí và trạng thái của thiết bị cũng được lưu trữ tại đây.
* **Vai trò:** Quản lý dữ liệu về thiết bị là trung tâm của hệ thống, là cơ sở để theo dõi lịch sử bảo trì, sửa chữa và kiểm kê thiết bị.

### 2. ****Bảng**** NguoiDung ****(Người dùng)****

* **Chức năng:** Quản lý thông tin về các người dùng hệ thống như nhân viên, kỹ thuật viên, quản lý và quản trị viên. Mỗi người dùng có một tài khoản với tên đăng nhập, mật khẩu và thông tin cá nhân như họ tên, email, số điện thoại. Vai trò của người dùng (Admin, Kỹ thuật viên, Quản lý, Nhân viên) cũng được lưu trữ để phân quyền khi sử dụng hệ thống.
* **Vai trò:** Cung cấp thông tin về người dùng của hệ thống, cho phép xác định ai có quyền truy cập và quản lý các chức năng nhất định trong hệ thống.

### 3. ****Bảng**** BaoTri ****(Bảo trì thiết bị)****

* **Chức năng:** Lưu trữ thông tin về các lần bảo trì của thiết bị. Mỗi lần bảo trì được định danh bằng ma\_bao\_tri, kèm theo đó là mã thiết bị, ngày bảo trì, kỹ thuật viên thực hiện, các chi tiết công việc bảo trì và chi phí.
* **Vai trò:** Giúp theo dõi lịch sử bảo trì của từng thiết bị, đảm bảo thiết bị được bảo dưỡng định kỳ và ghi lại thông tin về các hoạt động bảo trì đã thực hiện.

### 4. ****Bảng**** SuaChua ****(Sửa chữa thiết bị)****

* **Chức năng:** Quản lý thông tin về các sự cố và lần sửa chữa thiết bị. Mỗi lần sửa chữa được ghi lại với mô tả sự cố, ngày sửa chữa, chi tiết công việc sửa chữa, chi phí và thông tin kỹ thuật viên phụ trách.
* **Vai trò:** Giúp theo dõi và quản lý quá trình khắc phục sự cố của thiết bị, đảm bảo thiết bị được sửa chữa kịp thời và hoạt động ổn định.

### 5. ****Bảng**** KiemKe ****(Kiểm kê thiết bị)****

* **Chức năng:** Quản lý thông tin về các đợt kiểm kê thiết bị. Mỗi lần kiểm kê bao gồm thông tin về trạng thái thiết bị tại thời điểm kiểm kê (hoạt động, hỏng hóc, bảo trì) và người thực hiện kiểm kê.
* **Vai trò:** Giúp theo dõi tình trạng thực tế của các thiết bị qua các đợt kiểm kê, từ đó đưa ra kế hoạch bảo trì hoặc thay thế nếu cần thiết.

### 6. ****Bảng**** ThongBao ****(Thông báo)****

* **Chức năng:** Lưu trữ thông tin về các thông báo được gửi đến người dùng hoặc liên quan đến các thiết bị. Nội dung thông báo, ngày gửi thông báo và đối tượng nhận thông báo (người dùng hoặc thiết bị) đều được ghi lại.
* **Vai trò:** Cung cấp phương tiện để hệ thống gửi thông báo liên quan đến bảo trì, sửa chữa, hoặc các thông tin quan trọng khác đến người dùng.

### 7. ****Bảng**** BaoCao ****(Báo cáo)****

* **Chức năng:** Lưu trữ các báo cáo về thiết bị, tình trạng bảo trì, sửa chữa và kiểm kê. Thông tin về người tạo báo cáo và nội dung báo cáo cũng được lưu trữ để truy xuất khi cần.
* **Vai trò:** Cho phép tổng hợp và tạo các báo cáo về tình trạng của thiết bị, lịch sử bảo trì, sửa chữa, kiểm kê, hỗ trợ cho việc ra quyết định trong quản lý thiết bị.

