

DẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA



CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM (CO3001)

Báo cáo bài tập lớn

GVHD: Trương Tuấn Anh

Sinh viên: Võ Văn Hiếu - 2252219

Võ Nguyễn Gia Huy - 2252270

Vũ Cao Kỳ - 2252416

Vương Thanh Phương - 2252658

Vũ Đức Toàn - 2252822

Lớp: CN01

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 12 NĂM 2024

Mục lục

1. Task 1: Requirement elicitation	2
1.1. Domain Context	2
1.2. Stakeholders and Needs	3
1.3. Benefits of the System	3
1.4. Functional Requirements	4
1.5. Non-Functional Requirements	5
2. Usecase Diagram (1.3)	6
2.1. Usecase Diagram for the Whole System	6
2.2. Use-case Diagram for < Print Process > Module	7
2.3. The Details of Usecase in < Print Process > Module	8
3. Task 2: System modeling	9
3.1. Activity diagram	9
3.2. Sequence diagram	11
3.3. Class diagram	13
3.4. User interface	14
4. Task 3: Architecture design	21
4.1. Kiến trúc hệ thống	21
4.2. Kế hoạch trình bày giao diện (Presentation strategy)	22
4.3. Phương pháp lưu trữ dữ liệu (Data storage approach)	22
4.4. Quản lý API (API management)	23
4.5. Component Diagram	23
5. Task 4: Implementation sprint 1	24
5.1. Task 4.1 và task 4.2	24
5.2. Task 4.3: Usability testing	24
6. Task 5: Implementation Sprint 2	28

1. Task 1: Requirement elicitation

1.1. Domain Context

Domain: Dịch vụ hỗ trợ in ấn cho sinh viên HCMUT.

Bounded Contexts:

- **Ngữ cảnh quản lý máy in:** Quản lý thông tin và cấu hình máy in
 - Mỗi máy in có ID, tên thương hiệu/nhà sản xuất, kiểu máy in, mô tả ngắn và địa điểm (tên trường, tên tòa nhà và số phòng).
 - Cấu hình máy in được quản lý bởi SPSO.
 - Các máy in có thể được thêm mới, kích hoạt, vô hiệu hóa bởi SPSO.
- **Ngữ cảnh quản lý in ấn của sinh viên:** Quản lý việc in tài liệu của sinh viên
 - Sinh viên có thể in tài liệu bằng cách tải tệp tài liệu lên hệ thống, chọn máy in và chỉ định các thuộc tính in như kích thước giấy, số trang (của tệp) cần in, một mặt/hai mặt, số lượng bản sao,...
 - Sinh viên chỉ có thể in khi số trang đó không vượt quá page balance trong tài khoản.
 - Sinh viên chỉ có thể tải lên các loại tệp được cho phép (được quản lý bởi SPSO).
 - Một trang A3 được tính tương đương với hai trang A4.
- **Ngữ cảnh số giấy còn lại và thanh toán:** Quản lý số giấy còn lại của sinh viên (page balance) và cho phép sinh viên mua thêm giấy in
 - Mỗi học kỳ, sinh viên được cung cấp một số trang khổ A4 với số lượng mặc định. SPSO có thể thay đổi số trang mặc định này và ngày mà số trang này sẽ được thêm vào tài khoản của sinh viên.
 - Sinh viên có thể mua thêm giấy in thông qua hệ thống thanh toán trực tuyến của trường như BKPay.
- **Ngữ cảnh lịch sử in ấn và báo cáo:** Quản lý lịch sử của tất cả các hành động in ấn và tạo báo cáo sử dụng của hệ thống
 - Các hành động in ấn của sinh viên được hệ thống lưu lại, bao gồm ID sinh viên, ID máy in, tên tệp, thời gian bắt đầu và kết thúc in, số trang cho mỗi kích thước trang.
 - Sinh viên có thể xem lịch sử in ấn của họ và tổng kết số lượng trang đã in cho mỗi kích thước giấy.
 - SPSO có thể xem nhật ký in ấn của tất cả sinh viên hoặc một sinh viên cho tất cả hoặc một vài máy in.
 - Các báo cáo về việc sử dụng hệ thống in ấn được tạo tự động vào cuối mỗi tháng và cuối mỗi năm và được lưu trữ trong hệ thống, và SPSO có thể xem bất cứ lúc nào.
- **Ngữ cảnh xác thực:** Quản lý việc xác thực người dùng
 - Tất cả người dùng phải được xác thực bằng dịch vụ xác thực HCMUT_SSO trước khi sử dụng hệ thống.

Mối quan hệ giữa các ngữ cảnh:

- Ngữ cảnh xác thực liên kết với tất cả các ngữ cảnh còn lại của hệ thống.
- Ngữ cảnh quản lý in ấn của sinh viên liên kết với Ngữ cảnh quản lý máy in và Ngữ cảnh số giấy còn lại và thanh toán.
- Ngữ cảnh lịch sử in ấn và báo cáo liên kết với Ngữ cảnh quản lý in ấn của sinh viên.

1.2. Stakeholders and Needs

1.2.1. Người dùng (Sinh viên)

- Là sinh viên đại học Bách Khoa cần sử dụng hệ thống để in tài liệu.
- Truy cập, sử dụng dịch vụ in dễ dàng và tiện lợi.
- Có khả năng in tài liệu với nhiều định dạng, lựa chọn khác nhau.
- Có hệ thống thanh toán, mua thêm giấy in thuận tiện.
- Lưu và xem lại được lịch sử in cá nhân, kiểm tra số giấy in đang có.
- Bảo mật thông tin, tài liệu an toàn.

1.2.2. Người dùng (Student Printing Service Officer - SPSO)

- SPSO là người nắm giữ chức vụ quản lý các cài đặt, thông số của hệ thống in ấn.
- Có khả năng quản lý các máy in và cài đặt hệ thống dễ dàng.
- Xem báo cáo sử dụng hệ thống.
- Xem lịch sử in ấn và mua giấy của sinh viên.
- Chính sửa được loại tệp chấp nhận và thời gian hồi giấy cho sinh viên.

1.2.3. Khách hàng (HCMUT)

- Là trường đại học Bách Khoa, người đã yêu cầu hiện thực hệ thống này.
- Hệ thống cần hoàn thành, đáp ứng đủ yêu cầu và đúng thời hạn.
- Đảm bảo dịch vụ hiệu quả và tiện lợi cho sinh viên với chi phí hợp lý.
- Giám sát việc sử dụng hệ thống và đánh giá hiệu quả kinh tế.
- Báo cáo sử dụng và hiệu suất của hệ thống.

1.2.4. Nhóm hỗ trợ, bảo trì (đội IT của HCMUT)

- Là đội ngũ đảm nhận nhiệm vụ bảo trì hệ thống.
- Duy trì bảo mật hệ thống, ổn định và tích hợp với các dịch vụ khác như HCMUT_SSO và BK_PAY một cách dễ dàng.
- Bảo trì các máy in và hệ thống.

1.2.5. Nhà cung cấp dịch vụ (BKPay, HCMUT_SSO)

- Là bên thứ ba cung cấp các dịch vụ thanh toán, đăng nhập cho hệ thống.
- Cung cấp phương thức thanh toán an toàn cho sinh viên khi mua thêm giấy.
- Xác nhận nhanh chóng thông tin đăng nhập của sinh viên.

1.3. Benefits of the System

1.3.1. Đối với sinh viên

- **Tiện lợi:** Sinh viên có thể in tài liệu từ bất cứ đâu trong khuôn viên trường bằng cách tải tệp lên hệ thống và chọn máy in gần nhất.
- **Nhanh chóng:** Hệ thống sẽ giúp tiết kiệm thời gian bằng cách giúp tránh việc dùng nhiều máy in hay việc phải xếp hàng chờ đợi.
- **Quản lý tiền in dễ dàng:** Sinh viên có thể dễ dàng theo dõi lịch sử in, quản lý số giấy in và mua thêm khi cần thiết, tiết kiệm tiền cho sinh viên.

1.3.2. Đối với SPSO

- **Quản lý dễ dàng:** Khả năng quản lý các máy in và cài đặt hệ thống từ một giao diện duy nhất giúp công việc quản lý máy in hiệu quả hơn.

- **Giám sát toàn diện:** SPSO có thể truy cập vào lịch sử và báo cáo hệ thống để xác định nhu cầu, tần suất sử dụng của sinh viên và phát hiện các vấn đề cần giải quyết.
- **Linh hoạt:** SPSO có thể điều chỉnh hệ thống theo nhu cầu của sinh viên bằng cách điều chỉnh số giấy in, loại tệp chấp nhận, hoặc số lượng máy in.

1.3.3. Đối với HCMUT

- **Dữ liệu chi tiết:** Các báo cáo hàng tháng và hàng năm giúp nhà trường đưa ra các quyết định thông minh về việc phân bổ nguồn lực và ngân sách.
- **Nâng cao chất lượng:** Dịch vụ in ấn hiện đại và tự phục vụ đáp ứng được nhu cầu của sinh viên, nâng cao chất lượng dịch vụ nhà trường.

1.3.4. Đối với nhà cung cấp dịch vụ

- **Dịch vụ được sử dụng nhiều hơn:** Việc tích hợp với HCMUT_SSPPS giúp hệ thống thanh toán được sử dụng nhiều hơn và phổ biến hơn.
- **Giao dịch an toàn:** Cung cấp cho sinh viên một nền tảng đáng tin cậy để thực hiện các giao dịch thanh toán.

1.4. Functional Requirements

1.4.1. Đối với sinh viên

- Tải lên tài liệu trong định dạng cho phép để in.
- Có thể chọn bất kỳ máy in nào từ các máy in có sẵn trong trường.
- Chính tùy chọn in như kích thước giấy, trang cần in, in 1 mặt hoặc 2 mặt, số lượng in.
- Xem lịch sử in gồm có các thông tin ID sinh viên, ID máy in, tên tệp, thời gian bắt đầu in, số lượng trang in, kích thước trang và số trang in còn lại.
- Mua thêm trang in thông qua hệ thống BKPay.

1.4.2. Đối với SPSO

- Thêm, bật hoặc tắt các máy in, cập nhật thông tin các máy in (ID, tên nhà sản xuất, miêu tả, vị trí).
- Sửa đổi mặc định số giấy in sẵn có của sinh viên, ngày hệ thống cung cấp thêm lượng giấy mặc định đó cho tất cả sinh viên.
- Sửa đổi các loại tệp hệ thống cho phép.
- Xem lịch sử in của các học sinh hoặc các máy in trong 1 khoảng thời gian xác định (tối đa trong vòng 30 ngày).
- Xem được các báo về việc sử dụng hệ thống hàng tháng và hàng năm.

1.4.3. Đối với HCMUT

- Giám sát hiệu suất của hệ thống thông qua các báo cáo tổng hợp.
- Mỗi học kì cung cấp số trang in mặc định cho tất cả sinh viên.
- Quản lý các chính sách hệ thống, phí mua thêm trang.
- Quản lý, thống kê tài chính dựa trên việc bán các trang in.
- Tiếp nhận phản hồi từ sinh viên về dịch vụ.

1.4.4. Đối với đội IT

- Giám sát tính sẵn sàng của hệ thống và khắc phục sự cố kỹ thuật.

Quản lý tài khoản của sinh viên sử dụng dịch vụ.

- Đảm bảo hệ thống không bị quá tải khi lượt truy cập tăng đột biến trong thời gian ngắn.
- Báo cáo với HCMUT khi dịch vụ liên tục lặp lại cùng một loại sự cố ngoài tầm kiểm soát và đưa ra phương án khắc phục.
- Tích hợp lựa chọn ngôn ngữ của dịch vụ cho sinh viên nước ngoài bằng cách thêm ngôn ngữ mới khi có yêu cầu.

