TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI



**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

---------------o0o---------------

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

ĐỀ TÀI

**Phần mềm xử lý hóa đơn và xuất excel**

Giảng viên hướng dẫn :Nguyễn Thu Hường

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Quang Duy

Mã sinh viên : 191200222

Lớp : Công nghệ thông tin 3

Khóa : 60

**Hà Nội - 2023**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

---------------o0o---------------

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

ĐỀ TÀI

**Phần mềm xử lý hóa đơn và xuất excel**

Giảng viên hướng dẫn :Nguyễn Thu Hường

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Quang Duy

Mã sinh viên : 191200222

Lớp : Công nghệ thông tin 3

Khóa : 60

**Hà Nội - 2023**

# LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin bày tỏ tình cảm và lòng biết ơn của em tới cô giáo ThS. Nguyễn Thu Hường. Người đã từng bước hướng dẫn, giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp của mình.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giảng viên khoa Công nghệ Thông tin - Trường Đại Học Giao Thông Vận Tải, đã hướng dẫn, giúp đỡ và cung cấp những kiến thức quý báu để em có thể hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Những kiến thức và kinh nghiệm mà các thầy cô đã truyền đạt sẽ là tài sản vô giá của em trong sự nghiệp của mình ở tương lai.

Em cũng muốn gửi lời cảm ơn đến bạn bè và gia đình của mình, đã luôn động viên, hỗ trợ và cổ vũ em trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Sự ủng hộ của họ đã cho tôi sức mạnh và động lực để vượt qua những khó khăn và hoàn thành đồ án tốt nghiệp.

Tuy có nhiều cố gắng trong quá trình học tập, cũng như trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp nhưng không thể tránh khỏi những thiếu sót, em rất mong nhận được sự góp ý quý giá của tất cả các thấy cô giáo cũng như tất cả các bạn để kết quả của em được hoàn thiện hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn.

Hà Nội, Ngày 26 Tháng 5 Năm 2023

Sinh viên

Nguyễn Quang Duy

MỤC LỤC

[LỜI CẢM ƠN 3](#_Toc134759240)

[DANH MỤC BẢNG BIỂU 7](#_Toc134759241)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH 8](#_Toc134759242)

[LỜI MỞ ĐẦU 9](#_Toc134759243)

[Chương 1: Tổng quan đề tài 10](#_Toc134759244)

[1. Giới thiệu đề tài 10](#_Toc134759245)

[1.1. Giới thiệu chung 10](#_Toc134759246)

[1.2. Tầm quan trọng của đề tài 10](#_Toc134759247)

[1.3. Mục tiêu nghiên cứu 11](#_Toc134759248)

[1.3.1. Mục tiêu chung 11](#_Toc134759249)

[1.3.2. Mục tiêu cụ thể 11](#_Toc134759250)

[1.4. Phạm vi đề tài 12](#_Toc134759251)

[1.4.1. Phạm vi nghiên cứu 12](#_Toc134759252)

[1.4.2. Hạn chế và giới hạn 12](#_Toc134759253)

[1.5. Đối tượng nghiên cứu 12](#_Toc134759254)

[2. Cơ sở lý thuyết 13](#_Toc134759255)

[2.1. Giới thiệu về xử lý hóa đơn và xuất excel 13](#_Toc134759256)

[2.1.1. Tổng quan về hóa đơn 13](#_Toc134759257)

[2.1.2. Vai trò của xuất excel trong quản lý hóa đơn 14](#_Toc134759258)

[2.2. Quy trình xử lý hóa đơn 15](#_Toc134759259)

[2.3. Các công nghệ sử dụng 16](#_Toc134759260)

[2.3.1. RPA 16](#_Toc134759261)

[2.3.2. ReactJS 19](#_Toc134759262)

[2.3.3. NodeJS 20](#_Toc134759263)

[3. Tình hình nghiên cứu hiện tại 23](#_Toc134759264)

[3.1. Tổng hợp các nghiên cứu đã được tiến hành trong quá khứ 23](#_Toc134759265)

[3.2. Phân tích và đánh giá hạn chế và khoảng trống trong nghiên cứu hiện tại 23](#_Toc134759266)

[4. Phương pháp nghiên cứu 24](#_Toc134759267)

[4.1. Các phương pháp 24](#_Toc134759268)

[4.2. Cách thức thu thập dữ liệu 25](#_Toc134759269)

[4.3. Phân tích và xử lý dữ liệu hóa đơn 25](#_Toc134759270)

[Chương 2: Phân tích và thiết kế hệ thống 27](#_Toc134759271)

[1. Tổng quan hệ thống 27](#_Toc134759272)

[1.1. Sơ lược hệ thống 27](#_Toc134759273)

[1.1.1. Các tác nhân chính 27](#_Toc134759274)

[1.1.2. Điểm nổi bật của hệ thống 27](#_Toc134759275)

[1.2. Mô tả 27](#_Toc134759276)

[2. Phân tích hệ thống 28](#_Toc134759277)

[2.1. Biểu đồ use case 28](#_Toc134759278)

[2.1.1. Phân tích use case – Nhập dữ liệu hóa đơn 31](#_Toc134759279)

[2.1.2. Phân tích use case – Quản lý hóa đơn 32](#_Toc134759280)

[2.1.3. Phân tích use case – Quản lý đơn vị đối tác 32](#_Toc134759281)

[2.1.4. Phân tích use case – Báo cáo thống kê 33](#_Toc134759282)

[2.1.5. Phân tích use case – Đăng nhập 34](#_Toc134759283)

[2.2. Biểu đồ hoạt động 34](#_Toc134759284)

[2.2.1. Nhập dữ liệu hóa đơn 34](#_Toc134759285)

[2.2.2. Quản lý hóa đơn 36](#_Toc134759286)

[2.2.3. Quản lý đơn vị đối tác 37](#_Toc134759287)

[2.2.4. Báo cáo thống kê 38](#_Toc134759288)

[2.2.5. Đăng nhập 39](#_Toc134759289)

[2.3. Biểu đồ tuần tự 40](#_Toc134759290)

[2.3.1. Nhập dữ liệu hóa đơn 40](#_Toc134759291)

[2.3.2. Quản lý hóa đơn 40](#_Toc134759292)

[2.3.3. Quản lý đơn vị đối tác 40](#_Toc134759293)

[2.3.4. Báo cáo thống kê 40](#_Toc134759294)

[2.3.5. Đăng nhập 40](#_Toc134759295)

[3. Thiết kế hệ thống 41](#_Toc134759296)

[3.1. Biểu đồ class 41](#_Toc134759297)

[Tài liệu tham khảo 41](#_Toc134759298)

# DANH MỤC BẢNG BIỂU

[Bảng 2. 1. Bảng use case - Nhập dữ liệu hóa đơn 30](#_Toc134759220)

[Bảng 2. 2. Bảng use case - Quản lý hóa đơn 31](#_Toc134759221)

[Bảng 2. 3. Bảng use case - Quản lý đơn vị đối tác 32](#_Toc134759222)

[Bảng 2. 4. Bảng use case - Báo cáo thống kê 32](#_Toc134759223)

[Bảng 2. 5. Bảng use case – Đăng nhập 33](#_Toc134759224)

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

[Hình 1. 1. Hóa đơn bán hàng 13](#_Toc134759190)

[Hình 1. 2. Hình excel thống kê hóa đơn 14](#_Toc134759191)

[Hình 1. 3. Quy trình xử lý hóa đơn 15](#_Toc134759192)

[Hình 1. 4. Lợi ích của RPA 16](#_Toc134759193)

[Hình 1. 5. Lợi ích của ReactJS 18](#_Toc134759194)

[Hình 1. 6. Lợi ích của NodeJS 20](#_Toc134759195)

[Hình 2. 1. Use case tổng quát 28](#_Toc134759211)

[Hình 2. 2. Biểu đồ use case phân rã 29](#_Toc134759212)

[Hình 2. 3. Biểu đồ hoạt động – Nhập dữ liệu hóa đơn 34](#_Toc134759213)

[Hình 2. 4. Biểu đồ hoạt động - Quản lý hóa đơn 35](#_Toc134759214)

[Hình 2. 5. Biểu đồ hoạt động – Quản lý đơn vị đối tác 36](#_Toc134759215)

[Hình 2. 6. Biểu đồ hoạt động – Báo cáo thống kê 37](#_Toc134759216)

[Hình 2. 7. Biểu đồ hoạt động – Đăng nhập 38](#_Toc134759217)

# LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay công nghệ thông tin đã phát triển với tốt độ nhanh chóng. Công nghệ tin học đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực nhờ nghiên cứu khoa hoc, phát triển kinh tế, quân sự và trong nhiều loại hình nghệ thuật khác nhau. Ở các nước tiên tiến, máy tính đã được ứng dụng ở nhiều lĩnh vực nhằm phục vụ lợi ích cho con người. Việc liên lạc tìm kiểm thông tin không còn bị cản trợ. Thế giới trở nên xích lại gần nhau nhờ công nghệ thông tin. Tất cả các nước đều đang cố gắng làm chủ kiến thức và tìm cách áp dụng thành tựu của công nghệ thông tin vào mọi ngành kinh tế - xã hội của nhà nước

Hóa đơn là một phần quan trọng của hoạt động kinh doanh, được sử dụng để ghi nhận thông tin về việc mua bán hàng hóa và dịch vụ. Tuy nhiên, việc quản lý và xử lý hóa đơn đôi khi có thể trở nên phức tạp và tốn nhiều thời gian. Vì vậy, em đã quyết định thực hiện đề tài "Phần mềm xử lý hóa đơn và xuất Excel" để giúp đỡ các doanh nghiệp và cá nhân trong việc quản lý và xử lý hóa đơn một cách hiệu quả hơn. Tuy nhiên bên cạnh những thuận lợi mà chương trình này mang lại, vẫn còn nhiều khó khăn, nhược điểm cần được khắc phục. Nhược điểm chương trình còn nhiều lý do như: Bản thân các nhà lập trình còn hạn chế về trình độ cũng như kinh nghiệm làm phần mềm.