### ****Mối quan hệ giữa các bảng:****

* **Bảng** ThietBi liên kết với các bảng BaoTri, SuaChua, KiemKe để quản lý các hoạt động liên quan đến bảo trì, sửa chữa và kiểm kê của từng thiết bị.
* **Bảng** NguoiDung liên kết với bảng BaoTri, SuaChua, KiemKe, ThongBao để xác định người thực hiện bảo trì, sửa chữa, kiểm kê và nhận thông báo.
* **Bảng** BaoCao liên kết với bảng NguoiDung để ghi nhận người tạo báo cáo và nội dung báo cáo.

1. ***Thiết kế hệ thống***
2. **Xây dựng giao diện và các chức năng cho hệ thống**

## ****I.1 Thiết kế giao diện người dùng (UI)****

Giao diện của hệ thống cần được thiết kế sao cho thân thiện, dễ sử dụng và trực quan. Một số trang giao diện cơ bản cho hệ thống bao gồm:

### ****1. Trang đăng nhập****

* **Chức năng:**
  + Cho phép người dùng nhập tên đăng nhập và mật khẩu.
  + Phân quyền truy cập dựa trên vai trò của người dùng (Admin, Kỹ thuật viên, Quản lý, Nhân viên).
  + Giao diện gồm:
    - Form nhập tên đăng nhập và mật khẩu.
    - Nút "Đăng nhập".
    - Thông báo lỗi nếu đăng nhập thất bại.

### ****2. Trang dashboard (bảng điều khiển)****

* **Chức năng:**
  + Hiển thị tổng quan về hệ thống (thống kê số lượng thiết bị, tình trạng thiết bị, các hoạt động bảo trì, sửa chữa gần nhất).
  + Giao diện gồm:
    - Các biểu đồ thống kê (biểu đồ số lượng thiết bị theo tình trạng, bảo trì/sửa chữa gần đây).
    - Nút truy cập nhanh đến các chức năng chính: Quản lý thiết bị, Quản lý bảo trì, Quản lý kiểm kê.

### ****3. Trang quản lý thiết bị****

* **Chức năng:**
  + Hiển thị danh sách các thiết bị y tế, cho phép tìm kiếm, lọc và phân loại theo trạng thái, loại thiết bị, vị trí.
  + Giao diện gồm:
    - Bảng danh sách thiết bị với các cột: Tên thiết bị, Vị trí, Trạng thái, Ngày mua, Người quản lý.
    - Các nút chức năng: Thêm mới thiết bị, Cập nhật thông tin thiết bị, Xóa thiết bị.

### ****4. Trang chi tiết thiết bị****

* **Chức năng:**
  + Hiển thị thông tin chi tiết về thiết bị, lịch sử bảo trì, sửa chữa, và kiểm kê.
  + Giao diện gồm:
    - Thông tin cơ bản: Tên, Nhà sản xuất, Ngày mua, Thời gian bảo hành.
    - Lịch sử bảo trì: Danh sách các lần bảo trì (ngày bảo trì, kỹ thuật viên, chi phí).
    - Lịch sử sửa chữa: Các lần sửa chữa thiết bị.
    - Tình trạng hiện tại của thiết bị.

### ****5. Trang quản lý bảo trì****

* **Chức năng:**
  + Hiển thị danh sách các lần bảo trì thiết bị, cho phép kỹ thuật viên thêm mới, cập nhật hoặc xóa thông tin bảo trì.
  + Giao diện gồm:
    - Danh sách các lần bảo trì với thông tin: Tên thiết bị, Ngày bảo trì, Người thực hiện, Chi phí.
    - Nút "Thêm bảo trì mới".
    - Form nhập thông tin chi tiết khi thêm mới hoặc cập nhật.

### ****6. Trang quản lý sửa chữa****

* **Chức năng:**
  + Hiển thị danh sách các lần sửa chữa thiết bị, quản lý tình trạng thiết bị khi có sự cố.
  + Giao diện gồm:
    - Danh sách sửa chữa: Thiết bị, Ngày sửa chữa, Kỹ thuật viên, Chi tiết sự cố.
    - Form nhập thông tin khi thêm hoặc sửa đổi.