1.4.5. Đối với nhà cung cấp dịch vụ

- Tích hợp hệ thống in với dịch vụ HCMUT_SSO để xác thực tất cả người dùng.
- Tích hợp hệ thống in với dịch vụ BKPay, đảm bảo an toàn giao dịch khi mua trang in.
- Cung cấp lịch sử giao dịch liên quan đến việc mua trang in.
- Xử lý hoàn tiền cho các giao dịch thất bại hoặc không chính xác.
- Tích hợp hệ thống xác thực hai yếu tố (2FA) để bảo vệ dịch vụ khi có sự gia tăng đột biến lượt truy cập, phòng ngừa DDoS.

1.5. Non-Functional Requirements

1.5.1. Hiệu năng (Performance)

- Hệ thống phải đảm bảo xử lý yêu cầu in và phản hồi trong vòng 5 giây sau khi sinh viên gửi lệnh in. Thời gian chờ lâu hơn có thể ảnh hưởng đến trải nghiệm người dùng, đặc biệt trong giờ cao điểm khi có nhiều sinh viên sử dụng dịch vụ.
- Hệ thống cần hỗ trợ ít nhất 1000 yêu cầu in đồng thời mà không ảnh hưởng đến hiệu suất hoạt động. Điều này đảm bảo hệ thống không bị quá tải khi số lượng sinh viên sử dụng lớn trong cùng một thời điểm.

1.5.2. Bảo mật (Security)

- Tất cả người dùng phải được xác thực qua dịch vụ HCMUT_SSO trước khi truy cập vào hệ thống. Việc xác thực này ngăn chặn truy cập trái phép và bảo vệ thông tin cá nhân của sinh viên.
- Dữ liệu liên quan đến lịch sử in và thông tin cá nhân của sinh viên phải được mã hóa cả khi lưu trữ và truyền tải. Điều này đảm bảo thông tin nhạy cảm được bảo vệ khỏi các mối đe dọa bảo mật và vi phạm dữ liệu.

Cổng thanh toán phải tuân thủ PCI DSS.

1.5.3. Tính sẵn dùng và sao lưu (Availability & Recovery):

- Hệ thống phải có độ sẵn sàng 99.9%, đảm bảo không ngừng hoạt động quá 8 giờ mỗi năm, ngoại trừ thời gian bảo trì có kế hoạch. Điều này giúp hệ thống hoạt động liên tục và phục vụ sinh viên tốt nhất.
- Trong trường hợp xảy ra lỗi hoặc sự cố, hệ thống phải có khả năng tự khôi phục trong vòng 1 giờ để đảm bảo gián đoạn dịch vụ tối thiểu.

1.5.4. Tính khả dụng (Usability)

- Giao diện người dùng của cả ứng dụng web và di động phải được thiết kế trực quan, đơn giản, dễ hiểu và dễ thao tác. Sinh viên phải có thể hoàn thành việc gửi lệnh in với ít nhất 5 bước và không cần đào tạo chuyên sâu.
- Các bước thực hiện thao tác in ấn phải được hướng dẫn rõ ràng, và thời gian học sử dụng hệ thống không nên vượt quá 30 phút cho sinh viên mới sử dụng.

1.5.5. Khả năng tương thích (Compatibility):

- Hệ thống phải tương thích với các trình duyệt phổ biến như Google Chrome, Firefox, Safari trên cả máy tính và thiết bị di động, đảm bảo người dùng có thể truy cập hệ thống từ nhiều loại thiết bị khác nhau mà không gặp vấn đề về hiển thị.
- Ứng dụng di động phải hỗ trợ các hệ điều hành iOS và Android, đảm bảo tính đa dạng trong việc sử dụng thiết bị của sinh viên.

2. Usecase Diagram (1.3)

2.1. Usecase Diagram for the Whole System

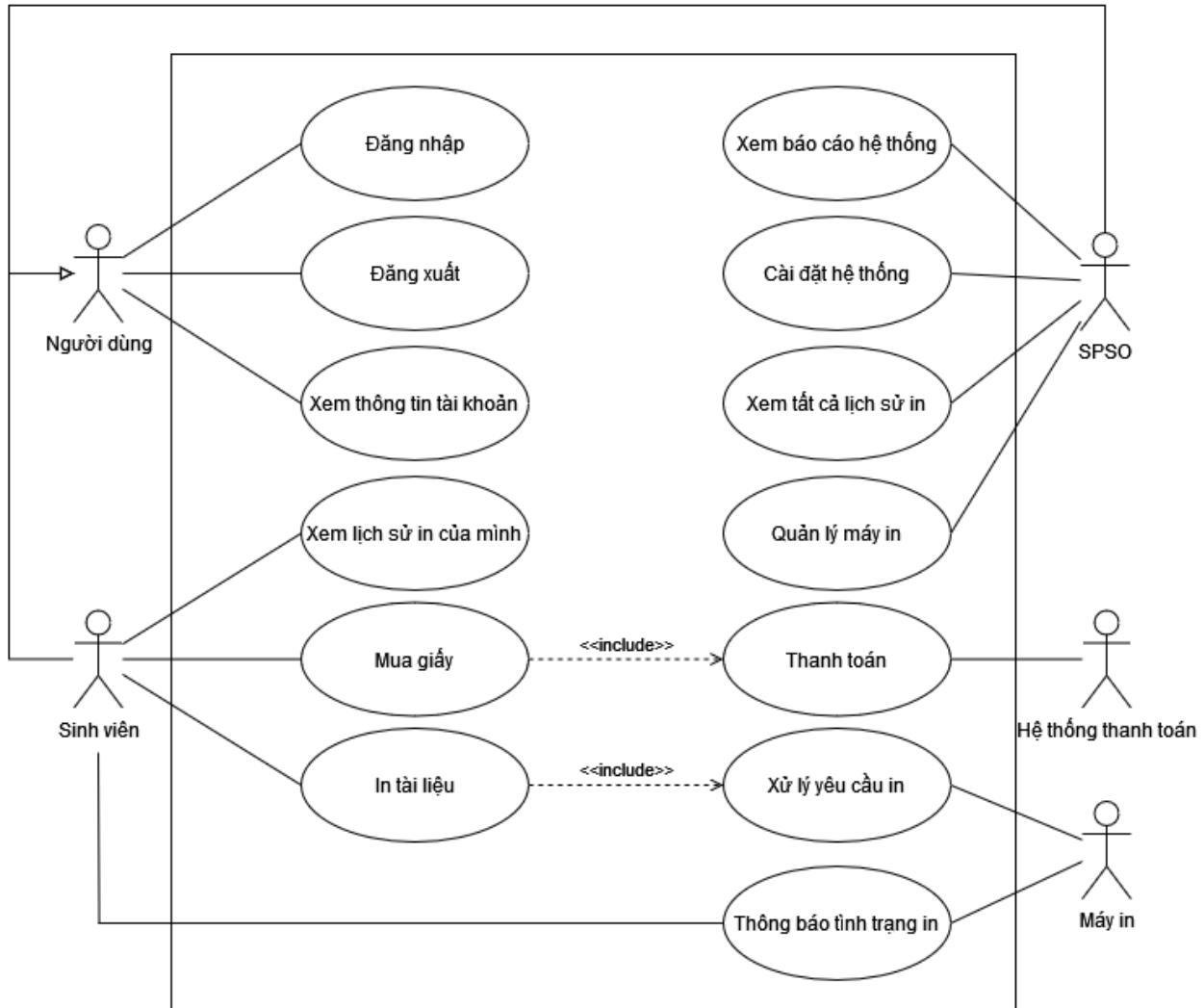


Figure 1: Usecase của toàn hệ thống

Biểu đồ usecase này minh họa các chức năng chính của hệ thống in thông minh (SSPS) và cách các actors tương tác với hệ thống. Hệ thống có ba actor chính:

- **Người dùng:**
 - **Đăng nhập/Đăng xuất:** Người dùng có khả năng đăng nhập vào hệ thống để được cấp quyền truy cập các chức năng hệ thống. Sau khi sử dụng, người dùng có thể đăng xuất để đảm bảo tính bảo mật.
 - **Xem thông tin tài khoản:** Người dùng có thể kiểm tra thông tin cá nhân hoặc số dư tài khoản in (nếu có) của mình.

- Sinh viên (là một nhóm cụ thể của Người dùng):
 - Mua giấy: Sinh viên có thể mua giấy in thông qua hệ thống, và được “Thanh toán” được tích hợp qua Hệ thống thanh toán.
 - In tài liệu: Sinh viên có khả năng thực hiện việc in ấn trên hệ thống.
 - Xem lịch sử in của mình: Hiển thị danh sách các tài liệu đã từng in của mình.
- SPSO (Quản trị viên hệ thống, là một nhóm cụ thể của Người dùng):
 - Xem báo cáo hệ thống: Quản trị viên theo dõi các thông số và tình trạng hoạt động của hệ thống in.
 - Cài đặt hệ thống: Quản trị viên chỉnh sửa cấu hình và thay đổi các tùy chọn hệ thống để đảm bảo hoạt động ổn định.
 - Quản lý máy in: Tác vụ quản lý các máy in, bao gồm kiểm tra trạng thái, thêm mới hoặc bảo trì máy in.
 - Xem tất cả lịch sử in: Khác với sinh viên, SPSO có quyền truy cập lịch sử in của toàn bộ hệ thống.
- Hệ thống thanh toán: Kết nối để xử lý các giao dịch thanh toán.
- Máy in: Gửi thông báo về trạng thái in (như hết giấy, in thành công, lỗi in) để hệ thống xử lý và thông báo lại cho người dùng.

2.2. Use-case Diagram for < Print Process > Module

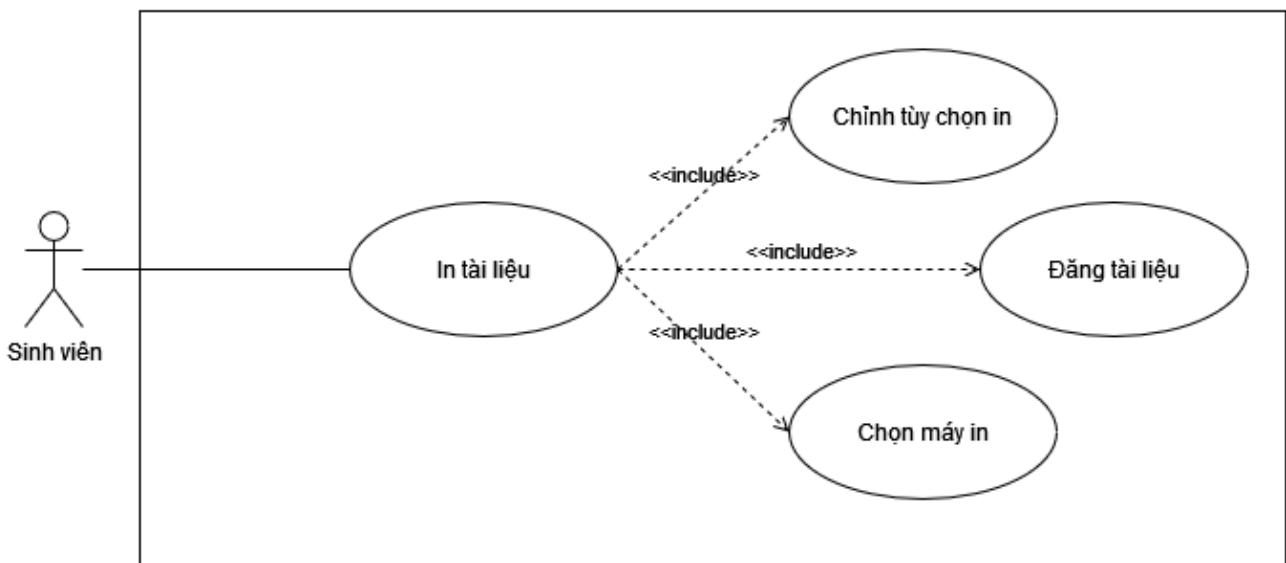


Figure 2: Usecase của module <Print Process>

Sơ đồ mô tả quy trình in tài liệu của sinh viên trong hệ thống in ấn. Sinh viên là actor chính, thực hiện các thao tác liên quan đến quá trình in, bao gồm ba hành động chính:

- Đăng tải tài liệu: Sinh viên tải tệp cần in lên hệ thống, đảm bảo tệp hợp lệ trước khi in.
- Chỉnh tùy chọn in: Sinh viên có thể điều chỉnh các cài đặt in như khổ giấy, số lượng trang, hoặc định dạng in.
- Chọn máy in: Sau khi hoàn thành các bước chuẩn bị, sinh viên lựa chọn máy in có sẵn để thực hiện việc in.

