

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA KHOA HỌC & KỸ THUẬT MÁY TÍNH



## CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM - CO3001

---

**Assignment: A smart printing service for students at HCMUT**

---

GVHD: Trần Trương Tuấn Phát  
Students: Hồ Thanh Nhã - 2212345  
Phan Thanh Huy - 2211257  
Nguyễn Trần Minh Tâm - 2213035  
Nguyễn Tuấn Kiệt - 2211765  
Nguyễn Trung Nhân - 2212949  
Hồ Thành Nhân - 2212372  
Võ Tá Bảo Long - 2211911  
Lương Văn Khanh - 2211486  
Nguyễn Huy Hoàng - 2211091  
Nguyễn Quảng Thái - 2213111

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 10/2024

# Mục lục

<b>1</b>	<b>Task 1: Requirement elicitation</b>	<b>2</b>
1.1	Task 1.1: Bối cảnh và lợi ích của dịch vụ in ấn thông minh cho sinh viên tại HCMUT . . .	2
1.1.1	Bối cảnh của dự án . . . . .	2
1.1.2	Các bên liên quan (stakeholders) . . . . .	2
1.1.3	Lợi ích của các bên liên quan tới hệ thống . . . . .	2
1.2	Task 1.2: Mô tả tất cả các yêu cầu chức năng và phi chức năng của hệ thống . . . . .	3
1.2.1	Yêu cầu chức năng . . . . .	3
1.2.2	Yêu cầu phi chức năng . . . . .	4
1.3	Task 1.3: Vẽ sơ đồ use-case cho toàn bộ hệ thống. Chọn một mô-đun quan trọng và vẽ sơ đồ ca sử dụng của nó, cũng như mô tả use-case sử dụng đó bằng định dạng bảng . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Task 2: System modelling</b>	<b>9</b>
2.1	Task 2.1: Vẽ activity diagram để nắm bắt quy trình nghiệp vụ giữa các hệ thống và các bên liên quan trong một mô-đun cụ thể . . . . .	9
2.2	Task 2.2: Vẽ sequence diagram cho một mô-đun cụ thể . . . . .	13
2.3	Task 2.3: Vẽ class diagram của một mô-đun cụ thể . . . . .	17
2.4	Task 2.4: Phát triển MVP như giao diện người dùng của bảng điều khiển trung tâm dạng desktop cho một module cụ thể . . . . .	19
<b>3</b>	<b>Task 3: Architecture design</b>	<b>25</b>
3.1	Task 3.1: Sử dụng layered architecture để thiết kế hệ thống HCMUT-SSPS và mô tả cách trình bày giao diện người dùng, cách lưu trữ dữ liệu, cách truy cập vào các dịch vụ/API bên ngoài. . . . .	25
3.2	Task 3.2: Vẽ component diagram cho mô-đun quan trọng nhất. . . . .	27
<b>4</b>	<b>Task 4: Implementation - Sprint 1</b>	<b>28</b>
4.1	Tạo đường dẫn online . . . . .	28
4.2	Thêm tài liệu cho system requirements, system modelling và architecture design . . . . .	28
4.3	Tiến hành usability test . . . . .	28
4.3.1	Tổng Quan . . . . .	28
4.3.2	Phương pháp luận (Methodology) . . . . .	29
4.3.3	Kết quả . . . . .	30
4.3.4	Phản hồi và góp ý . . . . .	33
<b>5</b>	<b>Revision</b>	<b>34</b>

## 1 Task 1: Requirement elicitation

### 1.1 Task 1.1: Bối cảnh và lợi ích của dịch vụ in ấn thông minh cho sinh viên tại HCMUT

#### 1.1.1 Bối cảnh của dự án

Dịch vụ in ấn tại trường Đại học Bách Khoa TP.HCM (HCMUT) hiện nay đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ nhu cầu học tập và nghiên cứu của sinh viên. Với lượng tài liệu lớn từ bài giảng, tài liệu tham khảo, đồ án, và luận văn, sinh viên thường xuyên cần in ấn với số lượng lớn và đa dạng định dạng. Tuy nhiên, việc tiếp cận các dịch vụ in ấn truyền thống thường mất nhiều thời gian, thủ tục phức tạp và không linh hoạt trong việc theo dõi tiến độ hoặc tùy chỉnh đơn hàng. Bối cảnh này tạo cơ hội cho việc phát triển hệ thống dịch vụ in ấn thông minh Student Smart Printing Service (HCMUT\_SSPS) nhằm tự động hóa quá trình in, tăng tính linh hoạt, tiện lợi và minh bạch cho sinh viên, đồng thời giúp nhà trường quản lý hiệu quả hơn nguồn tài nguyên in ấn.

#### 1.1.2 Các bên liên quan (stakeholders)

Các bên liên quan chính của dịch vụ in ấn tại trường Đại học Bách Khoa TP.HCM (HCMUT) dành riêng cho sinh viên bao gồm sinh viên, câu lạc bộ sinh viên, và các đơn vị hỗ trợ học thuật. Sinh viên có nhu cầu in ấn tài liệu học tập, bài luận, và báo cáo đồ án một cách nhanh chóng, dễ dàng và chi phí hợp lý. Các câu lạc bộ sinh viên thường cần in tài liệu phục vụ cho các sự kiện, hội thảo và hoạt động ngoại khóa. Đơn vị hỗ trợ học thuật, như thư viện, cần cung cấp dịch vụ in ấn cho sinh viên trong quá trình nghiên cứu và học tập. Nhu cầu chung của họ là một hệ thống in ấn thông minh, thuận tiện, tự động, giúp tiết kiệm thời gian và đảm bảo chất lượng in ấn đáp ứng nhu cầu học tập đa dạng của sinh viên.

#### 1.1.3 Lợi ích của các bên liên quan tới hệ thống

Hệ thống dịch vụ in ấn thông minh HCMUT\_SSPS mang lại rất nhiều lợi ích cho cả sinh viên lẫn nhà quản lý. Đối với sinh viên, hệ thống giúp tiết kiệm thời gian và chi phí bằng cách cho phép đặt lệnh in từ xa và theo dõi tiến trình in ấn trực tuyến, giúp quản lý tốt hơn công việc học tập. Các câu lạc bộ sinh viên có thể dễ dàng in tài liệu cho sự kiện với quy trình tự động, nhanh chóng, đặc biệt khi cần in với số lượng lớn. Đối với Student Printing Service Officer (SPSO), hệ thống giúp quản lý và điều phối các lệnh in hiệu quả hơn, giảm thiểu sai sót và tăng cường khả năng giám sát tài nguyên in ấn. Ngoài ra, SPSO có thể theo dõi số lượng in, tối ưu hóa quy trình, và kiểm soát tốt hơn việc sử dụng tài nguyên, từ đó giảm lãng phí và nâng cao chất lượng dịch vụ.

#### *Sinh viên (Student)*

- In tài liệu một cách nhanh chóng và dễ dàng, không cần phải xếp hàng dài chờ đợi.
- Sinh viên có thể theo dõi lịch sử in ấn của mình để quản lý chi phí.
- In tài liệu từ bất kỳ máy in nào trong khuôn viên trường, thuận tiện cho giờ học cũng như vị trí học.
- Sinh viên không cần lo lắng về tính bảo mật của tài khoản.

#### *Student Printing Service Officer (SPSO)*

- Dễ dàng giám sát và kiểm soát khả dụng máy in.
- Có thể tạo báo cáo về việc sử dụng in ấn và chi phí để hỗ trợ ra quyết định.
- Quản lý các cài đặt hệ thống một cách dễ dàng và tiện lợi.
- Dễ dàng nâng cấp hay bảo trì hệ thống.

#### *Người cung cấp dịch vụ (Service Provider)*

- Mang lại lợi ích kinh tế cho bên cung cấp dịch vụ

- Góp phần đem hình ảnh, thương hiệu ra thị trường để được nhiều người biết tới cũng như sử dụng dịch vụ.
- Giúp các cá nhân phát triển cũng như tích lũy được kinh nghiệm làm việc để ngày càng trở nên tốt hơn, chuyên nghiệp hơn.

#### ***Đơn vị thanh toán trực tuyến Momo***

- Mở rộng phạm vi phục vụ của dịch vụ thanh toán

#### ***Đơn vị xác thực SSO***

- Dễ dàng quản lý được ai là người in tài liệu

## **1.2 Task 1.2: Mô tả tất cả các yêu cầu chức năng và phi chức năng của hệ thống**

### **1.2.1 Yêu cầu chức năng**

#### ***Sinh viên (Student)***

- Sinh viên có thể truy cập và xem thông tin cá nhân.
- Tải lên và chọn tệp cần in qua trang web hoặc ứng dụng di động.
- Lựa chọn máy in và tùy chỉnh các thuộc tính in khác như khổ giấy, số trang, in một mặt/hai mặt, số bản sao.
- Kiểm tra lịch sử, tình trạng in bao gồm thông tin sinh viên, máy in, tên tệp, thời gian bắt đầu và kết thúc in, số trang cho từng khổ giấy.
- Thanh toán giấy mua qua Momo.

#### ***Student Printing Service Officer (SPSO)***

- Quyền truy cập và xem thông tin cá nhân của user.
- Quyền truy cập và xem thông tin máy in của hệ thống.
- Quản lý máy in: thêm máy in, bật/tắt máy in trong hệ thống.
- Tùy chỉnh cấu hình hệ thống: cài đặt loại tệp được phép và số lượng trang mặc định cho sinh viên trong mỗi học kỳ.
- Xem lịch sử in ấn (nhật ký): xem lịch sử in của tất cả học sinh hoặc một học sinh trong một khoảng thời gian (từ ngày đến hiện tại) và cho phép lựa chọn máy in.
- Xem báo cáo: xem báo cáo thống kê sử dụng tài nguyên, mức tiêu thụ giấy và chi phí liên quan.
- Quản lý vận hành hệ thống.

#### ***Đơn vị thanh toán trực tuyến Momo***

- Cung cấp dịch vụ thanh toán hoá đơn.
- Xem lịch sử giao dịch, thông báo giao dịch thành công.
- Trợ giúp, chăm sóc khách hàng khi có sự cố.

#### ***Đơn vị xác thực SSO***

- Xác thực người dùng: Hệ thống phải có khả năng xác thực người dùng và kiểm soát quyền truy cập của họ.
- Tích hợp và đồng bộ hoá tài khoản: Tích hợp với SSPS để đồng bộ hoá tài khoản sinh viên với tài khoản dịch vụ.
- Kiểm soát vai trò người dùng: Quản lý vai trò người dùng (sinh viên, giảng viên, quản trị hệ thống/người dùng khác) và cấp quyền truy cập phù hợp.
- Ghi nhật ký và kiểm tra: Ghi nhật ký và kiểm tra các hoạt động xác thực và truy cập của người dùng trong SSPS để hỗ trợ giám sát và khắc phục sự cố bảo mật.

### 1.2.2 Yêu cầu phi chức năng

#### *Hiệu suất*

- Hệ thống có thể xử lý 1000 yêu cầu in trong cùng một lúc.
- Thời gian phản hồi từ khi nhận yêu cầu in đến khi thực hiện yêu cầu này không quá 5 giây.
- Thời gian phản hồi từ khi thực hiện thanh toán thành công đến khi số dư người này được cập nhật không quá 30 giây.
- Hệ thống phải có khả năng mở rộng đủ để hỗ trợ 5000 lượt truy cập cùng một lúc mà vẫn duy trì hiệu suất tối ưu.

#### *Tính khả dụng*

- Hệ thống phải khả dụng 95% trong khung giờ làm việc của trường đại học, không bao gồm thời gian bảo trì.
- Hệ thống phải hoạt động bình thường trong tối thiểu 95% yêu cầu trong một tháng.
- Thời gian trung bình để khôi phục hệ thống sau khi hệ thống gặp sự cố không quá 30 phút trong khung giờ làm việc của trường.

#### *Khả năng tương thích*

- Hệ thống được hỗ trợ trên nền tảng web
- Nền tảng web phải hoạt động trên các trình duyệt với phiên bản mới nhất như Chrome 129, Firefox 130, Edge 128, Safari 17, Opera 117.
- Giao diện người dùng trên nền tảng web có thể hiển thị tốt với nhiều kích cỡ màn hình khác nhau (PC, máy tính bản, điện thoại,...).

#### *Tính bảo mật*

- Tất cả người dùng phải được xác thực bằng dịch vụ xác thực HCMUT\_SSO trước khi sử dụng hệ thống.
- Cổng xử lý thanh toán phải tuân thủ PCI DSS.
- Chỉ chủ sở hữu mới có thể truy cập các tài liệu của mình được lưu trữ trên hệ thống.

#### *Khả năng sử dụng*

- Nhân viên dịch vụ in ấn SPSO có thể sử dụng tất cả các chức năng của hệ thống sau 2 giờ đào tạo.
- Sinh viên có thể sử dụng toàn bộ dịch vụ in ấn trong 30 phút đào tạo.