### ****7. Trang quản lý kiểm kê****

* **Chức năng:**
  + Cho phép quản lý quá trình kiểm kê thiết bị, hiển thị kết quả kiểm kê (tình trạng thiết bị).
  + Giao diện gồm:
    - Danh sách các đợt kiểm kê với thông tin: Tên thiết bị, Ngày kiểm kê, Người thực hiện, Trạng thái.

### ****8. Trang thông báo****

* **Chức năng:**
  + Hiển thị các thông báo liên quan đến tình trạng thiết bị, bảo trì, sửa chữa hoặc kiểm kê.
  + Giao diện gồm:
    - Danh sách thông báo.
    - Nút "Xem chi tiết".

### ****9. Trang báo cáo****

* **Chức năng:**
  + Cho phép tạo báo cáo về tình trạng thiết bị, lịch sử bảo trì/sửa chữa.
  + Giao diện gồm:
    - Các mẫu báo cáo có sẵn.
    - Nút "Tạo báo cáo".

## ****I.2 Xây dựng chức năng hệ thống****

### ****1. Đăng nhập và phân quyền****

* Xác thực tên đăng nhập và mật khẩu của người dùng.
* Phân quyền truy cập dựa trên vai trò (Admin có quyền quản trị toàn bộ hệ thống, Kỹ thuật viên chỉ có quyền quản lý bảo trì, sửa chữa, Nhân viên có thể xem thông tin thiết bị).

### ****2. Quản lý thiết bị****

* Thêm mới, chỉnh sửa và xóa thiết bị.
* Tìm kiếm và phân loại thiết bị theo trạng thái, vị trí, loại thiết bị.
* Xem chi tiết thiết bị (thông tin cơ bản, lịch sử bảo trì, sửa chữa).

### ****3. Quản lý bảo trì****

* Thêm mới thông tin bảo trì: ghi nhận ngày bảo trì, kỹ thuật viên thực hiện, chi tiết công việc và chi phí.
* Cập nhật thông tin bảo trì khi có sự thay đổi.
* Xóa thông tin bảo trì nếu không cần thiết.

### ****4. Quản lý sửa chữa****

* Ghi nhận thông tin về sự cố của thiết bị: mô tả sự cố, ngày xảy ra, kỹ thuật viên phụ trách sửa chữa.
* Cập nhật trạng thái sửa chữa của thiết bị (đã sửa xong, đang chờ phụ tùng...).

### ****5. Quản lý kiểm kê****

* Tạo các đợt kiểm kê thiết bị: ghi nhận tình trạng thiết bị tại thời điểm kiểm kê.
* Cập nhật kết quả kiểm kê, tình trạng thiết bị sau khi kiểm tra thực tế.

### ****6. Quản lý thông báo****

* Tạo và gửi thông báo cho người dùng hệ thống về tình trạng thiết bị hoặc các sự kiện liên quan (bảo trì, sửa chữa, kiểm kê).
* Hiển thị danh sách thông báo đến người dùng.

### ****7. Quản lý báo cáo****

* Tạo báo cáo về tình trạng thiết bị, lịch sử bảo trì, sửa chữa và kiểm kê.
* Lưu trữ báo cáo để xem lại hoặc xuất ra file khi cần.

## ****I.3 Công nghệ đề xuất****

### ****1. Frontend:****

* **HTML/CSS/JavaScript:** Xây dựng giao diện người dùng, tương tác trực quan với người dùng.
* **Framework:** Sử dụng **ReactJS**  để tối ưu hóa trải nghiệm người dùng và tạo các component tái sử dụng.
* **CSS Framework:** Sử dụng **Bootstrap** để xây dựng giao diện thân thiện và hiện đại.

### ****2. Backend:****

* **Ngôn ngữ lập trình:** **Node.js** hoặc **Java Spring Boot** để xử lý các yêu cầu từ phía người dùng và tương tác với cơ sở dữ liệu.
* **Cơ sở dữ liệu:** **MySQL** hoặc **SQLSever** để lưu trữ và quản lý dữ liệu liên quan đến thiết bị, bảo trì, sửa chữa.

