

# Student Smart Printing Service

CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM (CO3001)



# DANH SÁCH THÀNH VIÊN

Thứ tự	Họ và tên	MSSV
1	<b>Bùi Thế Kỷ Cương</b>	<b>2210412</b>
2	<b>Nguyễn Văn Thành</b>	<b>2320012</b>
3	<b>Trần Anh Khoa</b>	<b>2211644</b>
4	<b>Nguyễn Quốc Thắng</b>	<b>2213205</b>
5	<b>Phạm Lê Huy</b>	<b>2252260</b>
6	<b>Cao Lê Hoàn Thiện</b>	<b>2213243</b>
7	<b>Phùng Xương Cận</b>	<b>2210348</b>

1. REQUIREMENT ELICITATION
2. REQUIREMENTS
3. USE-CASE ANALYSIS
4. SYSTEM MODELLING
5. ARCHITECTURE DESIGN

# **1. REQUIREMENT ELICITATION**

# 1. REQUIREMENT ELICITATION

**1.1. Domain context (Phạm vi lĩnh vực)**

**1.2. Relevant Stakeholders and their needs (Các bên liên quan và nhu cầu của họ)**

**1.3. Benefits of the HCMUT Student Smart Printing Service (Lợi ích của Dịch vụ in thông minh HCMUT)**

## 1.1. Domain context

### ***Business Domain (Lĩnh vực Giáo dục):***

Hệ thống in ấn thông minh hỗ trợ các hoạt động giáo dục tại Đại học Bách Khoa (HCMUT), giúp sinh viên:

- Quản lý tài liệu in dễ dàng, hiệu quả.
- Nâng cao trải nghiệm học tập nhờ tích hợp các tính năng in ấn hiện đại, tiết kiệm thời gian.

### ***Technical Domain (Ứng dụng Web và Mobile):***

- Hệ thống là ứng dụng web đa nền tảng, tích hợp với HCMUT Single Sign-On (SSO) để bảo mật thông tin.
- Cung cấp giao dịch trực tuyến thông qua cổng thanh toán như BKPay, đảm bảo tính liền mạch và bảo mật cao.

## 1.1. Domain context

### **User Domain (Người dùng):**

- Sinh viên:
  - Tải tài liệu lên hệ thống, chọn máy in, thiết lập thông số (số trang, khổ giấy).
  - Kiểm tra lịch sử in và mua thêm giấy khi cần.
- Nhân viên vận hành:
  - Quản lý cấu hình máy in, kiểm tra nhật ký hệ thống, và tạo báo cáo hoạt động in ấn.

### **Functional Domain (Chức năng):**

- Thông tin quản lý máy in: Gồm mã máy, thương hiệu, vị trí, trạng thái hoạt động.
- Hỗ trợ cá nhân hóa in ấn: Cài đặt số trang, khổ giấy, và hạn mức in ấn mỗi kỳ học.
- Bảo vệ dữ liệu và pháp lý: Tuân thủ các quy định bảo mật dữ liệu và tài chính thông qua tích hợp thanh toán trực tuyến.

## 1.2. Relevant Stakeholders and their needs

### **Student (Sinh viên):**

- Vai trò:
  - Là người sử dụng chính, cần hệ thống hỗ trợ in ấn nhanh chóng, dễ dàng, và tiện lợi.
  - Theo dõi lịch sử in, trạng thái tài khoản, và mua thêm giấy khi cần.
- Nhu cầu:
  - Giao diện trực quan, dễ sử dụng, và hỗ trợ truy cập từ nhiều nền tảng.
  - Đảm bảo đủ hạn mức giấy in mỗi kỳ, kèm thông báo khi gần hết số lượng.

### **Student Printing Service Officers (SPSO) (Nhân viên Dịch vụ in ấn sinh viên):**

- Vai trò:
  - Quản lý vận hành máy in, kiểm tra trạng thái và hiệu năng.
  - Theo dõi nhật ký sử dụng hệ thống, đảm bảo an toàn và tính liên tục.
- Nhu cầu:
  - Truy cập báo cáo chi tiết và lịch sử hoạt động của sinh viên.
  - Tùy chỉnh cấu hình hệ thống như định nghĩa hạn mức giấy in và cài đặt trạng thái máy in.

# 1.2. Relevant Stakeholders and their needs

## *University Administration (Ban Quản lý Đại học):*

- Vai trò:
  - Giám sát tổng thể, quản lý ngân sách và kế hoạch phát triển hệ thống in ấn.
  - Phối hợp với các bộ phận khác để tối ưu hóa việc vận hành.
- Nhu cầu:
  - Báo cáo chi tiết, bao gồm hiệu quả sử dụng và các lỗi hệ thống phát sinh.
  - Đảm bảo tính ổn định (minimal downtime) và tích hợp với các hệ thống xác thực như SSO.

## *More Relevant Stakeholders (Các bên liên quan khác):*

- Vai trò:
  - IT Support Staff: Xử lý lỗi kỹ thuật và cập nhật hệ thống khi cần.
  - Phòng tài chính: Quản lý ngân sách liên quan đến vận hành dịch vụ in ấn.
  - Đoàn thanh niên: Hỗ trợ quảng bá và thu thập ý kiến phản hồi từ sinh viên.
- Nhu cầu:
  - Công cụ hỗ trợ phân tích và cải tiến hệ thống dựa trên phản hồi người dùng.
  - Đảm bảo cung cấp đầy đủ tài nguyên in ấn (mực, giấy) và duy trì chi phí hợp lý.

# 1.3. Benefits of the HCMUT SSPS

## **Sinh viên:**

- Lợi ích:
  - Tiện lợi: Dễ dàng tiếp cận dịch vụ in ấn mọi lúc, mọi nơi thông qua hệ thống thông minh.
  - Tối ưu hóa: Theo dõi số lượng trang in còn lại, nạp thêm giấy khi cần, và kiểm tra lịch sử in.
  - Bảo mật: Bảo vệ dữ liệu cá nhân và tài liệu đã tải lên.
  - Hiệu quả học tập: Tiết kiệm thời gian, tăng cường khả năng sử dụng tài nguyên hiệu quả.

## 1.3. Benefits of the HCMUT SSPS

### **Nhân viên vận hành dịch vụ in ấn (SPSO):**

- Lợi ích:
  - Quản lý hiệu quả: Hỗ trợ kiểm tra trạng thái máy in, quản lý tài khoản sinh viên, và tạo báo cáo chi tiết.
  - Tăng năng suất: Tự động hóa quy trình, giảm tải công việc thủ công và tăng độ chính xác.
  - Hỗ trợ kỹ thuật: Giải quyết sự cố nhanh chóng và cung cấp dịch vụ đáng tin cậy hơn.
  - Tối ưu quản lý tài nguyên: Hệ thống cung cấp công cụ truy cập dữ liệu hiệu quả và hỗ trợ xử lý thắc mắc của sinh viên.

## 1.3. Benefits of the HCMUT SSPS

### *Ban Quản lý Nhà trường:*

- Lợi ích:
  - Quản lý toàn diện: Theo dõi tài nguyên, báo cáo ngân sách, và quản lý hệ thống in ấn một cách minh bạch.
  - Đảm bảo tuân thủ: Phù hợp với các tiêu chuẩn pháp lý, bảo vệ dữ liệu, và đảm bảo tính bảo mật thông qua HCMUT\_SSO.
  - Hỗ trợ phát triển bền vững: Thúc đẩy chiến lược sử dụng tài nguyên thân thiện với môi trường và tối ưu hóa chi phí.



## **2. REQUIREMENTS**

## 2. REQUIREMENTS

**2.1. Functional requirements (Yêu cầu chức năng)**

**2.2. Non-Functional requirements (Yêu cầu phi chức năng)**

## 2.1. Functional requirements

- General Requirements (Yêu cầu chung)

**Thông tin máy in:** Mỗi máy in phải bao gồm ID máy in, tên thương hiệu, model máy in, mô tả ngắn và vị trí (bao gồm tên cơ sở, tên tòa nhà, và số phòng).

**Nhật ký in ấn:** Hệ thống phải ghi lại lịch sử in ấn của sinh viên (bao gồm mã sinh viên, ID máy in, tên tệp, thời gian bắt đầu và kết thúc in, và số trang cho mỗi kích thước giấy).

**Báo cáo hàng tháng và hàng năm:** Các báo cáo về việc sử dụng dịch vụ in phải được tạo ra vào cuối mỗi tháng và mỗi năm. Các báo cáo này phải được lưu trữ trong hệ thống.

**Kết nối với các dịch vụ khác:** Hệ thống phải được kết nối với một số hệ thống thanh toán trực tuyến (như BKPay, MoMo, ZaloPay) và dịch vụ xác thực HCMUT\_SSO.

## 2.1. Functional requirements

- Student (Sinh viên)

**Tải tệp:** Sinh viên có thể tải lên các tệp tài liệu được phép để in.

**Chọn máy in:** Sinh viên có thể chọn máy in.

**Cấu hình in ấn:** Sinh viên có thể định cấu hình các thuộc tính in như kích thước giấy, số lượng trang cần in, in một mặt hay hai mặt, và số lượng bản in.

**Kiểm tra nhật ký thanh toán:** Sinh viên có thể xem lịch sử in của mình và tổng số trang đã in cho mỗi kích thước giấy.

**Kiểm tra số dư in ấn:** Mỗi học kỳ sinh viên được cấp một số lượng trang A4 mặc định để in và có thể xem số trang còn lại.

**Kiểm tra trạng thái in ấn:** Sinh viên có thể kiểm tra trạng thái của lệnh in, bao gồm việc in có đang trong hàng đợi, đang tiến hành hay đã hoàn thành.

**Mua thêm trang in:** Sinh viên có thể mua thêm trang in thông qua BKPay, MoMo, và ZaloPay.

## 2.1. Functional requirements

- Student Printing Service Officers (Nhân viên Dịch vụ in ấn sinh viên)

**Quản lý loại tệp:** SPSO có thể giới hạn và cấu hình các loại tệp được phép in.

**Quản lý máy in:** SPSO có thể thêm, kích hoạt và vô hiệu hóa máy in.

**Quản lý cấu hình hệ thống:** SPSO có thể quản lý các cấu hình khác của hệ thống, bao gồm thay đổi số lượng trang mặc định cho mỗi học kỳ, thay đổi ngày cấp trang in mặc định cho tất cả sinh viên, và thay đổi các loại tệp hợp lệ được phép in.

**Xem báo cáo:** SPSO có thể xem báo cáo hàng tháng và hàng năm về việc sử dụng hệ thống in bất cứ lúc nào.

**Xem nhật ký in ấn:** SPSO có thể xem lịch sử in của tất cả sinh viên và tất cả máy in.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Usability (Tính tiện dụng)

### Giao diện người dùng:

**Nhất quán:** Giao diện người dùng phải nhất quán về thiết kế và cách thức hoạt động trên tất cả các trang và chức năng để giảm thời gian học tập cho sinh viên.

**Khả năng học tập:** Sinh viên phải có thể thực hiện các tác vụ in cơ bản (tải tài liệu, chọn máy in, cấu hình in) mà không cần đào tạo trước, trong vòng 5 phút sau lần sử dụng đầu tiên.

**Ngăn ngừa và phục hồi lỗi:** Hệ thống phải ngăn chặn các lỗi thường gặp của người dùng (ví dụ: chọn loại tệp không được hỗ trợ) và cung cấp hướng dẫn rõ ràng để khắc phục nếu lỗi xảy ra.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Performance Efficiency (Hiệu suất)

### Thời gian phản hồi:

**Thời gian tải lên:** Hệ thống phải cho phép người dùng tải lên tài liệu có kích thước tối đa 25 MB trong vòng 10 giây qua kết nối mạng tiêu chuẩn trong khuôn viên trường.