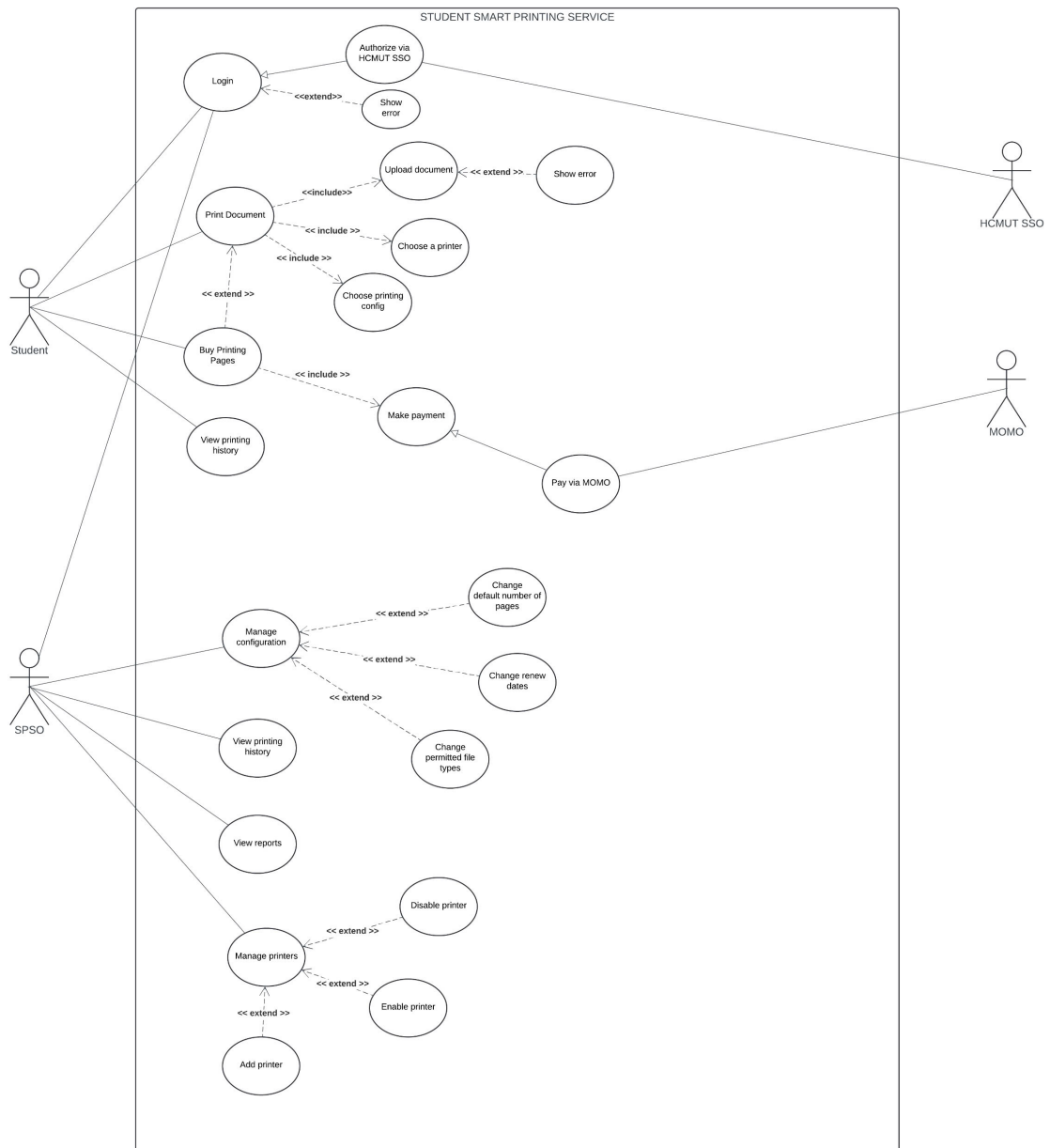
#### *Tính bản địa hóa*

- Hệ thống có sẵn trên 2 ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh.

#### *Khả năng tin cậy*

- Tỷ lệ lỗi của mỗi người khi thực hiện thao tác in không vượt quá 5%

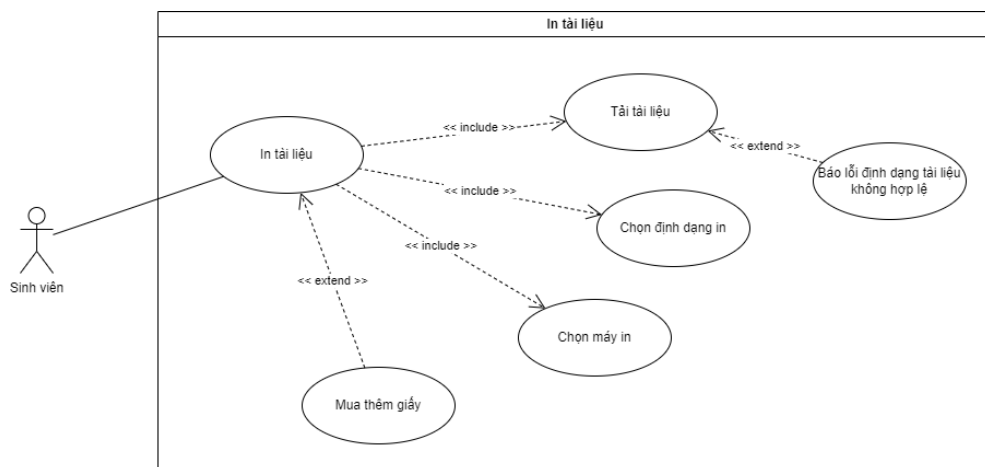
### 1.3 Task 1.3: Vẽ sơ đồ use-case cho toàn bộ hệ thống. Chọn một mô-đun quan trọng và vẽ sơ đồ ca sử dụng của nó, cũng như mô tả use-case sử dụng đó bằng định dạng bảng



Hình 1: Use case diagram cho toàn bộ hệ thống.

Bảng 1: UC\_002

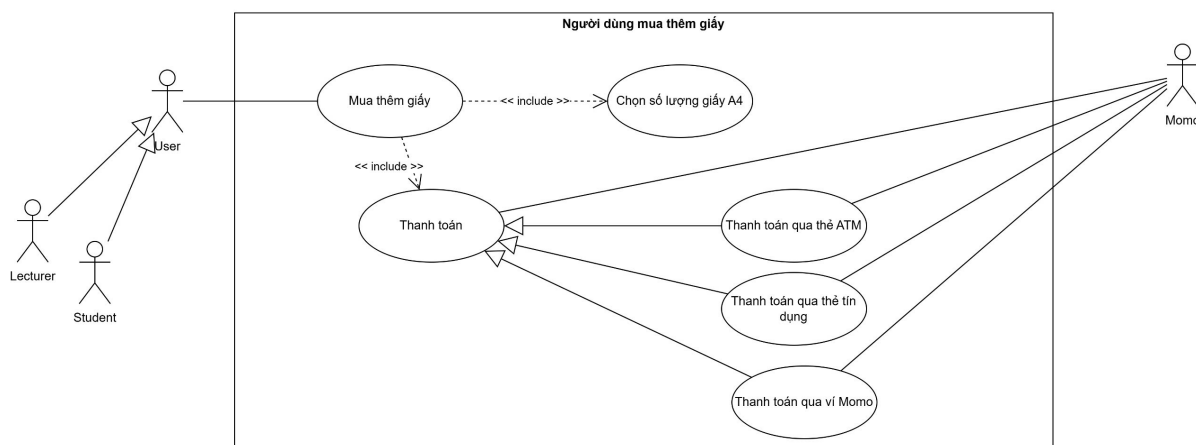
Use case ID	UC_002
Use case name	In tài liệu
Actor	Sinh viên
Description	Sinh viên muốn tải lên tài liệu, thay đổi tùy chọn in và in tài liệu
Precondition	Sinh viên đã đăng nhập vào hệ thống. Sinh viên có tài liệu để tải lên.
Post condition	Người dùng nhận được tài liệu đã in. Hệ thống cập nhật lại số lượng giấy khả dụng của người dùng. Hệ thống ghi nhận lượt in vào lịch sử in.
Trigger	Người dùng có nhu cầu in tài liệu và muốn sử dụng hệ thống HCMUT_SSPS để in.
Normal flow	1. Người dùng chọn mục “In tài liệu” ở màn hình chính. 2. Người dùng tiến hành tải lên các tệp tài liệu cần in. 3. Người dùng chọn máy in để in. 4. Người dùng điều chỉnh các tùy chọn như khổ giấy, số trang, in một hoặc 2 mặt, số lượng bản in, ... 5. Người dùng nhấn nút xác nhận in. 6. Hệ thống xác nhận yêu cầu in và tiến hành in tài liệu. 7. Hệ thống thông báo in thành công.
Alternative flow	Tại bước 2: Định dạng tài liệu không hỗ trợ. 2a. Hệ thống thông báo định dạng tài liệu không hợp lệ. 3a. Quay lại bước 2 ở Normal Flow. Tại bước 6b: Không đủ số lượng giấy. 6b. Hệ thống thông báo lượng giấy được cấp của người dùng không đủ để in. 7b. Hệ thống hiển thị màn hình lựa chọn: + Mua thêm giấy (use case UC_004) + Hiệu chỉnh lại tùy chọn in (quay lại bước 4 ở Normal Flow) + Hủy bỏ yêu cầu in. (Use case kết thúc)
Exception flow	Tại bước 7b: Người dùng hủy bỏ yêu cầu in. 7b.1 Hệ thống chuyển hướng người dùng về màn hình chính. Kết thúc use case.



Hình 2: In tài liệu

**Bảng 2:** UC\_004

Use case ID	UC_004
Use case name	Mua thêm giấy.
Actor	Sinh viên.
Description	Người dùng hệ thống muốn mua thêm giấy để in.
Precondition	Người dùng phải có tài khoản đã được xác thực bởi HCMUT SSO.
Post condition	Hệ thống ghi nhận số giấy mới của người dùng.
Trigger	Người dùng bấm nút mua thêm giấy.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng bấm vào nút mua thêm giấy.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị giao diện mua giấy.</li> <li>3. Người dùng chọn số lượng giấy muốn mua.</li> <li>4. Người dùng xác nhận mua.</li> <li>5. Hệ thống xác nhận đơn hàng và chuyển hướng đến màn hình thanh toán của Momo</li> <li>6. Người dùng thanh toán thành công, hệ thống quay lại giao diện chính và cập nhật số lượng giấy cho người dùng .</li> </ol>
Alternative flow	5.b Trường hợp người dùng mua giấy trong quá trình in, sau khi thanh toán quay lại màn hình tùy chỉnh in.
Exception flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.c Người dùng không có nhu cầu mua nữa.</li> <li>1. Người dùng nhấn nút hủy bỏ.</li> <li>2. Hệ thống chuyển hướng người dùng về màn hình chính.</li> </ol> <p>5.d Trường hợp người dùng không thanh toán hoặc chờ quá 5p, hệ thống tự động quay về màn hình chính và thông báo giao dịch thất bại.</p>

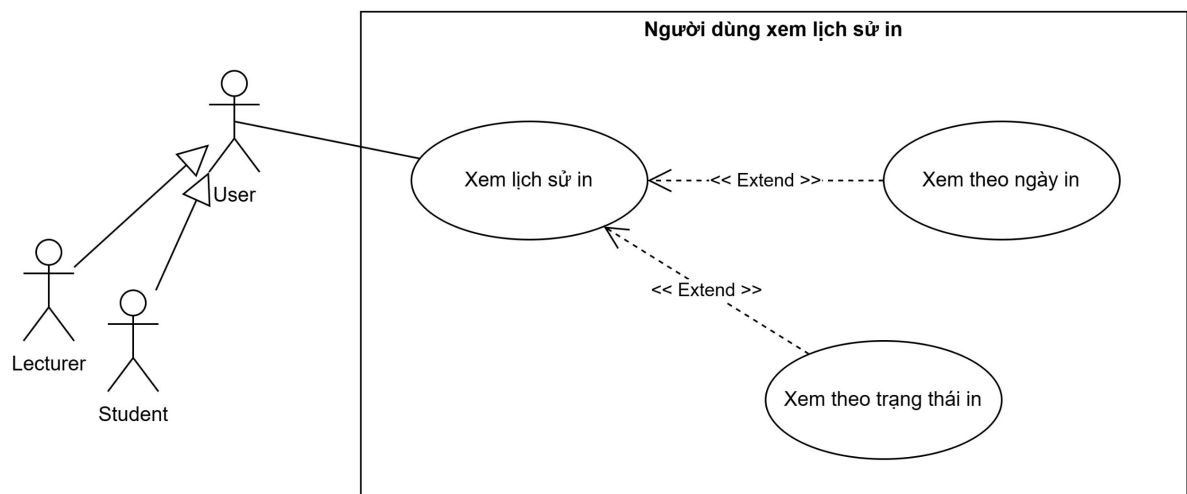


**Hình 3:** Mua thêm giấy



Bảng 3: UC\_008

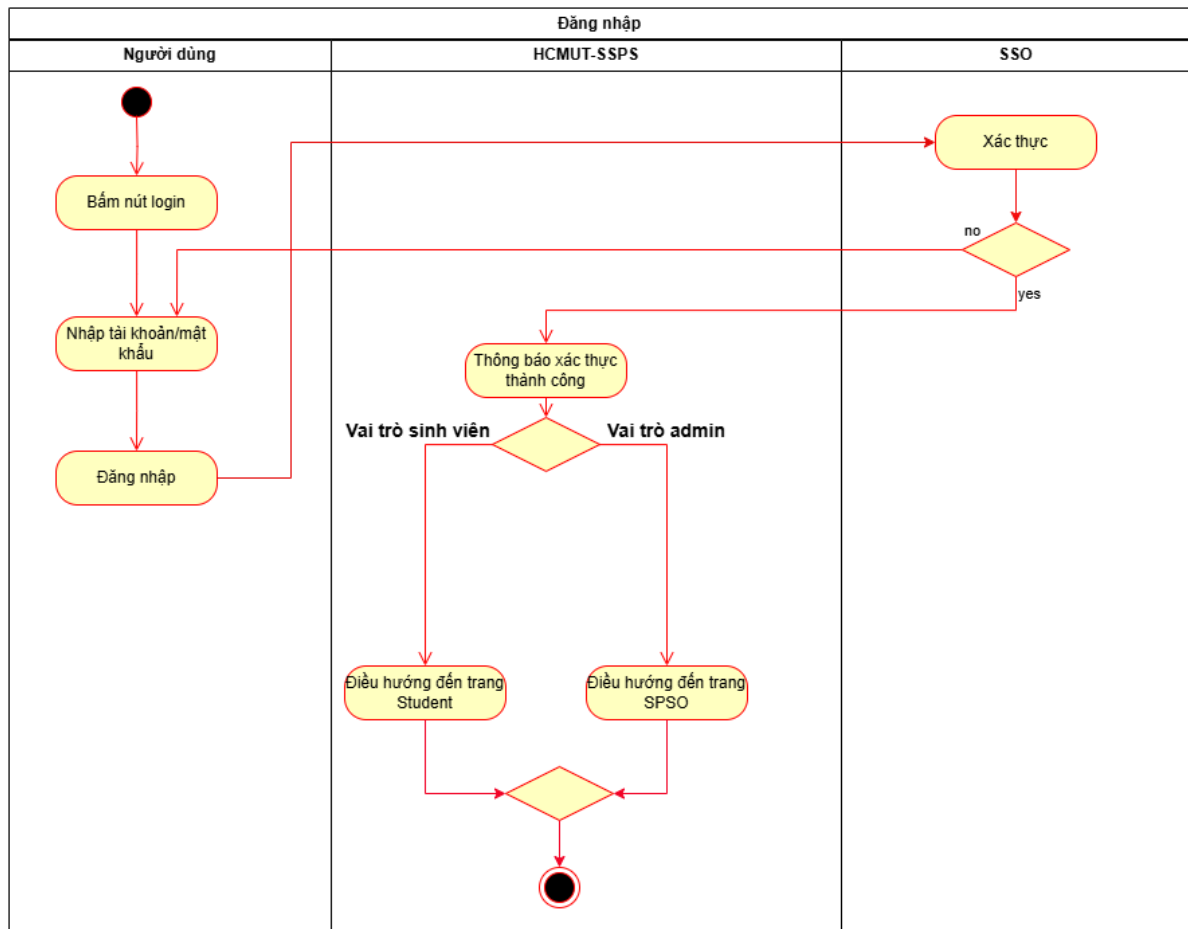
Use case ID	UC_008
Use case name	Xem lịch sử in
Actor	Sinh viên
Description	Người dùng hệ thống muốn xem lịch sử in ấn của bản thân.
Precondition	Người dùng phải có tài khoản đã được xác thực bởi HCMUT SSO.
Post condition	Người dùng xem được lịch sử in ấn của bản thân.
Trigger	Người dùng nhấn vào mục lịch sử in.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Người dùng bấm vào nút xem lịch sử.</li><li>2. Hệ thống hiển thị ra toàn bộ lịch sử in của người dùng gồm giờ in, tên file và địa điểm in.</li><li>3. Sinh viên có thể click vào từng lịch sử để xem chi tiết lịch sử bao gồm máy in đã sử dụng, thời gian in, số lượng trang cho từng kích cỡ giấy.</li></ol>
Alternative flow	<ol style="list-style-type: none"><li>2a. Sinh viên chọn chế độ xem theo ngày</li><li>3a. Hệ thống hiển thị lịch sử in của ngày hôm nay.</li><li>4a. Tiếp tục với bước 3 ở Normal flow</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>2a.1 Sinh viên có thể thay đổi ngày xem lịch sử</li><li>3a.1. Hệ thống hiển thị lịch sử in của ngày tương ứng</li><li>4a.1 Tiếp tục với bước 3 ở Normal flow.</li></ol>
Exception flow	Tại bước 2: Hệ thống thông báo sinh viên không có lịch sử in.