Các hành động trên được liên kết với Use Case chính In tài liệu thông qua quan hệ <<include>>, nghĩa là chúng là các bước bắt buộc để hoàn thành quy trình in tài liệu.

2.3. The Details of Usecase in < Print Process > Module

Use Case Name	In tài liệu
Actors	Sinh viên
Description	Sinh viên sẽ in ấn các file cần in thông qua hệ thống
Trigger	Khi sinh viên chọn chức năng “Đặt in” trong hệ thống
Pre-conditions	Sinh viên phải đã đăng nhập và được cấp quyền sử dụng chức năng của hệ thống
Post-conditions	<ul style="list-style-type: none"> – Sinh viên in tài liệu thành công. – Hệ thống ghi nhận lại hoạt động in vào lịch sử.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinh viên chọn nút “tải file cần in lên”. 2. Sinh viên chọn tài liệu tải lên. 3. Hệ thống kiểm tra định dạng file hợp lệ. 4. Hệ thống lưu lại file đã tải lên vào cơ sở dữ liệu. 5. Hệ thống hiển thị danh sách các máy in khả dụng. 6. Sinh viên chọn máy in thuận tiện nhất. 7. Hệ thống hiển thị các tùy chọn in (Khổ giấy, số bản copy, 1 mặt / 2 mặt, phạm vi trang in). 8. Sinh viên chọn tùy chọn in theo nhu cầu. 9. Hệ thống tính toán tổng số trang sẽ sử dụng và kiểm tra số dư trang của sinh viên. 10. Sinh viên nhấn “Xác nhận in”. 11. Hệ thống gửi lệnh in đến máy in. 12. Máy in thực hiện lệnh in. 13. Hệ thống trừ số trang đã sử dụng khỏi tài khoản. 14. Hệ thống ghi lại hoạt động in gồm có: Thông tin sinh viên, tài liệu, thời gian, số trang in.
Alternative flow	Không có
Exception Flow	<ul style="list-style-type: none"> • Exception 1: Ở bước 3, <ul style="list-style-type: none"> 3a. Nếu tài liệu không đúng định dạng cho phép thì hệ thống sẽ thông báo cho sinh viên và yêu cầu chọn lại file. • Exception 2: Ở bước 5, <ul style="list-style-type: none"> 5a. Nếu không có máy in khả dụng, hệ thống sẽ thông báo sinh viên thử lại sau. • Exception 3: Ở bước 9, <ul style="list-style-type: none"> 9a. Nếu sinh viên không có đủ số trang, hệ thống thông báo lỗi và dừng lệnh in.

3. Task 2: System modeling

3.1. Activity diagram

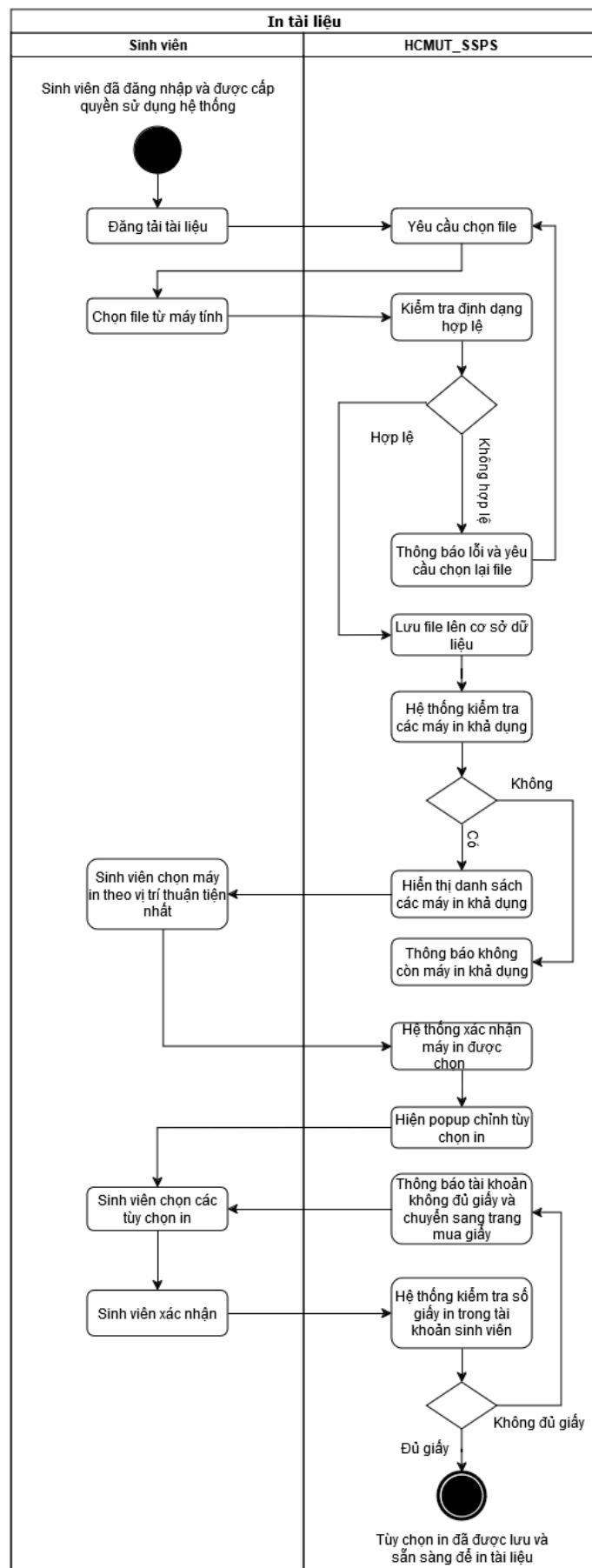


Figure 3: Sơ đồ activity của Print Module

Sơ đồ hoạt động này minh họa quy trình in tài liệu của sinh viên thông qua hệ thống HCMUT_SSPPS. Quy trình bao gồm các bước sau:

- Đăng tải tài liệu: Sau khi sinh viên đã đăng nhập và được cấp quyền sử dụng hệ thống. Sinh viên chọn chức năng “Đăng tải tài liệu” từ giao diện. Hệ thống sẽ yêu cầu sinh viên chọn file từ máy tính cá nhân để tải lên. Sau đó file được kiểm tra định dạng. Nếu:
 - Hợp lệ: File được lưu vào cơ sở dữ liệu.
 - Không hợp lệ: Hệ thống thông báo lỗi và yêu cầu sinh viên chọn lại file.
- Chọn máy in: Sau khi file hợp lệ, hệ thống sẽ tìm kiếm các máy in khả dụng:
 - Nếu không có máy in khả dụng, hệ thống sẽ thông báo lỗi hiển thị và yêu cầu sinh viên thử lại sau.
 - Nếu có máy in khả dụng, danh sách các máy in sẽ được hiển thị. Sinh viên chọn máy in phù hợp nhất với mình. Hệ thống sẽ xác nhận máy in đã được chọn và chuyển sang màn hình chỉnh tùy chọn in.
- Chỉnh tùy chọn in: Sinh viên chọn và xác nhận các thông số như số lượng trang, khổ giấy, v.v. Sau đó hệ thống sẽ kiểm tra số giấy có trong tài khoản sinh viên:
 - Nếu không đủ giấy, hệ thống thông báo và chuyển sang trang mua giấy.
 - Nếu đủ giấy, hệ thống sẽ lưu lại các tùy chọn và gửi lệnh in đi, thông báo hoàn tất.

3.2. Sequence diagram

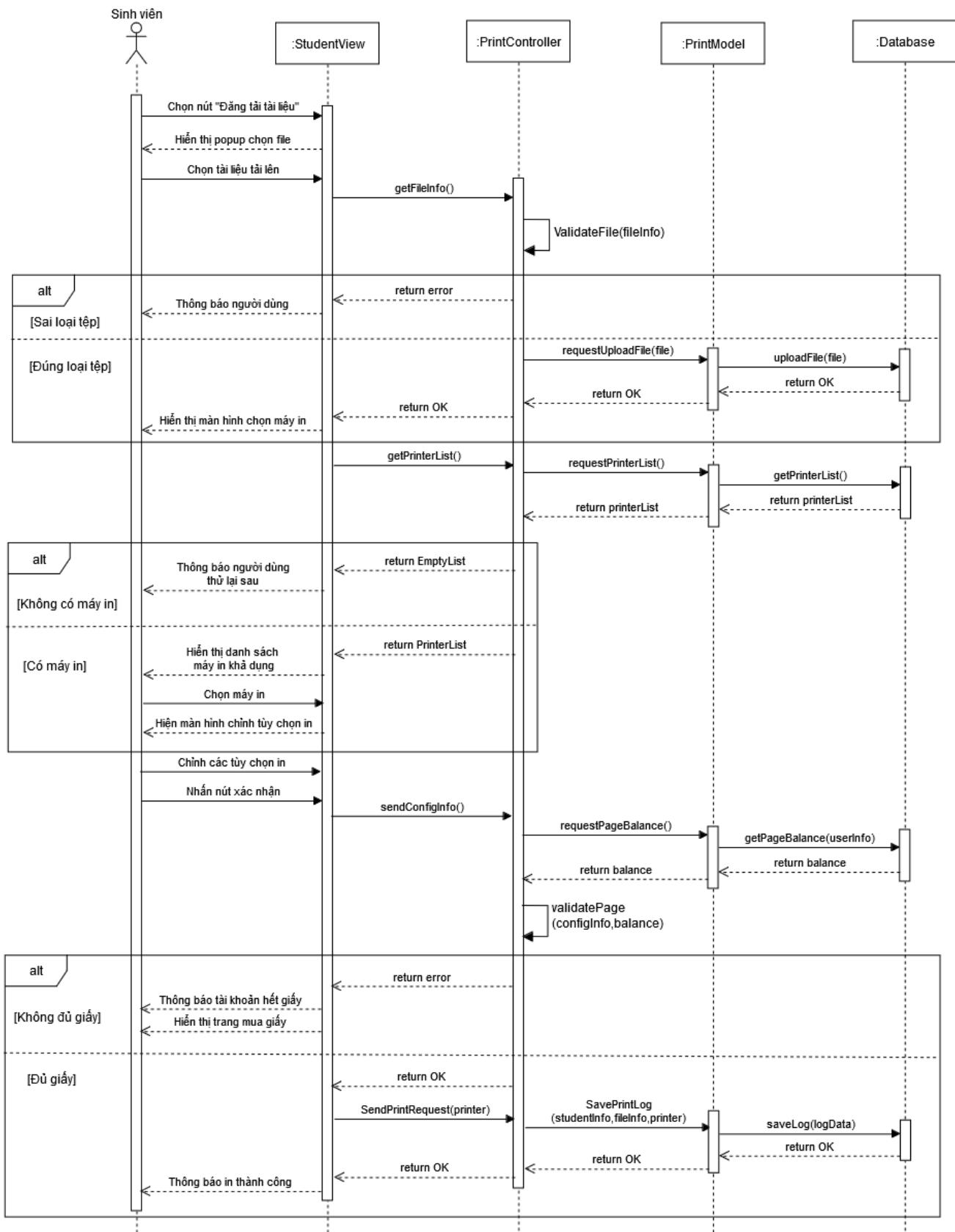


Figure 4: Sơ đồ Sequence của Print Module

Sơ đồ mô tả chi tiết các bước trong quy trình in tài liệu mà sinh viên thực hiện:

- Đăng tải tài liệu:
 - Sinh viên chọn tệp để tải lên hệ thống thông qua giao diện người dùng (StudentView).