**Xử lý lệnh in:** Sau khi lệnh in được gửi, hệ thống phải xử lý và gửi đến máy in trong vòng 5 giây.

**Thời gian phản hồi hệ thống:** Tất cả các tương tác của người dùng (ví dụ: tải trang, cập nhật cài đặt) phải có thời gian phản hồi tối đa 2 giây.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Performance Efficiency (Hiệu suất)

### Lưu lượng xử lý

Hệ thống phải hỗ trợ ít nhất 200 phiên người dùng đồng thời mà không giảm hiệu suất. Trong thời gian cao điểm (ví dụ: tuần thi), hệ thống phải xử lý tăng 50\% tải trung bình mà không vượt quá thời gian phản hồi đã chỉ định.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Reliability (Độ tin cậy)

### Độ sẵn sàng

**Thời gian hoạt động hệ thống:** Hệ thống phải có độ sẵn sàng 99,5% trong giờ hoạt động (6 giờ sáng đến 10 giờ tối hàng ngày).

**Độ sẵn sàng của dịch vụ in:** Mỗi máy in phải có thời gian hoạt động 98% trong giờ hoạt động, ngoại trừ thời gian bảo trì định kỳ.

### Tỷ lệ lỗi

**Lỗi hệ thống:** Hệ thống phải có tỷ lệ lỗi tối đa 1% trên tổng số giao dịch

**Toàn vẹn dữ liệu:** Hệ thống phải đảm bảo không xảy ra mất mát dữ liệu trong quá trình truyền hoặc lưu trữ tài liệu và nhật ký.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Reliability (Độ tin cậy)

### Khả năng chịu lỗi

Hệ thống phải có khả năng phục hồi từ một điểm lỗi duy nhất (ví dụ: sự cố máy chủ) trong vòng 10 phút mà không mất dữ liệu.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Security (Bảo mật)

### Xác thực và phân quyền

Xác thực người dùng: Tất cả người dùng phải xác thực qua dịch vụ HCMUT SSO trước khi truy cập bất kỳ chức năng nào của hệ thống.

Quản lý phiên làm việc: Phiên làm việc phải hết hạn sau 15 phút không hoạt động để ngăn chặn truy cập trái phép.

Kiểm soát truy cập: Hệ thống phải thực thi kiểm soát truy cập dựa trên vai trò, đảm bảo người dùng chỉ có thể truy cập các chức năng phù hợp với vai trò của họ (ví dụ: sinh viên, SPSO).

## 2.2. Non-Functional requirements

- Security (Bảo mật)

### Quyền riêng tư

Hệ thống phải tuân thủ các quy định bảo vệ dữ liệu liên quan. Dữ liệu cá nhân và tài liệu tải lên của người dùng không được truy cập bởi các bên không được phép.

## 2.2. Non-Functional requirements

- **Maintainability (Tính bảo trì)**

### Tính mô-đun

Kiến trúc hệ thống phải mô-đun để dễ dàng cập nhật và bảo trì mà không ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống.

### Tài liệu

Phải cung cấp tài liệu hệ thống đầy đủ, bao gồm đặc tả thiết kế, hướng dẫn sử dụng và quy trình bảo trì. Tài liệu phải được cập nhật trong vòng 5 ngày làm việc sau bất kỳ thay đổi nào của hệ thống.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Maintainability (Tính bảo trì)

### Xử lý lỗi

Hệ thống phải cung cấp thông báo lỗi rõ ràng cho người dùng và ghi lại chi tiết kỹ thuật cho quản trị viên.

### Khả năng cập nhật

Cập nhật hệ thống phải được triển khai mà không quá 30 phút thời gian ngừng hoạt động, được lên lịch trong giờ thấp điểm.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Portability and Compatibility (Tính di động và tương thích)

### Tương thích trình duyệt

Hệ thống phải hoạt động chính xác trên phiên bản mới nhất và hai phiên bản trước đó của các trình duyệt Chrome, Firefox, Safari, Edge, và Opera.

### Độc lập nền tảng

Hệ thống phải có khả năng triển khai trên cả máy chủ Windows và Linux mà không cần sửa đổi mã nguồn.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Scalability (Khả năng mở rộng)

### Mở rộng ngang

Kiến trúc hệ thống phải hỗ trợ mở rộng ngang để xử lý tải tăng bằng cách thêm máy chủ.

### Kế hoạch dung lượng

Hệ thống phải được thiết kế để xử lý tăng 100% số lượng người dùng và giao dịch trong vòng ba năm tới mà không cần thiết kế lại đáng kể.

## 2.2. Non-Functional requirements

- Accessibility (Tính truy cập)

### Độ sẵn sàng

Giờ hoạt động Hệ thống phải truy cập được 24/7, ngoại trừ thời gian bảo trì đã lên lịch.

Lên lịch bảo trì Bảo trì phải được lên lịch trong giờ sử dụng thấp (ví dụ: cuối tuần từ 2 giờ sáng đến 5 giờ sáng).

### Hỗ trợ công nghệ trợ giúp

Hệ thống phải hỗ trợ các công nghệ trợ giúp (ví dụ: trình đọc màn hình) để phục vụ người dùng khuyết tật

## 2.2. Non-Functional requirements

- Legal and Compliance (Pháp lý và tuân thủ)

### Tuân thủ quy định

Hệ thống phải tuân thủ tất cả các luật và quy định địa phương và quốc tế liên quan đến bảo vệ dữ liệu và giao dịch điện tử.

### Chính sách của trường

Hệ thống phải tuân thủ các chính sách CNTT của HCMUT, bao gồm sử dụng chấp nhận được, lưu giữ dữ liệu và bảo mật.

# **3. USE-CASE ANALYSIS**

### **3. USE-CASE ANALYSIS**

**3.1. The whole system (Toàn bộ hệ thống)**

**3.2. Module: Print document (Mô-đun: In tài liệu)**

### 3.1. The whole system

- Actors (Các tác nhân)

ID	Actor	Mô tả
1	Guest	Đối tượng chưa đăng nhập vào hệ thống
2	Student	Đối tượng sử dụng dịch vụ in
3	SPSO	Đối tượng quản trị hệ thống
4	Printer	Hệ thống máy in
5	HCMUT_SSO	Hệ thống xác thực người dùng
6	Payment System	Hệ thống thanh toán trực tuyến

Bảng 1: Các actor tham gia vào hệ thống

### 3.1. The whole system

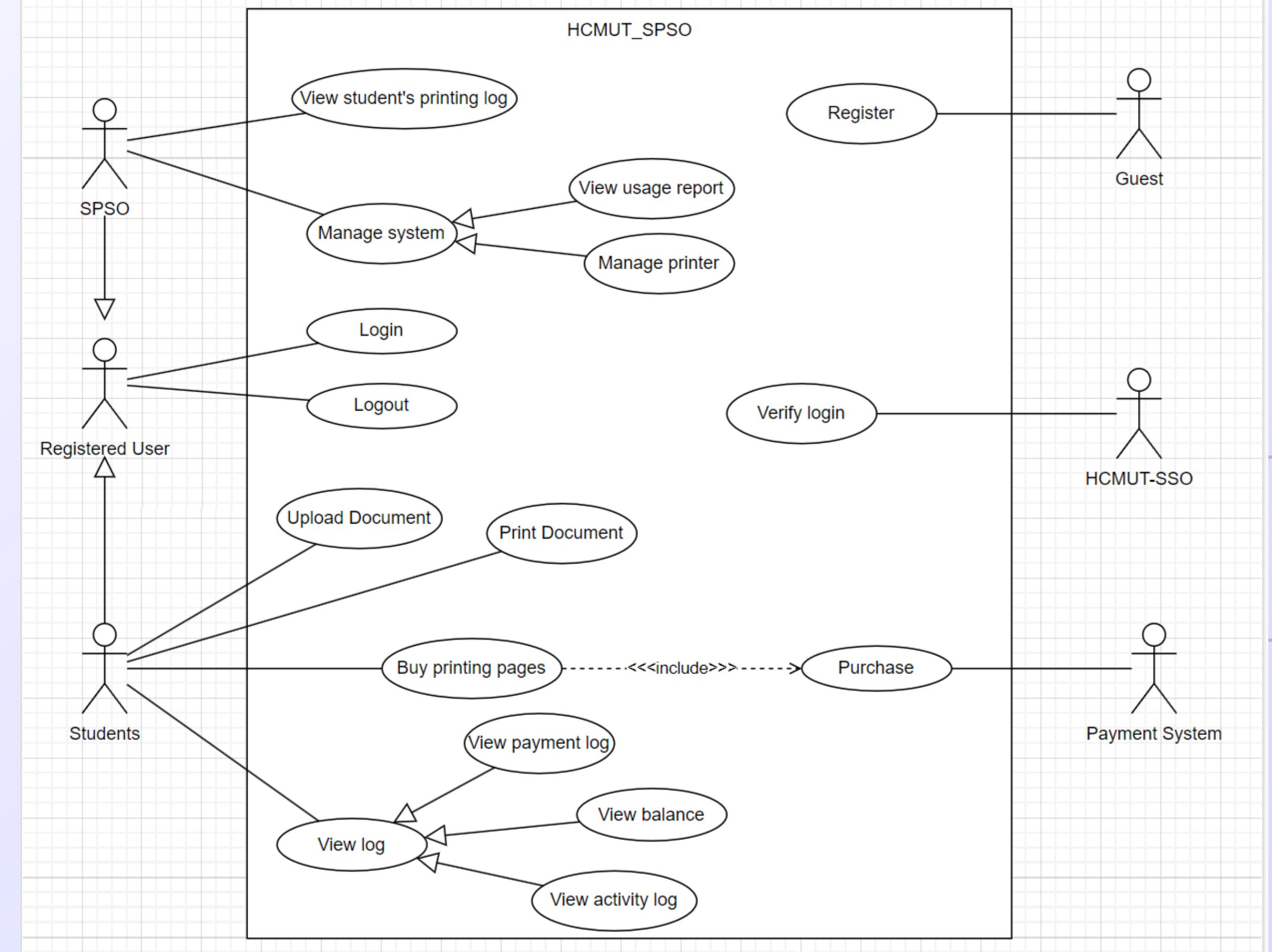
- Main use-case branches (Các nhánh use-case chính)

Use Case ID	Use Case Name	Mô tả	Ghi chú
UC001	Register	Người dùng đăng ký để sử dụng hệ thống	
UC002	Login	Người dùng đăng nhập vào hệ thống	
UC003	Logout	Người dùng đăng xuất khỏi hệ thống	
UC004	Print Documents	Sinh viên sử dụng dịch vụ in ấn	Quan trọng
UC005	Buy Printing Pages	Sinh viên mua thêm trang in mới	Quan trọng
UC006	View balance	Sinh viên xem số dư của tài khoản	
UC007	View activity log	Sinh viên xem nhật ký hoạt động	
UC008	View Payment log	Sinh viên xem nhật ký thanh toán	
UC009	Upload Document	Sinh viên đăng tải tài liệu lên hệ thống	
UC010	Manage Printers	SPSO quản lý các máy in	Quan trọng
UC011	Manage Configurations	SPSO quản lý cấu hình hệ thống	Quan trọng
UC012	View Student's printing log	SPSO xem lịch sử in của toàn bộ sinh viên	
UC013	View usage report	SPSO xem báo cáo định kì	