Ngoài phần mở đầu và kết luận, nội dung báo cáo của em được chia làm 4 chương:

Chương 1: TƯƠNG QUAN ĐỀ TÀI

Chương 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Chương 3: TRIỂN KHAI VÀ KIỂM THỬ

Chương 4: ĐÁNH GIÁ VÀ ĐỊNH HƯỚNG

Em hy vọng rằng đề tài này sẽ mang lại giá trị cho các doanh nghiệp và cá nhân trong việc quản lý và xử lý hóa đơn, đồng thời em mong nhận được các ý kiến đóng góp phê bình của các thầy cô trong trường và của các bạn để chương trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn.

# Chương 1: Tổng quan đề tài

## 1. Giới thiệu đề tài

### 1.1. Giới thiệu chung

Phần mềm xử lý hóa đơn và xuất Excel là một ứng dụng phần mềm được phát triển để giúp các tổ chức và doanh nghiệp quản lý và xử lý hóa đơn một cách hiệu quả. Hóa đơn là một phần quan trọng trong quá trình mua bán hàng hóa và dịch vụ, và việc xử lý chính xác và nhanh chóng các thông tin trong hóa đơn là rất quan trọng để đảm bảo sự chuẩn xác và minh bạch trong giao dịch kinh doanh.

Phần mềm này được phát triển với mục tiêu giảm thiểu công sức và thời gian cần thiết để xử lý hóa đơn. Nó cho phép người dùng nhập thông tin hóa đơn và thông tin khách hàng vào hệ thống một cách dễ dàng và thuận tiện. Sau đó, phần mềm sẽ tự động xử lý thông tin, kiểm tra tính hợp lệ và tạo ra các bản ghi trong file Excel.

Với giao diện đơn giản và trực quan, người dùng có thể dễ dàng thao tác với phần mềm mà không cần kiến thức sâu về lập trình. Các chức năng chính của phần mềm bao gồm nhập thông tin hóa đơn, lưu trữ dữ liệu, xử lý hóa đơn và xuất dữ liệu ra file Excel. Các tính năng khác như tìm kiếm, lọc và báo cáo cũng được tích hợp để cung cấp cho người dùng một trải nghiệm toàn diện và tiện ích.

Phần mềm xử lý hóa đơn và xuất Excel giúp tăng cường sự chính xác và hiệu quả trong quá trình xử lý hóa đơn, từ đó giảm thiểu sai sót và tiết kiệm thời gian cho các công ty và tổ chức. Đồng thời, việc xuất dữ liệu ra file Excel cũng giúp người dùng dễ dàng thao tác và phân tích thông tin trong hóa đơn một cách linh hoạt và thuận tiện.

Với những lợi ích trên, phần mềm xử lý hóa đơn và xuất Excel hứa hẹn đóng góp tích cực vào quá trình quản lý và xử lý hóa đơn của các tổ chức và doanh nghiệp, tạo ra sự hiệu quả và tiết kiệm tài nguyên quan trọng.

### 1.2. Tầm quan trọng của đề tài

*Tiết kiệm thời gian và công sức:* giúp tự động hóa quy trình xử lý hóa đơn và tạo báo cáo. Thay vì thực hiện công việc thủ công mất thời gian và đòi hỏi nhiều công sức, phần mềm giúp giảm bớt công việc đơn điệu và tốn thời gian, giúp nhân viên tập trung vào các nhiệm vụ quan trọng khác.

*Tăng tính chính xác và tránh sai sót:* Việc xử lý hóa đơn và xuất Excel bằng phần mềm giúp loại bỏ sai sót do con người gây ra. Phần mềm có khả năng tự động rút trích thông tin từ hóa đơn và tính toán tự động, giảm thiểu nguy cơ sai sót trong quá trình nhập liệu và tính toán thủ công.

*Cải thiện quy trình công việc:* giúp tối ưu hóa quy trình công việc, từ việc nhập thông tin hóa đơn cho đến việc tạo báo cáo. Quy trình trở nên nhanh chóng, hiệu quả và linh hoạt hơn, đồng thời giúp tăng khả năng đáp ứng nhanh chóng cho các yêu cầu và thay đổi trong công việc.

*Quản lý tài chính hiệu quả:* cung cấp thông tin chi tiết và chính xác về các giao dịch mua bán và dịch vụ. Điều này giúp quản lý tài chính hiểu rõ hơn về chi phí, doanh thu và lợi nhuận, từ đó đưa ra quyết định kinh doanh thông minh và định hình chiến lược tài chính.

### 1.3. Mục tiêu nghiên cứu

#### 1.3.1. Mục tiêu chung

Phát triển một phần mềm hiệu quả để xử lý hóa đơn và xuất Excel trong quá trình quản lý tài chính và kinh doanh.

Cải thiện tính chính xác, hiệu suất và linh hoạt trong quy trình xử lý hóa đơn và xuất Excel.

#### 1.3.2. Mục tiêu cụ thể

Thiết kế và xây dựng một giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng, cho phép người dùng nhập thông tin hóa đơn một cách dễ dàng và thuận tiện.

Phát triển khả năng tự động rút trích thông tin từ hóa đơn bằng sử dụng công nghệ nhận dạng ký tự và xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

Tạo ra các chức năng tự động tính toán và kiểm tra tính hợp lệ của các thông tin trong hóa đơn, giúp giảm thiểu sai sót và tăng tính chính xác.

Kết hợp khả năng nhập liệu từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm cả hóa đơn giấy và hóa đơn điện tử, để đảm bảo khả năng linh hoạt và đáp ứng nhu cầu của người dùng.

Tự động tạo báo cáo xuất Excel từ thông tin hóa đơn đã xử lý, giúp quản lý tài chính và kế toán có thông tin chi tiết và chính xác để phân tích và đưa ra quyết định kinh doanh.

Đảm bảo tính bảo mật và an toàn của dữ liệu trong quá trình xử lý hóa đơn và xuất Excel, đặc biệt khi liên quan đến thông tin nhạy cảm về tài chính và khách hàng

### 1.4. Phạm vi đề tài

#### 1.4.1. Phạm vi nghiên cứu

Phát triển phần mềm có khả năng xử lý hóa đơn và xuất Excel trong môi trường kinh doanh.

Hỗ trợ các loại hóa đơn phổ biến như hóa đơn giấy, file PDF và file Excel.

Xử lý các thông tin cơ bản trong hóa đơn như số hóa đơn, ngày tháng, thông tin bên gửi và bên nhận, các mặt hàng và số tiền thanh toán.

Tự động rút trích thông tin từ hóa đơn sử dụng công nghệ nhận dạng ký tự và xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

Tạo ra báo cáo xuất Excel chứa thông tin chi tiết từ hóa đơn đã xử lý.

#### 1.4.2. Hạn chế và giới hạn

Phần mềm chỉ hỗ trợ các định dạng hóa đơn phổ biến, không bao gồm các định dạng đặc biệt hoặc tuỳ chỉnh.

Hạn chế về khả năng xử lý hóa đơn trong trường hợp định dạng hoặc cấu trúc không tuân theo các tiêu chuẩn thông thường.

Phần mềm chỉ tập trung vào xử lý thông tin cơ bản trong hóa đơn, không bao gồm các chức năng phức tạp như xử lý các yêu cầu đặc biệt hoặc tính toán phức hợp.

Dữ liệu hóa đơn được trích xuất ra vẫn có thế có trường hợp bị sai.

### 1.5. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là những cá nhân và tổ chức có liên quan đến việc xử lý hóa đơn và tạo báo cáo xuất Excel trong môi trường kinh doanh. Báo cáo này nhằm phân tích và mô tả rõ ràng về các đối tượng mà phần mềm này hướng đến. Và trong đề tài lần này thì sẽ tập trung đến những hóa đơn mua hàng của các cá nhân và công ty thực hiện kinh doanh.

***Doanh nghiệp và tổ chức:***

Đối tượng đầu tiên của đề tài là doanh nghiệp và tổ chức. Phần mềm này nhằm phục vụ cho các công ty thương mại, cửa hàng, nhà hàng, văn phòng và tổ chức phi lợi nhuận. Đối tượng này sẽ sử dụng phần mềm để tự động hóa quy trình xử lý hóa đơn, giúp tăng hiệu suất làm việc và đảm bảo tính chính xác trong công việc kế toán và quản lý.