- Tệp được kiểm tra tính hợp lệ bởi PrintController. Nếu tệp không hợp lệ, hệ thống thông báo lỗi; nếu hợp lệ, tệp được lưu vào cơ sở dữ liệu (Database).
- Chọn máy in:
 - Hệ thống lấy danh sách máy in khả dụng từ cơ sở dữ liệu. Nếu không có máy in nào, hệ thống yêu cầu thử lại sau; nếu có, danh sách được hiển thị và sinh viên chọn máy in.
 - Sau khi chọn máy in, hệ thống chuyển sang bước tiếp theo.
- Chính tùy chọn in:
 - Sinh viên cấu hình các thông số in (ví dụ: khổ giấy, số trang) và xác nhận.
 - Hệ thống kiểm tra số giấy có sẵn trong tài khoản. Nếu không đủ, hệ thống thông báo và hướng dẫn sinh viên mua giấy; nếu đủ, yêu cầu in được gửi đi và log lịch sử in được lưu trong cơ sở dữ liệu.

Sơ đồ minh họa cách các thành phần trong hệ thống (giao diện, controller, model, và database) phối hợp để xử lý yêu cầu in một cách chính xác và hiệu quả.

3.3. Class diagram

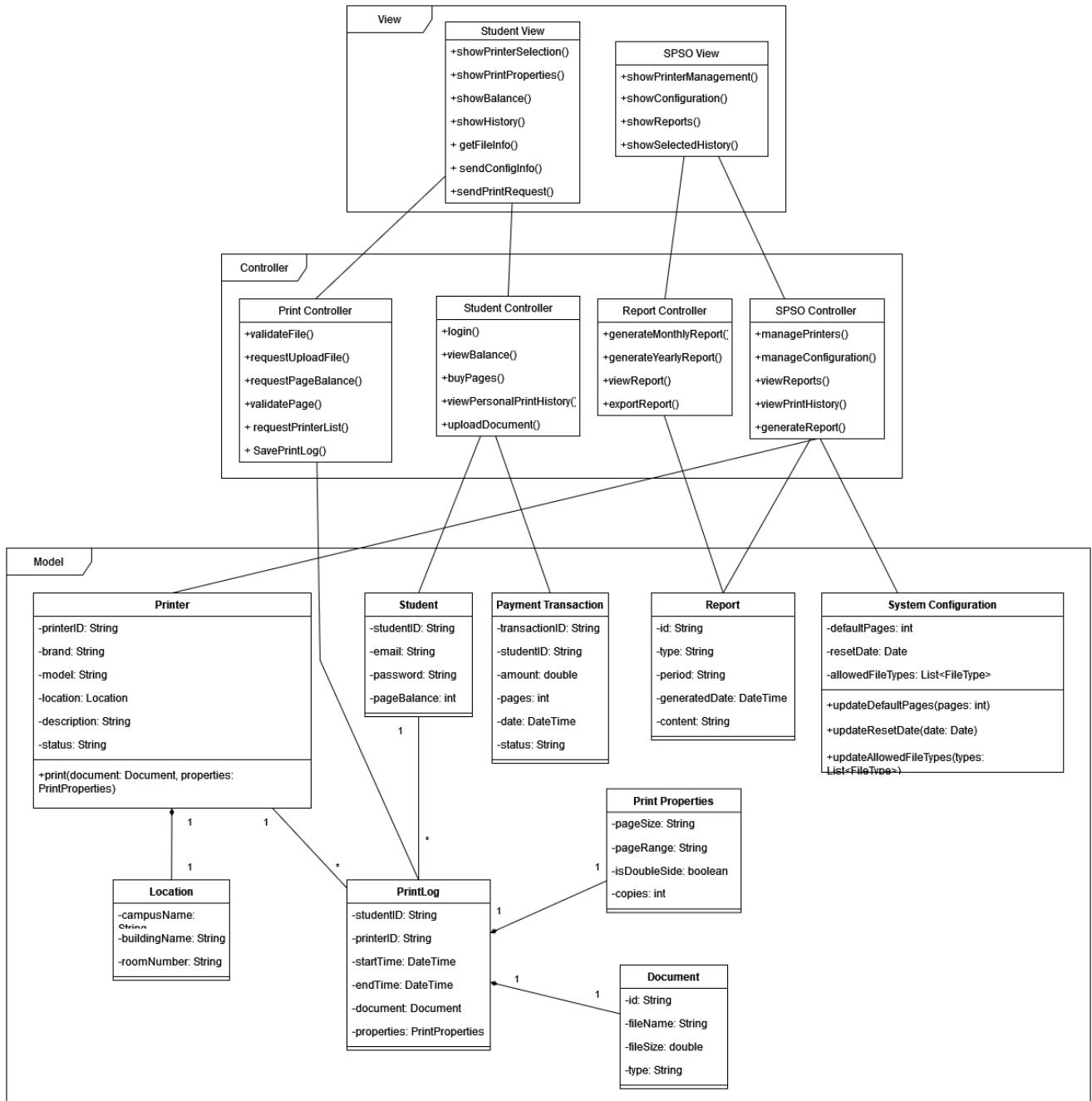


Figure 5: Sơ đồ Class của hệ thống

Sơ đồ trên minh họa các thành phần chính trong hệ thống HCMUT_SSPS, bao gồm View, Controller, và Model, cũng như mối quan hệ giữa các lớp. Các thành phần chính được phân loại như sau:

- **View Layer (Giao diện người dùng):** Gồm các lớp đại diện cho các giao diện của người dùng, mỗi lớp thực hiện các chức năng cụ thể:
 - **Student View:**
 - Hiển thị danh sách máy in, trạng thái máy in, và thuộc tính in.
 - Cung cấp chức năng xem số dư, lịch sử in cá nhân, và gửi yêu cầu in.
 - **SPSO View:**
 - Hiển thị các chức năng quản lý hệ thống (quản lý máy in, cấu hình hệ thống).
 - Xem báo cáo và lịch sử in.
- **Controller Layer:** Gồm các lớp điều khiển chính, xử lý logic dựa trên yêu cầu từ giao diện:

- ▶ Print Controller:
 - Kiểm tra tệp tải lên, xác minh số dư, và tìm kiếm danh sách máy in.
 - Lưu log dữ liệu in và gửi yêu cầu đến model.
- ▶ Student Controller:
 - Quản lý đăng nhập, số dư tài khoản, và lịch sử in cá nhân.
 - Xử lý yêu cầu tải lên tài liệu.
- ▶ Report Controller:
 - Tạo và xuất các báo cáo in hàng tháng, hàng năm, hoặc theo yêu cầu cụ thể.
- ▶ SPSO Controller:
 - Quản lý máy in và cấu hình hệ thống.
 - Truy xuất báo cáo và lịch sử in toàn hệ thống.
- Model Layer: Gồm các lớp trong Model lưu trữ và quản lý dữ liệu liên quan đến hệ thống: Printer, Student, PrintLog, Payment Transaction, Report, System Configuration, Print Properties, Document, Location.

3.4. User interface



SSPS

Chào mừng trở lại,

Email

Mật khẩu



[Forgot password?](#)

Đăng nhập

Figure 6: Trang đăng nhập

Vì khi gửi ticket không được xác thực CAS của SSO của trường, nên nhóm sẽ làm đăng nhập với tài khoản được tạo sẵn từ database.

The screenshot shows the SSPS student dashboard. On the left sidebar, there are links for Dashboard, Đặt in (Print), Lịch sử in (Print History), and Nạp giấy (Paper Refill). The main content area has a title 'Tổng quan' (Overview) and a sub-section 'Lần in gần nhất' (Recent Prints). It lists seven print jobs for 'Dai so man tinh.pdf' with various file types (PDF, DOC, XLS, PPT) and page counts (105, 105, 105, 300, 420, 210, 105). The status column indicates some are printing ('Đang in'), some are waiting ('Đã in'), and one is canceled ('Đã hủy'). Below this is a summary: 'Đã tốn tiền 25.1k' with a 'View Report' button, and 'Đã in 1.5M' with a 'View More' button. At the top right, there are notifications for 106 messages, a search bar, and a user account for 'messiso1@gmail.com'.

Figure 7: Trang chủ của sinh viên

Bao gồm sidebar, toolbar hiển thị người dùng, số trang đang có trong tài khoản, danh sách những file người dùng này vừa yêu cầu in gần nhất và hai bảng thống kê về số tiền nạp vào và tổng số giấy đã dùng.

The screenshot shows the 'Đặt in thông minh' (Smart Print) screen. The sidebar is identical to Figure 7. The main area has a title 'Đặt in thông minh' and a sub-section 'In theo cách của bạn'. It features a 'Tải file cần in lên' (Upload file to print) section with a file input field for PDF files (maximum size 100MB). Below this is a table for selecting printers and quantities:

TÀI LIỆU IN	SỐ TRANG	SỐ LƯỢNG	MÁY IN
Cong nghe phan mem.pdf Landscape, A5	5	- 01 +	Máy in A
Cong nghe phan mem.pdf Landscape, A5	5	- 01 +	Máy in B

Below the table, it says 'Tổng chi phí: 20 trang' (Total cost: 20 pages) and has a large blue 'Đặt in' (Print) button. To the right is a 'Danh sách máy in' (Printer list) table:

MÁY IN	Trạng thái	Địa chỉ
Máy in A	Khả dụng	Tầng 3 • Tòa A4
Máy in B	Khả dụng	Tầng 3 • Tòa A4
Máy in C	Khả dụng	Tầng 3 • Tòa A4
Máy in D	Khả dụng	Tầng 3 • Tòa A4
Máy in E	Bảo trì	Tầng 3 • Tòa A4
Máy in F	Bảo trì	Tầng 3 • Tòa A4
Máy in G	Bảo trì	Tầng 3 • Tòa A4
Máy in H	Bảo trì	Tầng 3 • Tòa A4

Figure 8: Upload Menu

Trang để người dùng đăng tải những tệp muốn in lên. Gồm nút tải tệp, thanh hiển thị thông tin các máy in (có thể scroll) và danh sách tổng các tệp vừa đăng tải (có thể điều chỉnh số lượng.)

