

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



CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

Mã môn học: C03001

Đề tài

HCMUT \_ SSPS

Dịch vụ in thông minh cho sinh viên  
trường Đại học Bách khoa - ĐHQG-HCM

Học kỳ: 1  
Năm học: 2023 - 2024  
Giảng viên hướng dẫn: Mai Đức Trung

Lớp: CN01  
Nhóm: CNPM  
Sinh viên: [2052171] Nguyễn Phan Duy Minh  
[2052749] Bùi Thanh Tịnh  
[2053246] Nguyễn Phạm Hoài Nam  
[2052624] Chu Minh Nhân  
[2052741] Phùng Ngọc Thức  
[2152592] Nguyễn Đức Huy  
[2153384] Nguyễn Ngõ Huy

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2023

# Contents

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>0</b> | <b>Danh sách thành viên và phân công công việc</b> | <b>2</b>  |
| <b>1</b> | <b>Requirement elicitation</b>                     | <b>4</b>  |
| 1.1      | Mô tả dự án . . . . .                              | 4         |
| 1.1.1    | Xác định nhu cầu . . . . .                         | 4         |
| 1.1.2    | Mục tiêu dự án . . . . .                           | 4         |
| 1.2      | Yêu cầu . . . . .                                  | 5         |
| 1.2.1    | Yêu cầu chức năng . . . . .                        | 5         |
| 1.2.2    | Yêu cầu phi chức năng . . . . .                    | 6         |
| 1.3      | Sơ đồ use-case cho toàn hệ thống . . . . .         | 7         |
| <b>2</b> | <b>System modelling</b>                            | <b>10</b> |
| 2.1      | Activity diagram . . . . .                         | 10        |
| 2.2      | Sequence diagram . . . . .                         | 11        |
| 2.3      | Class diagram . . . . .                            | 13        |
| 2.4      | User interfaces . . . . .                          | 13        |
| <b>3</b> | <b>Architecture design</b>                         | <b>23</b> |
| 3.1      | Layered architecture for the system . . . . .      | 23        |
| 3.2      | Component diagram for a module . . . . .           | 24        |
| <b>4</b> | <b>Implementation</b>                              | <b>26</b> |

## 0 Danh sách thành viên và phân công công việc

| STT | Họ và tên            | MSSV    | Nhiệm vụ                      | Phần trăm |
|-----|----------------------|---------|-------------------------------|-----------|
| 1   | Nguyễn Phan Duy Minh | 2052171 | Requirement elicitation, Demo |           |
| 2   | Nguyễn Phạm Hoài Nam | 2053246 | System modelling              |           |
| 3   | Nguyễn Ngô Huy       | 2153384 | Architecture design           |           |
| 4   | Chu Minh Nhân        | 2052624 | Implement – Sprint MVP 1      |           |
| 5   | Phùng Ngọc Thức      | 2052741 | Implement – Sprint MVP 2      |           |
| 6   | Nguyễn Đức Huy       | 2152592 | Tester/Report & app imple     |           |
| 7   | Bùi Thanh Tịnh       | 2052749 | Tester & app implement        |           |

Để hoàn thành đề tài, các thành viên được phân công đảm nhiệm một số nhiệm vụ, cụ thể như sau:

### 1. Nguyễn Phan Duy Minh:

- Thu thập yêu cầu về hệ thống.
- Tìm hiểu và phân tích các yêu cầu chức năng và phi chức năng của từng tác vụ trong hệ thống.
- Vẽ sơ đồ use-case cho toàn bộ hệ thống và mô tả kịch bản của các chức năng này.
- Thiết kế giao diện người dùng.

### 2. Nguyễn Phạm Hoài Nam:

- Vẽ một sơ đồ hoạt động (*activity diagram*) cho module *In Án*.
- Phát triển MVP 1.

### 3. Bùi Thanh Tịnh:

- Vẽ một sơ đồ trình tự (*sequence diagram*) cho module *In Án*.
- Vẽ sơ đồ lớp cho module *In Án* một cách toàn diện nhất.