Bảng 2: Các nhánh use-case chính của hệ thống

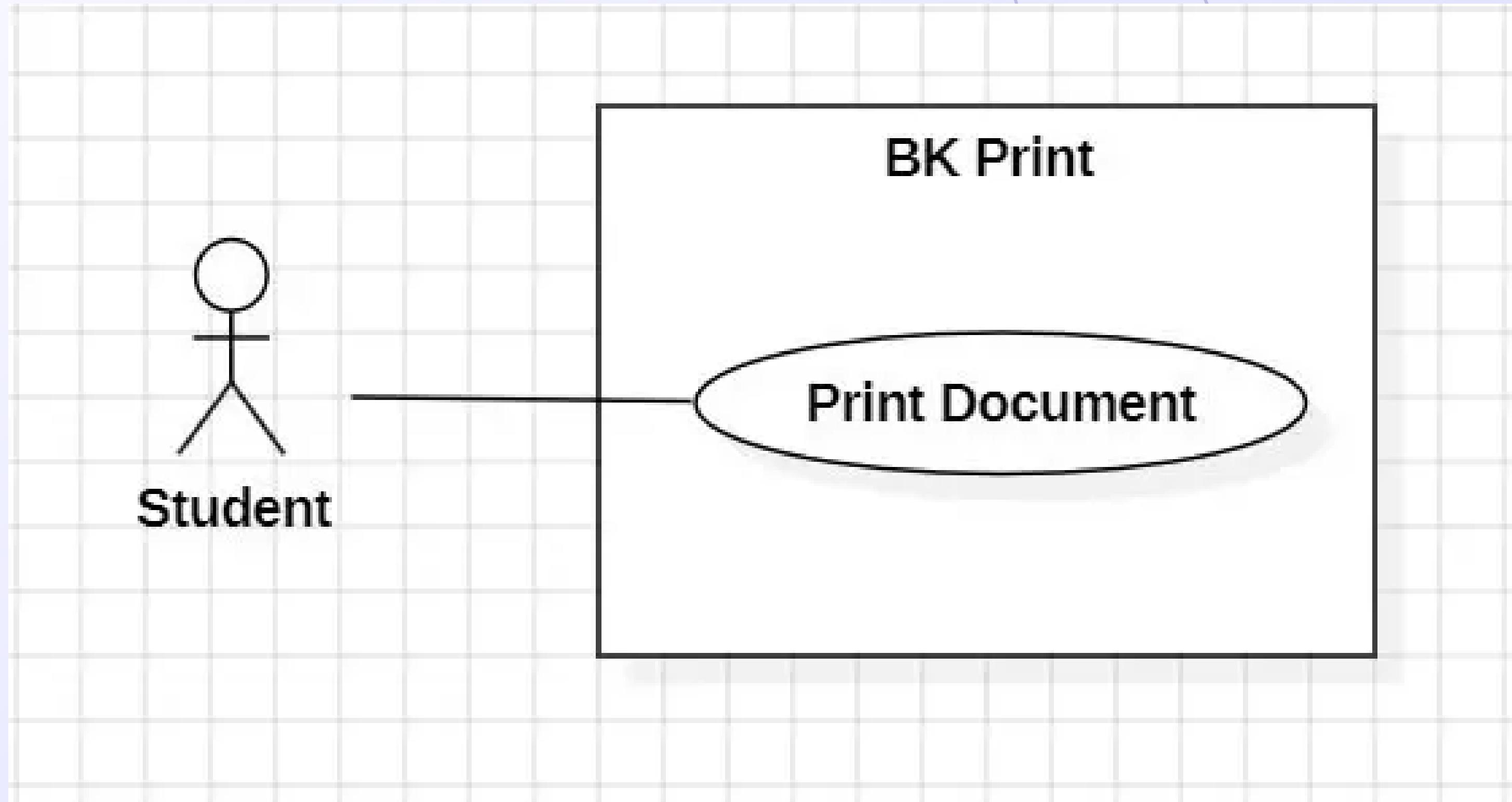
### 3.1. The whole system

- Use-case Diagram toàn bộ hệ thống



## 3.2 Module: Print document

- Use-case Diagram



## 3.2 Module: Print document

- Mô tả use case In tài liệu

### Main Success Scenario / Main Flow / Normal Flow / Main Path:

Step	Actor Action
1	Sinh viên truy cập vào trang dịch vụ in.
2	Sinh viên lựa chọn các tài liệu cần in trong thiết bị và đăng tải lên hệ thống.
3	Hệ thống xác nhận và hiển thị danh sách các tập tin đã được đăng tải.
4	Sinh viên lựa chọn từng tập tin và tùy chỉnh các thông số của bản in, cũng như lựa chọn các trang cần in.
5	Sinh viên lựa chọn máy in.
6	Sinh viên lựa chọn ngày giờ đến nhận bản in nếu cần thiết.
7	Sinh viên xác nhận yêu cầu và nhận gửi.
8	Hệ thống gửi yêu cầu in đến máy in đã chọn.
9	Sau khi hoàn tất việc in, máy in gửi thông báo hoàn thành cho sinh viên. Hệ thống lưu thông tin về hoạt động in vào lịch sử in.

## 3.2 Module: Print document

- Mô tả use case In tài liệu

### Alternative Flows:

Step	Actor Action
3a	Sinh viên có thể gỡ bỏ một hoặc nhiều tài liệu trong danh sách nếu không nhu cầu in.
4a	Sinh viên có thể tạo một tập các thông số đặc biệt và lưu vào danh sách tập thông số cá nhân để áp dụng nhanh vào nhiều tập tin trong danh sách mà không cần nhập lại.

### Exceptions:

No.	Actor Action
2a	Nếu sinh viên đăng tải một tập tin với định dạng không được cho phép, hệ thống báo lỗi và hủy bỏ tập tin được đăng tải.
2b	Nếu sinh viên đăng tải một hoặc nhiều tập tin vi phạm yêu cầu, hệ thống báo lỗi và hủy bỏ tập tin.
4b	Nếu tổng số trang cần in vượt quá số trang còn lại trong tài khoản, hệ thống thông báo thiếu trang in và yêu cầu mua thêm hoặc chỉnh sửa thông số của bản in.
8b	Nếu có lỗi phát sinh trong quá trình in và hệ thống nhận được tín hiệu lỗi từ máy in, hệ thống gửi thông báo tới sinh viên và SPSO.



# **4. SYSTEM MODELING**

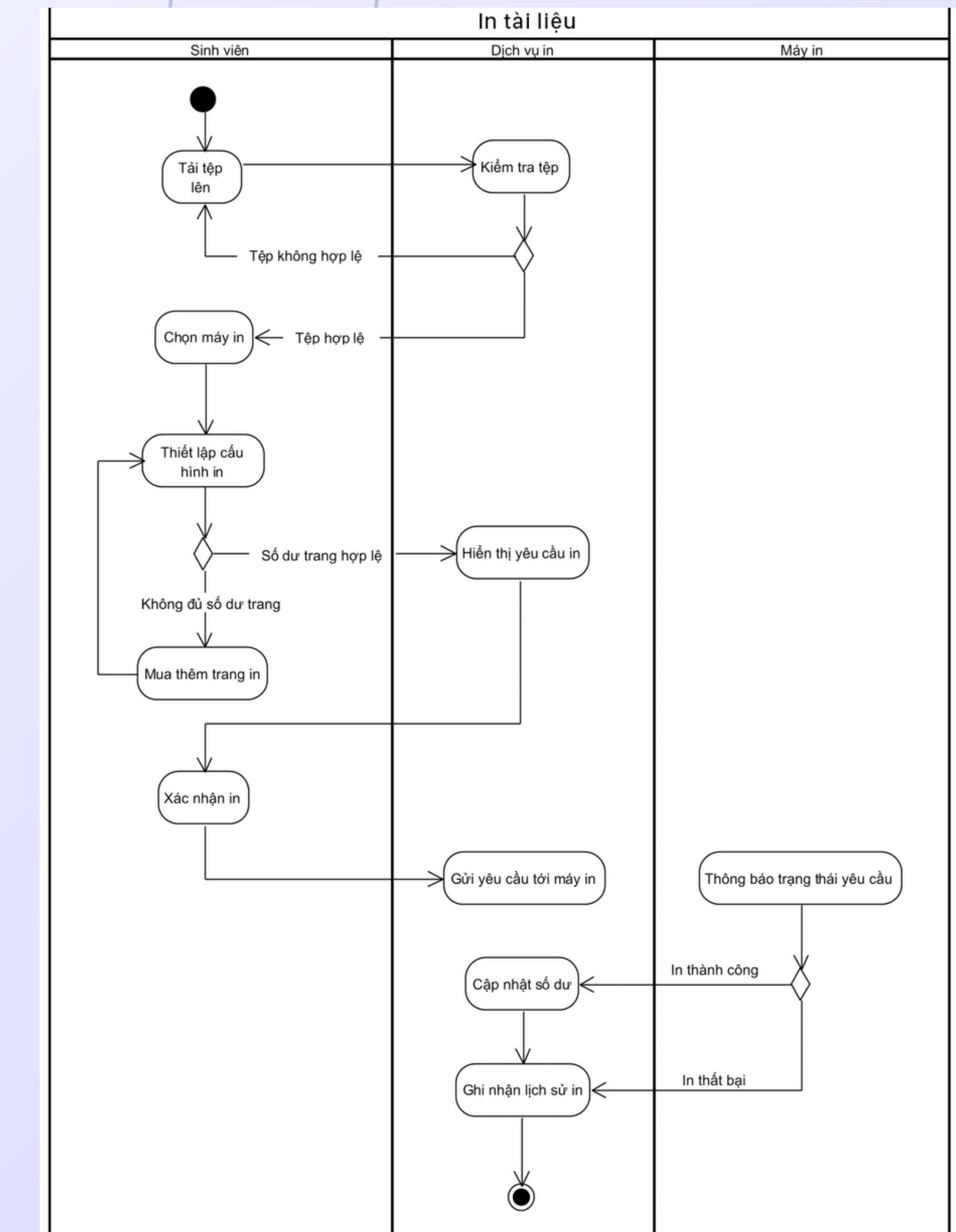
## **4. SYSTEM MODELING**

- 4.1. Activity Diagram of Printing Document Module (Sơ đồ hoạt động của Mô-đun in tài liệu)**
- 4.2. Sequence Diagram of Printing Document Feature (Sơ đồ tuần tự của tính năng in tài liệu)**
- 4.3. Class Diagram: Printing Document (Biểu đồ lớp: In tài liệu)**
- 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature (MVP - Giao diện người dùng cho tính năng in tài liệu)**

# 4.1. Activity Diagram of Printing Document Module

Swimline: Student (Sinh viên)