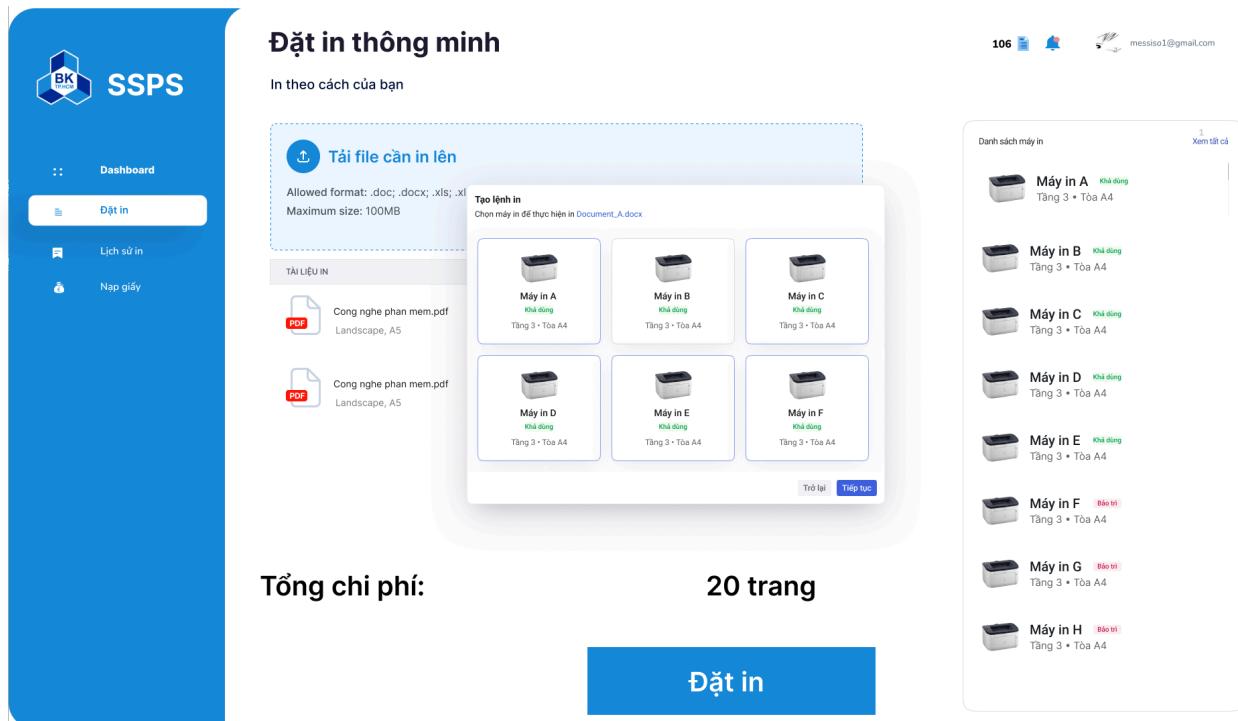


Figure 9: Chọn máy in

Với mỗi tệp tin, người dùng cần chọn máy in tương ứng cho tệp đó.

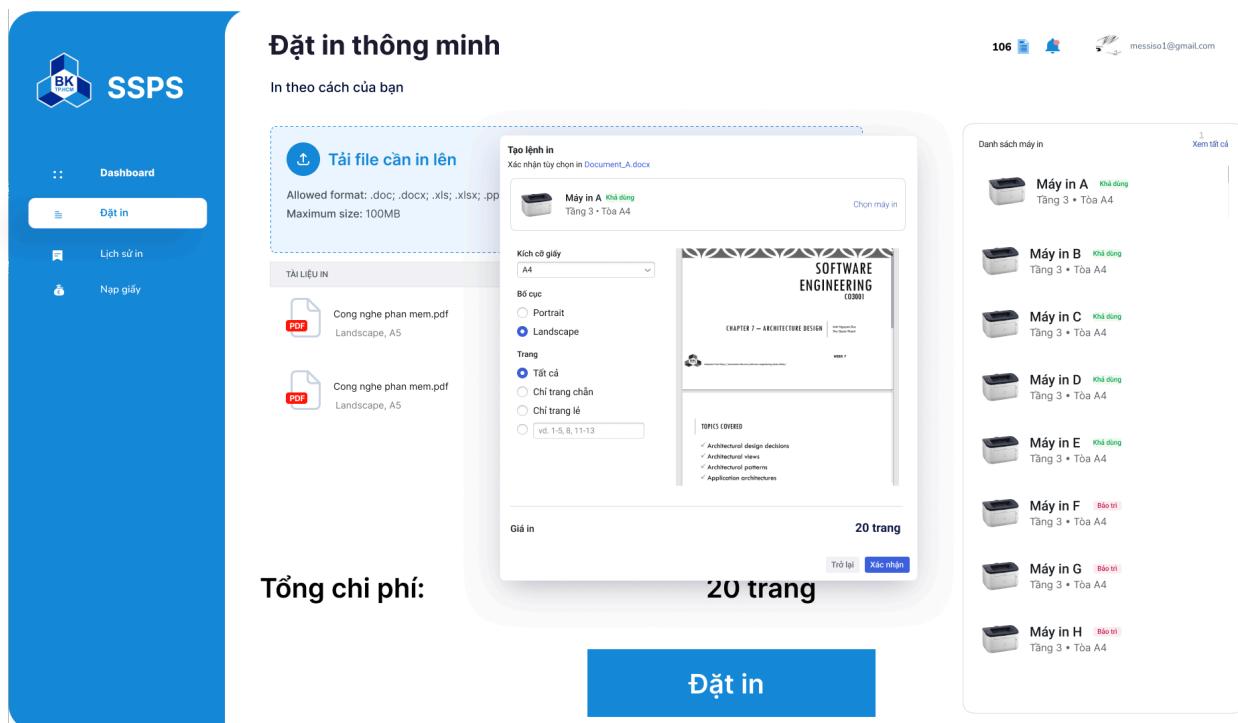


Figure 10: Chỉnh sửa tùy chọn in

Hiển thị tùy chọn in để người dùng tùy chỉnh cho từng tệp tin.

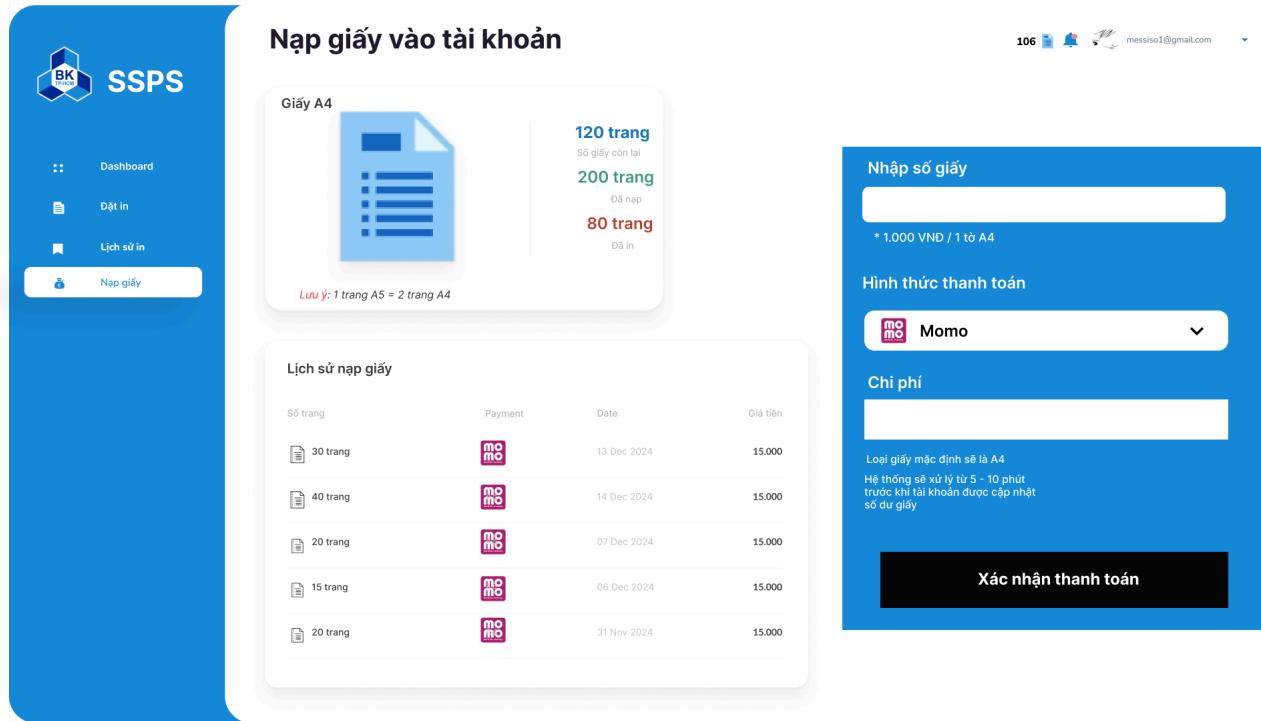


Figure 11: Mua giấy

Trang mua giấy, gồm có các block hiển thị thông tin tài khoản, lịch sử nạp và trang nạp giấy(gồm số giấy muốn nạp, hình thức thanh toán, hệ thống sẽ tính và đưa ra chi phí VNĐ.)

Tên file	Giá VNĐ	Độ phân giải	Số trang	Tình trạng	Số lượng
Dai so man tinh.pdf	3.000 VNĐ	Landscape, A4	105 trang	Đang in	1
Diem 10 CNPM.docx	4.000 VNĐ	Portrait, A5	60 trang	Đã in	2
Bang diem JLPT.xls	2.000 VNĐ	Portrait, A4	75 trang	Đã in	1
Nghich ly ong noi.ppt	6.000 VNĐ	Landscape, A4	99 trang	Đã hủy	5
Dai so man tinh.pdf	3.000 VNĐ	Landscape, A4	105 trang	Đang in	3
Diem 10 CNPM.docx	4.000 VNĐ	Portrait, A5	60 trang	Đã in	4
Dai so man tinh.pdf	3.000 VNĐ	Landscape, A4	105 trang	Đang in	
Diem 10 CNPM.docx	4.000 VNĐ	Portrait, A5	60 trang	Đã in	2
Bang diem JLPT.xls	2.000 VNĐ	Portrait, A4	75 trang	Đã in	1

Figure 12: Lịch sử in trang 1

Hiển thị toàn bộ lịch sử in của tài khoản người dùng, bao gồm thanh tìm kiếm và bộ lọc thông tin để thuận tiện tìm kiếm tệp.

The screenshot shows the 'Lịch sử in' (Print History) section of the SSPS application. At the top right, there are icons for notifications (106), user profile (messiso1@gmail.com), and a search bar. Below the header, a table lists ten print jobs:

File Type	File Name	Price	Orientation	Pages	Status	Action
PPT	Nghich ly ba noi.ppt	6.000 VND	Landscape, A4	99 trang	Dã hủy	
PPT	Nghich ly lila.ppt	6.000 VND	Landscape, A4	99 trang	Dã hủy	
XLS	Bang diem IELTS.xls	2.000 VND	Portrait, A4	75 trang	Dã in	
PPT	Nghich ly ong noi.ppt	6.000 VND	Landscape, A4	99 trang	Dã hủy	
PDF	Dai so man tinh.pdf	3.000 VND	Landscape, A4	105 trang	Đang in	
DOC	Diem 10 CNPM.docx	4.000 VND	Portrait, A5	60 trang	Dã in	
PDF	Dai so man tinh.pdf	3.000 VND	Landscape, A4	105 trang	Đang in	
DOC	Diem 10 CNPM.docx	4.000 VND	Portrait, A5	60 trang	Dã in	
XLS	Bang diem JLPT.xls	2.000 VND	Portrait, A4	75 trang	Dã in	

At the bottom center are two blue numbered buttons: '1' and '2'.