***Nhân viên kế toán và quản lý:***

Đối tượng tiếp theo là nhân viên kế toán và quản lý trong các doanh nghiệp. Phần mềm này sẽ hỗ trợ nhân viên kế toán trong việc nhập thông tin hóa đơn, kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu và tạo báo cáo tài chính. Đối tượng này cũng bao gồm các quản lý cấp cao, như giám đốc tài chính, giám đốc điều hành hoặc giám đốc kinh doanh, sử dụng phần mềm để theo dõi và phân tích thông tin tài chính.

## 2. Cơ sở lý thuyết

### 2.1. Giới thiệu về xử lý hóa đơn và xuất excel

#### 2.1.1. Tổng quan về hóa đơn

***Khái niệm:***

Hóa đơn là một tài liệu pháp lý chứng từ việc giao dịch mua bán hoặc cung cấp dịch vụ giữa các bên. Nó là một bằng chứng hợp pháp về số tiền đã thanh toán hoặc cần thanh toán và các điều khoản và điều kiện của giao dịch.

Hóa đơn chứa thông tin chi tiết về giao dịch, bao gồm:

* *Thông tin bên gửi và bên nhận:* Hóa đơn ghi rõ thông tin về người gửi hóa đơn (nhà cung cấp hàng hóa/dịch vụ) và người nhận hóa đơn (khách hàng).
* *Thông tin về hàng hóa/dịch vụ:* Hóa đơn cung cấp chi tiết về các mặt hàng, số lượng, đơn giá và thành tiền của các hàng hóa hoặc dịch vụ được giao dịch.
* *Thông tin về thuế và chi phí:* Hóa đơn thể hiện các khoản thuế áp dụng và các chi phí phát sinh liên quan đến giao dịch.
* *Tổng cộng và phương thức thanh toán:* Hóa đơn liệt kê tổng cộng số tiền cần thanh toán và ghi rõ phương thức thanh toán được sử dụng.

Quản lý hóa đơn là quá trình ghi nhận, kiểm soát và xác nhận các giao dịch mua bán và cung cấp dịch vụ giữa các bên. Hóa đơn cung cấp thông tin chi tiết về các mặt hàng, số lượng, đơn giá, thuế và tổng cộng số tiền thanh toán. Quản lý hóa đơn đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo tính chính xác và minh bạch trong các hoạt động kinh doanh, từ việc ghi nhận giao dịch, theo dõi tình trạng thanh toán đến việc xác định thuế và tạo báo cáo tài chính.

***Tiêu chuẩn và định dạng hóa đơn:***

Tiêu chuẩn ISO 20022: Đây là một tiêu chuẩn quốc tế định nghĩa các chuẩn giao tiếp và trao đổi thông tin tài chính, bao gồm cả định dạng hóa đơn. Nó giúp đảm bảo tính nhất quán và tương thích giữa các hệ thống và các giao thức tài chính khác nhau.

Định dạng XML (eXtensible Markup Language): XML là một định dạng đánh dấu văn bản linh hoạt, được sử dụng rộng rãi trong việc truyền thông tin hóa đơn giữa các hệ thống khác nhau. Nó cho phép truyền dữ liệu cấu trúc theo một định dạng chuẩn, giúp đảm bảo tính nhất quán và dễ dàng xử lý thông tin.

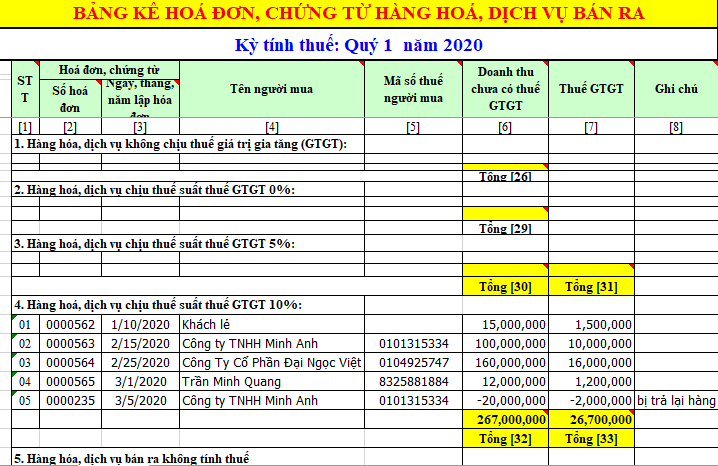
A picture containing text, screenshot, font, receipt

Description automatically generated

Hình 1. . Hóa đơn bán hàng

#### 2.1.2. Vai trò của xuất excel trong quản lý hóa đơn

Excel là một phần mềm bảng tính mạnh mẽ và phổ biến trong việc quản lý và xử lý dữ liệu. Việc sử dụng Excel để xuất dữ liệu hóa đơn có nhiều lợi ích quan trọng. Đầu tiên, nó cho phép lưu trữ và tổ chức thông tin hóa đơn một cách dễ dàng, giúp người dùng dễ dàng tìm kiếm, sắp xếp và lọc dữ liệu. Thứ hai, Excel cung cấp các công cụ tính toán và hàm tính toán phức tạp, cho phép tính toán tự động các giá trị như tổng cộng, thuế và tổng số tiền thanh toán. Cuối cùng, Excel cung cấp khả năng tạo và định dạng các báo cáo tài chính chuyên nghiệp từ dữ liệu hóa đơn, giúp người dùng hiển thị thông tin một cách trực quan và dễ hiểu.



Hình 1. . Hình excel thống kê hóa đơn

### 2.2. Quy trình xử lý hóa đơn

*Nhận hóa đơn:* Quy trình bắt đầu khi hóa đơn được nhận từ các nhà cung cấp hoặc khách hàng. Hóa đơn có thể được gửi qua email, fax hoặc truyền tải qua các hệ thống điện tử.

*Xác định thông tin:* Tiếp theo, các thông tin quan trọng trên hóa đơn cần được xác định và rút trích. Điều này bao gồm các thành phần như số hóa đơn, ngày xuất hóa đơn, thông tin về người gửi và người nhận, mô tả hàng hóa hoặc dịch vụ, số lượng, đơn giá, thuế và tổng cộng số tiền thanh toán.

*Kiểm tra tính hợp lệ:* Trong bước này, hóa đơn sẽ được kiểm tra tính hợp lệ. Điều này bao gồm việc kiểm tra tính chính xác của các thông tin trên hóa đơn, như kiểm tra số lượng, giá cả, các quy định về thuế và các điều khoản hợp đồng.

*Xử lý hóa đơn:* Sau khi hóa đơn đã được xác định và kiểm tra tính hợp lệ, nó sẽ được xử lý trong hệ thống phần mềm xử lý hóa đơn. Quá trình này có thể bao gồm nhập liệu thông tin hóa đơn vào hệ thống, tự động rút trích dữ liệu và lưu trữ thông tin hóa đơn trong cơ sở dữ liệu.

*Tạo báo cáo:* Cuối cùng, dữ liệu từ các hóa đơn sẽ được sử dụng để tạo báo cáo tài chính hoặc báo cáo quản lý. Các báo cáo này có thể bao gồm báo cáo về tình trạng thanh toán, báo cáo tổng hợp các khoản chi tiêu theo loại hàng hóa hoặc dịch vụ, báo cáo thuế, báo cáo tổng kết doanh thu, và các báo cáo khác liên quan đến quản lý tài chính và kinh doanh.

A diagram of a process flowchart

Description automatically generated with medium confidence

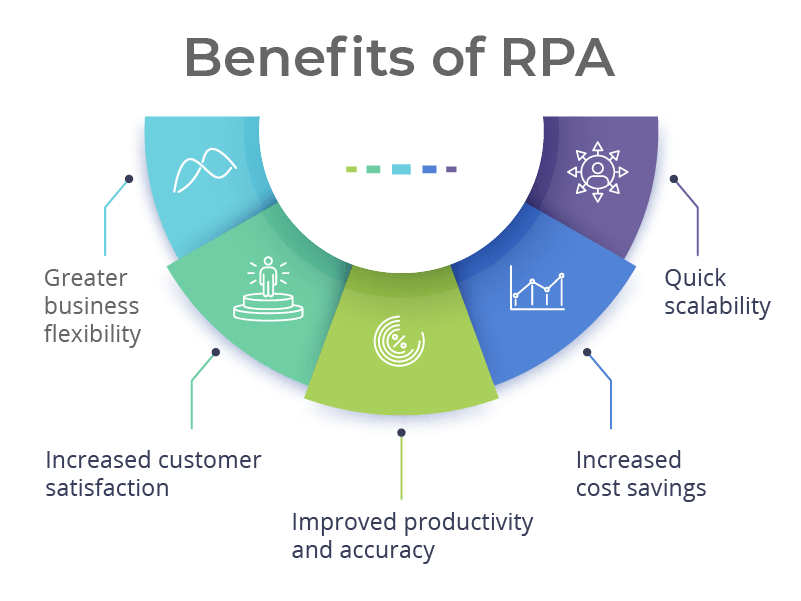
Hình 1. . Quy trình xử lý hóa đơn

### 2.3. Các công nghệ sử dụng

#### 2.3.1. RPA

***Khái niệm***

RPA (Robotic Process Automation) là một công nghệ sử dụng phần mềm robot (bot) để tự động hoá các quy trình kinh doanh thông qua việc thực hiện các tác vụ trên các ứng dụng và hệ thống máy tính. RPA giúp tự động hóa các công việc lặp lại, có cấu trúc và dựa trên quy tắc, giúp tăng năng suất, độ chính xác và hiệu quả trong quy trình làm việc.