### ****3. API:****

* Sử dụng **REST API** để giao tiếp giữa frontend và backend.

### ****4. Bảo mật:****

* Sử dụng mã hóa mật khẩu

1. Kết Quả đạt được
2. Kiểm thử
3. Phương pháp kiểm thử

### 1. ****Kiểm Thử Đơn Vị (Unit Testing)****

* **Mục đích**: Đảm bảo rằng các đơn vị nhỏ nhất của mã nguồn (như các hàm hoặc lớp) hoạt động đúng.
* **Phương pháp**:
  + Viết các bài kiểm tra cho từng hàm hoặc phương thức trong mã nguồn.
  + Sử dụng các công cụ kiểm thử đơn vị như JUnit (Java), NUnit (.NET), hoặc pytest (Python).
* **Ví dụ**: Kiểm thử các chức năng tính toán giá trị thiết bị trong bảng Devices.

### 2. ****Kiểm Thử Tích Hợp (Integration Testing)****

* **Mục đích**: Đảm bảo rằng các phần của hệ thống hoạt động tốt cùng nhau khi tích hợp.
* **Phương pháp**:
  + Kiểm tra các tương tác giữa các thành phần khác nhau của hệ thống (ví dụ, giữa bảng Devices và bảng Maintenance).
  + Sử dụng các công cụ kiểm thử tích hợp như Postman cho API hoặc Selenium cho giao diện người dùng.
* **Ví dụ**: Kiểm thử quy trình từ khi thiết bị được thêm vào hệ thống cho đến khi nó được bảo trì và báo cáo.

### 3. ****Kiểm Thử Hệ Thống (System Testing)****

* **Mục đích**: Đảm bảo rằng toàn bộ hệ thống hoạt động đúng và đáp ứng các yêu cầu chức năng và phi chức năng.
* **Phương pháp**:
  + Thực hiện kiểm thử toàn diện với tất cả các thành phần hệ thống tích hợp lại.
  + Sử dụng các công cụ kiểm thử hệ thống như Selenium cho giao diện người dùng và JMeter cho hiệu suất.
* **Ví dụ**: Kiểm thử toàn bộ quy trình từ việc nhập thông tin thiết bị, bảo trì, sửa chữa đến tạo báo cáo và nhận thông báo.

### 4. ****Kiểm Thử Chấp Nhận (Acceptance Testing)****

* **Mục đích**: Xác minh rằng hệ thống đáp ứng các yêu cầu và mong đợi của người dùng cuối.
* **Phương pháp**:
  + Thực hiện các bài kiểm tra dựa trên yêu cầu và tiêu chí chấp nhận của người dùng.
  + Sử dụng kiểm thử chấp nhận người dùng (UAT) để người dùng cuối kiểm tra hệ thống trong môi trường gần giống như thực tế.
* **Ví dụ**: Người dùng thực hiện các kiểm thử để đảm bảo rằng hệ thống quản lý thiết bị đáp ứng đúng yêu cầu của họ.

### 5. ****Kiểm Thử Hiệu Suất (Performance Testing)****

* **Mục đích**: Đảm bảo rằng hệ thống hoạt động hiệu quả dưới các điều kiện tải khác nhau.
* **Phương pháp**:
  + Thực hiện các bài kiểm tra hiệu suất để đo lường tốc độ, khả năng mở rộng và độ ổn định của hệ thống.
  + Sử dụng các công cụ kiểm thử hiệu suất như JMeter hoặc LoadRunner.
* **Ví dụ**: Kiểm tra thời gian phản hồi khi truy vấn thông tin từ bảng Devices với số lượng thiết bị lớn.