### 4. Nguyễn Ngô Huy:

- Thiết kế hệ thống bằng sơ đồ kiến trúc lớp (*layered architecture diagram*).  
Diễn tả cách trình bày giao diện. Diễn tả cách lưu trữ dữ liệu. Diễn tả cách truy cập các API bên ngoài.
- Thiết kế sơ đồ thành phần (*component diagram*) cho module *In Án*.

### 5. Chu Minh Nhân:

–



6. Phùng Ngọc Thức:

—

7. Nguyễn Đức Huy:

—

# 1 Requirement elicitation

## 1.1 Mô tả dự án

### 1.1.1 Xác định nhu cầu

Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG-HCM đang đối mặt với nhiều thách thức liên quan đến việc cung cấp và quản lý dịch vụ in ấn tài liệu cho các sinh viên đang theo học tại trường. Hệ thống này sẽ cung cấp một giải pháp hiện đại để quản lý quy trình in ấn, theo dõi sử dụng, và đảm bảo tính hiệu quả của dịch vụ in ấn tại trường.

Tùy theo các stakeholder mà nhu cầu của họ sẽ thay đổi, cụ thể như sau:

#### 1. Đối với sinh viên:

- **Nhu cầu in ấn thuận tiện:** Sinh viên cần có một dịch vụ in ấn dễ dàng và tiện lợi để in các tài liệu học tập và nghiên cứu của họ. Các bạn muốn có khả năng tùy chỉnh các thuộc tính in ấn để đáp ứng đầy đủ nhu cầu của mình.
- **Quản lý số lượng trang in:** Sinh viên cần theo dõi số lượng trang in đã sử dụng và số trang còn lại trong tài khoản của họ. Các bạn muốn có cơ hội mua thêm trang in khi cần thiết.

#### 2. Đối với nhà quản lý (Student Printing Service Officer - SPSO):

- **Quản lý dịch vụ:** SPSO cần có khả năng quản lý các máy in, bao gồm việc thêm, kích hoạt hoặc tắt máy in.
- **Quản lý cấu hình hệ thống:** SPSO cần có khả năng quản lý cấu hình của hệ thống, bao gồm việc thay đổi số trang mặc định, thiết lập ngày cấp trang mặc định cho sinh viên, và quy định các loại tệp cho phép.

#### 3. Đối với nhà cung cấp dịch vụ in ấn:

- **Tích hợp dịch vụ:** Nhà cung cấp dịch vụ in ấn cần tích hợp vào hệ thống để cung cấp dịch vụ của họ cho sinh viên và quản lý đơn hàng một cách hiệu quả.
- **Quản lý đơn hàng:** Họ cần có khả năng quản lý các đơn hàng in ấn từ sinh viên và theo dõi trạng thái của đơn hàng.

### 1.1.2 Mục tiêu dự án

Mục tiêu của đề tài là cung cấp một giải pháp công nghệ giúp đáp ứng nhu cầu của stakeholder, cụ thể như sau:

- Sinh viên :
  - Tiết kiệm thời gian và công sức: Sinh viên không cần phải đến trung tâm in ấn, giúp họ tiết kiệm thời gian và công sức.
  - Quản lý trang in dễ dàng: Họ có thể theo dõi số trang in đã sử dụng và mua thêm

trang in khi cần.

- Tùy chỉnh in ấn: Họ có khả năng tùy chỉnh các thuộc tính in ấn để đáp ứng nhu cầu cụ thể của tài liệu.
- SPSO:
  - Quản lý hiệu quả: SPSO có khả năng quản lý dịch vụ in ấn và cấu hình hệ thống một cách hiệu quả, giúp đảm bảo tính ổn định và hiệu quả của dịch vụ.
  - Thống kê và báo cáo: SPSO có thể dễ dàng xem xét và theo dõi thống kê sử dụng hệ thống in ấn, giúp đưa ra quyết định cải thiện dịch vụ.
- Nhà Cung Cấp Dịch Vụ In ấn:
  - Mở rộng thị trường: Họ có khả năng tích hợp vào hệ thống và cung cấp dịch vụ in ấn cho sinh viên, mở rộng thị trường tiềm năng.
  - Quản lý đơn hàng dễ dàng: Họ có thể quản lý các đơn hàng in ấn từ sinh viên một cách thuận tiện và hiệu quả.