Hình 1. . Lợi ích của RPA

RPA được sử dụng để thực hiện các nhiệm vụ tự động mà trước đây thường được thực hiện bởi con người, bao gồm các tác vụ như nhập liệu, xử lý hóa đơn, kiểm tra dữ liệu, truy xuất thông tin, gửi email tự động, và nhiều tác vụ khác. Các bot RPA có khả năng tương tác với các ứng dụng và hệ thống máy tính giống như một người dùng thực hiện, bằng cách sử dụng giao diện người dùng, trích xuất dữ liệu, và thực hiện các thao tác trên màn hình.

RPA thường được sử dụng trong các tình huống sau:

* *Xử lý dữ liệu:* RPA có thể giúp tự động hóa quy trình nhập liệu từ nguồn dữ liệu khác nhau, xử lý và cập nhật dữ liệu vào các hệ thống quản lý.
* *Xử lý hóa đơn:* RPA có thể được áp dụng để tự động xử lý hóa đơn, bao gồm nhận hóa đơn, trích xuất thông tin từ hóa đơn và nhập liệu vào hệ thống tài chính hoặc quản lý.
* *Quản lý khách hàng*: RPA có thể tự động hóa quy trình quản lý khách hàng, bao gồm cập nhật thông tin khách hàng, xử lý yêu cầu và phản hồi tự động cho khách hàng.
* *Quản lý quy trình nội bộ:* RPA có thể tự động hoá các quy trình nội bộ của tổ chức, bao gồm xử lý đơn xin nghỉ phép, quản lý tài liệu, và các quy trình liên quan đến nhân sự và hành chính.

RPA được áp dụng khi có những quy trình lặp lại, có cấu trúc, và phải tuân theo các quy tắc. Nó giúp tiết kiệm thời gian, tăng hiệu suất làm việc và giảm nguy cNguy cơ sai sót. Tuy nhiên, RPA không phải là giải pháp phù hợp cho tất cả các quy trình. Đối với các tác vụ phức tạp, đòi hỏi sự đánh giá, quyết định và tương tác con người, RPA có thể không thích hợp. Ngoài ra, nếu quy trình thường xuyên thay đổi hoặc không ổn định, việc triển khai RPA cũng có thể gặp khó khăn.

Tóm lại, RPA là một công nghệ hữu ích để tự động hoá các quy trình kinh doanh lặp lại, có cấu trúc và dựa trên quy tắc. Nó giúp tăng cường hiệu suất, độ chính xác và hiệu quả trong quy trình làm việc. Tuy nhiên, việc sử dụng RPA nên được xem xét cẩn thận để đảm bảo phù hợp với yêu cầu và đặc thù của quy trình cụ thể.

***Vai* *trò***

Trong đồ án xử lý hóa đơn này, công nghệ RPA (Robotic Process Automation) đóng vai trò quan trọng và có ảnh hưởng đáng kể đến quá trình xử lý hóa đơn. RPA cung cấp một phương pháp tự động hoá hiệu quả để thực hiện các tác vụ liên quan đến dữ liệu hóa đơn, từ việc nhận hóa đơn, rút trích thông tin, kiểm tra tính hợp lệ, nhập liệu vào hệ thống.

Với sự hỗ trợ của RPA, các tác vụ xử lý hóa đơn trước đây thường được thực hiện bằng cách thủ công và tốn nhiều thời gian của con người đã được tự động hoá một cách nhanh chóng và chính xác. Việc sử dụng RPA giúp loại bỏ các công việc lặp lại và đơn điệu, từ đó giảm bớt khả năng phát sinh sai sót và giúp nhân viên tập trung vào các công việc có giá trị cao hơn.

RPA không chỉ giúp tăng năng suất và hiệu quả trong quá trình xử lý hóa đơn mà còn mang lại nhiều lợi ích khác. Việc tự động hoá các tác vụ giúp tiết kiệm chi phí nhân sự và giảm nguy cơ sai sót do con người. Ngoài ra, việc sử dụng RPA trong xử lý hóa đơn còn cải thiện chất lượng dịch vụ bằng cách đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy trong việc xử lý dữ liệu.

Với những lợi ích vượt trội này, RPA đóng vai trò quan trọng trong đồ án xử lý hóa đơn, mang lại sự tăng cường và cải tiến đáng kể cho quy trình làm việc, từ đó nâng cao hiệu quả, tiết kiệm thời gian và tăng độ chính xác trong việc xử lý hóa đơn.

#### 2.3.2. ReactJS

***Khái niệm***

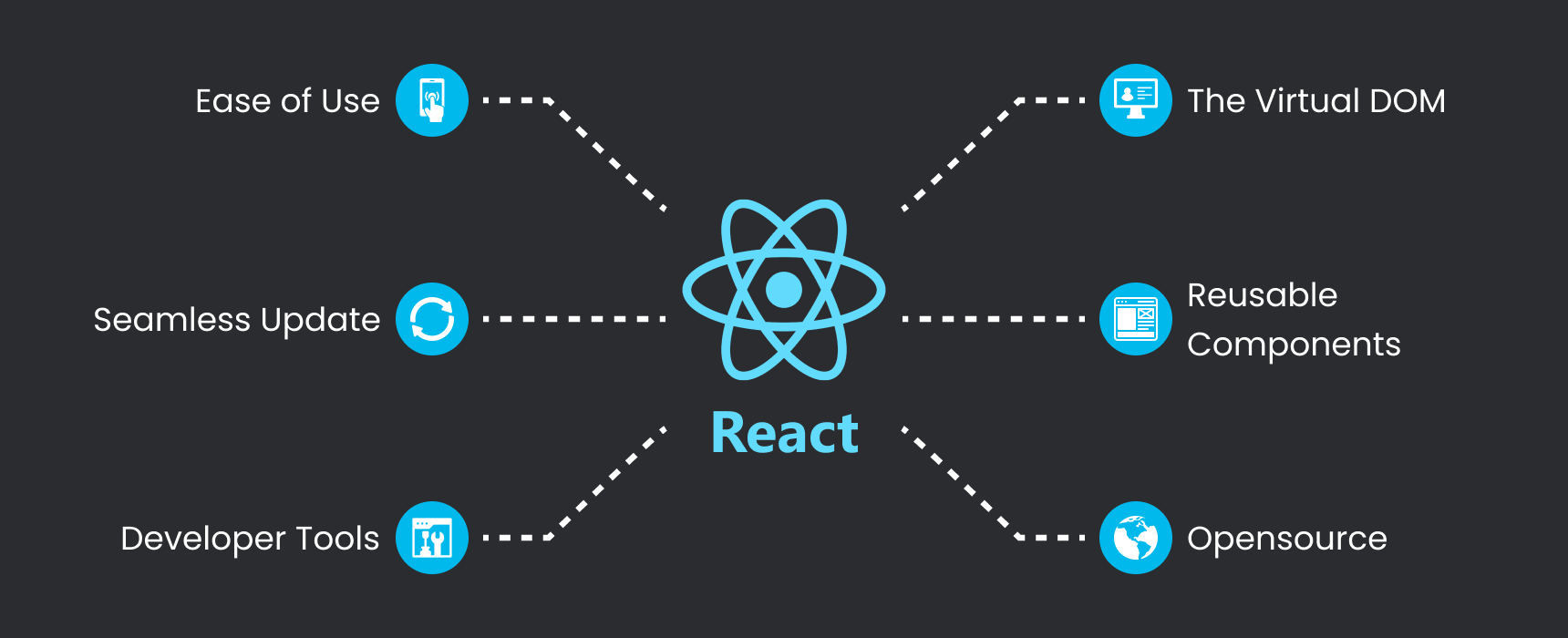
ReactJS là một thư viện JavaScript được phát triển bởi Facebook, được sử dụng để xây dựng giao diện người dùng (UI) tương tác và đáp ứng trong các ứng dụng web. Nó là một phần của bộ công cụ React, được thiết kế để tạo ra các thành phần UI đơn giản, dễ tái sử dụng và dễ quản lý.

ReactJS sử dụng cơ chế Virtual DOM (Document Object Model) để cải thiện hiệu suất và tốc độ của ứng dụng web. Thay vì cập nhật toàn bộ DOM khi có sự thay đổi, ReactJS sẽ xác định và cập nhật chỉ các phần tử cần thiết trong Virtual DOM, từ đó tăng hiệu suất và giảm thời gian phản hồi.

ReactJS thích hợp cho việc xây dựng các ứng dụng web đơn trang (single-page applications) hoặc các thành phần giao diện tương tác trong các ứng dụng web phức tạp. Nó cho phép phân tách giao diện thành các thành phần độc lập, mỗi thành phần có trạng thái riêng và có thể tái sử dụng trong nhiều phần của ứng dụng.

ReactJS được ưu tiên sử dụng trong các dự án phát triển ứng dụng web có yêu cầu về tốc độ, linh hoạt và khả năng mở rộng. Nó cung cấp một cách tiếp cận khái niệm "viết một lần, chạy mọi nơi" (write once, run anywhere), cho phép tái sử dụng mã nguồn và các thành phần UI trên nhiều nền tảng và trình duyệt khác nhau.

ReactJS cũng hỗ trợ việc tích hợp với các thư viện và công cụ phổ biến khác như Redux, React Router, và Babel để mở rộng khả năng và hiệu suất của ứng dụng.