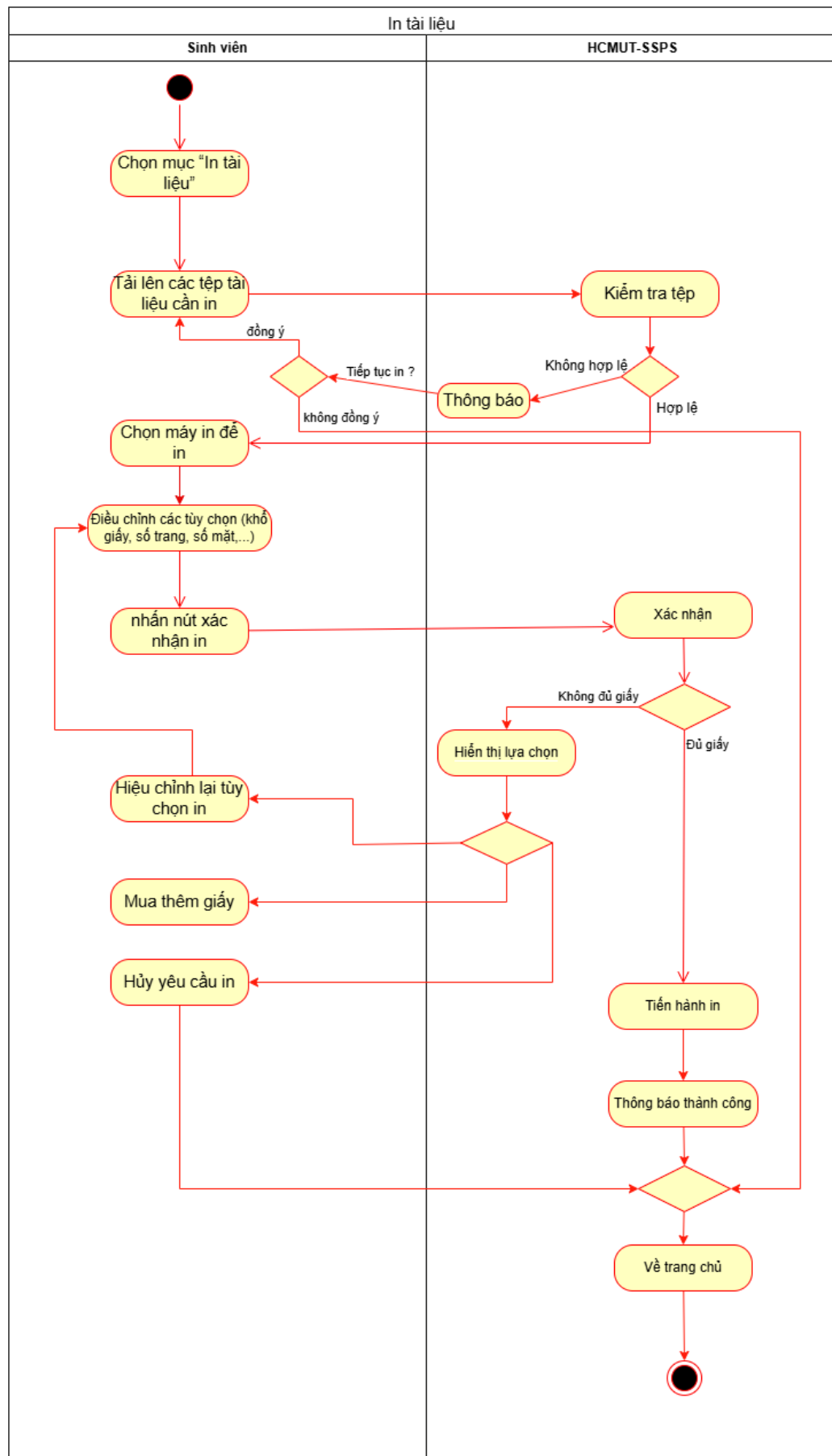
Hình 4: Xem lịch sử in

## 2 Task 2: System modelling

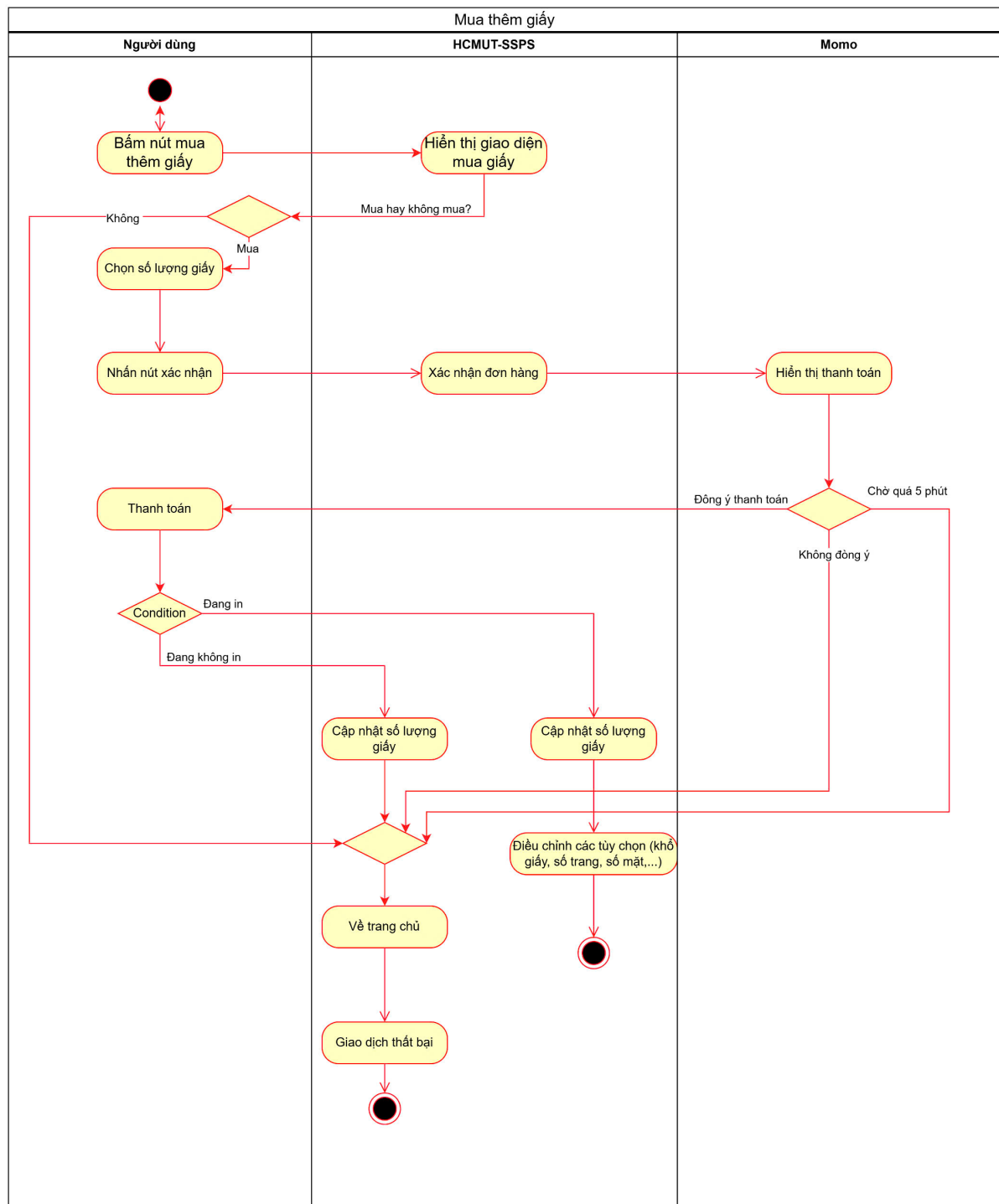
2.1 Task 2.1: Vẽ activity diagram để nắm bắt quy trình nghiệp vụ giữa các hệ thống và các bên liên quan trong một mô-đun cụ thể