## 1.2 Yêu cầu

### 1.2.1 Yêu cầu chức năng

- Đăng nhập và Quản lý Người Dùng:
  - Đăng nhập và Xác thực: HCMUT\_SSPS cần có chức năng đăng nhập và xác thực người dùng thông qua HCMUT\_SSO authentication service.
  - Quản lý Tài khoản: Sinh viên và SPSO cần có khả năng quản lý thông tin tài khoản cá nhân, bao gồm cập nhật thông tin và thay đổi mật khẩu.
- Quản lý Máy In:
  - Thêm Máy In: SPSO cần có chức năng thêm máy in mới vào hệ thống và chỉ định các thông tin như ID, tên hàng/đối tác sản xuất, mô hình máy in, và vị trí cụ thể của máy in (khuôn viên trường, tên tòa nhà, số phòng).
  - Kích hoạt/Tắt Máy In: SPSO cần có khả năng kích hoạt hoặc tắt máy in theo nhu cầu hoặc tình hình sử dụng.
- Quản lý File và Thuộc Tính In ấn:
  - Tải File In ấn: Sinh viên cần có khả năng tải lên tệp cần in và chọn máy in.
  - Chọn Thuộc Tính In ấn: Sinh viên cần có khả năng tùy chỉnh các thuộc tính in ấn như kích thước giấy, trang cần in, in một mặt hoặc hai mặt, số bản sao, v.v.
  - Kiểm tra Loại Tệp Chấp Nhận: Hệ thống cần kiểm tra và hạn chế các loại tệp được chấp nhận dựa trên cấu hình được thiết lập bởi SPSO.
- Quản lý Lịch Sử In ấn:

- Log Hành động In ấn: Hệ thống phải ghi lại mọi hành động in ấn của sinh viên, bao gồm thông tin như ID của sinh viên, ID của máy in, tên tệp, thời gian bắt đầu và kết thúc in ấn, số trang in cho mỗi kích thước giấy.
- Xem Lịch Sử In ấn: Sinh viên và SPSO cần có khả năng xem lịch sử in ấn của họ hoặc của tất cả sinh viên trong một khoảng thời gian cụ thể.
- Quản lý Trang In và Mua Trang In Thêm:
  - Số Trang In Mặc định: Hệ thống cần có khả năng thiết lập số trang in mặc định cho mỗi sinh viên trong mỗi kỳ học.
  - Mua Trang In Thêm: Sinh viên cần có khả năng mua thêm số trang in sau khi đã sử dụng hết số trang in mặc định, và thanh toán trực tuyến thông qua hệ thống BKPay
  - Giới hạn Số Trang In: Hệ thống cần giới hạn số trang in dựa trên số trang còn lại trong tài khoản của sinh viên.
- Quản lý Cấu hình Hệ thống:

Thay đổi Cấu hình Mặc định: SPSO cần có khả năng thay đổi các cấu hình mặc định của hệ thống, bao gồm số trang in mặc định.