Figure 13: Lịch sử in trang 2

The screenshot shows the 'Tổng quan' (Overview) page of the SPSO application. At the top right, there are icons for notifications (106), user profile (messiso1@gmail.com), and a search bar. Below the header, a table lists recent prints:

File Type	File Name	Printer	Date	User
PDF	Dai so man tinh.pdf 12 trang	Máy in A	5:00 PM 22/10/2023	huy.vonguyengia
DOC	Dai so man tinh.pdf 12 trang	Máy in A	5:00 PM 22/10/2023	huy.vonguyengia
XLS	Dai so man tinh.pdf 12 trang	Máy in A	5:00 PM 22/10/2023	huy.vonguyengia
PDF	Dai so man tinh.pdf 12 trang	Máy in A	5:00 PM 22/10/2023	huy.vonguyengia
PDF	Dai so man tinh.pdf 12 trang	Máy in A	5:00 PM 22/10/2023	huy.vonguyengia
PDF	Dai so man tinh.pdf 12 trang	Máy in A	5:00 PM 22/10/2023	huy.vonguyengia

To the right, there is a sidebar titled 'Xem tất cả' (View all) showing printer status:

- Máy in I: Máy in F (Bảo trì) - Tầng 3 * Tòa A4
- Máy in G (Bảo trì) - Tầng 3 * Tòa A4
- Máy in H (Bảo trì) - Tầง 3 * Tòa A4

At the bottom, there are three summary boxes:

- Tổng tịnh in: 123 (View Report)
- Tổng số giấy: 1.5M (View More)
- Tổng số máy in: 10 (View Report)

Figure 14: Trang chủ của SPSO

Trang quản lý của SPSO dành cho toàn bộ hệ thống. Bao gồm danh sách những tệp vừa được gửi in gần nhất, số máy in đang bảo trì và những thống kê dữ liệu.

The screenshot shows the 'Lịch sử in' (Print History) section of the SPSO application. At the top, there is a search bar and a user profile with the email 'messiso1@gmail.com'. Below the header, the title 'Lịch sử in' is displayed. On the left sidebar, there are three items: 'Dashboard', 'Lịch sử in' (which is selected and highlighted in blue), and 'Danh sách máy in'. The main content area is titled 'Danh sách in' and lists ten entries, each representing a print job:

File	Tên file	Máy in	Kích thước	Tên người dùng	Tình trạng	Số lượng
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1
PDF	Dai so man tinh.pdf 105 trang	Máy in A	Landscape, A4	huy.vonguyengia	Dang in	1

Figure 15: Xem lịch sử in của SPSO

Toàn bộ lịch sử in của cả hệ thống bao gồm thanh tìm kiếm và bộ lọc thông tin để thuận tiện tìm kiếm tệp.

The screenshot shows the 'Lịch sử in' (Print History) section of the SPSO application. At the top, there is a search bar and a user profile with the email 'messiso1@gmail.com'. Below the header, the title 'Lịch sử in' is displayed. On the left sidebar, there are three items: 'Dashboard', 'Lịch sử in' (which is selected and highlighted in blue), and 'Danh sách máy in'. The main content area is titled 'Trạng thái máy in' (Printer Status) and lists six printers:

Máy in	Tình trạng	...
Máy in A Tầng 3 • Tòa A4	Khả dụng	...
Máy in B Tầng 3 • Tòa A4	Khả dụng	...
Máy in C Tầng 3 • Tòa A4	Khả dụng	...
Máy in D Tầng 3 • Tòa A4	Khả dụng	...
Máy in E Tầng 3 • Tòa A4	Khả dụng	...
Máy in F Tầng 3 • Tòa A4	Bảo trì	...

Figure 16: Trạng thái máy in

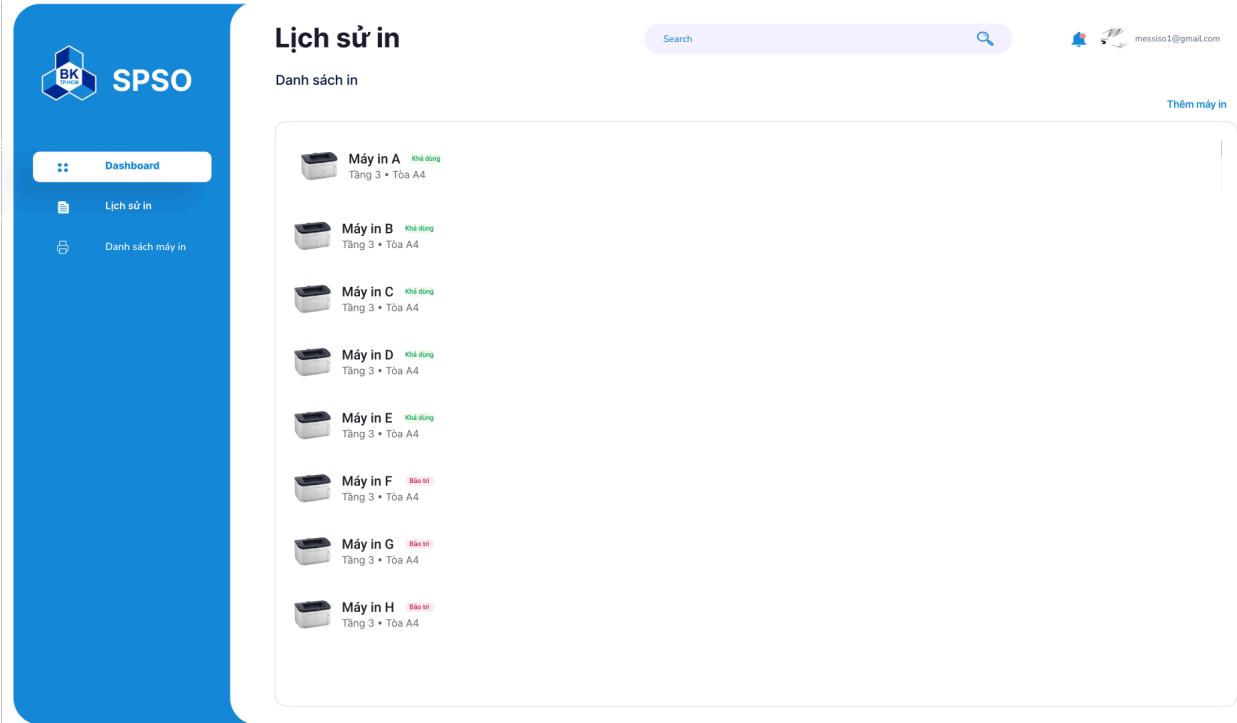


Figure 17: Trang thái máy in

Hiển thị thông tin toàn bộ máy in đang có trong hệ thống, admin có thể tìm kiếm máy in và thêm máy in mới vào hệ thống.

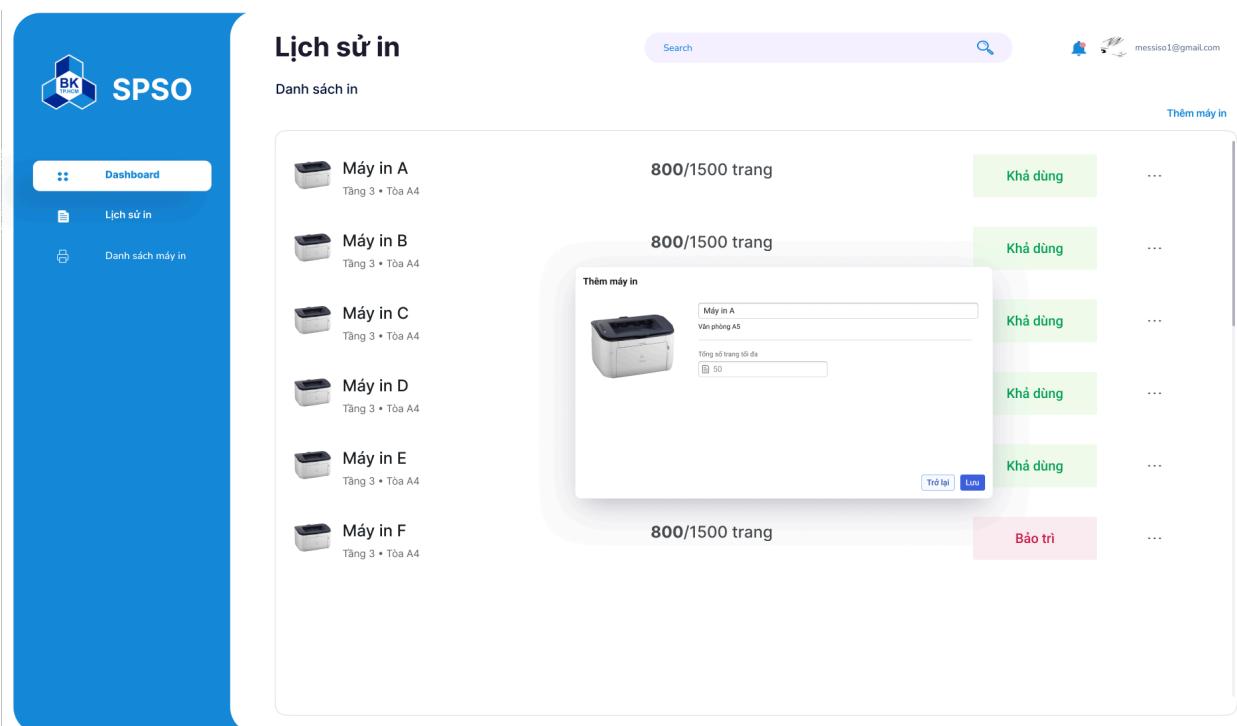


Figure 18: Thêm máy in

Trang thêm máy in vào hệ thống với các tùy chọn gồm tên máy in, vị trí và tổng số giấy máy in hiện có.