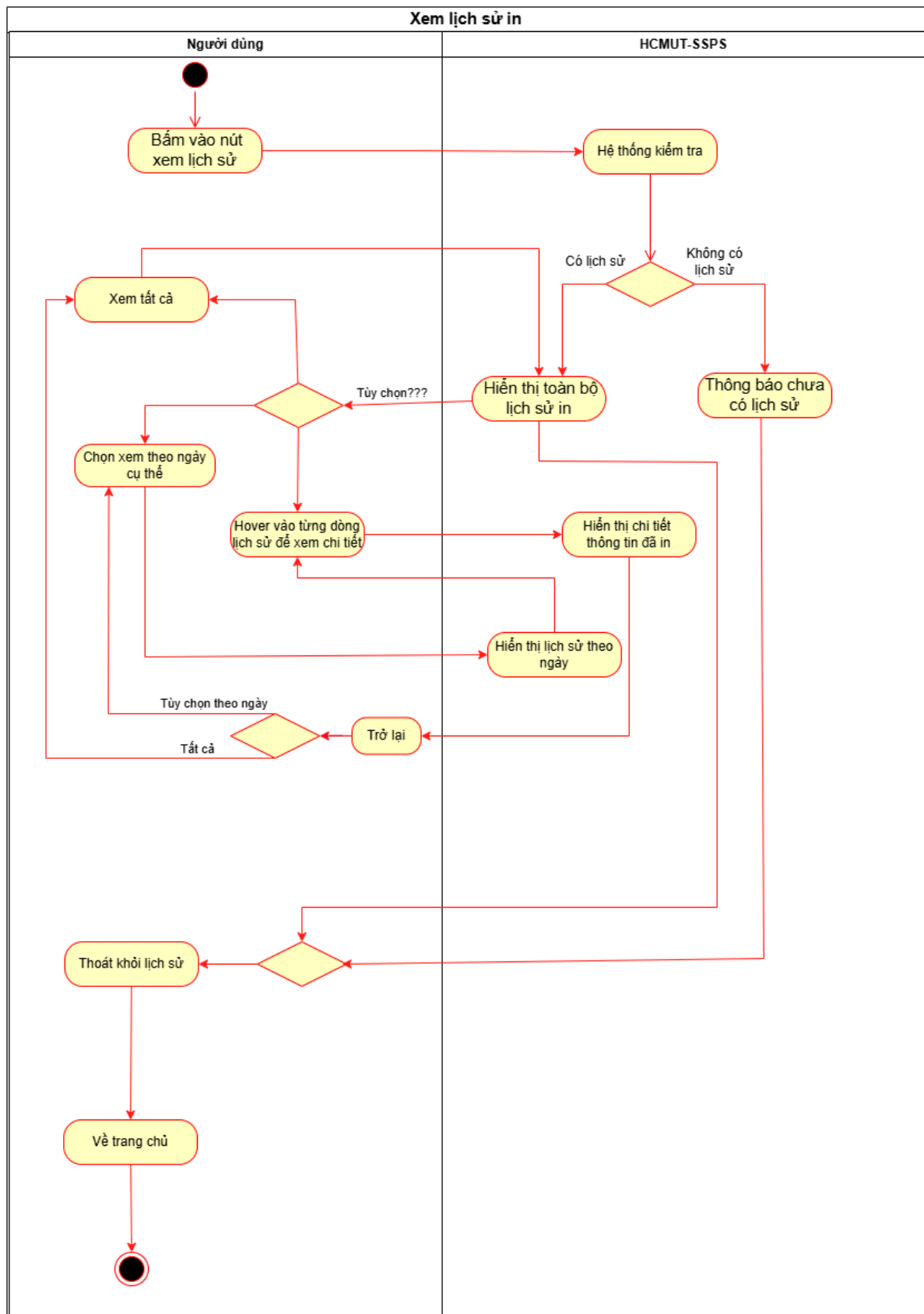
Hình 5: Đăng nhập



Hình 6: In tài liệu

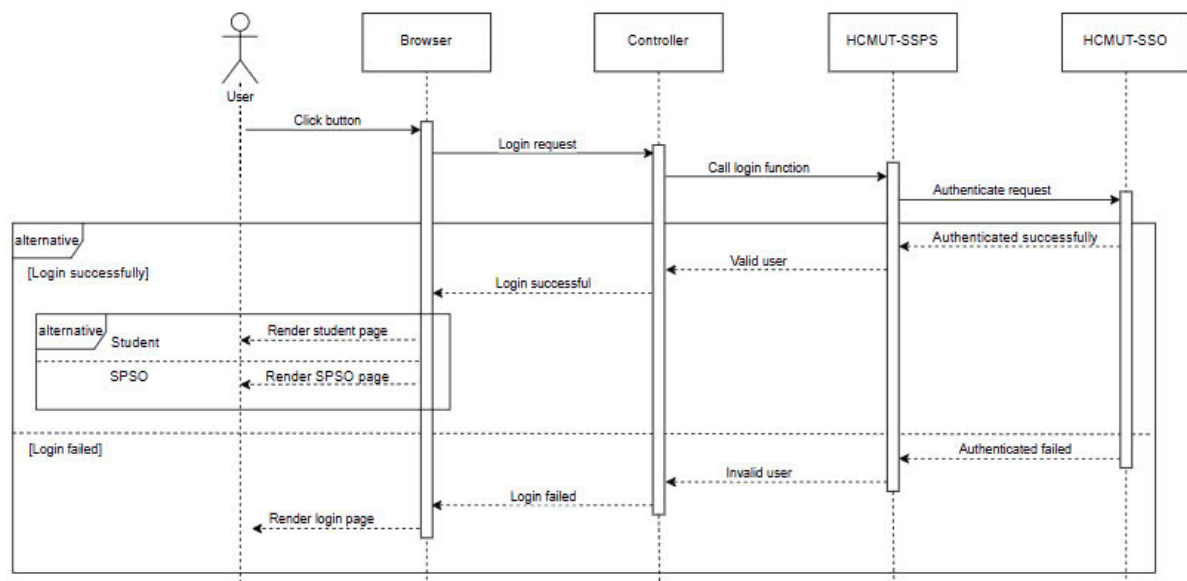


**Hình 7:** Mua thêm giấy



**Hình 8:** Xem lịch sử in

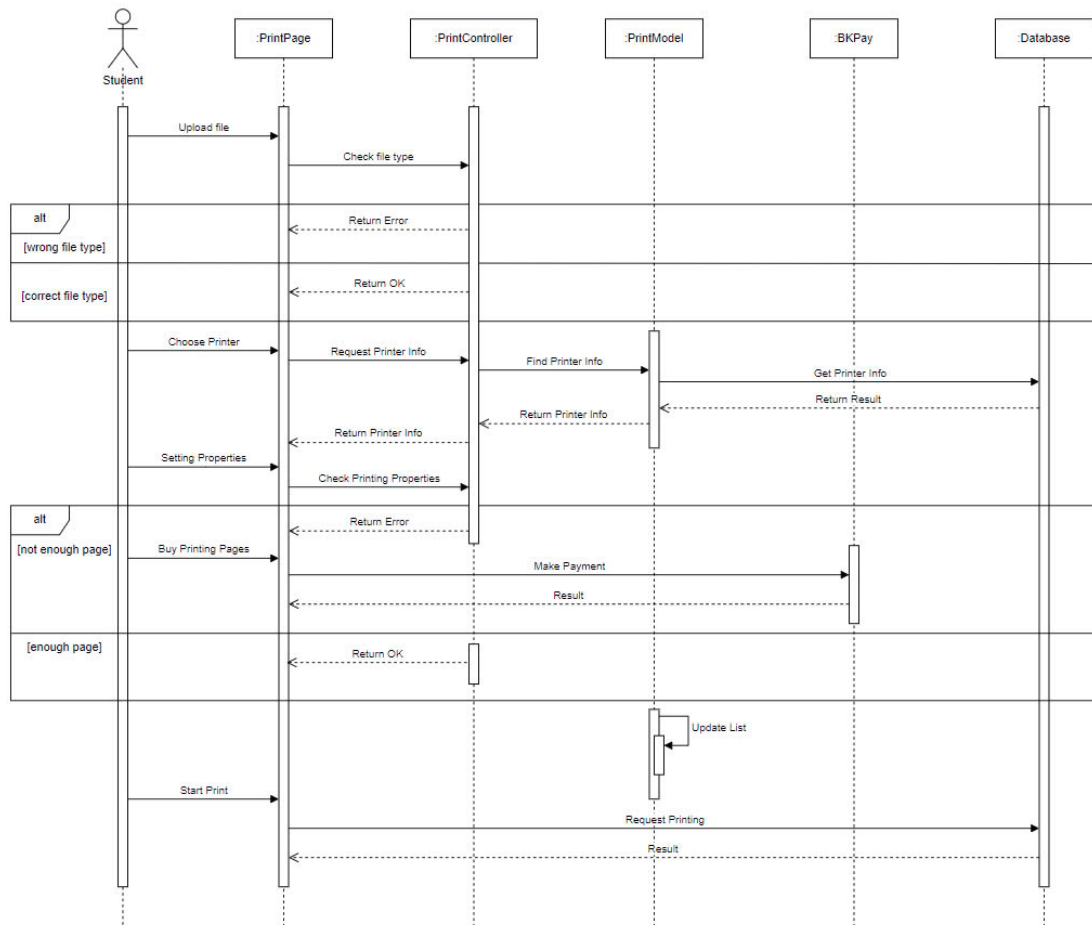
## 2.2 Task 2.2: Vẽ sequence diagram cho một mô-đun cụ thể



Hình 9: Đăng nhập

### Mô tả:

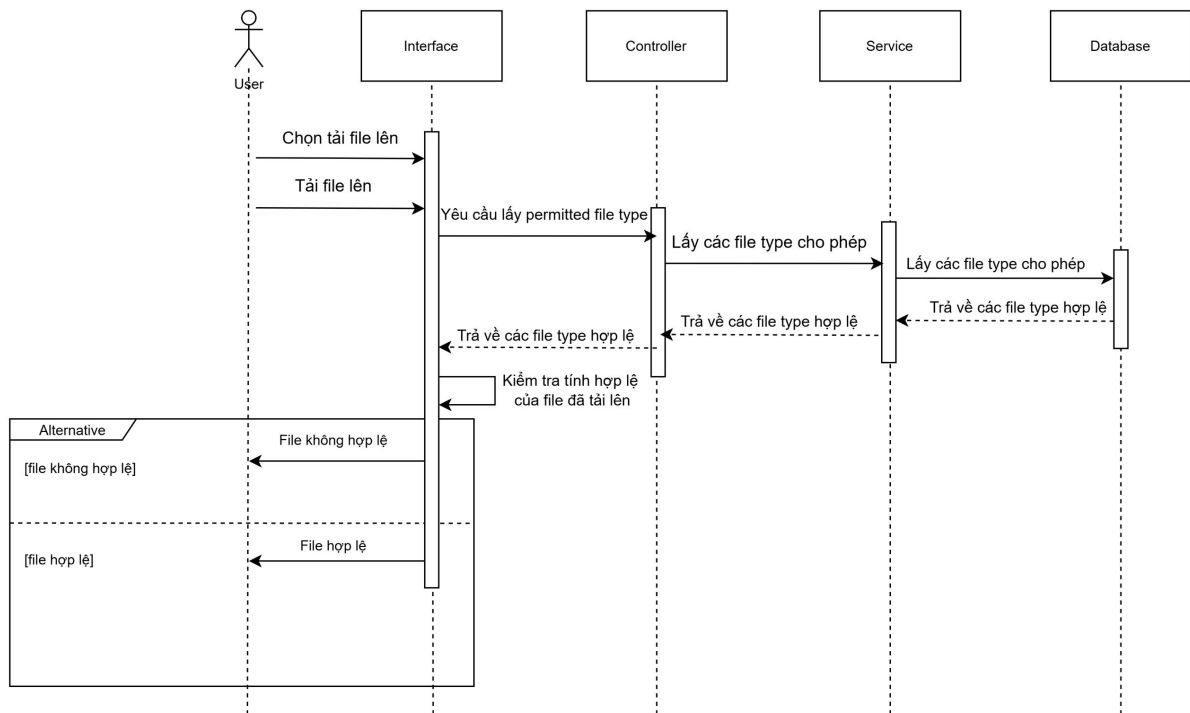
Người dùng sẽ nhấn nút đăng nhập ở trang đăng nhập trên Browser, Browser sẽ gửi yêu cầu login cho Controller và Controller gọi đến hàm login trên HCMUT-SSPS, HCMUT-SSPS tiếp tục gửi đến HCMUT-SSO yêu cầu xác thực tài khoản người dùng. Khi đó HCMUT-SSO sẽ xác thực tài khoản người dùng và sẽ có hai trường hợp là xác thực thành công dẫn đến login thành công cũng như xác thực thất bại và login thất bại tuy nhiên với những vai trò khác nhau là Student hay SPSO mà sẽ trả về trang giao diện người dùng khác nhau và với trường hợp thất bại cũng sẽ trả về trang đăng nhập cũ.



Hình 10: In tài liệu

### Mô tả:

Sinh viên sẽ bắt đầu thực hiện in tài liệu. Hệ thống sẽ tiếp nhận và chuyển đến trang in tài liệu. Sinh viên sau đó sẽ tiến hành các bước như tiến hành tải tài liệu cần in lên hệ thống, hệ thống sẽ kiểm tra định dạng của tài liệu. Nếu tài liệu có định dạng sai so với quy định thì hệ thống sẽ thông báo lỗi và yêu cầu sinh viên tải lại tài liệu khác. Sau đó, sinh viên tiến hành chọn máy in. Hệ thống sẽ hiển thị danh sách thông tin các máy in sẵn có và sinh viên sẽ chọn máy in phù hợp để in tài liệu. Cuối cùng, sinh viên sẽ điều chỉnh các thuộc tính in cho phù hợp với yêu cầu của mình. Trong trường hợp sinh viên không đủ số lượng giấy hiện có trong tài khoản, hệ thống sẽ thông báo lỗi và chuyển hướng qua Momo để sinh viên thực hiện mua thêm giấy in. Sau khi hoàn thành các bước trên, sinh viên sẽ tiến hành in tài liệu. Hệ thống sẽ thông báo kết quả và lưu vào lịch sử in.

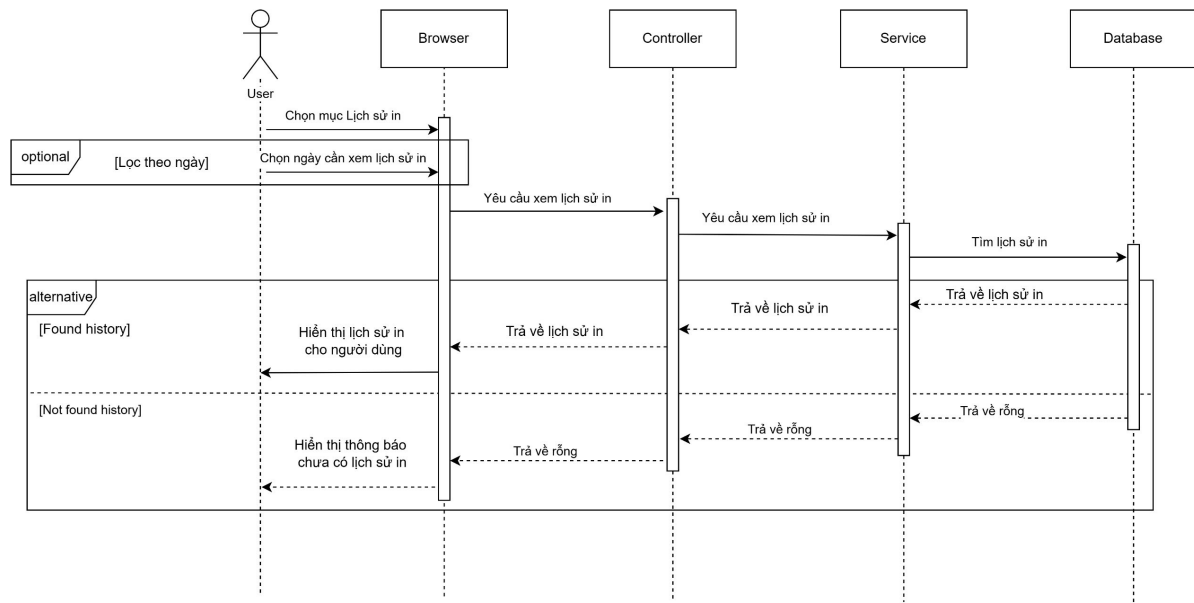


**Hình 11:** Sequence diagram cho usecase tải tài liệu

#### Mô tả:

Người dùng sẽ tải tệp tài liệu lên. Hệ thống in thông minh hiển thị giao diện cho phép sinh viên chọn tệp tài liệu từ máy tính hoặc thiết bị di động của họ. Người dùng chỉ định các thuộc tính in như kích thước giấy, số trang cần in, in một mặt/ hai mặt, số lượng bản, v.v.. và chọn tải lên để bắt đầu quá trình tải tệp lên. Hệ thống xử lý yêu cầu của người dùng và tạo một tệp tạm để lưu trữ tài liệu tải lên. Sau đó hệ thống gửi yêu cầu tải lên tới máy chủ (Server) để lưu trữ tệp tài liệu. Máy chủ tiếp nhận yêu cầu tải lên và lưu trữ tệp tài liệu trong hệ thống. Máy chủ gửi thông báo xác nhận thành công cho HCMUT\_SSPS. Hệ thống in thông minh nhận thông báo xác nhận và hiển thị tệp tải lên trong danh sách tài liệu. Người dùng nhận thông báo xác nhận và có thể xem tệp đã tải lên.

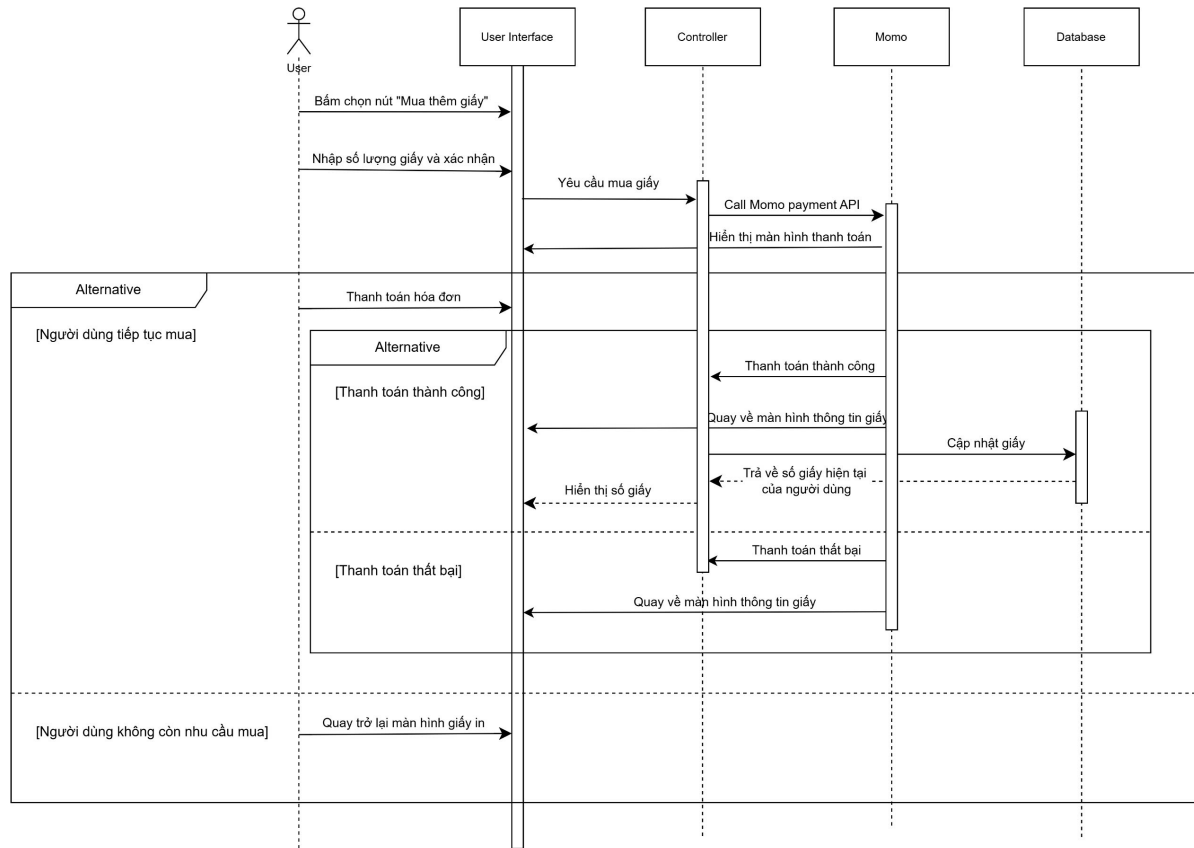




**Hình 12:** Sequence diagram cho usecase xem lịch sử in

### Mô tả:

Khi người dùng tiến hành nhấn nút xem lịch sử trên giao diện Browser, Browser sẽ gửi yêu cầu xem lịch sử đến Controller, Controller gọi đến hàm view\_history trên HCMUT-SSPS, HCMUT-SSPS gọi đến Database và tìm kiếm lịch sử người dùng và trả lại lịch sử in của người dùng cho HCMUT-SSPS và cứ tiếp tục như thế gửi về Browser và trả về kết quả cho người dùng với hai trường hợp là có lịch sử được hiện ra và trang lịch sử trống.