Hình 1. . Lợi ích của ReactJS

***Vai trò***

ReactJS đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng web quản lý hóa đơn. Với cấu trúc linh hoạt và khả năng tái sử dụng thành phần, ReactJS giúp tạo ra một giao diện người dùng đáp ứng và dễ sử dụng. Các thành phần UI độc lập của ReactJS cho phép chia nhỏ giao diện thành các phần nhỏ hơn, từ danh sách hóa đơn đến biểu mẫu nhập liệu, giúp tăng tính mô-đun và dễ quản lý code. Khả năng cập nhật nhanh chóng và hiệu suất cao thông qua Virtual DOM của ReactJS cũng đảm bảo trải nghiệm người dùng mượt mà và tương tác. Tích hợp với các thư viện và công cụ khác như Redux, React Router và Axios cung cấp khả năng mở rộng và tính năng bổ sung, ReactJS là công nghệ lý tưởng để xây dựng web quản lý hóa đơn hiệu quả và linh hoạt.

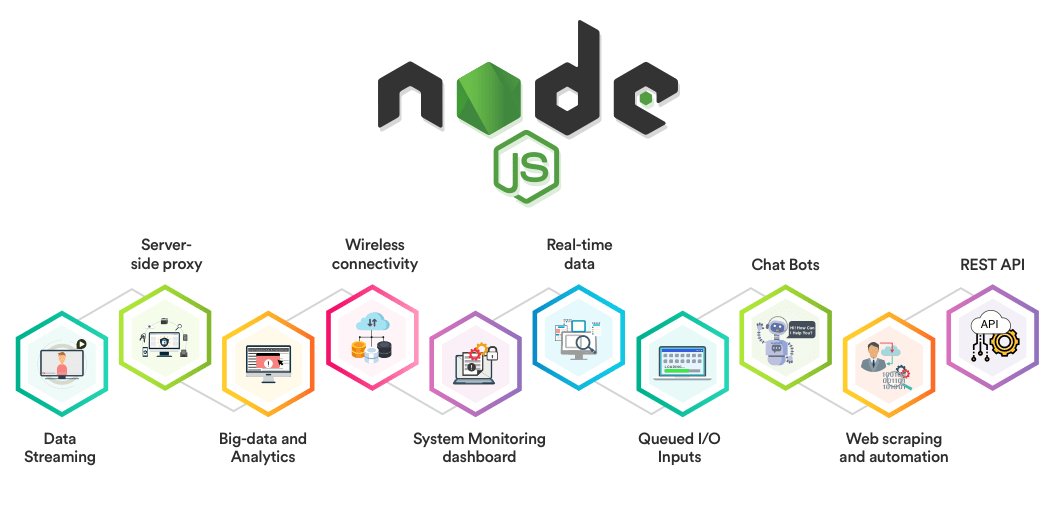
#### 2.3.3. NodeJS

***Khái niệm***

Node.js là một môi trường chạy mã JavaScript phía máy chủ (server-side) được xây dựng dựa trên nền tảng V8 JavaScript Engine của Google. Nó cho phép chạy mã JavaScript ngoài môi trường trình duyệt, tức là trên máy chủ. Node.js cung cấp một cách linh hoạt và hiệu quả để xây dựng ứng dụng web và ứng dụng mạng phức tạp.

Node.js được sử dụng vào lúc nào:

* *Xây dựng ứng dụng web phía máy chủ:* Node.js cho phép lập trình viên xây dựng các ứng dụng web phía máy chủ động và hiệu quả. Với Node.js, bạn có thể xử lý các yêu cầu từ client, truy xuất cơ sở dữ liệu, thực hiện logic xử lý, và trả về các phản hồi động cho client. Nó phù hợp cho việc xây dựng ứng dụng web thời gian thực, ứng dụng chat, ứng dụng đa người dùng, và các ứng dụng mạng phức tạp khác.
* *Xây dựng API (Application Programming Interface):* Node.js rất phù hợp để xây dựng và quản lý các API. Với việc sử dụng Node.js, bạn có thể xây dựng các dịch vụ API đơn giản hoặc phức tạp để cung cấp dữ liệu và tương tác với các ứng dụng khác, bao gồm các ứng dụng di động và ứng dụng web.
* *Xử lý sự kiện đa luồng và không đồng bộ*: Node.js được xây dựng với kiến trúc không đồng bộ (asynchronous) và sự kiện đa luồng (event-driven). Điều này cho phép nó xử lý hàng ngàn kết nối đồng thời mà không gây block (chặn) và tiết kiệm tài nguyên máy chủ. Node.js thích hợp cho việc xây dựng các ứng dụng mạng thời gian thực, như ứng dụng chat, trò chơi trực tuyến, và ứng dụng đa người dùng.



Hình 1. . Lợi ích của NodeJS

***Vai trò***

Node.js là một lựa chọn lý tưởng cho việc xây dựng web quản lý hóa đơn. Với Node.js, chúng ta có thể tạo ra phần back-end mạnh mẽ và hiệu quả cho ứng dụng. Node.js sử dụng kiến trúc không đồng bộ và xử lý sự kiện đa luồng, cho phép xử lý đồng thời nhiều yêu cầu từ các nguồn khác nhau mà không gây block và tiết kiệm tài nguyên. Điều này đặc biệt hữu ích trong việc xử lý nhiều hóa đơn cùng lúc. Node.js cũng hỗ trợ tính năng cập nhật thời gian thực, giúp hiển thị thông báo và cập nhật trạng thái hóa đơn ngay khi có sự thay đổi. Với khả năng mở rộng linh hoạt và một cộng đồng phát triển đa dạng, Node.js là một công cụ mạnh mẽ để xây dựng ứng dụng web quản lý hóa đơn.

**2.3.4. SQL Server**

***Khái niệm***

SQL Server là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ phát triển bởi Microsoft. Nó được sử dụng để lưu trữ, quản lý và truy vấn dữ liệu trong một môi trường cơ sở dữ liệu quan hệ. SQL Server sử dụng ngôn ngữ truy vấn SQL (Structured Query Language) để tương tác với cơ sở dữ liệu.

SQL Server có nhiều tính năng mạnh mẽ và đa dạng như:

* *Quản lý cơ sở dữ liệu:* SQL Server cung cấp các công cụ để tạo, sửa đổi và xóa cơ sở dữ liệu, bảng, chỉ mục và ràng buộc. Nó cho phép quản lý dữ liệu một cách hiệu quả và đảm bảo tính nhất quán và an toàn của dữ liệu.
* *Truy vấn dữ liệu:* SQL Server cho phép thực hiện các truy vấn phức tạp để truy xuất dữ liệu từ cơ sở dữ liệu. Với ngôn ngữ SQL, người dùng có thể tạo các truy vấn để lọc, sắp xếp, nhóm và kết hợp dữ liệu từ nhiều bảng.
* *Bảo mật dữ liệu:* SQL Server cung cấp các tính năng bảo mật mạnh mẽ để bảo vệ dữ liệu nhạy cảm. Nó hỗ trợ xác thực người dùng, quản lý vai trò và quyền truy cập, mã hóa dữ liệu và theo dõi hoạt động truy cập.
* *Sao lưu và khôi phục:* SQL Server cho phép sao lưu dữ liệu và khôi phục lại trong trường hợp xảy ra sự cố. Nó hỗ trợ sao lưu toàn bộ cơ sở dữ liệu hoặc các phần cụ thể, và cung cấp các công cụ để khôi phục dữ liệu khi cần thiết.
* *Tối ưu hóa truy vấn:* SQL Server sử dụng trình tối ưu hóa truy vấn để cải thiện hiệu suất truy vấn. Nó có thể tự động chọn phương thức thực hiện truy vấn hiệu quả nhất và tạo các kế hoạch truy vấn tối ưu.

***Vai trò***

SQL Server đóng vai trò quan trọng trong việc lưu trữ cơ sở dữ liệu trong các hệ thống thông tin. Với tính chất quan hệ (relational) của nó, SQL Server cho phép tổ chức và quản lý dữ liệu theo cấu trúc bảng và quan hệ giữa các bảng. Điều này giúp đảm bảo tính nhất quán và toàn vẹn của dữ liệu.

SQL Server cung cấp một loạt các tính năng mạnh mẽ cho việc lưu trữ và truy vấn cơ sở dữ liệu. Nó hỗ trợ ngôn ngữ truy vấn SQL phổ biến, cho phép tạo, sửa đổi và truy vấn dữ liệu một cách linh hoạt. SQL Server cũng cung cấp các tính năng bảo mật để bảo vệ dữ liệu quan trọng và kiểm soát quyền truy cập.

Một trong những ưu điểm của SQL Server là khả năng xử lý và hiệu suất cao. Với khả năng tối ưu hóa truy vấn và quản lý tài nguyên, SQL Server cho phép xử lý lượng dữ liệu lớn và đáp ứng nhanh chóng các yêu cầu truy vấn từ các ứng dụng.

SQL Server cũng hỗ trợ tính năng sao lưu và khôi phục dữ liệu, giúp đảm bảo an toàn và khả năng phục hồi của hệ thống trong trường hợp có sự cố xảy ra.