4. Task 3: Architecture design

4.1. Kiến trúc hệ thống

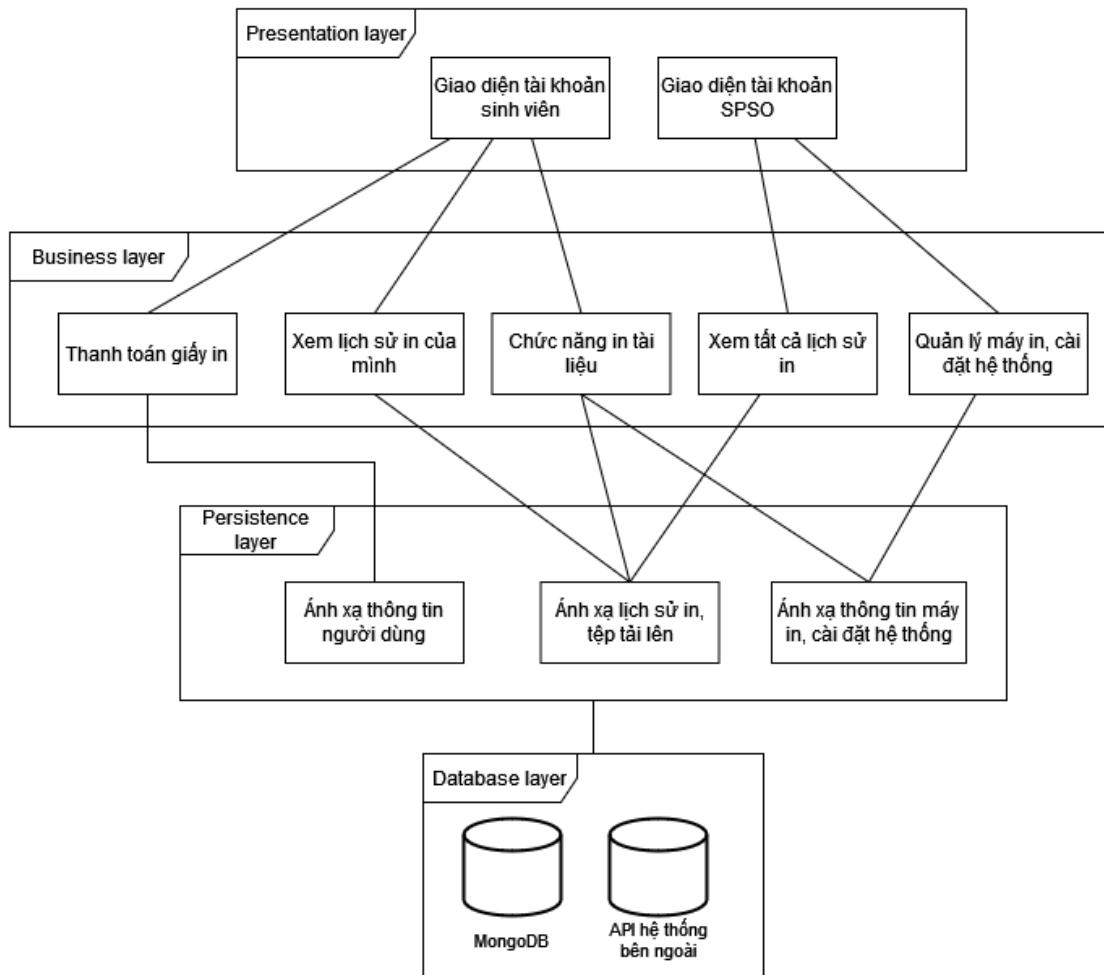


Figure 19: Layered Architecture của hệ thống

Mô tả: Là sơ đồ kiến trúc phân lớp mô tả các tầng chính trong hệ thống SSPS. Hệ thống được chia thành các lớp theo chức năng, từ giao diện người dùng đến cơ sở dữ liệu. Các tầng sẽ giao tiếp với nhau thông qua API fetch hoặc axios, và mỗi tầng chỉ giao tiếp với tầng kế nó.

- Tầng Presentation Layer (Tầng trình bày):
 - Giao diện tài khoản sinh viên.
 - Giao diện tài khoản SPSO (người quản trị hoặc nhân viên hỗ trợ).

=> Đây là nơi người dùng tương tác trực tiếp với hệ thống.

- Tầng Business Layer (Tầng nghiệp vụ):
 - Chức năng in tài liệu: Xử lý các tác vụ liên quan đến việc in ấn.
 - Thanh toán giấy in: Hỗ trợ mua giấy.
 - Xem lịch sử in của mình: Cho phép người dùng tra cứu lịch sử in trước đó.
 - Xem tất cả lịch sử in: Cho phép người dùng tra cứu tất cả lịch sử in.
 - Quản lý máy in, cài đặt hệ thống: Chức năng dành cho người quản trị để quản lý thiết bị.

=> Đây là tầng xử lý logic nghiệp vụ của hệ thống.

- Tầng Persistence Layer (Tầng lưu trữ):
 - Ánh xạ lịch sử in, tệp tài liệu tải lên.
 - Ánh xạ thông tin máy in, cài đặt hệ thống.
 - Ánh xạ thông tin người dùng.

=> Tầng này chịu trách nhiệm yêu cầu lấy và lưu trữ dữ liệu cần thiết để hỗ trợ các hoạt động nghiệp vụ.

Tầng Database Layer (Tầng cơ sở dữ liệu): MongoDB: Cơ sở dữ liệu nội bộ. API hệ thống bên ngoài: Cung cấp tích hợp với các hệ thống bên ngoài.

=> Tầng này lưu trữ dữ liệu lâu dài và hỗ trợ giao tiếp với các cơ sở dữ liệu hoặc dịch vụ bên ngoài.

Ý nghĩa: Sơ đồ này phân chia rõ ràng các trách nhiệm trong hệ thống, giúp tăng tính bảo trì, khả năng mở rộng, và quản lý dễ dàng hơn. Mỗi tầng tập trung vào một nhiệm vụ cụ thể và giao tiếp với tầng bên trên hoặc bên dưới.

4.2. Kế hoạch trình bày giao diện (Presentation strategy)

Hệ thống HCMUT-SSPS được xây dựng theo kiến trúc phân lớp với các tầng: giao diện người dùng (Presentation layer), lớp nghiệp vụ (Business layer), và lớp dữ liệu (Persistence layer và Database layer). Trong đó, tầng giao diện người dùng được thiết kế một cách đơn giản và trực quan, dễ dàng truy cập và thao tác với các chức năng chính của hệ thống như đăng tải tệp, chọn máy in, thanh toán, tra cứu lịch sử in,... Giao diện sử dụng ReactJS để tối ưu hóa khả năng tái sử dụng các thành phần giao diện và nâng cao hiệu suất nhờ cơ chế Virtual DOM. Kết hợp với Tailwind CSS, UI được thiết kế linh hoạt, dễ tùy chỉnh và tương thích với nhiều kích thước màn hình. Kiến trúc phân lớp giúp hệ thống dễ dàng bảo trì và mở rộng, với mọi thao tác của người dùng được xử lý qua API, truyền tải đến các lớp dưới, đảm bảo tính phân tách và an toàn dữ liệu.

4.3. Phương pháp lưu trữ dữ liệu (Data storage approach)

Hệ thống sẽ sử dụng MongoDB làm cơ sở lưu trữ dữ liệu chính vì tính linh hoạt về cấu trúc dữ liệu và khả năng mở rộng cao. Ngoài ra, hệ thống không có các mối quan hệ phức tạp giữa các bảng như trong cơ sở dữ liệu quan hệ SQL, và MongoDB cho phép lưu trữ các đối tượng phức tạp trực tiếp trong một document mà không cần “join” các bảng, giúp tăng hiệu năng truy vấn. Do vậy, nhóm chúng em quyết định chọn MongoDB làm cơ sở dữ liệu.

Các bảng dữ liệu chính sẽ bao gồm:

- Users (thông tin về tài khoản người dùng như là lượng giấy trong tài khoản)
- Printers (thông tin máy in như là vị trí, trạng thái)
- Printing Logs (lịch sử in ấn)
- System Configurations (cấu hình hệ thống).

Đối với tài liệu cần in, hệ thống sẽ sử dụng lưu trữ đám mây Google Cloud Storage để lưu trữ các file tạm thời.

4.4. Quản lý API (API management)

Hệ thống sẽ xây dựng một API Gateway làm điểm vào chung cho ứng dụng, đồng thời tích hợp với các dịch vụ bên ngoài thông qua RESTful API. API của hệ thống sẽ chia làm 2 loại:

- API bên ngoài: Việc xác thực người dùng, thanh toán hay giao tiếp với Database sẽ được thực hiện thông qua HCMUT_SSO, BKPay thông qua các API được cung cấp. Dự tính là sẽ sử dụng API Key được cấp và gọi HTTP Request tương ứng, API Key sẽ được lưu vào biến môi trường (tệp .env) để bảo mật.
- API hệ thống: Các API trên hệ thống SSPS như là GET, POST, DELETE, phục vụ cho các chức năng của người dùng, như là chức năng in ấn, chức năng quản lý của SPSO, chức năng thông báo của máy in hay chức năng xem lịch sử in ấn,... Dự tính sẽ sử dụng fetch hoặc axios của RestfulAPI để giao tiếp giữa frontend và backend.

4.5. Component Diagram

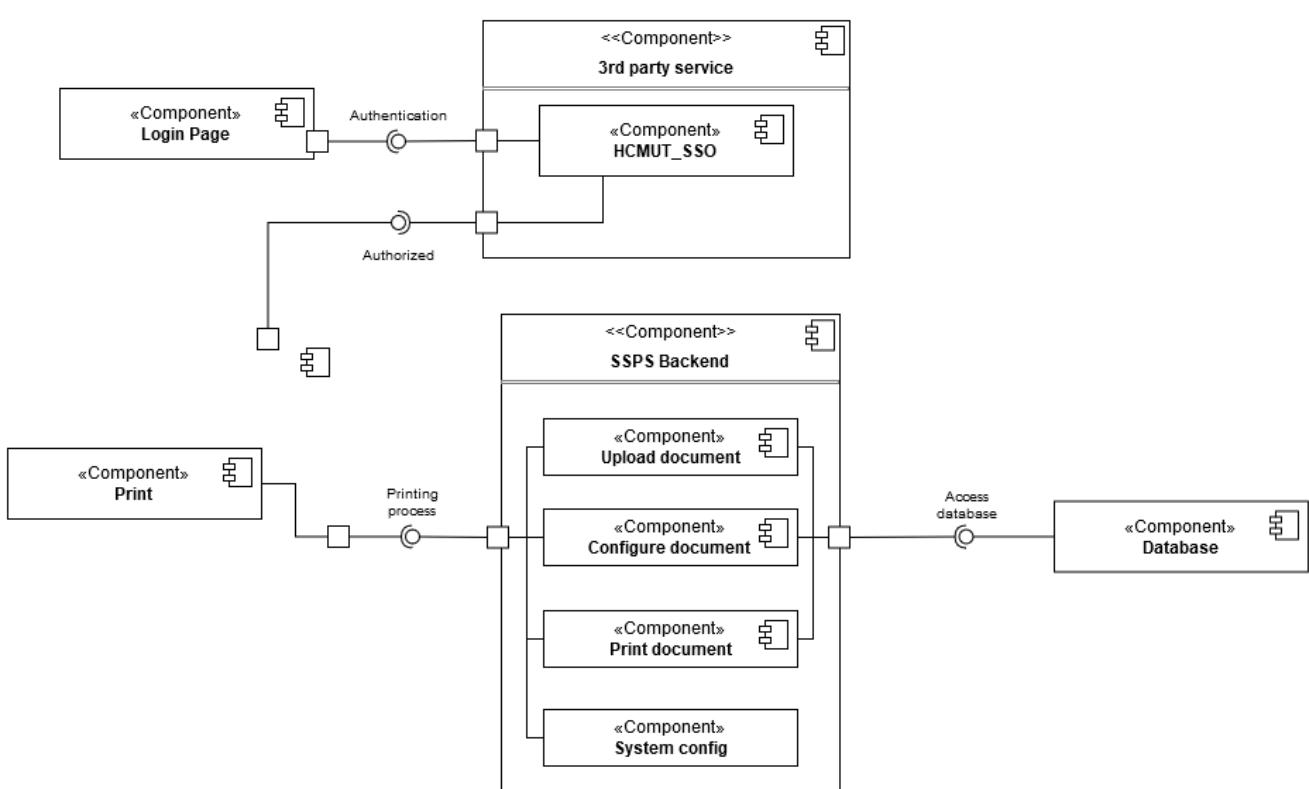


Figure 20: Component Diagram của hệ thống

Mô tả sơ đồ component của Print Process Module:

- Module bao gồm các thành phần chính như: Login, Student Page, SSPS (Student Printing Service System), 3rd Party Service và Database. Và các thành phần sẽ giao tiếp với nhau thông qua các API tương ứng.
- Login: Đây là nơi người dùng sẽ thực hiện chức năng đăng nhập, giao tiếp với dịch vụ HCMUT_SSO, một thành phần từ bên thứ ba, để thực hiện việc xác thực thông tin đăng nhập.
- Student Page: Sau khi sinh viên được xác thực đăng nhập, họ sẽ được dẫn đến Student Page, là trang chủ, nơi cung cấp các chức năng liên quan đến việc in ấn.
- Hệ thống SSPS là nơi xử lý các quy trình in ấn, bao gồm các thành phần: Đăng tải tài liệu (Upload document), Chính sửa tùy chọn in (Configure document), In tài liệu

(Print document), và Cài đặt hệ thống (System config) giúp kiểm tra định dạng tệp và các tùy chọn in có được cho phép không. Mỗi thành phần này đóng vai trò trong việc xử lý và quản lý tài liệu trước khi in.