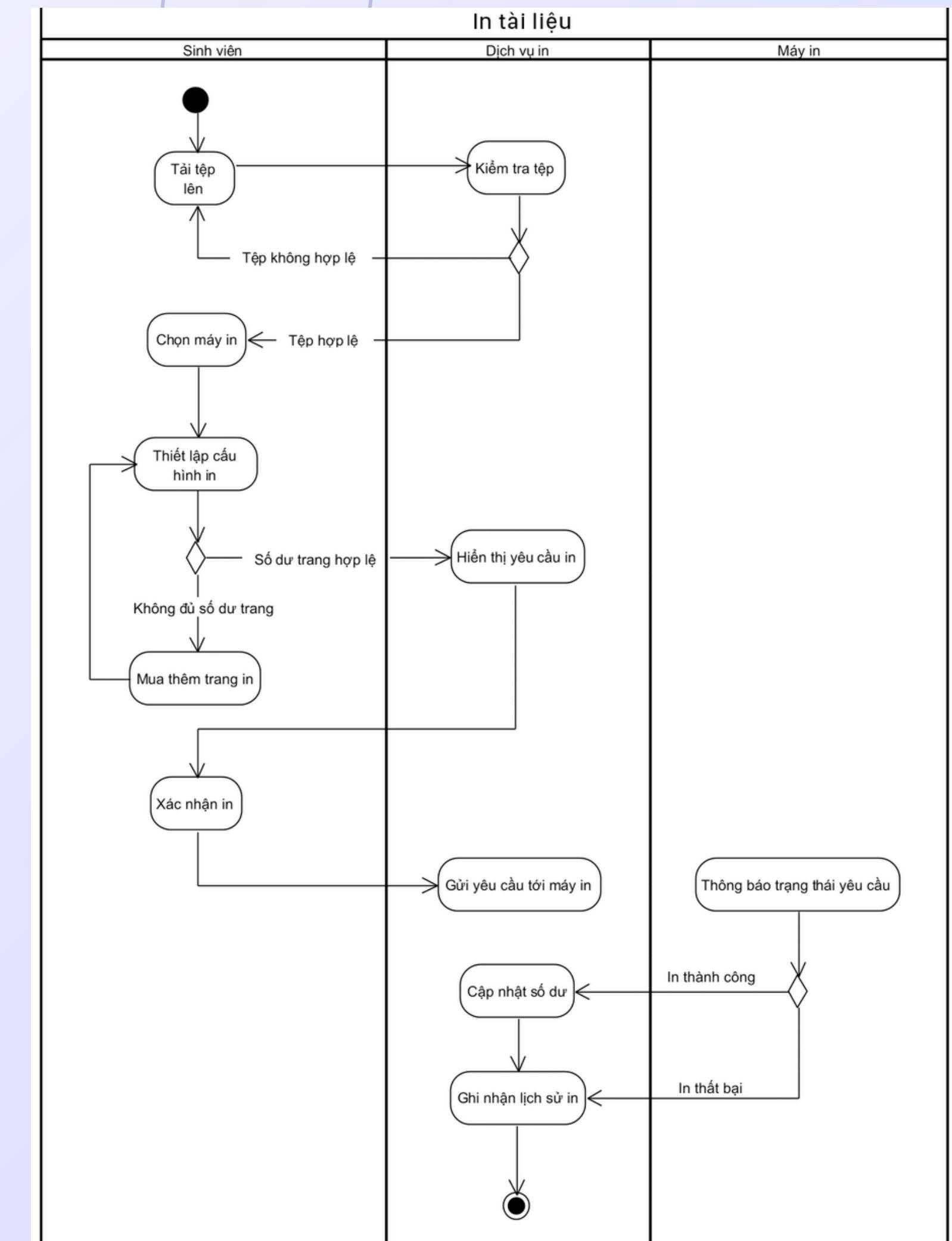
- **Bắt đầu:**
  - Sinh viên chọn máy in từ danh sách các địa điểm có sẵn.
  - Tải tệp tài liệu muốn in lên hệ thống.
- **Kiểm tra tệp:**
  - Nếu tệp hợp lệ: Sinh viên tiếp tục tùy chỉnh thông số in (kích thước giấy, số lượng bản, chế độ in).
  - Nếu tệp không hợp lệ: Sinh viên phải tải lại tệp khác.
- **Xác nhận in:**
  - Khi đủ số trang: Sinh viên xác nhận và bắt đầu in.
  - Khi không đủ số trang: Nhận thông báo từ Printing Service và thực hiện mua thêm trang in trước khi tiếp tục.
- **Hoàn thành:**
  - Nhận thông báo trạng thái in (thành công hoặc lỗi).



# 4.1. Activity Diagram of Printing Document Module

Swimline: Printing Service (Dịch vụ BKPrint cung cấp)

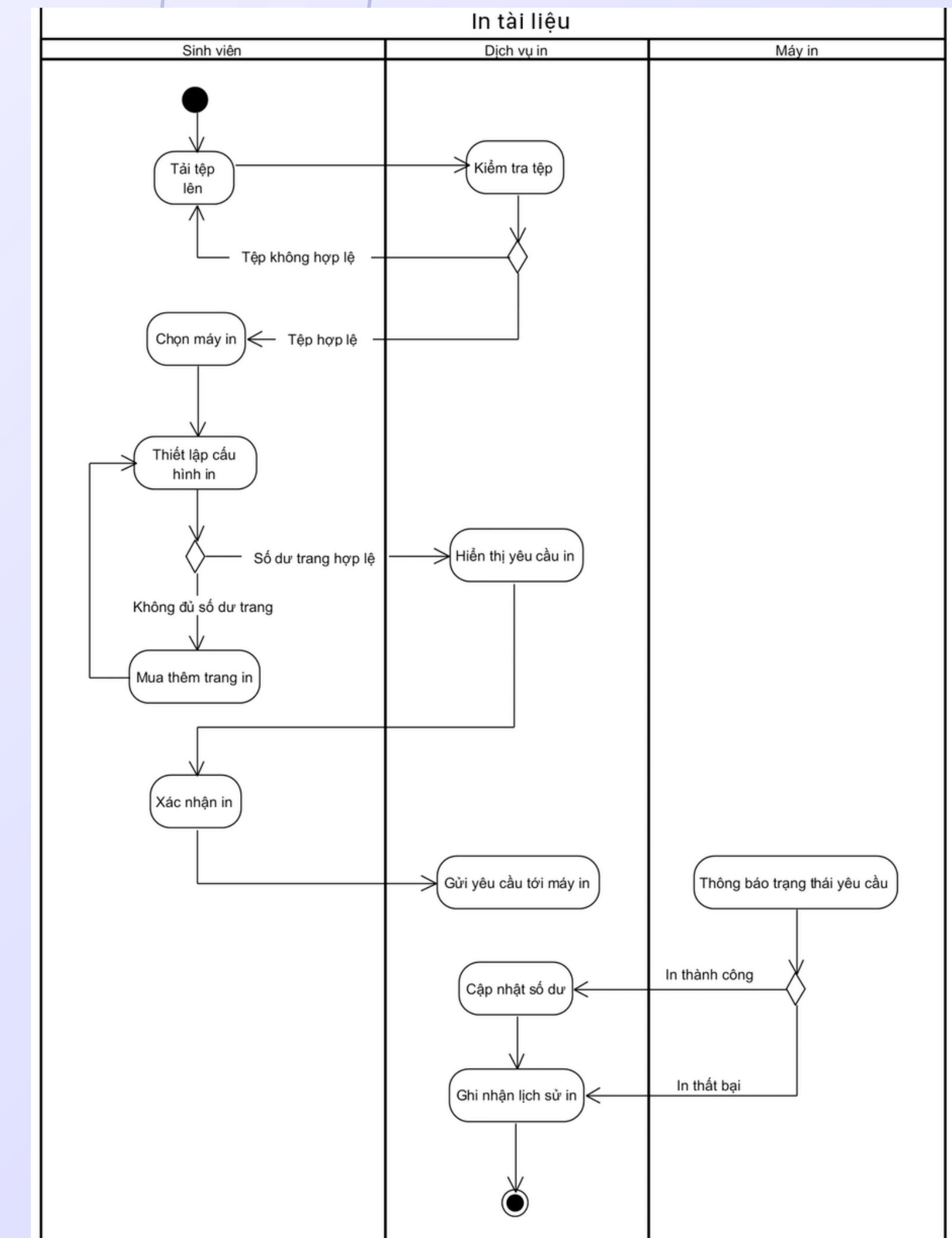
- Xử lý yêu cầu:
  - Kiểm tra tệp tài liệu hợp lệ hoặc không hợp lệ.
  - Xác minh số dư trang in của sinh viên.
  - Cập nhật trạng thái và lịch sử in của sinh viên.
- Hỗ trợ sinh viên:
  - Cung cấp thông báo nếu tệp không hợp lệ hoặc số trang không đủ.
  - Xử lý giao dịch mua thêm trang in nếu cần.
- Ghi nhận kết quả:
  - Nếu in thành công: Cập nhật số dư trang in.
  - Nếu in lỗi: Ghi nhận sự cố vào hệ thống để bảo trì.



# 4.1. Activity Diagram of Printing Document Module

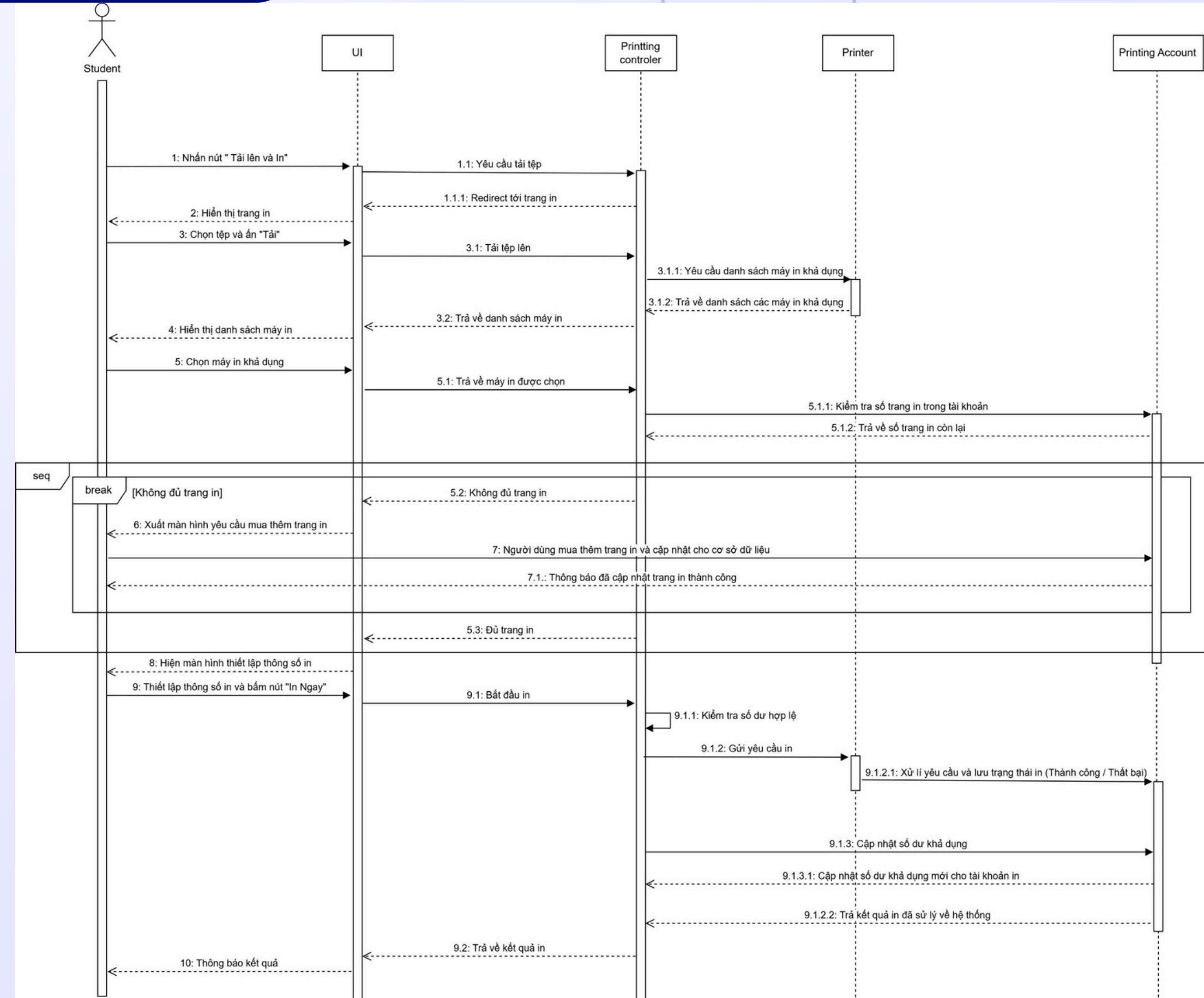
Swimline: Printer (Máy in)

- Nhận yêu cầu in:
  - Nhận thông số in từ Printing Service (kích thước giấy, số lượng, chế độ in).
- Thực hiện in:
  - In tài liệu theo yêu cầu.
  - Gửi thông báo trạng thái (thành công hoặc lỗi) về hệ thống.