Với vai trò của mình, SQL Server là một giải pháp đáng tin cậy và phổ biến để lưu trữ cơ sở dữ liệu trong các ứng dụng doanh nghiệp. Nó hỗ trợ các quy trình quản lý dữ liệu hiệu quả và cho phép tối ưu hóa hiệu suất và bảo mật. SQL Server là một lựa chọn phổ biến cho các dự án lớn và yêu cầu tính toàn vẹn và nhất quán cao cho dữ liệu.

## 3. Tình hình nghiên cứu hiện tại

### 3.1. Tổng hợp các nghiên cứu đã được tiến hành trong quá khứ

Trong quá khứ, đã có nhiều nghiên cứu được tiến hành trong lĩnh vực này. Các nghiên cứu này tập trung vào các khía cạnh khác nhau của đề tài, bao gồm công nghệ xử lý hóa đơn, quy trình quản lý hóa đơn, tự động hóa các tác vụ liên quan đến hóa đơn, và tích hợp các hệ thống quản lý dữ liệu hóa đơn.

Các nghiên cứu đã được tiến hành trong quá khứ về quá trình xử lý hóa đơn bằng RPA:

* *"Automating Invoice Processing using RPA: A Case Study" (Trivedi, et al., 2018):* Nghiên cứu này tập trung vào việc áp dụng RPA để tự động hoá quá trình xử lý hóa đơn. Nghiên cứu đã triển khai một bot RPA để tự động nhận, trích xuất thông tin và nhập liệu từ các hóa đơn vào hệ thống quản lý, giúp tiết kiệm thời gian và tăng hiệu suất làm việc.
* *"Robotic Process Automation for Invoice Management" (Mahmud, et al., 2020):* Nghiên cứu này nghiên cứu việc áp dụng RPA trong quản lý hóa đơn. Các tác giả đã xây dựng một bot RPA để tự động tiếp nhận, kiểm tra, xử lý và theo dõi hóa đơn trong quá trình quản lý. Kết quả cho thấy RPA giúp giảm thiểu lỗi và tăng độ chính xác trong quá trình xử lý hóa đơn.
* *"Automated Invoice Processing using RPA and AI" (Jain, et al., 2019):* Nghiên cứu này khám phá việc kết hợp giữa RPA và trí tuệ nhân tạo (AI) để xử lý hóa đơn tự động. Nghiên cứu đã áp dụng các kỹ thuật như xử lý ngôn ngữ tự nhiên và học máy để tự động trích xuất thông tin từ hóa đơn và đối chiếu với dữ liệu hệ thống. Kết quả cho thấy việc kết hợp RPA và AI cải thiện đáng kể hiệu suất xử lý hóa đơn.

Tổng hợp các nghiên cứu trên cho thấy RPA đã được áp dụng thành công trong quá trình xử lý hóa đơn. Các nghiên cứu đã chứng minh rằng việc sử dụng RPA giúp tăng năng suất, độ chính xác và hiệu quả trong quy trình xử lý hóa đơn, đồng thời giảm thiểu công việc lặp lại và tối ưu hóa quy trình làm việc. Tuy nhiên, còn nhiều khả năng để nghiên cứu và phát triển hơn nữa để tận dụng toàn diện tiềm năng của RPA trong quá trình xử lý hóa đơn.

### 3.2. Phân tích và đánh giá hạn chế và khoảng trống trong nghiên cứu hiện tại

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu được tiến hành trong lĩnh vực này, vẫn còn tồn tại một số hạn chế và khoảng trống cần được giải quyết. Các hạn chế và khoảng trống chính bao gồm:

Thiếu sự tập trung vào việc ứng dụng RPA (Robotic Process Automation) và công nghệ tương tự để tự động hóa xử lý hóa đơn. Một số nghiên cứu tập trung vào các khía cạnh khác của quản lý hóa đơn, trong khi ít có nghiên cứu nghiên cứu cụ thể về việc sử dụng RPA trong xử lý hóa đơn.

Thiếu sự chú trọng đến các khía cạnh bảo mật và quyền riêng tư trong xử lý thông tin trong hóa đơn. Với việc xử lý thông tin nhạy cảm như thông tin thanh toán và thông tin cá nhân trên hóa đơn, nghiên cứu hiện tại chưa đủ tập trung vào việc đảm bảo tính bảo mật và tuân thủ quyền riêng tư trong quy trình xử lý hóa đơn.

Thiếu sự tương tác và tích hợp giữa các hệ thống quản lý hóa đơn. Việc tích hợp các hệ thống quản lý hóa đơn khác nhau là một thách thức, và nghiên cứu hiện tại chưa đủ khám phá các giải pháp và tiềm năng của việc tích hợp này.

Thiếu sự tập trung vào khía cạnh phân tích dữ liệu và trích xuất thông tin từ hóa đơn. Việc phân tích dữ liệu từ hóa đơn có thể góp phần cung cấp thông tin quan trọng cho việc ra quyết định và phân tích dữ liệu kinh doanh. Tuy nhiên, nghiên cứu hiện tại chưa đủ tập trung vào việc phát triển các phương pháp và công cụ để phân tích dữ liệu từ hóa đơn một cách hiệu quả và đáng tin cậy.

Tổng thể, mặc dù đã có sự tiến bộ trong nghiên cứu về quá trình xử lý hóa đơn bằng RPA, nhưng vẫn còn nhiều hạn chế và khoảng trống cần được giải quyết. Cần có sự tập trung vào việc ứng dụng RPA và công nghệ tương tự để tự động hóa xử lý hóa đơn, đồng thời đảm bảo tính bảo mật và quyền riêng tư trong quy trình xử lý. Cần tìm hiểu và phát triển các phương pháp tích hợp giữa các hệ thống quản lý hóa đơn và tập trung vào việc phân tích dữ liệu và trích xuất thông tin từ hóa đơn. Điều này sẽ góp phần nâng cao hiệu quả và hiệu suất trong quy trình xử lý hóa đơn và mang lại lợi ích kinh doanh cho các tổ chức và doanh nghiệp.

## 4. Phương pháp nghiên cứu

### 4.1. Các phương pháp

*Nghiên cứu thư mục:* Tiến hành nghiên cứu và tổng hợp các tài liệu, sách, báo cáo và bài báo liên quan đến quá trình xử lý hóa đơn bằng RPA. Điều này giúp hiểu rõ tình hình nghiên cứu hiện tại, các khía cạnh được nghiên cứu và những khoảng trống cần được giải quyết.

*Thiết kế hệ thống RPA:* Xác định yêu cầu chức năng và yêu cầu phi chức năng của hệ thống RPA trong việc xử lý hóa đơn. Thiết kế kiến trúc và quy trình làm việc của hệ thống, bao gồm định nghĩa quy trình xử lý, các tác vụ cần tự động hóa và tích hợp với các hệ thống khác.

*Triển khai và kiểm thử:* Triển khai hệ thống RPA và thực hiện các bước kiểm thử để đảm bảo tính chính xác và hiệu quả của hệ thống. Kiểm tra và sửa lỗi nếu cần thiết để đảm bảo hoạt động ổn định của hệ thống.

*Thu thập dữ liệu:* Thu thập các dữ liệu liên quan đến quá trình xử lý hóa đơn, bao gồm các hóa đơn mẫu và các dữ liệu mô phỏng. Đảm bảo rằng các dữ liệu được thu thập đáp ứng yêu cầu nghiên cứu và có tính đại diện cho quy trình thực tế.

*Phân tích và xử lý dữ liệu:* Áp dụng các phương pháp và công cụ phân tích dữ liệu để đánh giá hiệu quả của hệ thống RPA. Xử lý dữ liệu thu thập được và trích xuất thông tin quan trọng từ hóa đơn để đưa ra các kết luận và nhận định.

*Đánh giá kết quả:* Đánh giá kết quả của hệ thống RPA dựa trên các tiêu chí đã xác định trước đó, bao gồm hiệu suất, độ chính xác và tiết kiệm thời gian và nguồn lực. So sánh kết quả với các quy trình xử lý hóa đơn truyền thống để đánh giá sự cải thiện và lợi ích của hệ thống RPA.

### 4.2. Cách thức thu thập dữ liệu

*Thu thập hóa đơn mẫu:* Đầu tiên, thu thập một tập hợp các hóa đơn mẫu từ các nguồn khác nhau. Điều này có thể bao gồm việc liên hệ với các doanh nghiệp hoặc tổ chức để yêu cầu các hóa đơn mẫu hoặc tìm kiếm các nguồn dữ liệu công khai trên Internet. Mục tiêu là thu thập một số lượng đủ lớn các hóa đơn mẫu để đảm bảo tính đại diện cho quy trình xử lý hóa đơn.

*Tạo dữ liệu mô phỏng:* Ngoài việc thu thập hóa đơn thực tế, có thể tạo ra các dữ liệu mô phỏng để thực hiện thử nghiệm và phân tích. Dữ liệu mô phỏng có thể được tạo ra bằng cách tạo các hóa đơn giả định hoặc tái hiện lại các tình huống xử lý hóa đơn thực tế. Điều này giúp trong việc kiểm soát và thử nghiệm hệ thống RPA mà không cần phụ thuộc vào dữ liệu thực tế.

*Lưu trữ và quản lý dữ liệu:* Dữ liệu thu thập được cần được lưu trữ và quản lý một cách cẩn thận. Có thể sử dụng hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu để tổ chức và lưu trữ dữ liệu. Đảm bảo dữ liệu được bảo mật và đáng tin cậy để đảm bảo tính toàn vẹn và riêng tư.