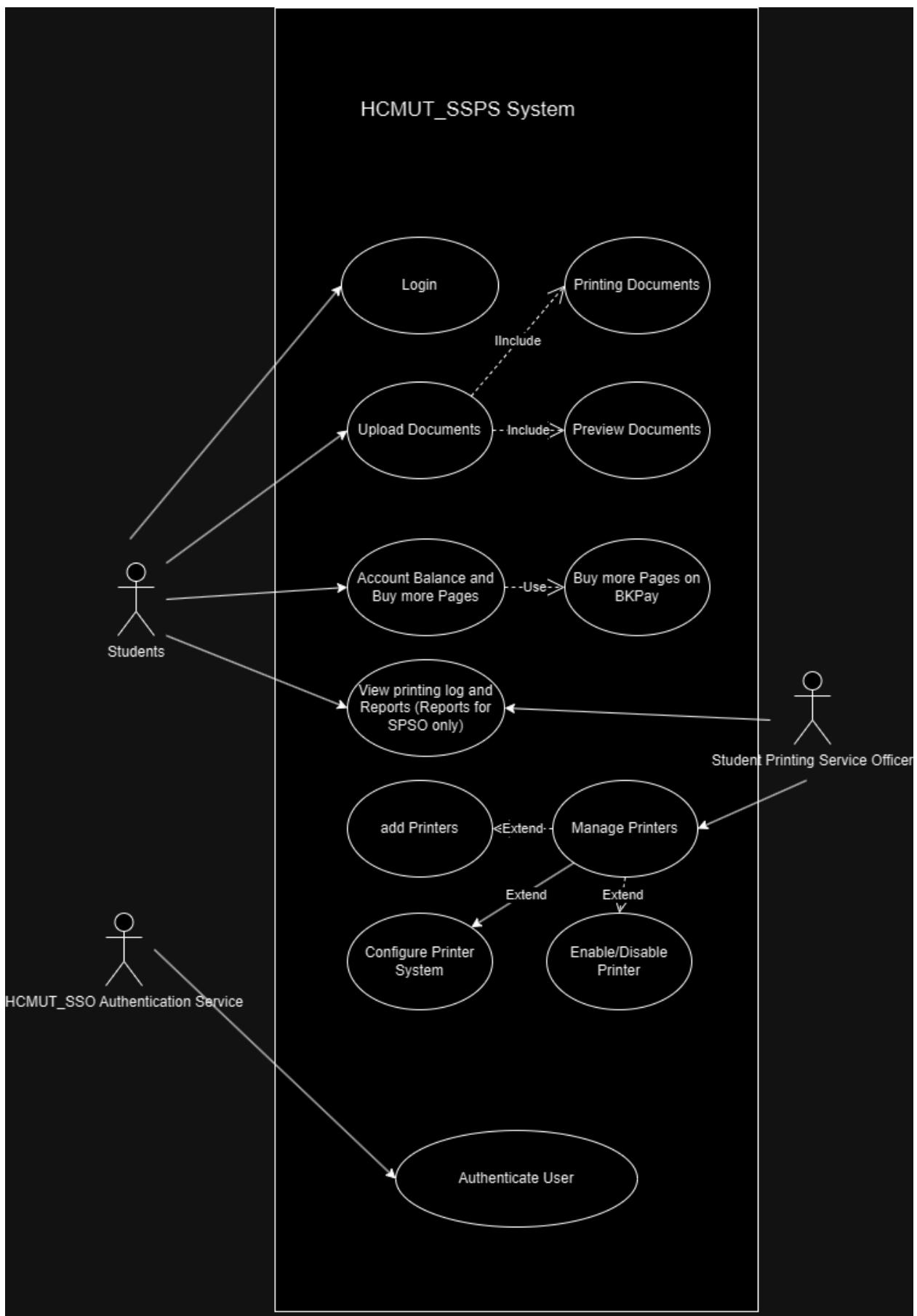
### 1.2.2 Yêu cầu phi chức năng

- Yêu cầu phi chức năng được hiện thực nhằm đảm bảo tính an toàn, bảo mật và hiệu quả của hệ thống.
- Bảo mật và Quản lý Truy cập:
  - Bảo mật Dữ liệu: Hệ thống cần đảm bảo rằng dữ liệu cá nhân của sinh viên và thông tin liên quan đến in ấn được bảo mật và không thể truy cập bởi người không có quyền.
  - Quản lý Phân quyền: Hệ thống cần hỗ trợ quản lý quyền truy cập và phân quyền, đảm bảo rằng chỉ những người có quyền mới có thể thực hiện các chức năng quản lý.
- Giao diện Thân thiện và Dễ sử dụng:
  - Giao diện Người dùng: Giao diện người dùng phải thân thiện, dễ sử dụng và tương tác trực quan, giúp sinh viên và SPSO tìm hiểu và sử dụng hệ thống một cách dễ dàng.
- Tích hợp Thanh Toán Trực Tuyến:
  - Thanh Toán An Toàn: Hệ thống cần tích hợp với các hệ thống thanh toán trực tuyến an toàn, đảm bảo rằng giao dịch thanh toán là bảo mật và không có sự cố xảy ra.
- Xử lý Lỗi và Hỗ trợ Kỹ thuật:

- Xử lý Lỗi: Hệ thống cần có khả năng xử lý các lỗi hoặc sự cố một cách dễ dàng và cung cấp thông báo lỗi chi tiết cho người dùng khi cần thiết.
- Hỗ trợ Kỹ thuật: Hệ thống cần cung cấp dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật cho sinh viên và SPSO trong trường hợp họ gặp vấn đề hoặc cần sự giúp đỡ.
- Bảo trì và Cập nhật Hệ thống:
  - Bảo trì Hệ thống: Hệ thống cần có khả năng tự động bảo trì và cập nhật để đảm bảo tính ổn định và hiệu quả.
  - Cập nhật Bảo mật: Cần thường xuyên cập nhật các bản vá bảo mật để đối phó với các rủi ro an ninh mới.
- Báo cáo và Thống kê Tự động:
  - Tạo Báo cáo: Hệ thống cần tạo và lưu trữ các báo cáo về việc sử dụng in ấn tự động hàng tháng và hàng năm, cung cấp thông tin chi tiết về lịch sử in ấn và số trang in cho từng sinh viên và máy in.
  - Quản lý Dữ liệu: Hệ thống cần quản lý dữ liệu báo cáo và thống kê một cách hiệu quả để truy cập và phân tích dễ dàng. Các yêu cầu phi chức năng này đảm bảo rằng HCMUT\_SPSO hoạt động an toàn, bảo mật và hiệu quả, cung cấp một trải nghiệm đáng tin cậy cho sinh viên và quản lý.