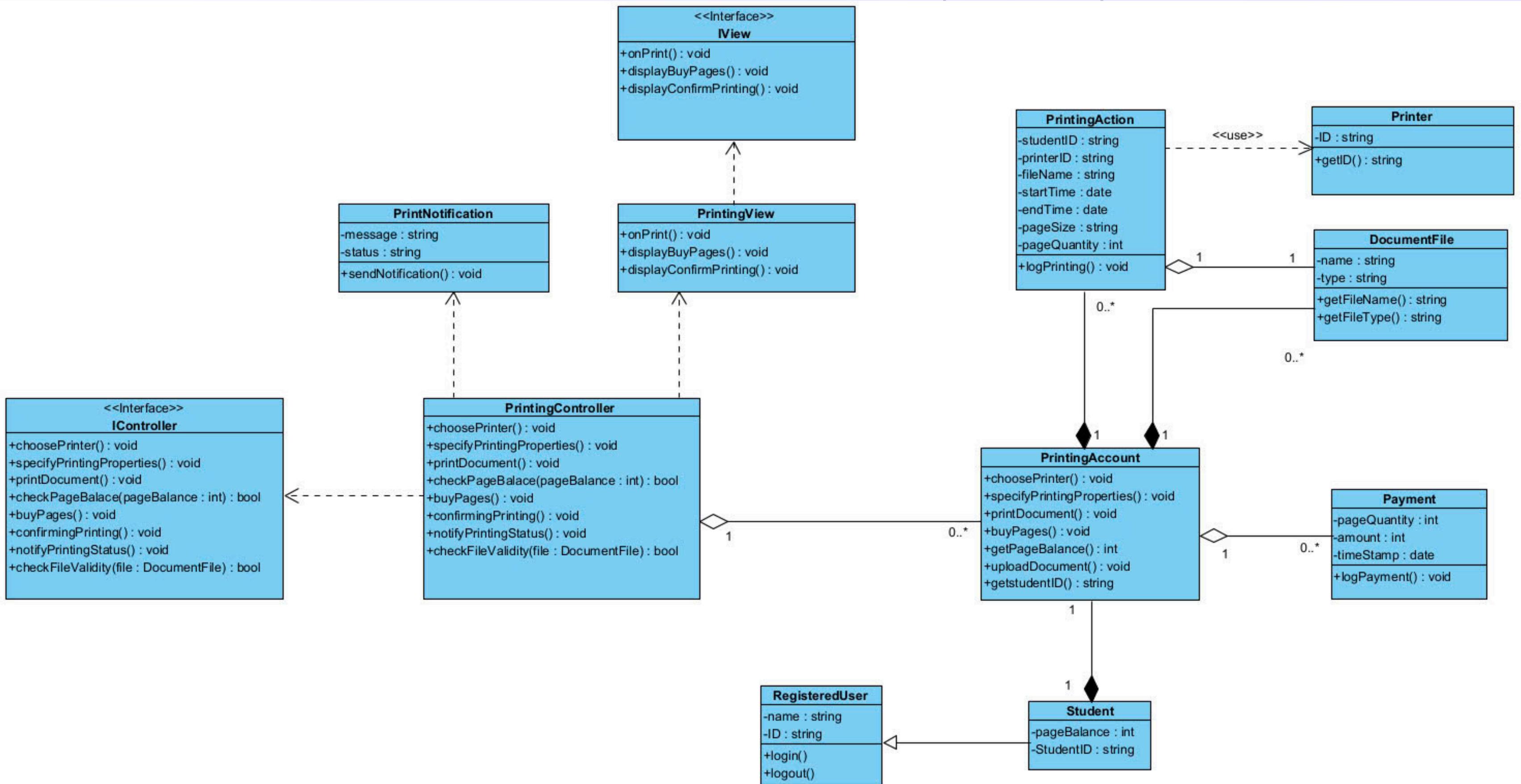


## 4.2. Sequence Diagram of Printing Document Feature

Sequence Diagram của  
tính năng in tài liệu



# 4.3. Class Diagram: Printing Document



## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

- Sau đây sẽ là bản Prototype cho tính năng “In tài liệu” do hệ thống cung cấp. Prototype này sẽ bắt đầu từ màn hình Landing Page, qua các thao tác đăng nhập, sau đó chọn vào tính năng “In tài liệu” để minh họa cho tính năng cũng như giao diện hệ thống.
- Nguồn các ảnh được sử dụng nếu có xuất hiện trong Prototype: Được nhóm sử dụng AI để tạo ra và các Icon được lấy từ Stock của Microsoft Powerpoint.

## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

Đây là Landing Page, trang mà bất kì người dùng nào truy cập tới hệ thống đều sẽ nhìn thấy trước khi đăng nhập để có thể sử dụng những dịch vụ. Tại trang này, ta có thể bấm vào nút **Đăng nhập** ngay ở giữa màn hình hoặc nút **Đăng nhập** trên góc phải màn hình để chuyển sang trang **Chọn vai trò**.

BK TPHCM

BK Fast Automated Printing Service

Đăng nhập

Chào mừng bạn đến với  
HỆ THỐNG IN THÔNG MINH

Tải lên tài liệu và in tại  
máy in gần bạn!

Đại học Bách Khoa TP.HCM có hệ thống máy in hiện  
đại nhất trong khối Đại học Quốc gia. Bạn hoàn toàn  
có thể tải lên tập tin và chọn máy in gần bạn để in  
trong vòng 5 phút.

Đăng nhập ngay

Bản quyền © The Liems

Phát triển bởi The Liems | [Điều khoản & điều kiện](#) | [Chính sách pháp lý](#)

## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

### Trang chọn vai trò

Login Choose

BK Smart Printing Service



Sinh viên trường Đại học Bách Khoa

Quản trị viên BKPrint

Bản quyền © The Liems

Phát triển bởi The Liems | [Điều khoản & điều kiện](#) | [Chính sách pháp lý](#)

## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

### Đăng nhập

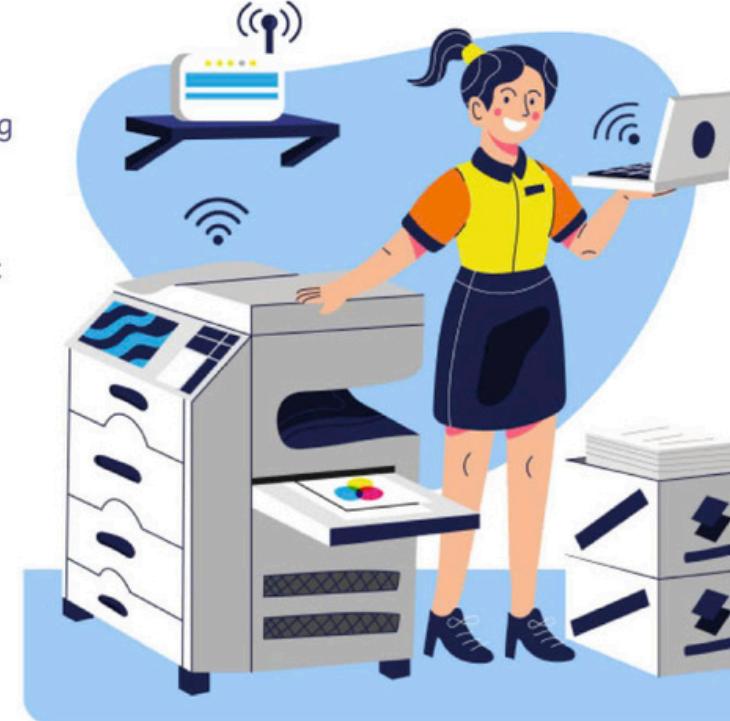
Login Student

BK Smart Printing Service

Dịch vụ xác thực tập trung  
BKPrint

Bạn cần dùng tài khoản HCMUT để đăng nhập. Tài khoản HCMUT cho phép truy cập đến nhiều tài nguyên bao gồm hệ thống thông tin, thư điện tử, ...

Vì lý do an ninh, bạn hãy Thoát khỏi trình duyệt Web khi bạn kết thúc việc truy cập các dịch vụ đòi hỏi xác thực!



Nhập thông tin tài khoản

Tên đăng nhập

Mật khẩu

Trợ giúp đăng nhập?

Đăng nhập

## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

Trang dashboard sau khi đăng nhập

The screenshot shows the 'BK Print' dashboard after logging in. At the top, there's a navigation bar with links for 'Trang chủ', 'In tài liệu', 'Tài khoản', 'Liên hệ', and 'Thoát'. A small bell icon is also present. A prominent banner in the center reads 'Chào mừng bạn đến với HỆ THỐNG IN THÔNG MINH' (Welcome to the Smart Printing System). Below the banner is a large image of a park-like setting with trees and a building. On the left side of the main content area, there's an illustration of a printer with paper flying out of it. To the right of the illustration, text encourages users to upload documents and print at nearby printers. At the bottom, there are two buttons: 'Tải lên và in' (Upload and print) and 'Xem vị trí máy in' (View printer location). The footer contains copyright information and links to terms and conditions.

Login Student Success

BK Print

Trang chủ In tài liệu Tài khoản Liên hệ Thoát

Chào mừng bạn đến với  
HỆ THỐNG IN THÔNG MINH

Tải lên tài liệu và in tại  
máy in gần bạn!

Đại học Bách Khoa TP.HCM có hệ thống máy in hiện  
đại nhất trong khối Đại học Quốc gia. Bạn hoàn toàn  
có thể tải lên tập tin và chọn máy in gần bạn để in  
trong vòng 5 phút.

Tải lên và in Xem vị trí máy in

Bản quyền © The Liems

Phát triển bởi The Liems | Điều khoản & điều kiện | Chính sách pháp lý

## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

The screenshot shows the BK Print user interface. At the top, there is a navigation bar with the BK Print logo, followed by menu items: Trang chủ, In tài liệu, Tài khoản, and Liên hệ. The main content area features a large title "Tải tệp lên" (Upload file) in bold black font. Below it is a sub-section titled "Tải tệp lên (Chỉ tải lên Một tệp)" (Upload file (Only upload one file)). This section contains a button labeled "Tải tệp tại đây" (Upload file here) with a cloud icon above it, and a note stating "Định dạng hỗ trợ pdf, word, Excel, PPT, JPEG, PNG". Below this is a list of uploaded files: "Tệp đã tải lên" (Uploaded files) with a green-bordered box containing "tep-cau-toi.pdf" and a red dot indicating it is selected. At the bottom of this section is a blue button labeled "Đã tải tệp lên" (File uploaded). The entire interface is set against a light gray background.

Tải tệp lên

Bản quyền © The Liems

Phát triển bởi The Liems | [Điều khoản & điều kiện](#) | [Chính sách pháp lý](#)

## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

Chọn máy in

Chọn máy in  
(Chỉ chọn Một máy in)

Kiểu máy	Phòng	Chọn
Canon LBP2900	402A4	<input type="checkbox"/>
Epson L805	406A5	<input type="checkbox"/>
Laser Brother HL-L2321D	108B1	<input type="checkbox"/>