### 4.3. Phân tích và xử lý dữ liệu hóa đơn

***Phân tích***

Trong quá trình quản lý hóa đơn bằng RPA (Robotic Process Automation), việc phân tích dữ liệu từ hóa đơn là một bước quan trọng trong quá trình tự động hóa quy trình. Tuy nhiên, trong thực tế, hóa đơn có thể được cung cấp ở nhiều định dạng khác nhau, bao gồm cả PDF và ảnh. Do đó, việc sử dụng công cụ đọc dữ liệu PDF và ảnh trong RPA trở thành yếu tố then chốt trong việc phân tích dữ liệu hóa đơn.

* Công cụ OCR là công cụ phổ biến để trích xuất dữ liệu từ tài liệu PDF và ảnh. Công cụ này có khả năng quét và chuyển đổi các ký tự từ hình ảnh hóa đơn thành dữ liệu văn bản có thể được xử lý. Với công cụ OCR, các thông tin quan trọng từ hóa đơn như số hóa đơn, ngày tháng, tên khách hàng, các mục hàng hóa và số tiền thanh toán có thể được tự động trích xuất.
* Công cụ AI có khả năng đọc tài liệu PDF và ảnh, phân tích cú pháp và trích xuất dữ liệu tự động từ các tài liệu này. Công cụ này sử dụng các thuật toán học máy để hiểu cú pháp của tài liệu và phân tích các mục dữ liệu quan trọng từ hóa đơn. Công cụ AI có khả năng xử lý các tài liệu phức tạp và đưa ra các kết quả chính xác.
* Công cụ Image Recognition sử dụng các thuật toán đồng nhất (template matching) để tìm kiếm các hình ảnh trên hóa đơn và phân tích các thông tin từ đó. Công cụ này cũng có thể được sử dụng để trích xuất thông tin từ các biểu đồ và biểu đồ tần suất trong hóa đơn.

***Xử lý dữ liệu***

Sau khi lấy được dữ liệu từ hóa đơn, một phương pháp phổ biến để xử lý và trích xuất các dữ liệu cần thiết là sử dụng biểu thức chính quy (regex).

Biểu thức chính quy (regex) là một công cụ mạnh mẽ trong việc tìm kiếm, so khớp và xử lý văn bản theo các quy tắc đã được định nghĩa trước. Với regex, chúng ta có thể tìm kiếm và trích xuất các mẫu dữ liệu cụ thể từ văn bản hóa đơn.

Ví dụ, nếu chúng ta muốn trích xuất số điện thoại từ hóa đơn, chúng ta có thể sử dụng một biểu thức chính quy như "/\d{10}/" để tìm kiếm chuỗi gồm 10 chữ số trong văn bản hóa đơn. Tương tự, chúng ta có thể sử dụng các biểu thức chính quy khác để trích xuất các thông tin như địa chỉ, mã sản phẩm, hoặc mã khách hàng từ hóa đơn.

Sử dụng regex giúp tăng tính linh hoạt và hiệu quả trong việc xử lý dữ liệu hóa đơn. Nó cho phép chúng ta áp dụng các quy tắc xử lý đa dạng và phức tạp, đồng thời giảm thiểu sự phụ thuộc vào các quy trình thủ công và tiết kiệm thời gian.

Tuy nhiên, khi sử dụng regex, cần lưu ý về tính chính xác của biểu thức chính quy và đảm bảo rằng nó phù hợp với định dạng và cấu trúc của dữ liệu hóa đơn. Một sự sai sót nhỏ trong biểu thức chính quy có thể dẫn đến việc trích xuất thông tin không chính xác hoặc thiếu sót.

# Chương 2: Phân tích và thiết kế hệ thống

## 1. Tổng quan hệ thống

### 1.1. Sơ lược hệ thống

#### 1.1.1. Các tác nhân chính

* Người dùng (nhân viên kế toán)
* Quản lý

### 1.1.2. Điểm nổi bật của hệ thống

Khi sử dụng hệ thống xử lý hóa đơn, người dùng được hưởng nhiều lợi ích đáng kể. Trước đây, quá trình xử lý hóa đơn thường đòi hỏi nỗ lực và thời gian lớn để nhập liệu và kiểm tra tính chính xác. Nhưng với phần mềm xử lý hóa đơn, tất cả những công việc này đã trở nên đơn giản hơn bao giờ hết.

Người dùng không cần phải lo lắng về việc nhập liệu thủ công hay sai sót do con người gây ra. Phần mềm sử dụng công nghệ nhận dạng ký tự quang học (OCR) để tự động trích xuất thông tin từ hóa đơn một cách chính xác và nhanh chóng. Điều này giúp tiết kiệm thời gian và tăng độ chính xác trong quá trình xử lý.

Bên cạnh đó, phần mềm còn cho phép người dùng tự động hóa quy trình xử lý hóa đơn từ đầu đến cuối. Từ việc trích xuất thông tin, kiểm tra tính hợp lệ, xử lý dữ liệu cho đến xuất Excel, tất cả đều được thực hiện một cách tự động và hiệu quả. Điều này giúp tăng hiệu suất làm việc và giải phóng người dùng khỏi những công việc đơn giản và lặp đi lặp lại.

Thêm vào đó, phần mềm xử lý hóa đơn cũng giúp người dùng quản lý dữ liệu một cách dễ dàng. Dữ liệu hóa đơn được tự động lưu trữ và có thể được tra cứu, tìm kiếm và xem lại một cách nhanh chóng. Điều này giúp người dùng tiết kiệm thời gian và tăng tính tổ chức trong công việc hàng ngày.

### 1.2. Mô tả

(Giao diện phần mềm xử lý hóa đơn, giao diện quản lý hóa đơn, giao diện báo cáo thống kê … và cơ sở dữ liệu có thể hiểu là một phân của hệ thống)

Xây dựng phần mềm xử lý hóa đơn mà ở đó người dùng có thể thực hiện các thao tác như: *Nhập dữ liệu các hóa đơn*.

Web quản lý hóa đơn cho phép người dùng và cấp trên thực hiện các thao tác như: *Quản lý hóa đơn, quản lý đơn vị đối tác, báo cáo thống kê*.

* *Phần mềm xử lý hóa đơn:*

*Nhập dữ liệu hóa đơn:* Người dùng có thể tải lên các file hình ảnh hoặc file PDF chứa hóa đơn vào phần mềm để tiến hành xử lý. Sau đó phần mềm sẽ hiển thị thông tin như: số hóa đơn, ngày tháng, mã số thuế, …. của từng hóa đơn đã xử lý xong để người dùng có thể được chỉnh sửa nếu xuất hiện thông tin bị sai so với hóa đơn đã quét. Sau khi xác nhận thông tin của các hóa đơn đã chính xác thì phần mềm sẽ tự động gửi những dữ liệu đấy lên hệ thống để lưu trữ và quản lý.

* *Web quản lý hóa đơn:*

*Quản lý hóa đơn:* Người cấp trên hoặc người dùng có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) các hóa đơn. Tại giao diện quản lý hóa đơn, Người quản lý hoặc người dùng có thể cập nhật thông tin hóa đơn cho chính xác. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và có thể nhập lại.

*Quản lý đơn vị đối tác:* Người cấp trên hoặc người dùng có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) các đơn vị đối tác. Tại giao diện quản lý đơn vị đối tác, Người quản lý hoặc người dùng có thể cập nhật thông tin đơn vị đối tác cho chính xác. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và có thể nhập lại.

*Báo cáo thống kê:* Hệ thống cung cấp các thống kê liên quan đến hóa đơn, bao gồm báo cáo thuế, báo cáo công nợ và các báo cáo chi tiêu theo mốc thời gian. Người dùng cũng có thể xuất dữ liệu hóa đơn dưới dạng file Excel để sử dụng cho mục đích khác.

## 2. Phân tích hệ thống

### 2.1. Biểu đồ use case

*Các tác nhân tham gia hệ thống:*

* *Người dùng:* là người có thể thực hiện các chức năng: Nhập dữ liệu hóa đơn, quản lý hóa đơn, quản lý đơn vị đối tác, báo cáo thống kê.
* *Quản lý:* là người có thể thực hiện các chức năng: Quản lý hóa đơn, quản lý đơn vị đối tác, báo cáo thống kê.