### 1.3 Sơ đồ use-case cho toàn hệ thống

- The use-case diagram for the Student Smart Printing Service (HCMUTSSPS) system is as follows:
- left to right direction actor : Student actor : SPSO as "Student Printing Service Officer" actor : HCMUTSSO as "HCMUTSSO Authentication Service"
- rectangle "HCMUTSSPS System" Student -> (Printing Documents) Student -> (View Printing Log) Student -> (View Account Balance and Buy Printing Pages) Student -> (View Printing Log)  
(View Printing Log and Generate Reports) <- SPSO (Manage Printers) <- SPSO
- HCMUT<sub>SSO</sub> --> (AuthenticateUser)
- The use-case diagram shows the actors involved in the system and the use-cases they can perform. The actors include the Student, the Student Printing Service Officer (SPSO), and the HCMUTSSO Authentication Service. The use-cases include uploading a document, choosing a printer, specifying printing properties, viewing the printing log, viewing the account balance, and buying printing pages. The SPSO has additional use-cases for managing printers, managing configuration, and generating reports. All users need to be authenticated by the HCMUTSSO Authentication Service before using the system.



Hình 1: Use Case Diagram for the whole system

- For the module "Manage Printers", the use-case diagram is as follows:  
left to right direction
- actor SPSO as "Student Printing Service Officer"
- rectangle "Manage Printers" (Add Printer) (Enable Printer) (Disable Printer) (Configure Printers)  
SPSO → (Add Printer) SPSO → (Enable Printer) SPSO → (Disable Printer) SPSO  
→ (Configure Printers)
- The module "Manage Printers" allows the Student Printing Service Officer (SPSO) to add printers, enable printers, disable printers then re-configure the printer if needed. These use-cases provide functionality for managing the printers in the system.