Chọn máy in

## 4.4. MVP - User Interface for Printing Document Feature

Bước cuối cùng  
trước khi xác nhận in

### Chọn thuộc tính in

Cỡ giấy

Chọn loại giấy ▾

Số mặt

Chọn số mặt in ▾

Số bản in

Nhập tại đây

Tùy chỉnh nâng cao

IN NGAY

# **5. ARCHITECTURE DESIGN**

## 5. ARCHITECTURE DESIGN

**5.1 Layered Architecture (Kiến trúc phân lớp)**

**5.2 Data Storage Approach (Lớp cơ sở dữ liệu)**

**5.3 API Management (Quản lý API)**

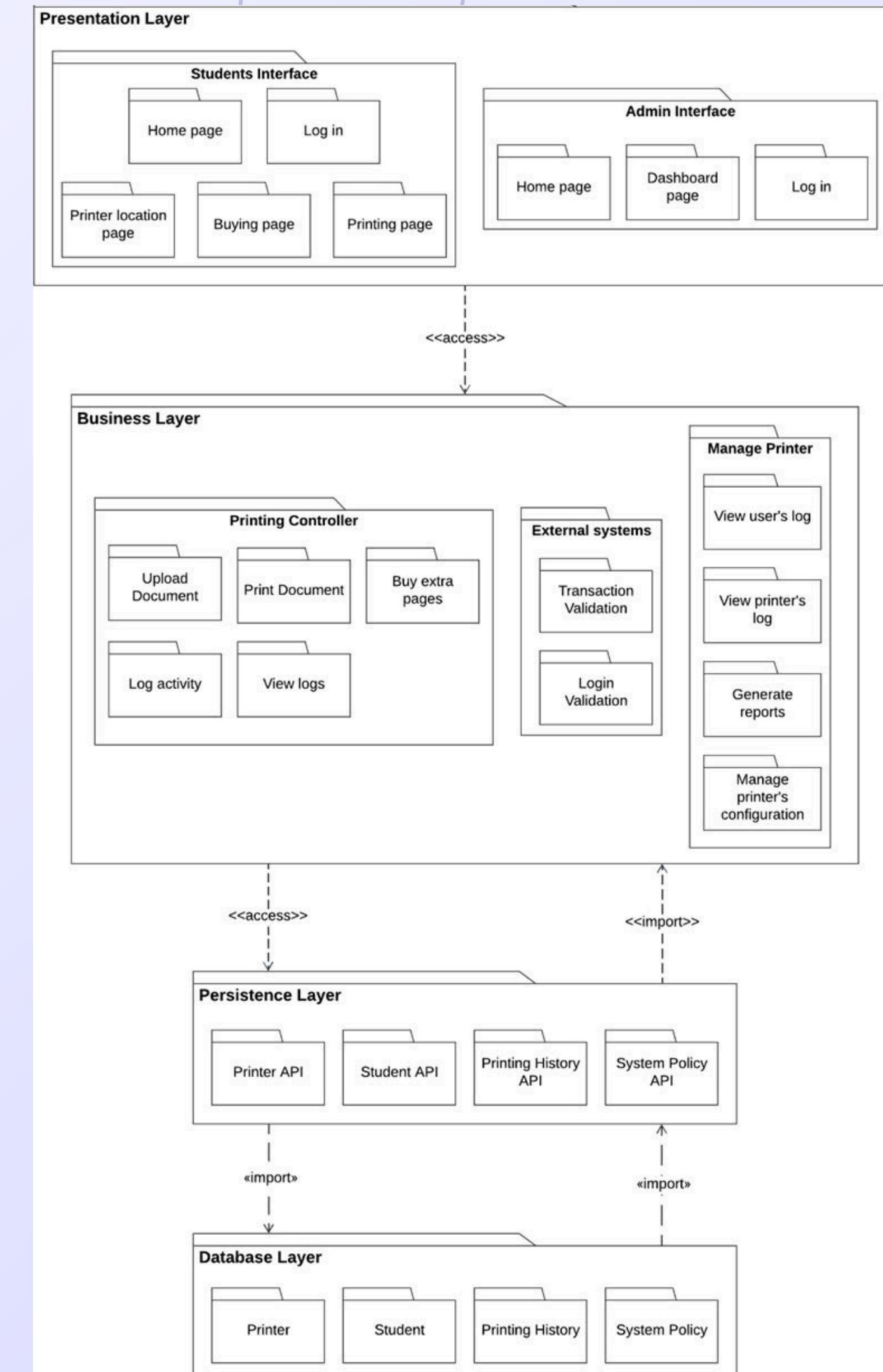
**5.4 Component Diagram**

# 5.1. Layered Architecture

- Kiến trúc phân lớp là một mẫu thiết kế được sử dụng để tổ chức hệ thống thành các lớp logic riêng biệt.

Mỗi lớp có một bộ trách nhiệm cụ thể và tương tác với các lớp khác thông qua các giao diện hoặc API xác định rõ ràng. Hệ thống trong dự án này bao gồm các lớp sau:

- Lớp trình bày (Presentation Layer): Chịu trách nhiệm giao diện và tương tác người dùng.
- Lớp logic nghiệp vụ (Business Logic Layer): Xử lý các yêu cầu từ lớp trình bày và giao tiếp với lớp cố định.
- Lớp cố định (Persistence Layer): Cung cấp các API để truy cập dữ liệu.
- Lớp cơ sở dữ liệu (Database Layer): Lưu trữ dữ liệu hệ thống.



# 5.1. Layered Architecture

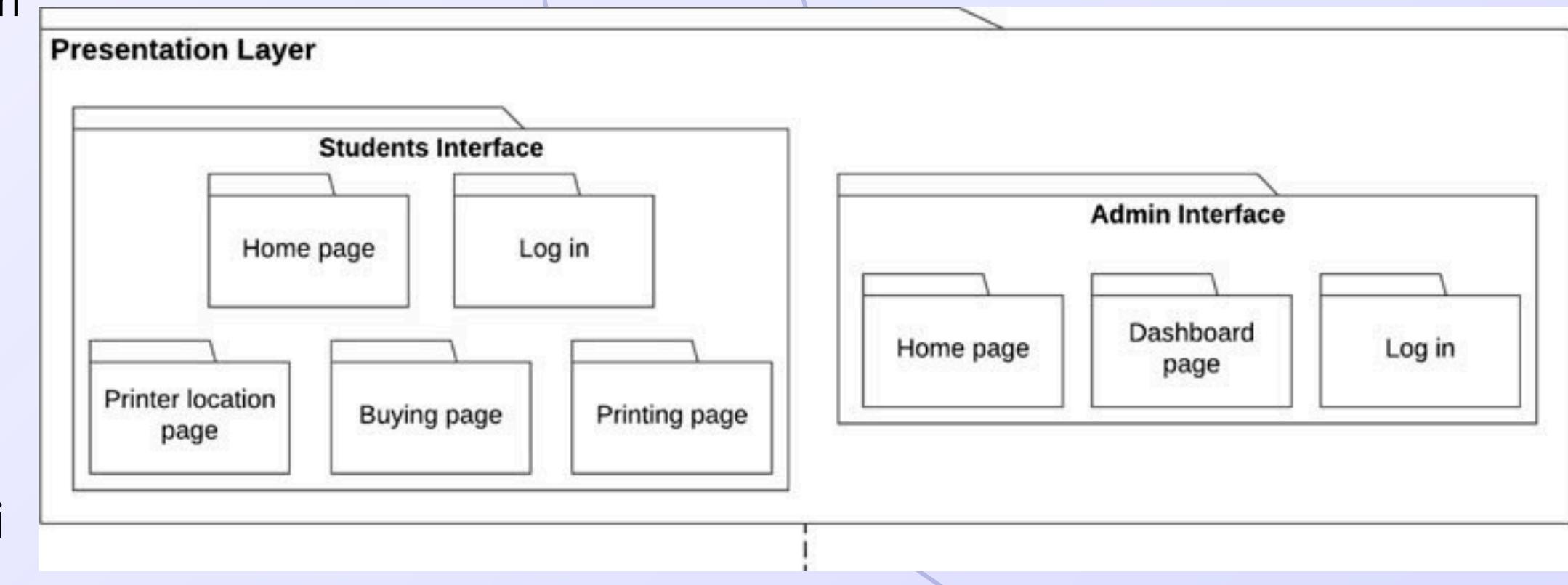
Presentation Layer (Lớp trình bày) chịu trách nhiệm về giao diện và tương tác người dùng. Bao gồm:

## 1. Giao diện cho Sinh viên (Student Interface):

- Chức năng:
  - Xem vị trí máy in (Printer Location).
  - Tải lên và in tài liệu (Printing Page).
  - Mua thêm trang in (Buying Page).
- Mục tiêu:
  - Cải thiện trải nghiệm in ấn, tiết kiệm thời gian, và tăng tính tiện lợi.

## 2. Giao diện cho Quản trị viên (Administration Interface):

- Chức năng:
  - Quản lý toàn diện hệ thống thông qua bảng điều khiển (Dashboard Page).
  - Theo dõi lịch sử in, tình trạng máy in, và quản lý cấu hình hệ thống.
- Mục tiêu:
  - Tăng cường hiệu quả quản lý và tối ưu hiệu suất hệ thống.



<b>Giao diện của Sinh viên</b>	Trang chủ (Home Page) Đăng nhập (Login) Vị trí máy in (Printer Location) Mua thêm trang in (Buying Page) In tài liệu (Printing Page)
--------------------------------	--

Bảng 7: Các trang gồm có của giao diện Sinh viên

<b>Giao diện của Quản Trị Viên</b>	Trang chủ (Home Page) Đăng nhập (Login) Bảng điều khiển (Dashboard Page)
------------------------------------	--

Bảng 8: Các trang gồm có của giao diện Quản Trị Viên

# 5.1. Layered Architecture

## Business Logic Layer (Lớp logic nghiệp vụ):

1. Printing Controller: Xử lý các hoạt động liên quan đến in ấn, bao gồm:

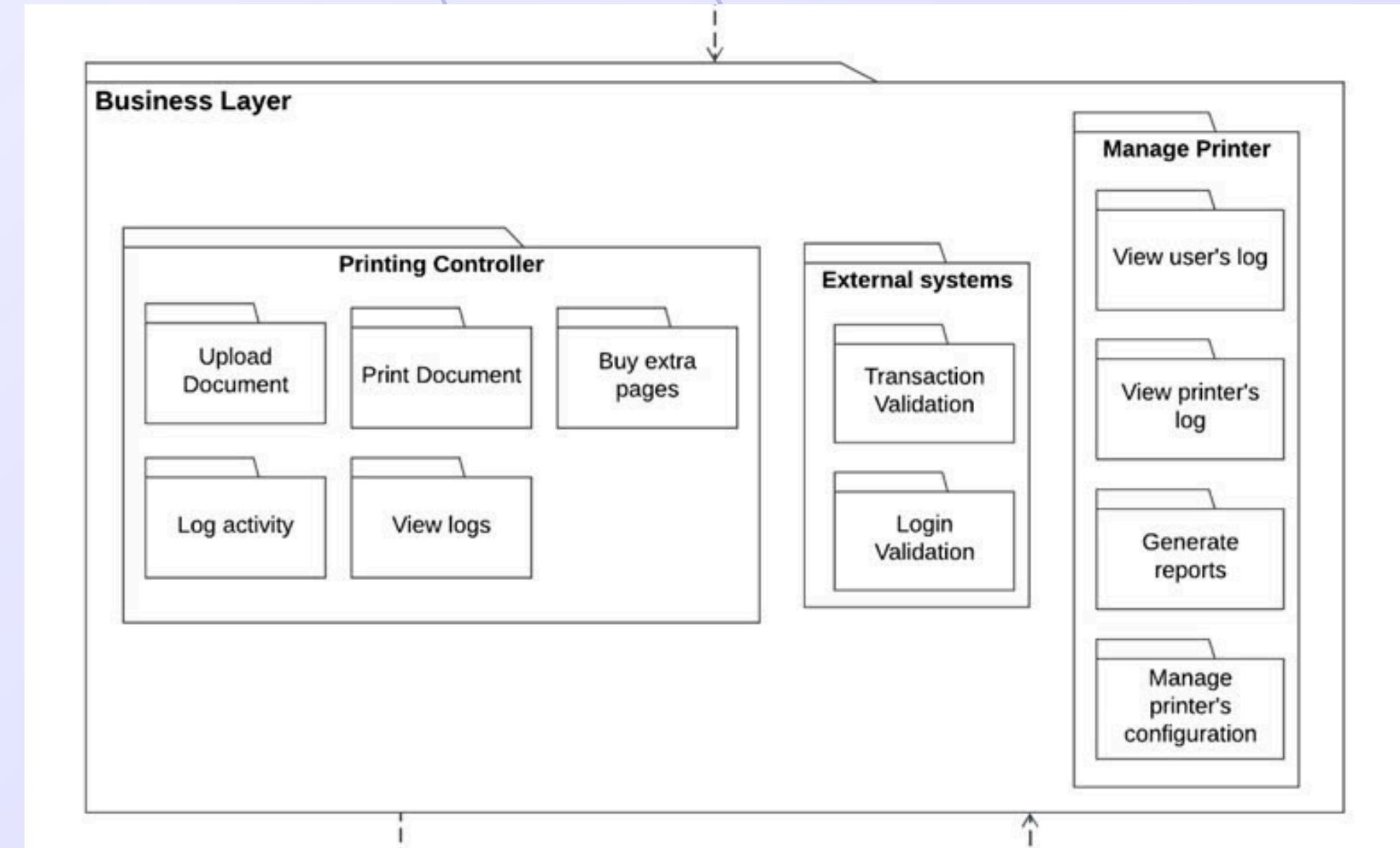
- Tải lên tài liệu: Kiểm tra loại tệp, danh sách được phép, và quyết định chấp nhận/từ chối.
- In tài liệu: Lấy danh sách máy in, xác định thuộc tính in (giấy, số trang, màu), và cập nhật lịch sử in.
- Mua thêm trang: Khi hết số lượng in, hỗ trợ giao dịch trực tuyến để thêm trang in.
- Ghi nhật ký hoạt động: Lưu lịch sử giao dịch của sinh viên.
- Xem nhật ký: Hiển thị lịch sử in và giao dịch của sinh viên.