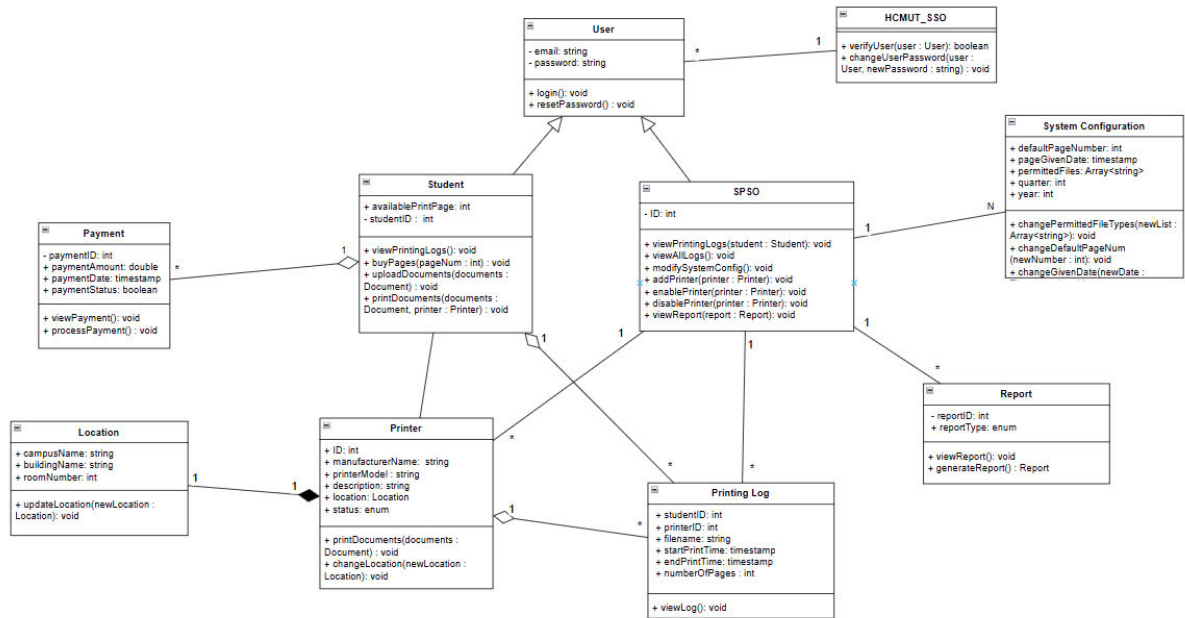


Hình 13: Sequence diagram cho usecase mua thêm giấy

### Mô tả:

Khi người dùng tiến hành nhấn nút mua thêm giấy trên giao diện trang in, tiến hành nhập số lượng giấy và xác nhận đơn mua Browser sẽ gửi yêu cầu mua giấy đến Controller, Controller gọi tới API one-time payment của MOMO. Từ đó người dùng được chuyển sang màn hình thanh toán do Momo cung cấp. Người dùng tiến hành thanh toán đơn mua. Nếu thanh toán thành công, người dùng sẽ được chuyển hướng tới trang trước khi rời khỏi, số lượng giấy của người dùng được cập nhật thêm tương ứng với số giấy đã chọn mua. Nếu thanh toán thất bại, người dùng vẫn sẽ được chuyển hướng tới trang trước khi rời khỏi nhưng số lượng giấy không được cập nhật.

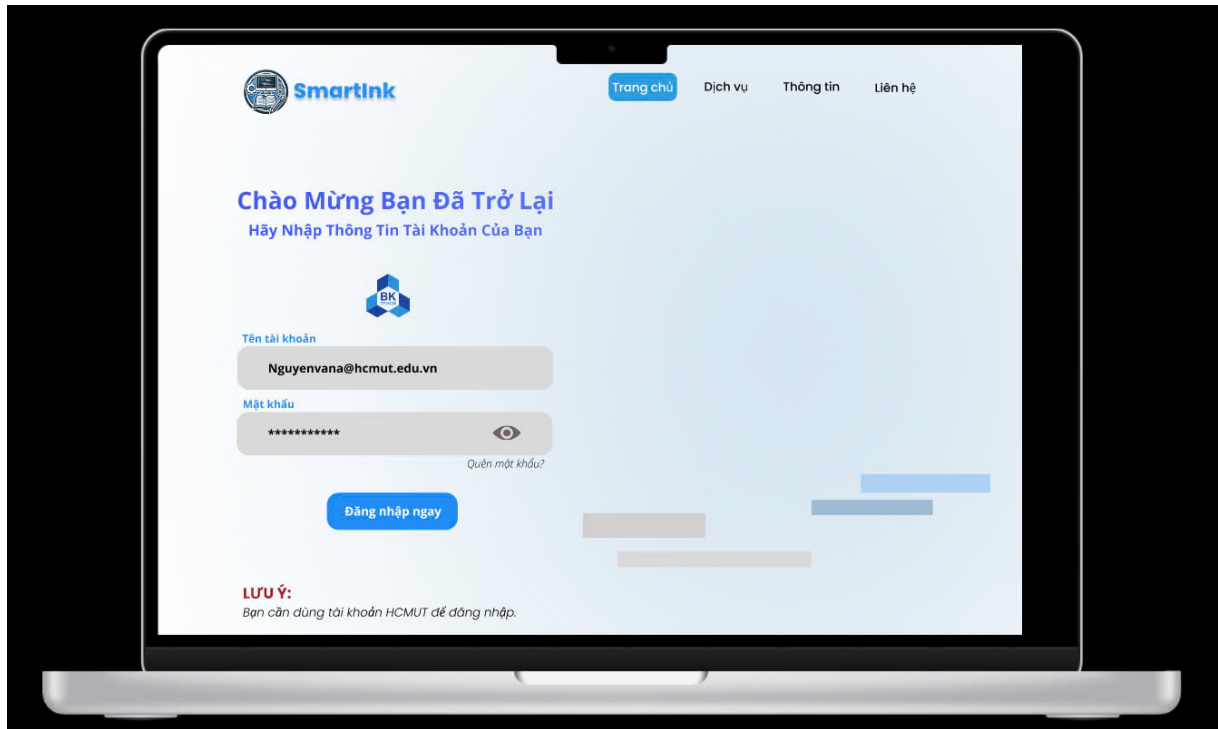
## 2.3 Task 2.3: Vẽ class diagram của một mô-đun cụ thể



Hình 14: Class Diagram

## 2.4 Task 2.4: Phát triển MVP như giao diện người dùng của bảng điều khiển trung tâm dạng desktop cho một module cụ thể

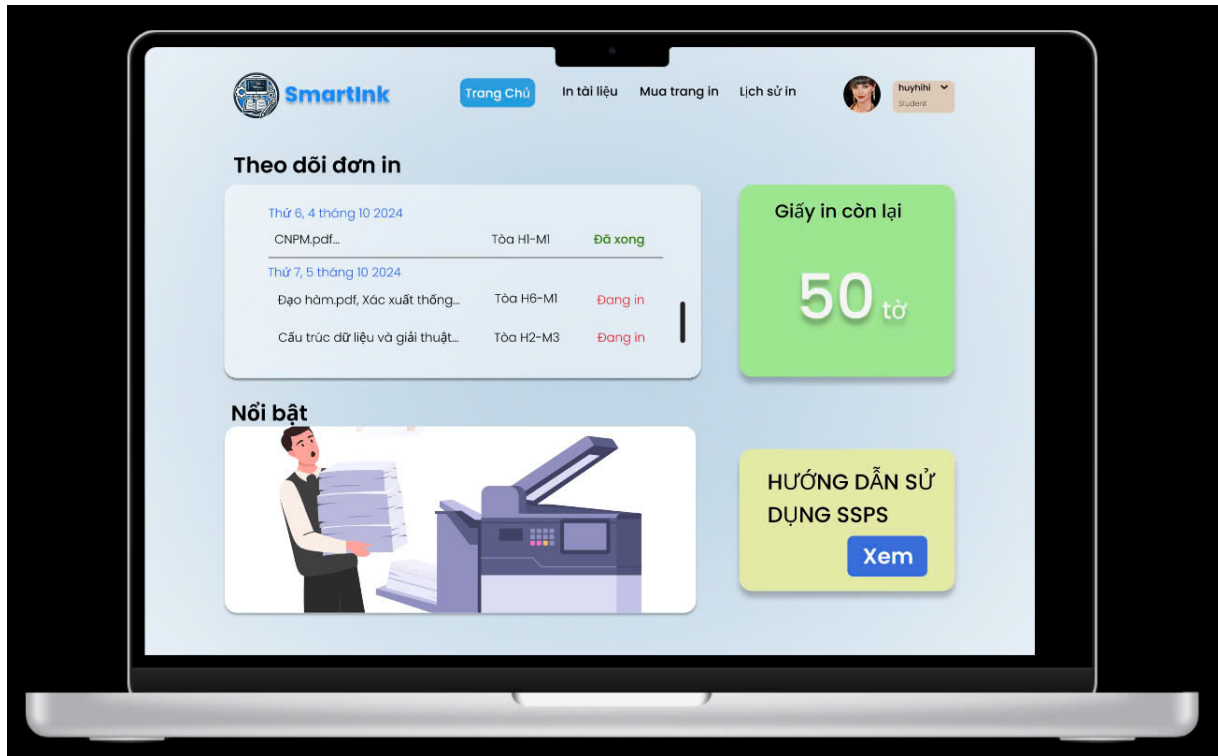
\*Giao diện Sinh viên



Hình 15: Màn hình trang chủ

Màn hình mặc định của ứng dụng bao gồm:

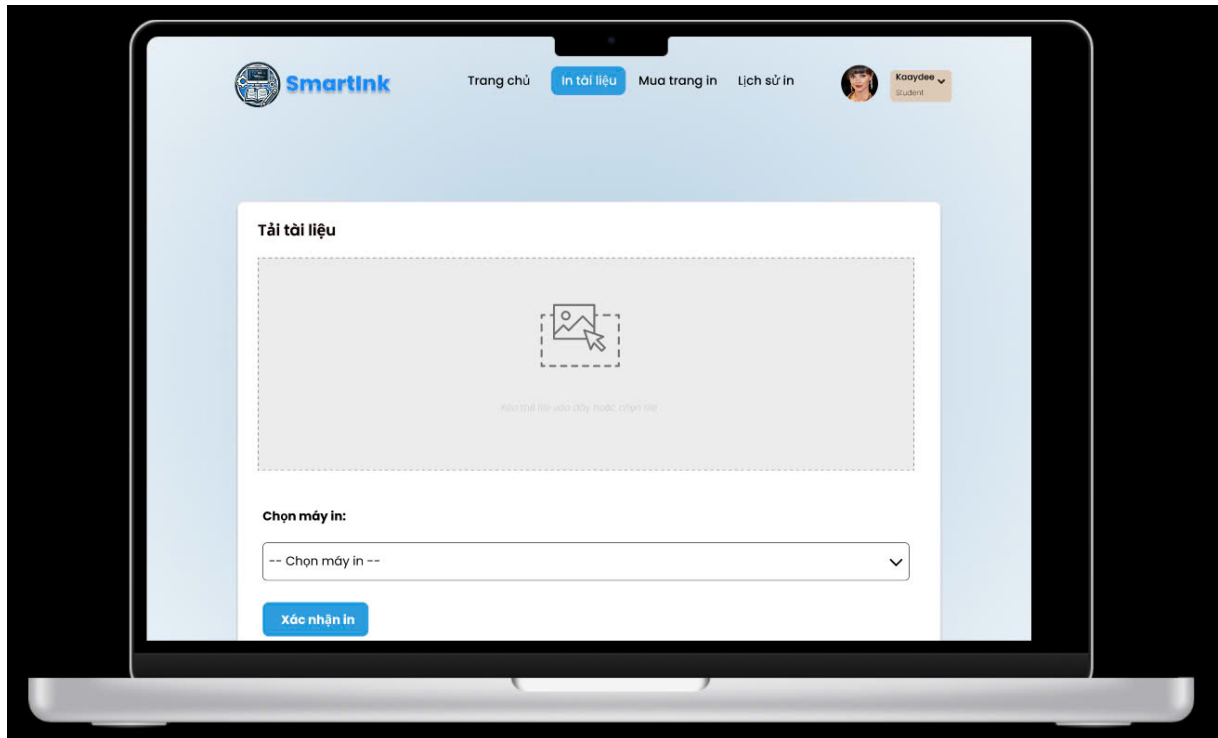
- Form đăng nhập
- Logo ứng dụng
- Các nút điều hướng



Hình 16: Màn hình theo dõi đơn in

Màn hình theo dõi đơn in bao gồm:

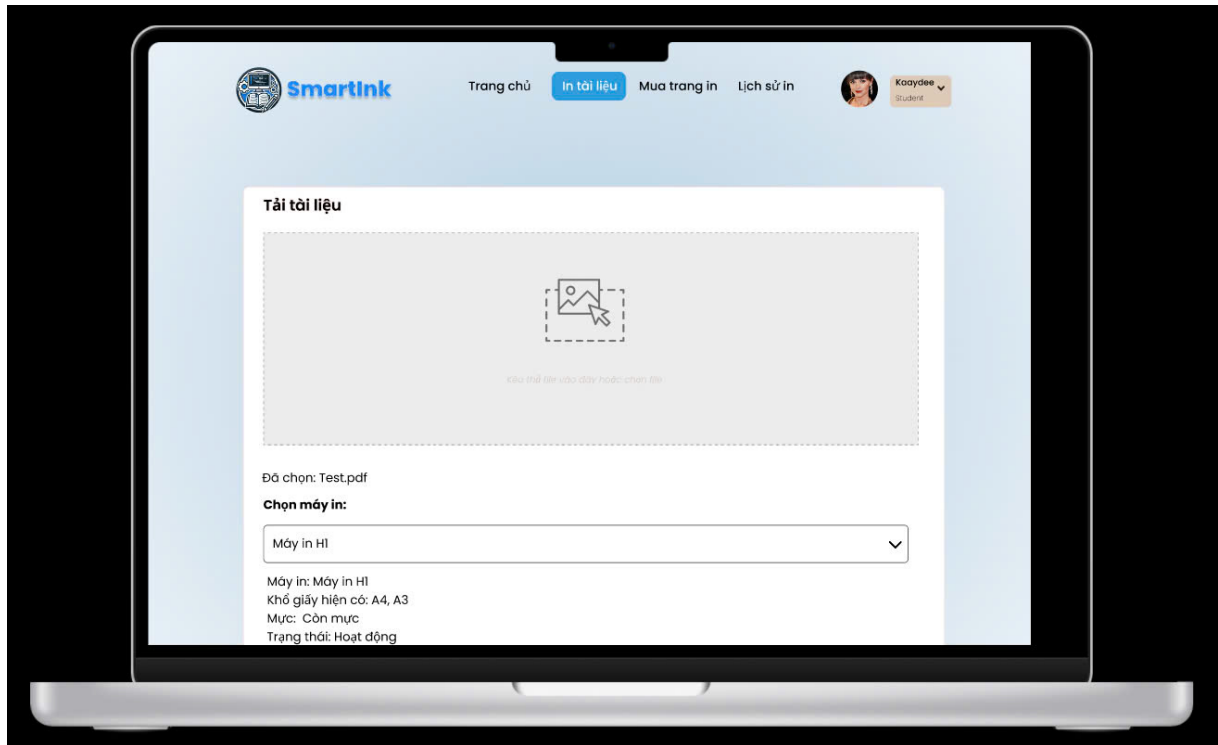
- Lịch sử in của người dùng: gồm tên file, vị trí in và trạng thái đơn in.
- Số giấy in còn lại của người dùng
- Hướng dẫn sử dụng hệ thống



**Hình 17:** Màn hình in tài liệu

Màn hình in tài liệu bao gồm:

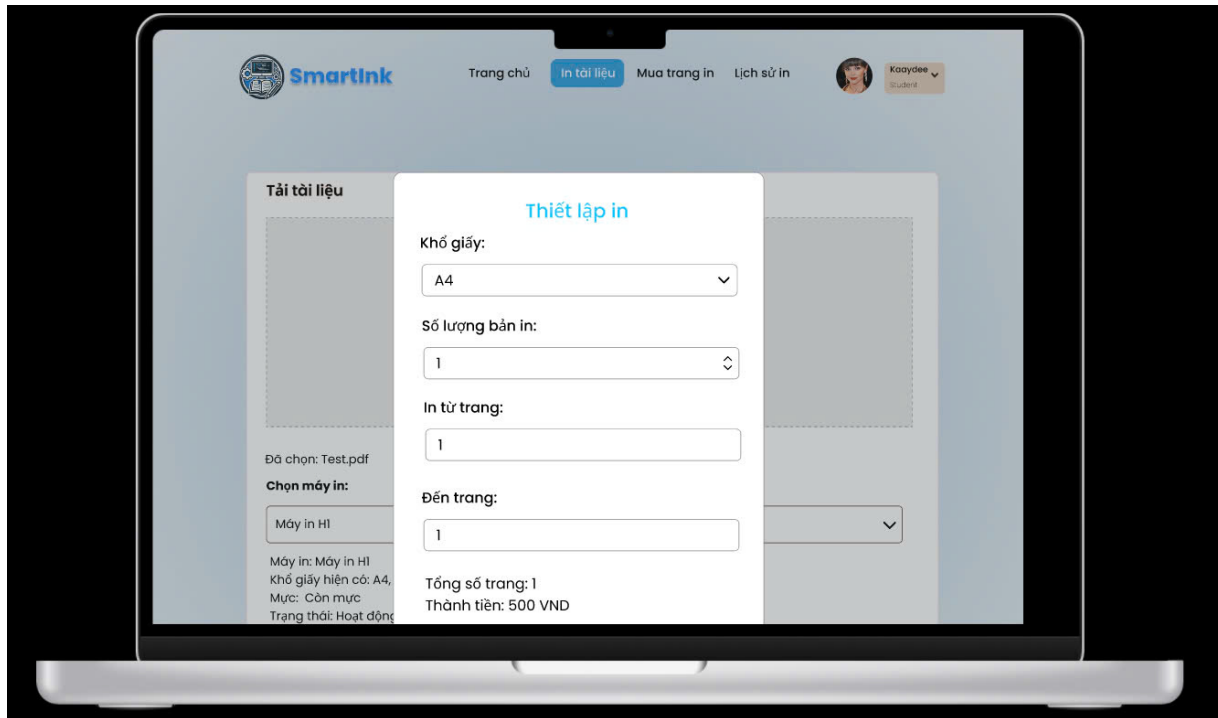
- Form kéo thả hoặc chọn tài liệu để tải lên
- Dropdown menu để lựa chọn máy in



**Hình 18:** Màn hình sau khi tải tài liệu và chọn máy in thành công

Màn hình sau khi tải lên tài liệu và chọn máy in:

- Tên file in được hiển thị
- Thông tin về máy in được hiển thị: tên máy in, địa điểm, trạng thái máy in.



**Hình 19:** Màn hình tùy chỉnh cấu hình in

Màn hình tùy chỉnh cấu hình in bao gồm:

- Các thông tin tùy chọn in như: số bản in, in 1/2 mặt, số trang cần in, loại giấy (A4, A3), hướng in
- Thông tin về file in: tên file

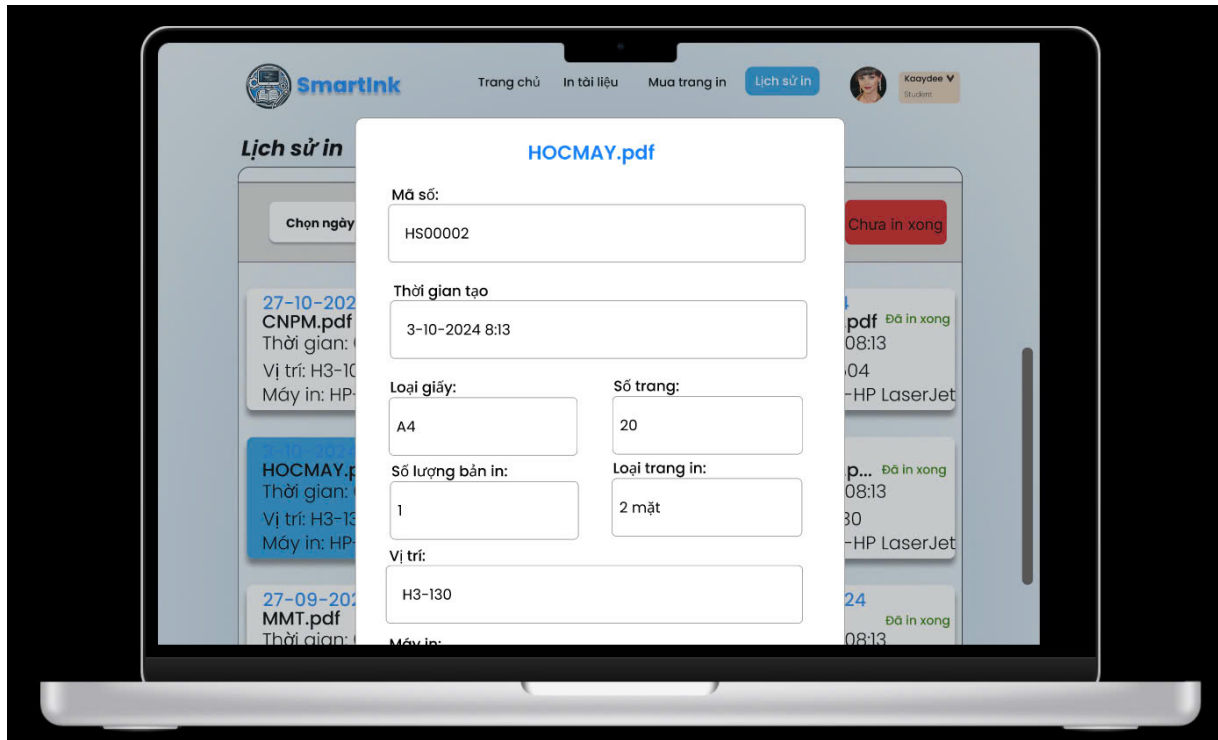




Hình 20: Màn hình lịch sử in

Màn hình lịch sử in bao gồm:

- Nút lọc theo ngày
- Các item lịch sử in được hiển thị tóm tắt: tên file, thời gian in, vị trí in.



Hình 21: Màn hình chi tiết lịch sử in

Màn hình chi tiết lịch sử in bao gồm:

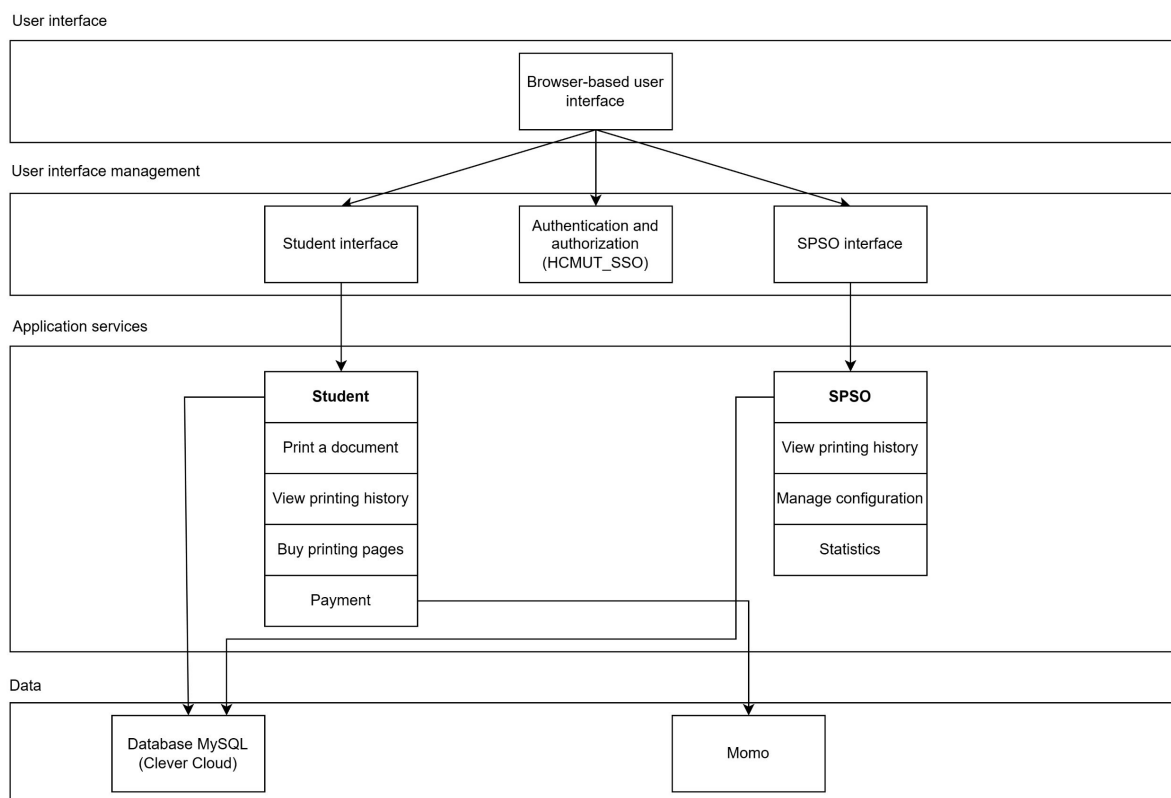
- Tên file in và các định dạng in đã chọn.
- Thời gian bắt đầu in, thời gian kết thúc in, vị trí in.
- Tên máy in

[\\*Link đến trang Figma.](#)

### 3 Task 3: Architecture design

#### 3.1 Task 3.1: Sử dụng layered architecture để thiết kế hệ thống HCMUT-SSPS và mô tả cách trình bày giao diện người dùng, cách lưu trữ dữ liệu, cách truy cập vào các dịch vụ/API bên ngoài.

Layered Architecture Diagram



**Hình 22:** *Architecture diagram*

- Lớp User interface là giao diện người dùng dựa trên trình duyệt.
- Lớp User interface management cung cấp chức năng giao diện người dùng được phân phối thông qua trình duyệt web. Nó bao gồm các thành phần cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống và các thành phần kiểm tra để đảm bảo rằng các hoạt động mà chúng sử dụng là được cho phép bởi vai trò của họ. Lớp này bao gồm các thành phần quản lý biểu mẫu và menu trình bày thông tin cho người dùng. Nó còn quản lý điều hướng cũng như xác thực và ủy quyền với khách dịch vụ bên ngoài.
- Lớp Application services thực hiện chức năng của hệ thống với hai vai trò cũng như quyền truy cập khác nhau là sinh viên và SPSO. Với sinh viên có một số tính năng như in tài liệu gồm nhiều thao tác như update tài liệu chọn máy in, cấu hình việc in, một số tính năng khác như lịch sử in và thanh toán.
- Cuối cùng, lớp data, được xây dựng bằng hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu MySQL và một số hệ thống được tích hợp khác như HCMUT\_SSO và Momo và lưu trữ đám mây trên CleverCloud.

### Student Interface

- Trang chủ đăng nhập: sẽ có các biểu tượng logo Bách khoa và logo SmartPrint, sẽ có các phần tùy chọn là Student hay SPSO, khi chọn xong vai trò trang sẽ điều hướng đến trang đăng nhập xác thực của trường đại học Bách Khoa.
- Trang chủ: thể hiện các thông tin chung cơ bản như là số lượng giấy còn, hướng dẫn sử dụng dịch vụ, lịch sử in cũng như hiển thị thông báo hoàn thành in khi việc in hoàn tất, một phần thông tin thêm để có thể thông tin đến các bạn sinh viên hay quảng cáo.
- Trang in tài liệu: sẽ có nơi để tải file cần in lên, chọn máy in và các thiết lập với máy in, file, nếu số trang hết thì sẽ có cửa sổ thiết lập mua trang hiện ra, hóa đơn thanh toán sẽ được chuyển sang BKpay.
- Lịch sử: Student có thể xem lịch sử in của bản thân mình với các thông tin về thời gian in tên file in.

### SPSO Interface

- Trang đăng nhập: được mô tả như ở phần Student Interface.
- Trang chủ: sẽ có những thống tin về số lượt truy cập trang web, biểu đồ về doanh thu, các thông tin số đơn đặt số bản in...
- Trang quản lý: sẽ có thông tin về các máy in thêm máy in cũng như sửa đổi thông tin của máy in.