A picture containing diagram, text, line, circle

Description automatically generated

Hình 2. . Use case tổng quát

A picture containing text, diagram

Description automatically generated

Hình 2. . Biểu đồ use case phân rã

#### 2.1.1. Phân tích use case – Nhập dữ liệu hóa đơn

|  |  |
| --- | --- |
| *Ca sử dụng:* Nhập dữ liệu hóa đơn  *Ca tác nhân:* Người dùng  *Mô tả:* Tác nhân sẽ chọn các hóa đơn để hệ thống tiến hành phân tích và xử lý dữ liệu. Sau đó hệ thống hiển thị thông tin của từng hóa đơn đã phân tích để tác nhân có thể sửa thông tin hóa đơn nếu thông tin đưa ra chưa chính xác và yêu cầu sang hóa đơn tiếp theo. Hệ thống sẽ kiểm tra nếu dữ liệu hợp lệ và chuyển sang hóa đơn tiếp theo. Sau khi đã xác nhận hết thông tin của các hóa đơn đã chọn hệ thống sẽ lưu trữ thông tin vào cơ sở dữ liệu và thông báo hoàn tất. | |
| Sự kiện chính | |
| Hoạt động của tác nhân | Hoạt động của hệ thống |
| 1. Tác nhân lựa chọn các hóa đơn 2. Tác nhân cập nhật thông tin 3. Tác nhân xác nhận | 1. Phân tích và xử lý dữ liệu từng hóa đơn 2. Kiểm tra cập nhật 3. Hợp lệ: chuyển sang hóa đơn tiếp theo 4. Lưu thông tin 5. Thông báo |
| Sự kiện phụ | |
| Hoạt động của tác nhân | Hoạt động của hệ thống |
|  | 1. Không hợp lệ: Gửi thông báo và nhập lại |

Bảng 2. . Bảng use case - Nhập dữ liệu hóa đơn

#### 2.1.2. Phân tích use case – Quản lý hóa đơn

|  |  |
| --- | --- |
| *Ca sử dụng:* Quản lý hóa đơn  *Ca tác nhân:* Người dùng, quản lý  *Mô tả*: Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) hóa đơn. Tại giao diện quản lý hóa đơn, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin hóa đơn. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.* | |
| Sự kiện chính | |
| Hoạt động của tác nhân | Hoạt động của hệ thống |
| 1. Tác nhân vào trang quản lý 2. Tác nhân xem thông tin 3. Tác nhân cập nhật hóa đơn | 1. Kiểm tra cập nhật 2. Hợp lệ: lưu thông tin cập nhật 3. Thông báo |
| Sự kiện phụ | |
| Hoạt động của tác nhân | Hoạt động của hệ thống |
|  | 1. Không hợp lệ: gửi thông báo và kết thúc |

Bảng 2. . Bảng use case - Quản lý hóa đơn

#### 2.1.3. Phân tích use case – Quản lý đơn vị đối tác

|  |  |
| --- | --- |
| *Ca sử dụng:* Quản lý đơn vị đối tác  *Ca tác nhân:* Người dùng, quản lý  *Mô tả*: Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) đơn vị đối tác. Tại giao diện quản lý đơn vị đối tác, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin đơn vị đối tác. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.* | |
| *Sự kiện chính* | |
| *Hoạt động của tác nhân* | *Hoạt động của hệ thống* |
| 1. Tác nhân vào trang quản lý 2. Tác nhân xem thông tin 3. Tác nhân cập nhật đơn vị đối tác | 1. Kiểm tra cập nhật 2. Hợp lệ: lưu thông tin cập nhậtd 3. Thông báo |
| *Sự kiện phụ* | |
| *Hoạt động của tác nhân* | *Hoạt động của hệ thống* |
|  | 1. Không hợp lệ: gửi thông báo và kết thúc |

Bảng 2. . Bảng use case - Quản lý đơn vị đối tác

#### 2.1.4. Phân tích use case – Báo cáo thống kê

|  |  |
| --- | --- |
| *Ca sử dụng: B*áo cáo thống kê  *Ca tác nhân:* Người dùng, quản lý  *Mô tả:* Tác nhân có thể xem và yêu cầu thống kê doanh thu theo mốc thời gian mong muốn (thống ke theo tháng, theo quý, theo năm) tại giao diện quản lý doanh thu. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ phân tích thống kê và gửi thông tin doanh thu. Sau đó tác nhân có thể xuất báo cáo theo thông tin thống kê đã yêu cầu. | |
| Sự kiện chính | |
| Hoạt động của tác nhân | Hoạt động của hệ thống |
| 1. Tác nhân vào trang thống kê 2. Tác nhân yêu cầu thống kê | 1. Xuất báo cáo |
| Sự kiện phụ | |
| Hoạt động của tác nhân | Hoạt động của hệ thống |
|  |  |

Bảng 2. . Bảng use case - Báo cáo thống kê

### 2.2. Biểu đồ hoạt động

#### 2.2.1. Nhập dữ liệu hóa đơn

*Tác nhân:* Người dùng

*Mô tả:* Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) hóa đơn. Tại giao diện quản lý hóa đơn, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin hóa đơn. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.*

A picture containing text, diagram, screenshot, plan

Description automatically generated

Hình 2. . Biểu đồ hoạt động – Nhập dữ liệu hóa đơn

#### 2.2.2. Quản lý hóa đơn

*Tác nhân:* Người dùng, quản lý

*Mô tả:* Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) hóa đơn. Tại giao diện quản lý hóa đơn, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin hóa đơn. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.*

A picture containing diagram, text, screenshot, line

Description automatically generated

Hình 2. . Biểu đồ hoạt động - Quản lý hóa đơn

#### 2.2.3. Quản lý đơn vị đối tác

*Tác nhân:* Người dùng, quản lý

*Mô tả:* Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) đơn vị đối tác. Tại giao diện quản lý đơn vị đối tác, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin đơn vị đối tác. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.*

A picture containing text, screenshot, diagram, line

Description automatically generated

Hình 2. . Biểu đồ hoạt động – Quản lý đơn vị đối tác

#### 2.2.4. Báo cáo thống kê

*Tác nhân:* Người dùng, quản lý

*Mô tả:* Tác nhân có thể xem và yêu cầu thống kê doanh thu theo mốc thời gian mong muốn (thống ke theo tháng, theo quý, theo năm) tại giao diện quản lý doanh thu. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ phân tích thống kê và gửi thông tin doanh thu. Sau đó tác nhân có thể xuất báo cáo theo thông tin thống kê đã yêu cầu.

A picture containing text, screenshot, diagram, line

Description automatically generated

Hình 2. . Biểu đồ hoạt động – Báo cáo thống kê

### 2.3. Biểu đồ tuần tự

#### 2.3.1. Nhập dữ liệu hóa đơn

*Tác nhân:* Người dùng

*Mô tả:* Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) hóa đơn. Tại giao diện quản lý hóa đơn, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin hóa đơn. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.*

#### 2.3.2. Quản lý hóa đơn

*Tác nhân:* Người dùng, quản lý

*Mô tả:* Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) hóa đơn. Tại giao diện quản lý hóa đơn, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin hóa đơn. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.*

#### 2.3.3. Quản lý đơn vị đối tác

*Tác nhân:* Người dùng, quản lý

*Mô tả:* Tác nhân có thể tìm kiếm, xem và cập nhật (thêm, sửa, xóa) đơn vị đối tác. Tại giao diện quản lý đơn vị đối tác, tác nhân có thể xem và yêu cầu cập nhật thông tin đơn vị đối tác. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ kiểm tra nếu hợp lệ sẽ lưu thông tin và thông báo thành công. Ngược lại báo cáo lỗi và người quản trị có thể nhập lại*.*

#### 2.3.4. Báo cáo thống kê

*Tác nhân:* Người dùng, quản lý

*Mô tả:* Tác nhân có thể xem và yêu cầu thống kê doanh thu theo mốc thời gian mong muốn (thống ke theo tháng, theo quý, theo năm) tại giao diện quản lý doanh thu. Cơ sở dữ liệu của hệ thống sẽ phân tích thống kê và gửi thông tin doanh thu. Sau đó tác nhân có thể xuất báo cáo theo thông tin thống kê đã yêu cầu.

## 3. Thiết kế hệ thống

### 3.1. Biểu đồ class

Xây dựng hệ thống xử lý hóa đơn gồm các hoạt động sau:

Người dùng sẽ sử dụng phần mềm để trích xuất các dữ liệu quan trọng từ hóa đơn, bao gồm (mã hóa đơn, số hóa đơn, mã số thuế, đơn vị đối tác, ngày tạo hóa đơn, tổng tiền hàng hóa và dịch vụ, tiền thuế và tổng hóa đơn, file). Sau quá trình trích xuất, hệ thống sẽ hiển thị giao diện thông báo để người dùng kiểm tra và sửa lại dữ liệu nếu cần thiết.

Người dùng sẽ xem xét thông tin trích xuất từ hóa đơn và kiểm tra tính chính xác của dữ liệu. Nếu phát hiện bất kỳ sai sót nào, họ có thể sửa chữa các thông tin tương ứng trên giao diện. Khi người dùng đã hoàn tất việc chỉnh sửa, họ sẽ xác nhận với hệ thống để tiếp tục quá trình xử lý.

Hệ thống sẽ tiến hành kiểm tra lại dữ liệu sau khi người dùng đã sửa chữa. Nếu các thông tin đã được sửa lại không hợp lệ, hệ thống sẽ yêu cầu người dùng sửa lại đến khi thông tin trở thành hợp lệ. Ngược lại, nếu dữ liệu được sửa chữa là chính xác, hệ thống sẽ lưu trữ các dữ liệu này vào cơ sở dữ liệu để tiếp tục quá trình xử lý hóa đơn.

Trong hệ thống, quản lý và người dùng sẽ có quyền yêu cầu hệ thống xuất báo cáo thống kê của hóa đơn theo tháng, quý, năm. Quản lý và người dùng cũng quản lý hóa đơn(thêm,sửa,xóa) và quản lý đơn vị đối tác(thêm,sửa,xóa).

# Tài liệu tham khảo

<https://ubot.vn/mau-excel-bang-ke-hoa-don-chung-tu-hang-hoa-dich-vu-ban-ra/>

<https://airational.com/rpa-to-automate-invoice-processing-use-case/>

<https://chat.openai.com/>