2. External Systems (Hệ thống bên ngoài):

- Transaction Validation: Xác thực giao dịch thanh toán trực tuyến.
- Login Validation: Xác thực người dùng trong HCMUT\_SSO.

3. Manage Printers (Quản lý máy in):

- View user's log: Xem lịch sử in của sinh viên.
- View printer's log: Xem lịch sử hoạt động của máy in.
- Generate reports: Tạo báo cáo về hoạt động in ấn.
- Manage printer's configuration: Quản lý trạng thái và cấu hình máy in (số trang mặc định, loại tệp cho phép).



## 5.2. Data Storage Approach

Dự án sử dụng MongoDB để lưu trữ dữ liệu với các schema chính sau:

**Printer Schema**

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Printer ID	String	Mã định danh của máy in
Printer Brand	String	Thương hiệu của máy in
Printer Name	String	Tên máy in
Location	Object	Gồm Building và Room
Status	Boolean	Trạng thái máy in (khả dụng/không khả dụng)
Printed Pages	Integer	Số lượng trang đã in

Bảng 9: Printer Schema

**Student Schema**

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Student ID	String	Mã định danh sinh viên
Student Name	String	Tên sinh viên
Student Email	String	Email sinh viên
Student Faculty	String	Khoa của sinh viên
Remaining Pages	Integer	Số trang in còn lại
Transaction History	Object	Lịch sử giao dịch
Printing History	Object	Lịch sử in ấn

Bảng 10: Student Schema

## 5.2. Data Storage Approach

- Data storage approach (Database layer)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Printer	Printer ID	Một mã đặc biệt của từng máy in.
	Printer Brand	Điển tả thương hiệu của máy in.
	Printer Name	Điển tả tên của máy in.
	Location	Một đối tượng bao gồm hai thuộc tính là <i>Building</i> và <i>Room Number</i> .
	Building	Tòa nhà mà máy in được đặt.
	Room	Phòng mà máy in được đặt.
	Status	Trạng thái của máy in (khả dụng hoặc không khả dụng).
	Printed Pages	Điển tả bao nhiêu giấy đã được in.

Bảng 11: Printer Schema

## 5.2. Data Storage Approach

Lưu ý rằng trong bảng thuộc tính trên, Building và Room là hai thuộc tính phụ (sub-attribute) của Location. Để minh họa rõ hơn về cách lưu trữ dữ liệu của một đối tượng Printer, hãy xem xét ví dụ sau:

```
"printer": {  
    PrinterID: 1,  
    PrinterBrand: "Canon",  
    PrinterName: "Canon LBP2900",  
    Location: {  
        Building: "A4",  
        Room: "402",  
    },  
    Status: True,  
    PrintedPages: 201,  
}
```

## 5.2. Data Storage Approach

### Student

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Student ID	String	Một mã đặc biệt của từng học sinh.
Student Name	String	Điển tả tên của học sinh.
Student Email	String	Điển tả Email của học sinh.
Student Faculty	String	Điển tả khoa mà học sinh đó theo học.
Remaining Pages	Integer	Điển tả số lượng trang giấy in còn lại của học sinh.
Transaction History	Object	Một danh sách các đối tượng bao gồm giá, các trang giấy đã mua và thời điểm giao dịch.
<b>Transaction History</b>		
Time	DateTime	Điển tả thời điểm giao dịch.
Price	Float	Điển tả giá của từng giao dịch.
Purchased pages	Integer	Điển tả số trang giấy đã mua.
Printing History	Object	Một danh sách các đối tượng chứa thông tin cụ thể của việc in ấn.
<b>Printing History</b>		
Filename	String	Điển tả tên của tệp tin.
Time	DateTime	Điển tả thời điểm in.
Printed pages	Integer	Điển tả số lượng trang đã dùng cho một lần in.
Paper type	String	Điển tả loại giấy đã sử dụng cho việc in (A3, A4, A5,...).
Location	String	Điển tả vị trí của tòa nhà máy in được sử dụng.

Bảng 12: Student Schema

## 5.2. Data Storage Approach

Lưu ý rằng trong bảng trên, thời gian của Transaction History khác với thời gian của Printing History. Để dễ hình dung hơn cách 1 Student lưu trữ thông tin, ta xem xét ví dụ sau:

```
"student": {
    StudentID: "2210412",
    StudentName: "Bui The Ky Cuong",
    Email: "cuong.buitheky@hcmut.edu.vn",
    Faculty: "Khoa Hoc May Tinh",
    RemainingPages: 20,
    PrintingHistory: [
        {
            Time: "00:00, 22/10/2024",
            FileName: "file1.pdf",
            PrintedPages: 15,
            PaperType: "A4",
            Location: "A4",
        },
        {
            Time: "07:00, 23/10/2024",
            FileName: "file2.pdf",
            PrintedPages: 20,
            PaperType: "A5",
            Location: "B1",
        }
    ],
    TransactionHistory: [
        {
            Time: "09:00, 22/10/2024",
            Price: 50000,
            PurchasedPages: 100
        },
        {
            Time: "10:00, 23/10/2024",
            Price: 20000,
            PurchasedPages: 40
        }
    ]
}
```

## 5.2. Data Storage Approach

### Printing History

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Index	Integer	Một số thứ tự đặc biệt cho mỗi hoạt động in.
Student ID	String	Điển tả cho mã số của sinh viên thực hiện in.
File Name	String	Điển tả tên của tệp được in.
Printing Time	Datetime	Điển tả thời gian in.
Printer Name	String	Điển tả tên của máy in.
Building	String	Điển tả tòa nhà của máy in.

Bảng 13: Printing History Schema

Để dễ hình dung hơn cách Printing History lưu trữ thông tin, ta xem xét ví dụ sau:

```
"printingHistory": {  
    index: 0,  
    StudentID: 2210412, StudentName: "Bui The Ky Cuong",  
    FileName: "file1.pdf",  
    PrintingTime: 00:00, 22/10/2024  
    PrinterName: "Canon LBP2900", Building: "A4",  
}
```

## 5.2. Data Storage Approach

### System Policy

#### \* Printing History

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Index	Integer	Một số thứ tự đặc biệt cho mỗi hoạt động in.
Student ID	String	Điển tả cho mã số của sinh viên thực hiện in.
File Name	String	Điển tả tên của tệp được in.
Printing Time	Datetime	Điển tả thời gian in.
Printer Name	String	Điển tả tên của máy in.
Building	String	Điển tả tòa nhà của máy in.

Bảng 13: Printing History Schema

Để dễ hình dung hơn cách Printing History lưu trữ thông tin, ta xem xét ví dụ sau:

```
"printingHistory": {  
    index: 0,  
    StudentID: 2210412, StudentName: "Bui The Ky Cuong",  
    FileName: "file1.pdf",  
    PrintingTime: 00:00, 22/10/2024  
    PrinterName: "Canon LBP2900", Building: "A4",  
}
```

## 5.3 API Management (Quản lý API)

Khi sinh viên vào trang tài khoản cá nhân của họ, bộ điều khiển sẽ hiển thị tất cả các thông tin cần thiết thông qua API này. Ví dụ, giao diện người dùng của dự án sẽ bao gồm các thông tin như sau:

1. Tên sinh viên (Bùi Thế Kỷ Cương)
  2. Mã số sinh viên (2210412)
  3. Email sinh viên (cuong.buitheky@hcmut.edu.vn)
  4. Khoa (Computer Science)
  5. Danh sách tất cả các hoạt động in
  6. Danh sách tất cả các giao dịch
- Hơn nữa, khi sinh viên hoàn thành một công việc in, API này sẽ được gọi để ghi lại hành động in ấn và hành động giao dịch vào cơ sở dữ liệu.

\* Student API

Phương thức	Tham số truyền vào	Mô tả
getStudentName	String	Truyền student ID để lấy thông tin tên sinh viên từ cơ sở dữ liệu.
getStudentEmail	String	Truyền student ID để lấy thông tin email của sinh viên từ cơ sở dữ liệu.
getStudentFaculty	String	Truyền student ID để lấy thông tin khoa của sinh viên từ cơ sở dữ liệu.
addPrintingActivity	Object	Tạo một hoạt động in mới và thêm vào danh sách lịch sử in.
addTransactionActivity	Object	Tạo một hoạt động giao dịch mới và thêm vào danh sách lịch sử giao dịch.
getPrintingTime	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động in đã chọn để lấy thời gian của hoạt động in đó.
getPrintingFileName	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động in đã chọn để lấy tên tệp của hoạt động in đó.
getPrintingPaperNumber	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động in đã chọn để lấy thông tin về số trang đã được in bởi máy in này từ cơ sở dữ liệu.
getPrintingPaperType	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động in đã chọn để lấy loại giấy đã được dùng (A3, A4, A5).
getPrintingLocationBuilding	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động in đã chọn để lấy thông tin về vị trí tòa nhà của máy in từ cơ sở dữ liệu.
getTransactionTime	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động giao dịch đã chọn để lấy thời gian của giao dịch đó.
getTransactionCost	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động giao dịch đã chọn để lấy giá mà sinh viên phải trả cho giao dịch này.
getTransactionPage	String (ID), Integer (Index)	Truyền student ID và chỉ số của hoạt động giao dịch đã chọn để lấy số trang mà sinh viên đã mua trong giao dịch đó. Mặc định, loại giấy là giấy A4.

Bảng 16: Student API

## 5.3 API Management (Quản lý API)

### \* *Printing History API*

API này được thiết kế cho quản trị viên để kiểm tra lịch sử in của tất cả sinh viên, nó chỉ chứa hai phương thức:

1. **GetAllPrintingHistory**: Được gọi khi quản trị viên muốn truy xuất tất cả các hoạt động in theo thứ tự thời gian, bắt đầu từ gần đây nhất và kéo dài đến xa nhất trong thời gian.
2. **AddNewPrintingHistory**: Được gọi mỗi khi sinh viên hoàn thành một hoạt động in, thêm hoạt động in đó vào cơ sở dữ liệu.