### 6. ****Kiểm Thử Bảo Mật (Security Testing)****

* **Mục đích**: Đảm bảo rằng hệ thống bảo vệ dữ liệu và tài nguyên khỏi các mối đe dọa bảo mật.
* **Phương pháp**:
  + Kiểm tra các lỗ hổng bảo mật và khả năng chống lại các cuộc tấn công như SQL Injection, XSS, CSRF.
  + Sử dụng các công cụ kiểm thử bảo mật như OWASP ZAP hoặc Burp Suite.
* **Ví dụ**: Kiểm tra việc bảo vệ dữ liệu nhạy cảm của người dùng trong bảng Users và các thông báo trong bảng Notifications.

### 7. ****Kiểm Thử Tính Tương Thích (Compatibility Testing)****

* **Mục đích**: Đảm bảo rằng hệ thống hoạt động đúng trên các nền tảng, trình duyệt và thiết bị khác nhau.
* **Phương pháp**:
  + Thực hiện kiểm thử trên các hệ điều hành, trình duyệt và thiết bị khác nhau.
  + Sử dụng công cụ như BrowserStack hoặc Sauce Labs để kiểm thử tính tương thích.
* **Ví dụ**: Đảm bảo rằng giao diện người dùng của hệ thống hoạt động đúng trên các trình duyệt web khác nhau như Chrome, Firefox và Edge.

### 8. ****Kiểm Thử Tự Động (Automated Testing)****

* **Mục đích**: Tự động hóa các bài kiểm tra để tăng hiệu quả và giảm lỗi do con người.
* **Phương pháp**:
  + Sử dụng các công cụ kiểm thử tự động như Selenium cho giao diện người dùng và pytest cho kiểm thử đơn vị.
  + Tạo các kịch bản kiểm thử tự động và chạy chúng thường xuyên trong quá trình phát triển.
* **Ví dụ**: Tạo các kịch bản tự động để kiểm tra các chức năng chính của hệ thống như thêm thiết bị, bảo trì và tạo báo cáo.

### 9. ****Kiểm Thử Hồi Quy (Regression Testing)****

* **Mục đích**: Đảm bảo rằng các thay đổi hoặc cập nhật trong mã nguồn không làm hỏng các chức năng đã có.
* **Phương pháp**:
  + Chạy lại các bài kiểm tra cũ sau khi thực hiện thay đổi hoặc cập nhật.
  + Sử dụng kiểm thử tự động để dễ dàng thực hiện các bài kiểm tra hồi quy.
* **Ví dụ**: Sau khi cập nhật chức năng bảo trì thiết bị, chạy lại tất cả các bài kiểm tra liên quan để đảm bảo rằng các chức năng khác không bị ảnh hưởng.

1. Công cụ kiểm thử

### 1. ****Kiểm Thử Đơn Vị (Unit Testing)****

* **JUnit**: Công cụ kiểm thử đơn vị cho Java. Nó hỗ trợ việc viết các bài kiểm tra cho các lớp và phương thức.
  + Website: [JUnit](https://junit.org/" \t "_new)
* **NUnit**: Công cụ kiểm thử đơn vị cho .NET. Nó cung cấp các khả năng tương tự như JUnit nhưng dành cho môi trường .NET.
  + Website: [NUnit](https://nunit.org/" \t "_new)
* **pytest**: Công cụ kiểm thử đơn vị cho Python. Nó hỗ trợ việc viết và chạy các bài kiểm tra cho mã nguồn Python.
  + Website: [pytest](https://pytest.org/" \t "_new)

### 2. ****Kiểm Thử Tích Hợp (Integration Testing)****

* **Postman**: Công cụ kiểm thử API, rất hữu ích cho việc kiểm thử các API và các điểm tích hợp giữa các dịch vụ.
  + Website: [Postman](https://www.postman.com/" \t "_new)
* **SoapUI**: Công cụ kiểm thử API và dịch vụ web hỗ trợ cả SOAP và REST.
  + Website: [SoapUI](https://www.soapui.org/" \t "_new)
* **JUnit**: Cũng có thể được sử dụng để kiểm thử tích hợp trong các ứng dụng Java.