- Trang lịch sử: sẽ có danh sách về các sinh viên đã in, khi muốn xem chi tiết về sinh viên đó có thể click vào xem thông tin về tên file và thời gian in của sinh viên đó.

**Database** Sử dụng mySQL lưu trữ một số thông tin cần thiết và đơn giản, lưu trữ các file đang chờ in ở cloud như CleverCloud. Sau đây là thiết kế database:

- Bảng Student: lưu các thông tin cơ bản về sinh viên sẽ có khóa là MSSV, các thuộc tính khác như họ và tên sinh viên, số giấy sinh viên hiện có.
- Bảng File: lưu các thông tin về file sẽ có khóa là Mã, các thuộc tính khác là tên file, loại file, khóa ngoại chỉ định file thuộc về sinh viên nào.
- Bảng SPSO: lưu thông tin về nhà quản lý dịch vụ sẽ có Mã và tên.
- Bảng Printer: lưu các thông tin về máy in sẽ có Mã, mô tả, model, tòa nhà, phòng, tên nhà sản xuất, loại, trạng thái.
- Bảng System config: lưu các thông tin về cấu hình hệ thống có mã, năm, quý, số trang mặc định, ngày làm mới số trang in cho sinh viên.
- Bảng Supported file type: liên quan đến cấu hình các file được hỗ trợ in có khóa ngoại là config id liên kết đến id ở bảng System config, và loại file được phép.
- Bảng Printing log: lưu các thông tin về lịch sử in có mã, thời gian bắt đầu in, thời gian kết thúc in, số lượng số trang a3, a4 đã sử dụng, in file nào, ở máy in nào, sinh viên nào in.
- Bảng Paper bought history: dùng để lưu thông tin về lịch sử mua trang in của sinh viên có mã, sinh viên đã mua, số trang đã mua.

[\\*Link đến trang thiết kế Database.](#)

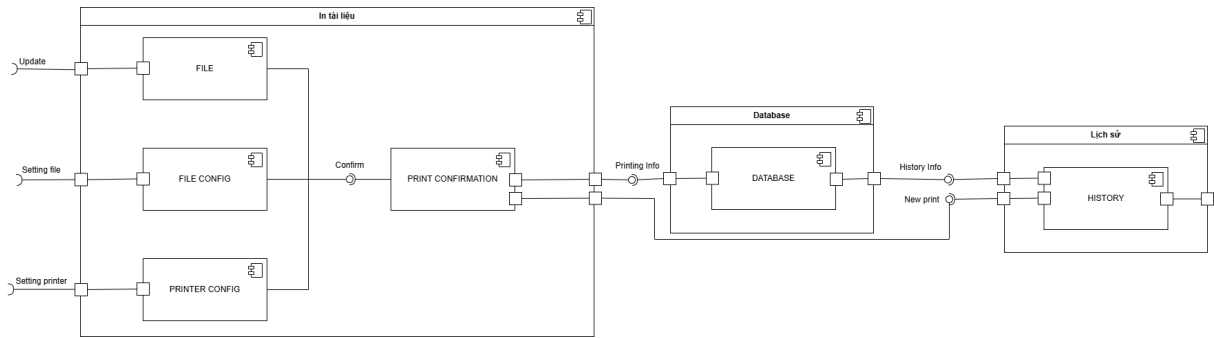
**Integrated services** Dịch vụ tích hợp là các dịch vụ cung cấp API và các dịch vụ khác có thể được truy cập thông qua API đó. Do đó có thể thực hiện được giao tiếp giữa các dịch vụ. Dịch vụ xác thực HCMUT\_SSO (hay Momo) là một ví dụ về dịch vụ tích hợp. Thay vì sử dụng cơ chế xác thực (hay thanh toán) của riêng mình, một dịch vụ xác thực (hay thanh toán) có thể được các dịch vụ khác yêu cầu để xác thực người dùng (hay thanh toán). Nếu người dùng đã được xác thực thì việc xác thực dịch vụ có thể chuyển thông tin xác thực trực tiếp đến dịch vụ khác thông qua một API mà người dùng không cần phải tự xác thực lại.

Khi người dùng ấn nút đăng nhập hay trên trang web trình duyệt sẽ chuyển hướng người dùng đến trang đăng nhập của dịch vụ bên ngoài. Tại đây, người dùng sẽ nhập thông tin đăng nhập. Sau khi người dùng đăng nhập thành công, dịch vụ xác thực sẽ chuyển hướng người dùng trở lại trang web với một Authorization Code trong URL. Trang web sẽ gửi mã xác thực (Authorization Code) tới dịch vụ xác thực để lấy về access token. Mã thông báo này sẽ được sử dụng để thực hiện các yêu cầu tiếp theo và truy cập dữ liệu người dùng từ dịch vụ xác thực (ví dụ: truy vấn thông tin hồ sơ của người dùng). Sau khi nhận được access token, có thể lưu token này (thường trong session hoặc cookie) để giữ cho người dùng đã đăng nhập trong suốt phiên làm việc. Có thể sử dụng access token để thực hiện các yêu cầu đến các dịch vụ bảo mật của bên thứ ba. Có thể sử dụng access token để lấy thông tin người dùng từ API của dịch vụ xác thực.

Tương tự như vậy cho các thao tác thanh toán hóa đơn sẽ được gửi đến Bkpay, và hệ thống của chúng ta sẽ biết được hóa đơn được thanh toán hay chưa và tiến hành thêm giấy cho sinh viên.

### 3.2 Task 3.2: Vẽ component diagram cho mô đun quan trọng nhất.

Component Diagram cho mô đun In tài liệu



Hình 23: Component diagram

Khi học sinh vào trang in tài liệu và muốn in tài liệu thì sinh viên cần upload file cần in, cấu hình file in và máy in cho phù hợp. Các thông tin này sẽ được nhận và xử lý qua các hàm Update, Setting file, Setting printer vào các component FILE, FILE CONFIG, PRINTER CONFIG (nơi lưu trữ, xử lý dữ liệu file và thông tin thiết lập file, máy in). Từ các component này qua hàm Confirm để xác nhận các thông tin đầy đủ và việc in được xác nhận. Sau đó, việc in được xác nhận và có thể tác động đến dữ liệu DATABASE cũng như gửi một thông báo đến lịch sử in để có thể kịp thời cập nhật (phần Database và Lịch sử được thêm vào chủ yếu để thể hiện dependency và logic dữ liệu).

## 4 Task 4: Implementation - Sprint 1

### 4.1 Tạo đường dẫn online

Đường dẫn tới github repository chứa các documents, materials cho ràng buộc hệ thống, system modelling và architectural design: <https://github.com/ThaiNguyenCS/hcmut-spss-241>

### 4.2 Thêm tài liệu cho system requirements, system modelling và architecture design

Đã thêm ở đường dẫn trên

### 4.3 Tiến hành usability test

#### 4.3.1 Tổng Quan

##### 4.3.1.1 Mục tiêu

Mục tiêu của nhóm khi thực hiện kiểm thử khả dụng (usability test) là:

- Đánh giá tính hiệu quả của hệ thống:** Đo lường khả năng của người dùng trong việc hoàn thành các tác vụ chính trên hệ thống, từ đó xác định được mức độ khả dụng và trực quan của giao diện ứng dụng.
- Phát hiện các vấn đề còn tồn đọng:** Nhận diện các lỗi, vấn đề cản trở hoặc gây khó khăn cho người dùng trong quá trình sử dụng hệ thống, từ đó đề xuất các cải tiến phù hợp.
- Tối ưu hóa trải nghiệm người dùng (UX):** quan sát cách người dùng tương tác với hệ thống, cải thiện quy trình, thao tác để đảm bảo trải nghiệm mượt mà cho người dùng.
- Thu thập phản hồi người dùng:** thu thập ý kiến, cảm nhận và đề xuất của người tham gia kiểm thử về giao diện, chức năng và quy trình sử dụng, qua đó đưa ra các quyết định thiết kế dựa trên dữ liệu thực tế.
- Đảm bảo tính khả dụng trong thực tế:** Đánh giá xem hệ thống có thực sự hỗ trợ người dùng đạt được mục tiêu của họ (như in tài liệu, mua giấy, xem lịch sử in) một cách dễ dàng, hiệu quả hay không.

#### 4.3.1.2 Người tham gia (Participants)

Nhóm chiêu mộ 6 người tham gia với các đặc điểm chung sau:

- Là sinh viên trường ĐHBK - ĐHQG TPHCM.
- Điều có nhu cầu in ấn tài liệu, báo cáo trong khuôn viên trường học.
- Điều quen thuộc và sử dụng một cách dễ dàng các nền tảng số (ứng dụng, website).

#### 4.3.1.3 Môi trường kiểm thử

- Người tham gia và người hướng dẫn cần có thiết bị thông minh (PC, Laptop, điện thoại, máy tính bảng, ...) được kết nối internet, sử dụng được trình duyệt web.
- Người tham gia và người hướng dẫn kết nối với nhau thông qua Google Meet. Người hướng dẫn hướng dẫn người tham gia chia sẻ màn hình của họ khi sử dụng website để có thể quan sát và ghi lại kết quả kiểm thử.

### 4.3.2 Phương pháp luận (Methodology)

#### 4.3.2.1 Tình huống (Scenarios)

1. Đăng ký, đăng nhập để sử dụng hệ thống.
2. Tải lên và in tài liệu.
3. Xem lại lịch sử in.
4. Mua thêm giấy in.
5. Lấy lại mật khẩu.

#### 4.3.2.2 Các nhiệm vụ được đưa ra (Tasks)

1. Hãy tạo một tài khoản và đăng nhập vào hệ thống. Bạn có cảm thấy quy trình dễ dàng, trực quan không?
2. Bạn hãy cố ý nhập sai thông tin đăng nhập (tài khoản, mật khẩu) và mô tả thông báo lỗi được hiện ra, nó có hữu ích không?
3. Bạn đang ở tòa H6 và muốn in tài liệu ở đây. Làm thế nào để bạn có thể đạt được điều này?
4. Bạn muốn kiểm tra số giấy in còn lại của bạn. Hãy thực hiện điều này và mô tả các bước bạn đã làm.
5. Bạn hãy in một tài liệu với số trang in vượt quá số trang in bạn đang có, thông báo lỗi và hướng dẫn có đầy đủ và rõ ràng không?
6. Các bước làm khi bạn cần thay đổi tệp tin đã tải lên thành một tệp tin khác.
7. Hãy mô tả các bước khi bạn cần mua thêm 30 tờ giấy in.
8. Bạn sẽ làm gì nếu quên mật khẩu vào tài khoản của mình. Hãy mô tả những gì bạn làm, những hướng dẫn có cụ thể không?
9. Bạn cần in một tài liệu từ trang 1 tới 10 và 20 tới 30. Nêu các bước để đạt được điều này.
10. Bạn cần xem lịch sử những file đã in vào ngày cụ thể nào đó (chẳng hạn Xem lịch sử những file đã in vào ngày 28/11/2024). Làm thế nào để thực hiện điều đó?
11. Khi thực hiện 1 tác vụ in, nếu bạn không điền thông tin trang bắt đầu và kết thúc in thì tác vụ đó sẽ hoạt động như thế nào?

#### 4.3.2.3 Chiến lược thử nghiệm (Test Strategy)

- Nhóm kết hợp sử dụng cả hai chiến lược thử nghiệm **quantitative** và **qualitative** nhằm đánh giá được cả về mặt hiệu quả của hệ thống, tỷ lệ thành công, thời gian hoàn thành của mỗi tác vụ cũng như là trải nghiệm, cảm nhận của người dùng khi sử dụng ứng dụng.
- Nhóm thực hiện thử nghiệm từ xa (remote) nhằm mục đích thuận lợi cho người hướng dẫn cũng như những người tham gia.

#### 4.3.2.4 Câu hỏi hậu thử nghiệm (Post-test Questions)

- Điều gì là ấn tượng đầu tiên của bạn khi sử dụng vào website?
- Bạn có góp ý hay đề xuất nào để cải thiện website không?
- Trải nghiệm nào bạn cảm thấy dễ dàng, thuận tiện nhất?
- Có trải nghiệm làm bạn bối rối, mơ hồ khi thao tác không?

#### 4.3.2.5 Phân loại đánh giá

- **Cao:** Những vấn đề ngăn người dùng đạt được mục đích của tác vụ. Các vấn đề này cần được ưu tiên giải quyết đầu tiên.
- **Trung bình:** Những vấn đề làm chậm, gây khó chịu, mơ hồ cho người dùng khi thực hiện tác vụ. Tuy nhiên tác vụ vẫn được hoàn thành.
- **Thấp:** Những vấn đề liên quan tới thẩm mỹ, cách bố trí, kích thước của các element trong website. Điều này có thể được khắc phục sau khi có thêm nhiều phản hồi liên quan tương tự.

### 4.3.3 Kết quả

#### 4.3.3.1 Kết quả thu được cho chiến lược thử nghiệm *quantitative*

- **Đối với tác vụ đăng ký:**
  - Success rate: 100%.
  - Thời gian hoàn thành trung bình: 29 giây.
  - Số lần click cần để hoàn thành trung bình: 3.
- **Đối với tác vụ đăng nhập:**
  - Success rate: 100%.
  - Thời gian hoàn thành trung bình: 7.83 giây.
  - Số lần click cần để hoàn thành trung bình: 2.
- **Đối với tác vụ in tài liệu:**
  - Success rate: 100%.
  - Thời gian hoàn thành trung bình: 33.67 giây.
  - Số lần click cần để hoàn thành trung bình: 8.
- **Đối với xem lịch sử in theo ngày chọn:**
  - Success rate: 100%.
  - Thời gian hoàn thành trung bình: 10 giây.
  - Số lần click cần để hoàn thành trung bình: 4.
- **Đối với tác vụ mua giấy:**
  - Success rate: 100%.

- Thời gian hoàn thành trung bình: 37.83 giây.
- Số lần click cần để hoàn thành trung bình: 5.3.

- **Đối với tác vụ lấy lại mật khẩu:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 23.83 giây.
- Số lần click cần để hoàn thành trung bình: 7 (*tính cả số click để mở Gmail với điều kiện người tham gia đã có sẵn email được đăng nhập*).