## 5.3 API Management (Quản lý API)

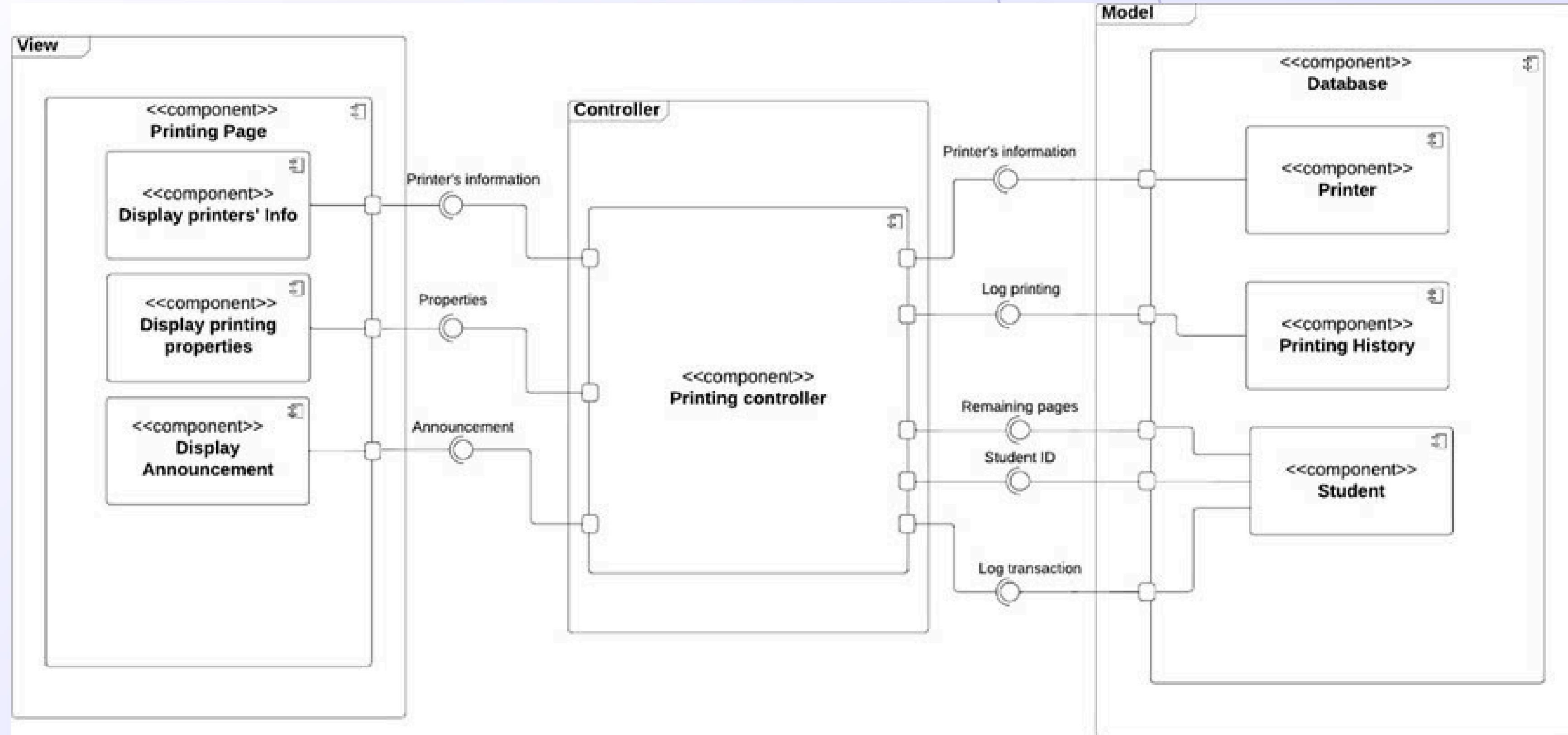
### \* *System Policy API*

Phương thức	Tham số truyền vào	Mô tả
getDefaultPageNumber	None	Lấy số trang mà sinh viên nhận được.
setDefaultPageNumber	None	Thay đổi số trang mà sinh viên nhận được.
getAllocDate	None	Lấy ngày hệ thống cấp số trang mặc định cho tất cả sinh viên.
setAllocDate	None	Thay đổi ngày hệ thống cấp số trang mặc định cho tất cả sinh viên.
getMaximumPageSize	None	Lấy kích thước tệp tối đa.
setMaximumPageSize	None	Thay đổi kích thước tệp tối đa.
getPermittedFile	None	Lấy danh sách chứa tất cả các loại tệp được phép in.
setPermittedFile	None	Thay đổi danh sách chứa tất cả các loại tệp được phép in.

Bảng 17: System Policy API

API này được gọi khi quản trị viên muốn thay đổi cấu hình của hệ thống, chẳng hạn như thay đổi số trang mặc định, ngày hệ thống sẽ cấp số trang mặc định cho tất cả sinh viên, các loại tệp được hệ thống chấp nhận.

# 5.4 Component Diagram



## 5.4 Component Diagram

1. Printing Page (Giao diện người dùng):

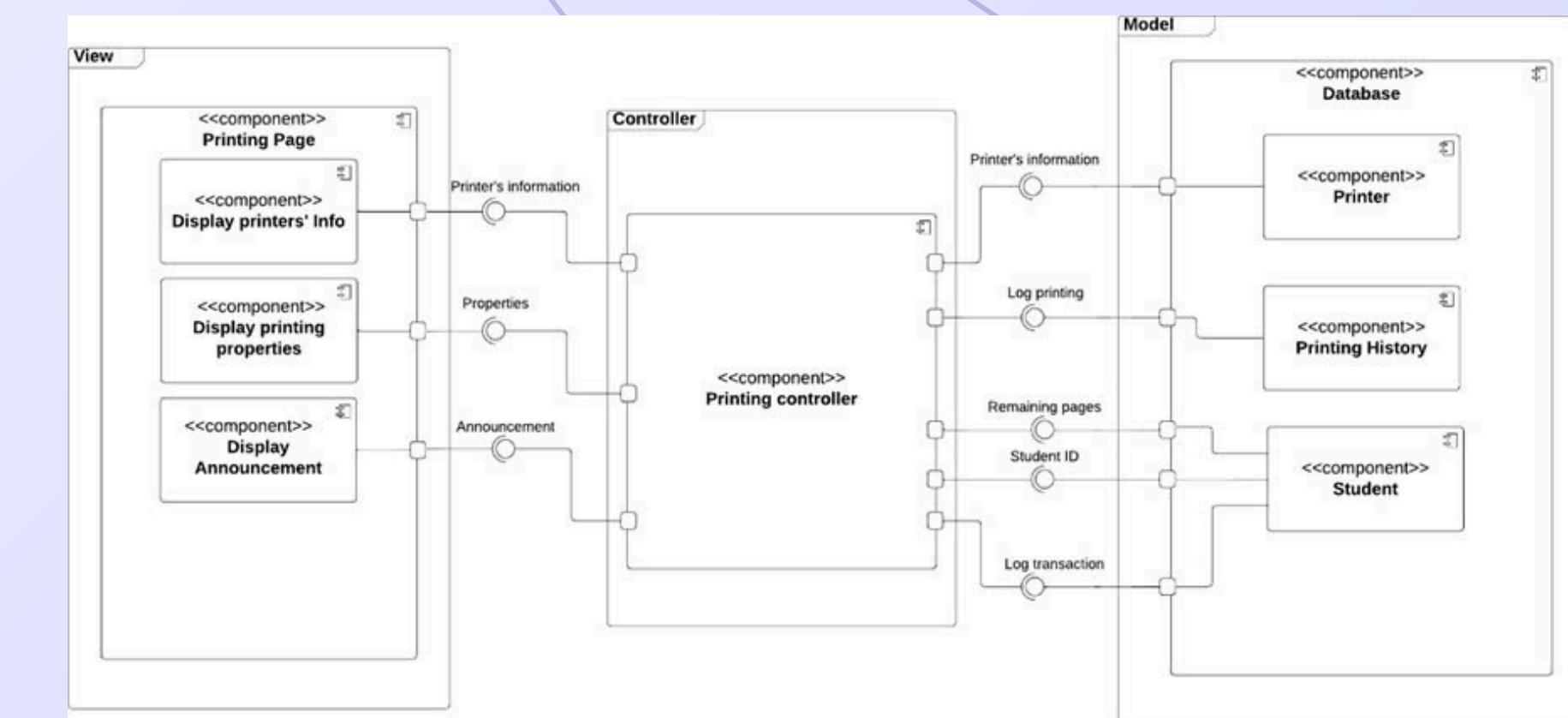
Gồm 3 thành phần:

- Display printer's info: Hiển thị danh sách máy in và vị trí.
- Display printing properties: Cho phép sinh viên chọn thuộc tính in (kích thước giấy, số trang, chế độ in).
- Display announcement: Thông báo khi:
  - Tài liệu được xử lý xong.
  - Số trang in còn lại không đủ và cần mua thêm.

2. Controller (Xử lý logic):

Printing Controller thực hiện các tác vụ chính:

- Lấy thông tin máy in từ Database (Printer's info).
- Ghi lại nhật ký in (Log printing).
- Kiểm tra số trang còn lại (Remaining page).
- Xác minh thông tin sinh viên (Student ID).
- Ghi lại giao dịch mua trang in (Log transaction).



## 5.4 Component Diagram

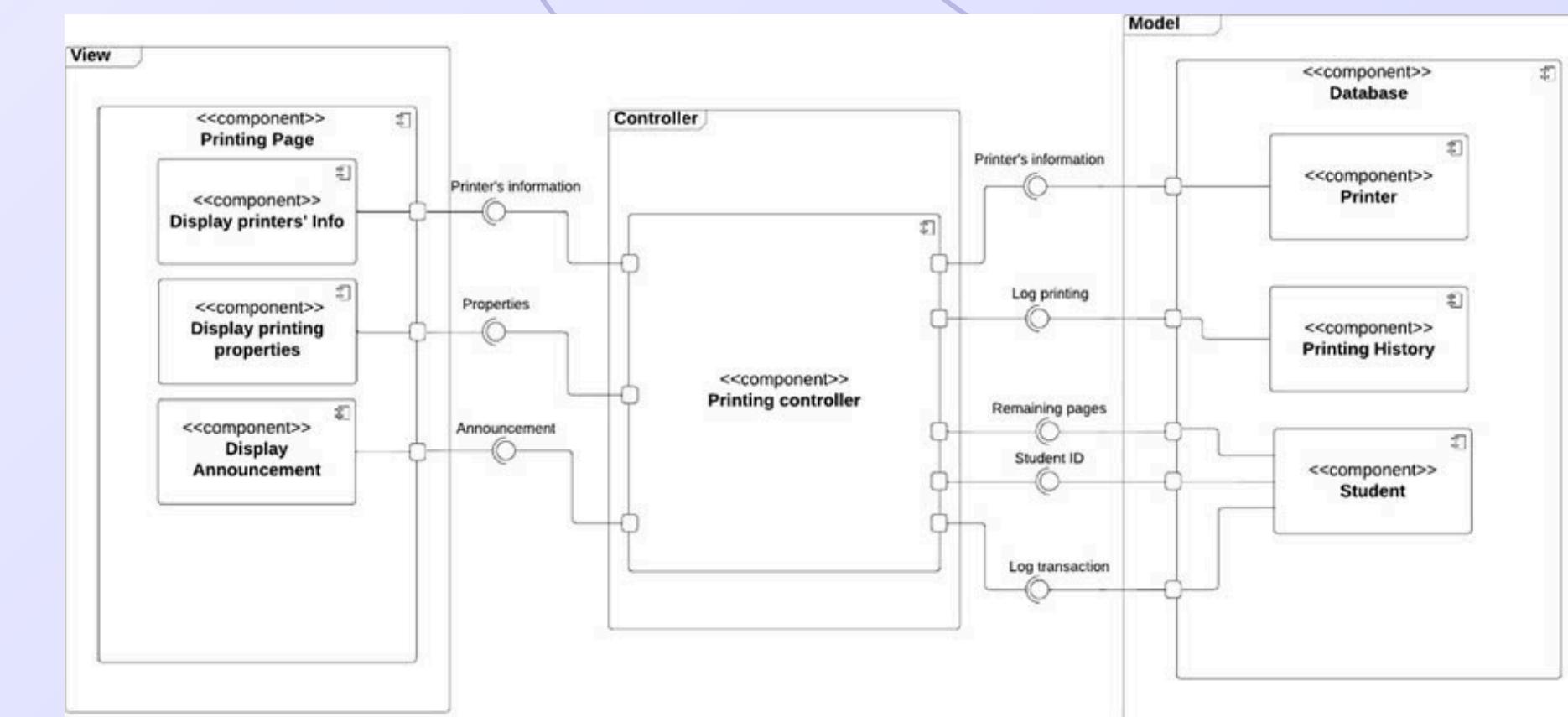
3. Model (Cơ sở dữ liệu):

Gồm 3 thành phần:

- Printer: Quản lý thông tin máy in.
- Printing History: Lưu trữ lịch sử in.
- Student: Quản lý thông tin sinh viên (ID, số trang còn lại, giao dịch).

Mô hình MVC:

- View: Hiển thị giao diện người dùng (Printing Page).
- Controller: Xử lý logic in ấn thông qua Printing Controller.
- Model: Lưu trữ và quản lý dữ liệu liên quan.



**CNPM- The Liems**

**THANKS FOR  
WATCHING**