### 3. ****Kiểm Thử Hệ Thống (System Testing)****

* **Selenium**: Công cụ kiểm thử tự động cho ứng dụng web. Nó hỗ trợ nhiều trình duyệt và hệ điều hành.
  + Website: [Selenium](https://www.selenium.dev/" \t "_new)
* **TestComplete**: Công cụ kiểm thử tự động hỗ trợ nhiều loại ứng dụng (web, desktop, mobile).
  + Website: TestComplete
* **QTP/UFT**: Công cụ kiểm thử tự động của Micro Focus, hỗ trợ kiểm thử ứng dụng web và desktop.
  + Website: UFT

### 4. ****Kiểm Thử Chấp Nhận (Acceptance Testing)****

* **Cucumber**: Công cụ kiểm thử chấp nhận dựa trên Behavior Driven Development (BDD), cho phép viết các bài kiểm tra bằng ngôn ngữ tự nhiên.
  + Website: [Cucumber](https://cucumber.io/" \t "_new)
* **FitNesse**: Công cụ kiểm thử chấp nhận cho phép cộng tác viết các bài kiểm tra bằng cách sử dụng wiki.
  + Website: [FitNesse](http://fitnesse.org/" \t "_new)

### 5. ****Kiểm Thử Hiệu Suất (Performance Testing)****

* **Apache JMeter**: Công cụ kiểm thử hiệu suất và tải cho các ứng dụng web. Hỗ trợ kiểm thử HTTP, FTP, JDBC và nhiều giao thức khác.
  + Website: [JMeter](https://jmeter.apache.org/" \t "_new)
* **LoadRunner**: Công cụ kiểm thử hiệu suất của Micro Focus, hỗ trợ nhiều loại ứng dụng và giao thức.
  + Website: LoadRunner
* **Gatling**: Công cụ kiểm thử hiệu suất mã nguồn mở, chủ yếu sử dụng cho các ứng dụng web và dịch vụ.
  + Website: [Gatling](https://gatling.io/" \t "_new)

### 6. ****Kiểm Thử Bảo Mật (Security Testing)****

* **OWASP ZAP**: Công cụ kiểm thử bảo mật mã nguồn mở, giúp phát hiện các lỗ hổng bảo mật trong ứng dụng web.
  + Website: [OWASP ZAP](https://www.zaproxy.org/" \t "_new)
* **Burp Suite**: Công cụ kiểm thử bảo mật web, hỗ trợ phân tích và kiểm tra các ứng dụng web.
  + Website: Burp Suite
* **Nessus**: Công cụ quét lỗ hổng bảo mật mạng, giúp phát hiện các điểm yếu bảo mật trong hệ thống.
  + Website: Nessus

### 7. ****Kiểm Thử Tính Tương Thích (Compatibility Testing)****

* **BrowserStack**: Dịch vụ kiểm thử tính tương thích trên nhiều trình duyệt và thiết bị.
  + Website: [BrowserStack](https://www.browserstack.com/" \t "_new)
* **Sauce Labs**: Dịch vụ kiểm thử trên đám mây cho các ứng dụng web và mobile, hỗ trợ nhiều trình duyệt và thiết bị.
  + Website: [Sauce Labs](https://saucelabs.com/" \t "_new)

### 8. ****Kiểm Thử Tự Động (Automated Testing)****

* **Selenium**: Được sử dụng cho kiểm thử tự động các ứng dụng web.
* **Appium**: Công cụ kiểm thử tự động cho ứng dụng di động trên cả iOS và Android.
  + Website: [Appium](http://appium.io/" \t "_new)
* **TestNG**: Công cụ kiểm thử tự động cho Java, hỗ trợ kiểm thử đơn vị, tích hợp, và chức năng.
  + Website: [TestNG](https://testng.org/" \t "_new)

### 9. ****Kiểm Thử Hồi Quy (Regression Testing)****

* **Selenium**: Sử dụng cho kiểm thử hồi quy tự động cho ứng dụng web.
* **TestComplete**: Có thể được sử dụng để tự động hóa các bài kiểm tra hồi quy cho các loại ứng dụng khác nhau.
* **QTP/UFT**: Cũng hỗ trợ kiểm thử hồi quy cho các ứng dụng.