- Database: được liên kết với SSPS để lưu trữ và truy xuất thông tin cần thiết trong quá trình đăng tải, chỉnh sửa và in tài liệu như là số trang còn trong tài khoản người dùng và lưu tệp, lịch sử in ấn của người dùng.

5. Task 4: Implementation sprint 1

5.1. Task 4.1 và task 4.2

Link Github của nhóm:

<https://github.com/SleepyCat79/Student-Smart-Printing-Service>

5.2. Task 4.3: Usability testing

5.2.1. Tổng quát

Nhóm chúng em sẽ nhờ một số sinh viên trong và ngoài khoa máy tính tham gia thực hiện kiểm thử tính khả dụng (Usability) của ứng dụng. Được thực hiện thông qua Figma prototype đã hiện thực ở Task 2.

Buổi kiểm thử diễn ra dưới hình thức trực tiếp, thu thập dữ liệu theo cả 2 hướng định tính và định lượng: nhóm sẽ ghi nhận lại các ý kiến đóng góp cải thiện đồng thời thống kê tỷ lệ hoàn thành các task được giao của tester.

5.2.2. Danh sách người tham gia

Tên	Khoa
Võ Văn Hiếu	Máy tính
Nguyễn Viết Hùng	Máy tính
Nguyễn Thiên Hải	Máy tính
Vương Thanh Phương	Máy tính
Lê Hải Long	Máy tính
Ngô Quang Anh	Máy tính
Nguyễn Trịnh Bảo Trung	Giao thông
Đỗ Cao Đăng Khoa	Giao thông
Trần Sơn Nam	Cơ Khí

5.2.3. Phương pháp kiểm thử

5.2.3.1. Chuẩn bị trước kiểm thử

1. Thiết lập công cụ và môi trường kiểm thử
 - Sử dụng phiên bản prototype trên Figma với các tính năng cần kiểm tra.
 - Đảm bảo các thiết bị cần thiết (laptop, máy tính bảng, hoặc điện thoại) hoạt động ổn định.
2. Chuẩn bị tài liệu kiểm thử
 - Tài liệu kịch bản kiểm thử với các task rõ ràng.

- Biểu mẫu khảo sát và đánh giá trải nghiệm với các tiêu chí chi tiết.

Link khảo sát google form sau khi kiểm thử

- Bảng điểm từ 1 đến 5, với mô tả từng mức độ đánh giá:

1: Rất không hài lòng.

2: Không hài lòng.

3: Trung lập.

4: Hài lòng.

5: Rất hài lòng.

5.2.3.2. Tiến hành kiểm thử

1. Phân chia buổi kiểm thử:

- Kiểm thử được chia thành nhiều phiên, mỗi phiên kéo dài 30 phút và tập trung vào một nhóm chức năng cụ thể của prototype.
- Ví dụ:
 - ▶ Phiên 1: Kiểm tra quy trình đăng ký và đăng nhập.
 - ▶ Phiên 2: Kiểm tra các chức năng quản lý thông tin.
 - ▶ Phiên 3: Kiểm tra giao diện và báo cáo thống kê.

2. Quy trình kiểm thử trong từng phiên

- **Bước 1:** Nhóm giới thiệu mục tiêu và các nhiệm vụ cụ thể của từng phiên.
- **Bước 2:** Người tham gia thực hiện từng task theo kịch bản kiểm thử được cung cấp.
- **Bước 3:** Sau mỗi task, người tham gia đánh giá các yếu tố sau qua thang điểm 1-5:
 - ▶ Tính dễ dàng: Mức độ dễ dàng để thao tác và tìm kiếm thông tin.
 - ▶ Tính trực quan: Các bước thực hiện có rõ ràng, dễ hiểu không.
 - ▶ Tính linh hoạt: Hệ thống có hỗ trợ các tình huống sai sót hoặc thao tác không đúng không.
 - ▶ Tính chính xác: Hệ thống có cung cấp kết quả chính xác theo kịch bản không.

3. Đánh giá tổng quan sau kiểm thử:

Sau khi hoàn tất các task trong phiên, nhóm yêu cầu mọi người đưa ra đánh giá tổng thể về prototype, bao gồm:

- Tính dễ sử dụng.
- Tính hấp dẫn của giao diện.
- Khả năng học cách sử dụng.
- Mức độ hỗ trợ người dùng khi gặp lỗi hoặc khó khăn.

Mọi người cũng cần trả lời các câu hỏi mở:

- Thành phần nào trong hệ thống bạn thích nhất? Vì sao?
- Thành phần nào khiến bạn khó chịu hoặc không hài lòng? Vì sao?
- Đề xuất cải tiến nào bạn nghĩ sẽ giúp hệ thống tốt hơn?

5.2.4. Kịch bản kiểm thử

Danh sách các task kiểm thử chi tiết

1. Đăng ký dịch vụ thành công:

- Người dùng nhập đầy đủ thông tin vào biểu mẫu và đăng ký dịch vụ.
- Kiểm tra hệ thống có hiển thị thông báo xác nhận hay không.

2. Xử lý lỗi khi thao tác sai:

- Người dùng cố tình bỏ sót thông tin hoặc nhập sai định dạng.
- Kiểm tra hệ thống hiển thị thông báo lỗi và hướng dẫn chỉnh sửa chi tiết.

3. Xem lịch sử sử dụng dịch vụ:

- Người dùng điều hướng đến phần “Lịch sử dịch vụ” và xem thông tin đã được lưu trước đó.
- Đánh giá khả năng hiển thị thông tin rõ ràng và đầy đủ.

4. Nạp giấy:

- Người dùng sử dụng trang nạp giấy thành công.
- Xác minh rằng hệ thống lưu lại và hiển thị số giấy đã được cộng vào.

5. Kiểm tra trạng thái hoạt động của một máy in trong hệ thống:

- Người dùng xem trạng thái hiện tại của một máy in.

6. Xem báo cáo thống kê hoạt động:

- Người dùng truy cập trang báo cáo và xem số liệu thống kê (ví dụ: số lượt in theo tháng).
- Đánh giá giao diện báo cáo có dễ hiểu và hấp dẫn hay không.

7. Tìm kiếm thông tin:

- Người dùng nhập từ khóa vào thanh tìm kiếm để tìm một máy in hoặc lịch sử in.
- Kiểm tra độ chính xác và tốc độ trả về kết quả.

8. Xử lý sự cố: Ngắt hoạt động thiết bị:

- Người dùng ngắt hoạt động của một máy in cụ thể.
- Kiểm tra xem thông báo cảnh báo và xác nhận có hiển thị đầy đủ không.

5.2.5. Thông kê kết quả

5.2.5.1. Thông kê tỉ lệ hoàn thành

Tên	Task 1	Task 2	Task 3	Task 4	Task 5	Task 6	Task 7	Task 8
Võ Văn Hiếu	x	x	x	x	x	x	x	
Nguyễn Việt Hùng	x	x	x	x	x	x	x	
Nguyễn Thiên Hải	x	x	x	x	x	x	x	
Vương Thanh Phương	x	x	x	x	x	x	x	
Lê Hải Long	x	x	x	x	x	x	x	
Ngô Quang Anh	x	x	x	x	x	x	x	
Nguyễn Trịnh Bảo Trung	x	x	x	x	x	x	x	
Đỗ Cao Đăng Khoa	x	x	x	x	x	x	x	

Tên	Task 1	Task 2	Task 3	Task 4	Task 5	Task 6	Task 7	Task 8
Trần Sơn Nam	x	x	x	x	x	x	x	
Tỉ lệ hoàn thành	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%

5.2.5.2. Thống kê yếu tố

Task	Tính dễ dàng	Tính trực quan	Tính linh hoạt	Tính chính xác	Trung bình
Task 1	5	5	4	5	4.75
Task 2	4	5	4	4	4.25
Task 3	3	5	5	4	4.25
Task 4	3	4	3	3	3.25
Task 5	3	5	2	4	3.5
Task 6	2	5	4	3	3.5
Task 7	5	5	4	4	4.5
Task 8	0	0	0	0	0

5.2.5.3. Thời gian thực hiện

Người dùng	Task 1	Task 2	Task 3	Task 4	Task 5	Task 6	Task 7	Task 8
Võ Văn Hiếu	21	45	12	30	20	13	10	
Nguyễn Viết Hùng	19	40	15	28	22	14	9	
Nguyễn Thiên Hải	25	50	14	35	18	12	11	
Vương Thanh Phương	23	47	13	32	19	13	12	
Lê Hải Long	20	48	16	29	21	15	10	
Ngô Quang Anh	22	43	17	31	20	14	10	
Nguyễn Trịnh Bảo Trung	18	39	14	33	22	13	11	
Đỗ Cao Đăng Khoa	24	42	15	30	18	14	12	
Trần Sơn Nam	26	46	14	34	19	15	10	
Trung bình	22	44.4	14.4	31.33	19.89	13.67	10.56	

5.2.5.4. Bảng đánh giá

Câu hỏi	Rất không đồng ý	Không đồng ý	Bình thường	Đồng ý	Rất đồng ý
Trang web dễ sử dụng	0	1	2	4	3
Sẽ sử dụng trang web thường xuyên	0	2	3	3	2
Dễ điều hướng giữa các thành phần	0	1	2	5	3
Dễ học cách sử dụng trang web	0	0	1	3	5
Có thể tìm kiếm thông tin nhanh chóng	0	2	3	4	2

Câu hỏi	Rất không đồng ý	Không đồng ý	Bình thường	Đồng ý	Rất đồng ý
Thông tin ở trang chủ khiến tôi muốn khám phá thêm	0	1	2	5	3
Trang web có bố cục tốt	0	2	2	4	3
Nội dung của trang web khiến tôi muốn quay trở lại	0	1	2	4	3

5.2.5.5. Ý kiến người dùng

Điều được yêu thích nhất	Điều kém yêu thích nhất	Đề xuất cải thiện
Tính trực quan của giao diện người dùng	Thời gian tải dữ liệu khá chậm	Cải thiện hiệu năng, giảm thời gian tải
Chức năng xem lịch sử in dễ sử dụng	Chức năng thống kê chưa chi tiết	Bổ sung thêm biểu đồ và báo cáo chuyên sâu
Sự đơn giản và tối ưu trong điều hướng	Tìm kiếm không hỗ trợ gợi ý	Thêm gợi ý khi nhập từ khóa tìm kiếm

6. Task 5: Implementation Sprint 2

Nhóm chúng em đã hiện thực module in tài liệu của hệ thống, hệ thống đã được triển khai tại: <https://sspcn07.vercel.app>.

Mã nguồn và ghi chú, hướng dẫn cài đặt, hướng dẫn sử dụng đều ở link github sau: <https://github.com/SleepyCat79/Student-Smart-Printing-Service>

Video thuyết trình, demo sản phẩm:

[Link video báo cáo](#)