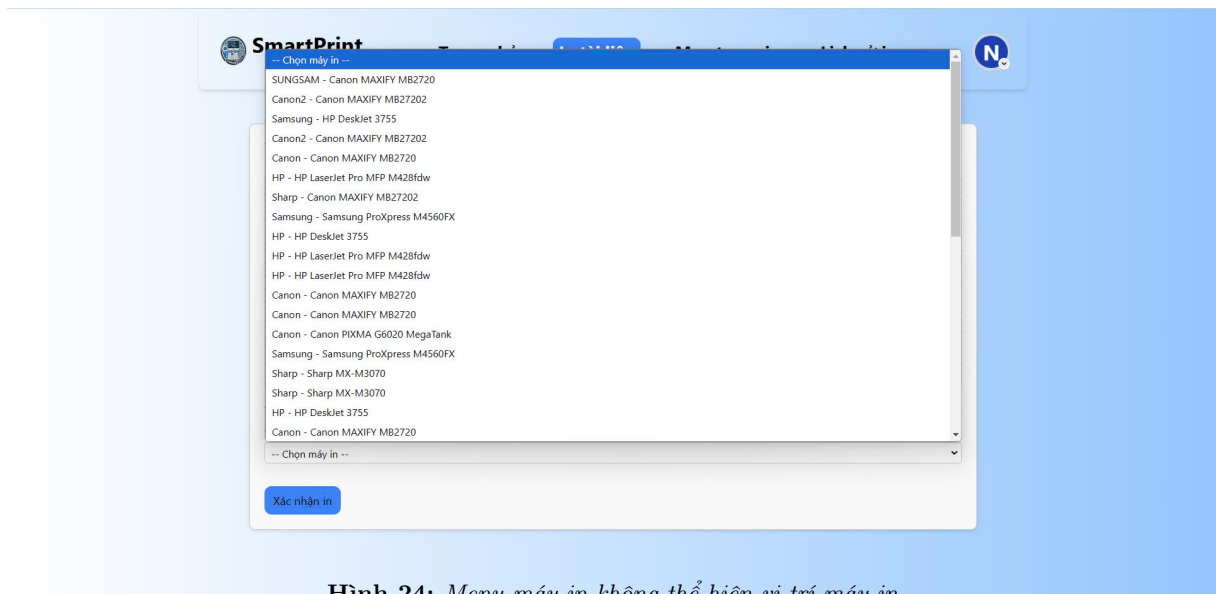
#### 4.3.3.2 Kết quả thu được cho chiến lược thử nghiệm *qualitative*

Kết quả tích cực

- Landing page của website ứng mắt, mượt mà với đầy đủ thông tin về hệ thống.
- Dễ dàng thao tác.
- Thời gian phản hồi nhanh.
- Quy trình các thao tác đều ngắn gọn.

Vấn đề

- **Vấn đề: khó khăn trong việc chọn máy in tại địa điểm mong muốn khi in tài liệu.**
  - **Cụ thể:** khi chọn máy in trên popup menu để in tài liệu, hệ thống chỉ hiển thị được tên máy in mà chưa kèm vị trí của máy in.
  - **Mức độ nghiêm trọng:** Trung bình.
  - **Lý do:** người dùng vẫn có thể thấy được vị trí máy in sau khi đã nhấp chọn. Tuy nhiên, người dùng phải trải qua quá trình thử và sai liên tục (*trial and error*) để chọn được máy in ưng ý, gây mất thời gian và làm giảm trải nghiệm mượt mà của hệ thống.

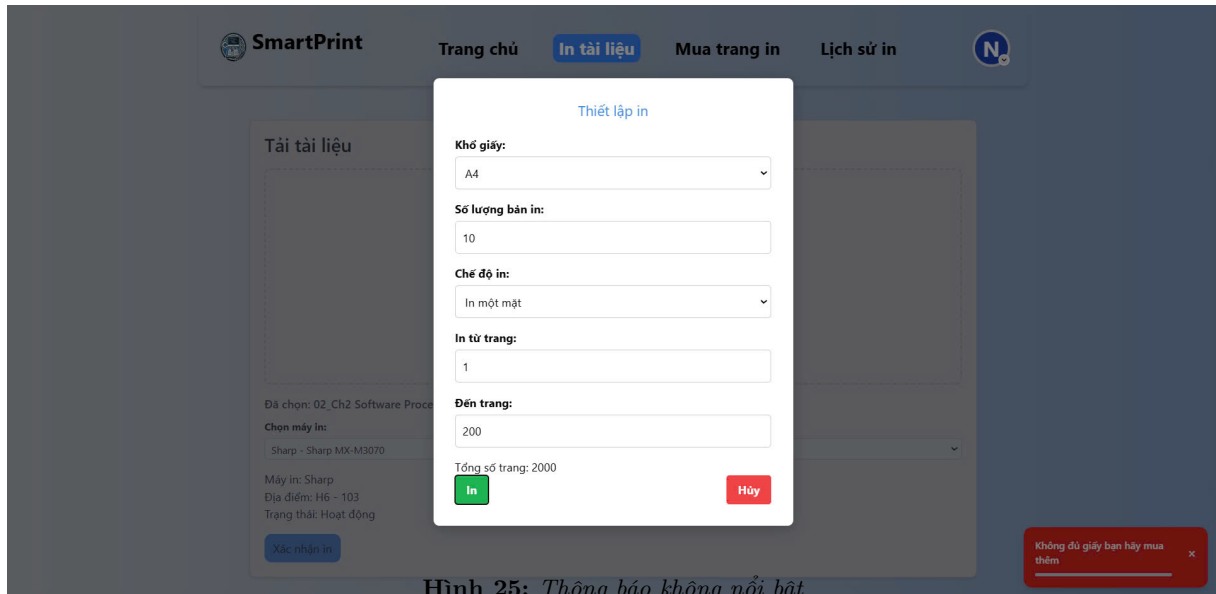


**Hình 24:** Menu máy in không thể hiện vị trí máy in

- **Vấn đề: thông báo không đủ giấy khi in không nổi bật, chưa có *shortcut* tới màn hình mua giấy.**
  - **Cụ thể:** sau khi thực hiện in với số giấy không đủ, người dùng nhận được thông báo lỗi không đủ giấy. Tuy nhiên, thông báo lỗi này bị chìm sau dim background của popup.

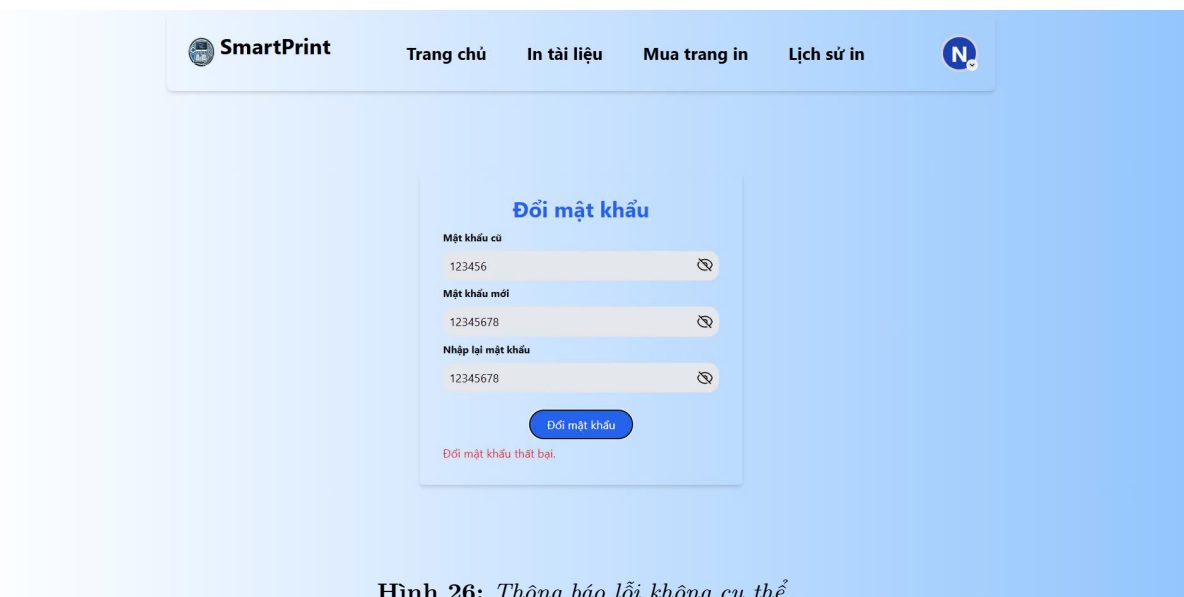


- **Mức độ nghiêm trọng:** Thấp.
- **Lý do:** vấn đề mang tính chất thẩm mỹ, không ảnh hưởng tới kết quả thao tác in.



Hình 25: Thông báo không nổi bật

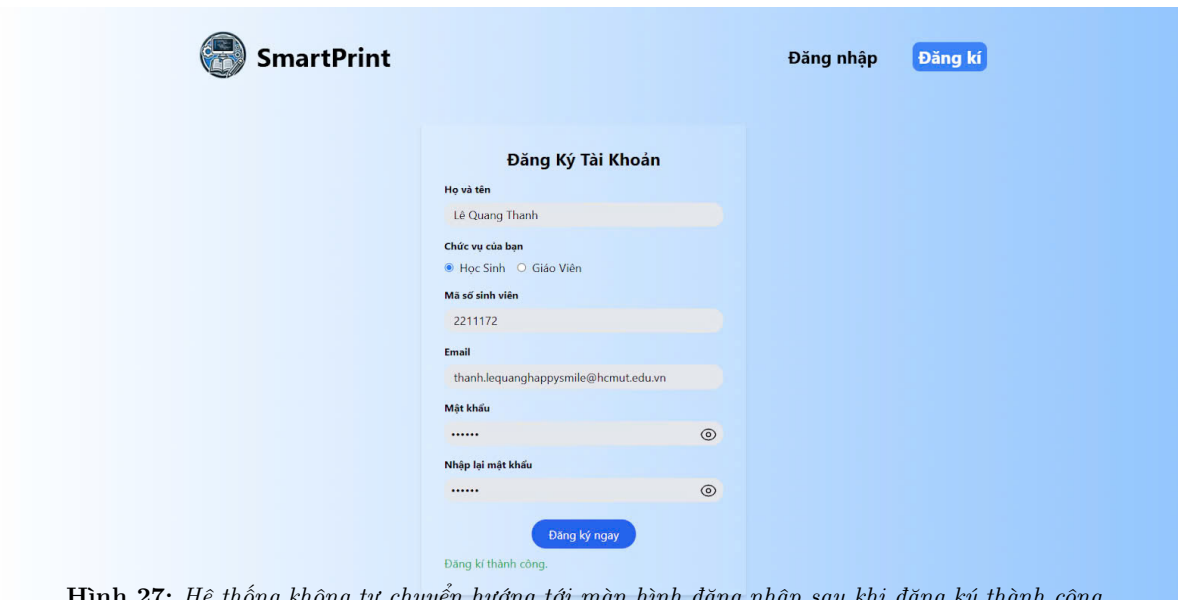
- **Vấn đề:** thông báo lỗi khi nhập sai mật khẩu hiện tại ở bước đổi mật khẩu không rõ ràng.
  - **Cụ thể:** khi người dùng nhập sai mật khẩu hiện tại, nhận được thông báo lỗi với nội dung "đổi mật khẩu thất bại".
  - **Mức độ nghiêm trọng:** Trung bình.
  - **Lý do:** nội dung thông báo chung chung, khiến người dùng không biết lỗi phát sinh từ phía mình (ví dụ: nhập sai mật khẩu, mật khẩu mới chưa đạt yêu cầu) hay do lỗi hệ thống.



Hình 26: Thông báo lỗi không cụ thể

- **Vấn đề:** hành vi của website sau khi đăng ký thành công không trực quan.
  - **Cụ thể:** sau khi đăng ký, người dùng chỉ nhận được thông báo đăng ký thành công mà không được chuyển đến màn hình đăng nhập.

- **Mức độ nghiêm trọng:** Trung bình.
- **Lý do:** điều này làm trải nghiệm đăng ký và đăng nhập của người dùng không thuận lợi, mặc dù xác thực thành công, nhưng người dùng phải thực hiện thêm nhiều thao tác và mất thời gian hơn.



The image shows a web form titled "Đăng Ký Tài Khoản" (Register Account) for a system called "SmartPrint". The form is set against a light blue background. It includes the following fields and elements:

- Họ và tên** (Full Name): A text input field containing "Lê Quang Thanh".
- Chức vụ của bạn** (Your Position): Radio buttons for "Học Sinh" (Student) and "Giáo Viên" (Teacher). "Học Sinh" is selected.
- Mã số sinh viên** (Student ID): A text input field containing "2211172".
- Email**: A text input field containing "thanh.lequanghappysmile@hcmut.edu.vn".
- Mật khẩu** (Password): A text input field with masked characters "\*\*\*\*\*" and a toggle icon.
- Nhập lại mật khẩu** (Repeat Password): A text input field with masked characters "\*\*\*\*\*" and a toggle icon.
- Đăng ký ngay** (Register Now): A blue button.
- Đăng nhập** (Login): A link above a blue "Đăng kí" (Register) button.
- Đăng kí thành công.** (Registration successful.): A green message below the button.

Hình 27: Hệ thống không tự chuyển hướng tới màn hình đăng nhập sau khi đăng ký thành công

#### 4.3.4 Phản hồi và góp ý

##### 4.3.4.1 Phản hồi chung

- Ứng dụng có giao diện đơn giản, dễ tiếp cận và sử dụng.
- Các nút bấm có kích thước lớn, dễ dàng thao tác.
- Thời gian phản hồi với các yêu cầu nhanh.
- Nhãn (label) cho các chức năng rõ ràng, không mập mờ, gây hiểu lầm.

##### 4.3.4.2 Góp ý

- Cần thêm bộ lọc lịch sử in theo máy in cho người dùng.
- Khi thay đổi file in, cần có thông báo xác nhận lại với người dùng.
- Thêm tính năng báo trang in tối đa của file đã tải lên.
- Thêm tính năng gửi thông báo về mail khi tài liệu được in xong.
- Cho phép in nhiều file cùng một lúc với cấu hình in độc lập.
- Thêm màn hình xem trước tài liệu in.

## 5 Revision

Ngày	Thay đổi	Version
19/09/2024	Xác định requirement cho hệ thống	1.0
07/10/2024	Vẽ usecase diagram cho toàn hệ thống; Vẽ activity, sequence, class diagram cho module in tài liệu	1.1
25/10/2024	Phát triển MVP cho module in tài liệu	1.2
11/11/2024	Thể hiện kiến trúc hệ thống bằng một layered architecture diagram; vẽ component diagram cho module in tài liệu	2.0
27/11/2024	Cập nhật thêm mô tả cho phần MVP 2.4, cập nhật đơn vị thanh toán từ Bkpay sang MOMO, cập nhật thêm màn hình chi tiết lịch sử in cho MVP	2.1
29/11/2024	Thay thế sequence diagram cho usecase xem lịch sử in	2.2
05/12/2024	Thêm báo cáo usability testing cho MVP, cập nhật architecture diagram ; Cập nhật lại usecase diagram cho mục "mua giấy in" và "xem lịch sử in"	2.3