Bảng 1: Use-case Specifications

| Use Case Identification and History |  |  |  |
|-------------------------------------|--|--|--|
|                                     |  |  |  |

Bảng 2: Sơ đồ hệ thống

| Basic Flow: Printer Management |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| Step                           | User actions   | System actions   |
| 1                              | The SPSO logs into the HC-MUT_SSPPS system using their authorized credentials.   | The system verifies the SPSO's identity and grants access to printer management features.  |
| 2                              | The SPSO provides information about the new printer, including its ID, brand/manufacturer name, printer model, short description, and location (campus name, building name, room number). The SPSO may specify additional configuration parameters such as supported paper sizes and features. | The system validates the provided information and checks for any conflicts with existing printers. If the information is valid and there are no conflicts, the new printer is added to the system and becomes available for student use. |
| 3                              | After performing printer management actions (adding, enabling, or disabling, configure), the SPSO confirms the changes. The system saves the changes made to the printer configuration.  | Printer prompts  |

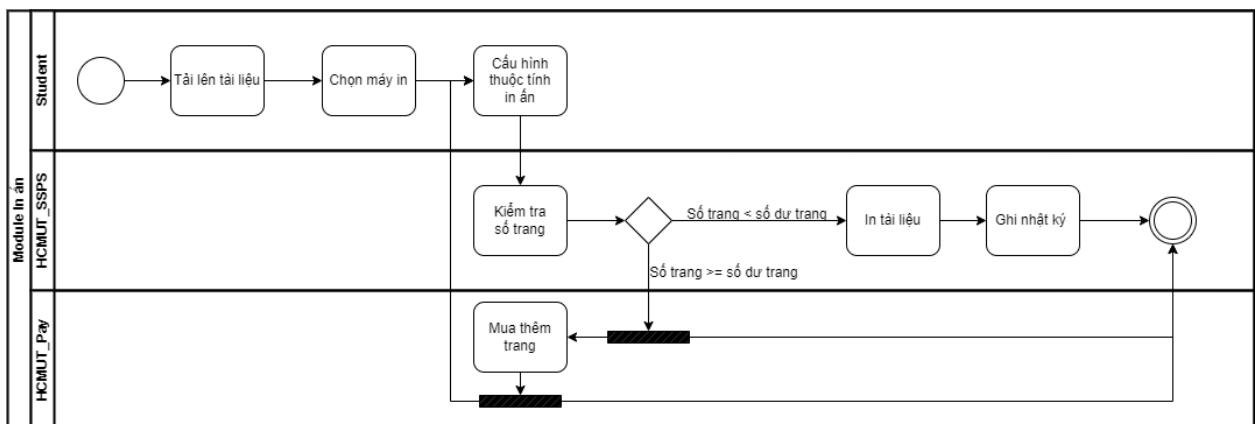
Continued on next page

Bảng 2: Sơ đồ hệ thống (Continued)

|                                      |  |         |
|--------------------------------------|--|---------|
| 4                                    | The SPSO logs out of the system to ensure security and prevent unauthorized access to printer management features. | Log Out |
| Alternative Flow: Printer Management |  |         |
| 1                                    | bar  | grgr    |
| 2                                    | bar  | grgr    |
| 3                                    | bar  | grgr    |
| 4                                    | bar  | grgr    |
| Exception Flow: Printer Management   |  |         |
| 1                                    | bar  | grgr    |
| 2                                    | bar  | grgr    |
| 3                                    | bar  | grgr    |
| 4                                    | bar  | grgr    |
| 5                                    | bar  | grgr    |
| 6                                    | bar  | grgr    |
| 7                                    | bar  | grgr    |

## 2 System modelling

### 2.1 Activity diagram



Hình 2: Sơ đồ hoạt động cho module In\_ấn

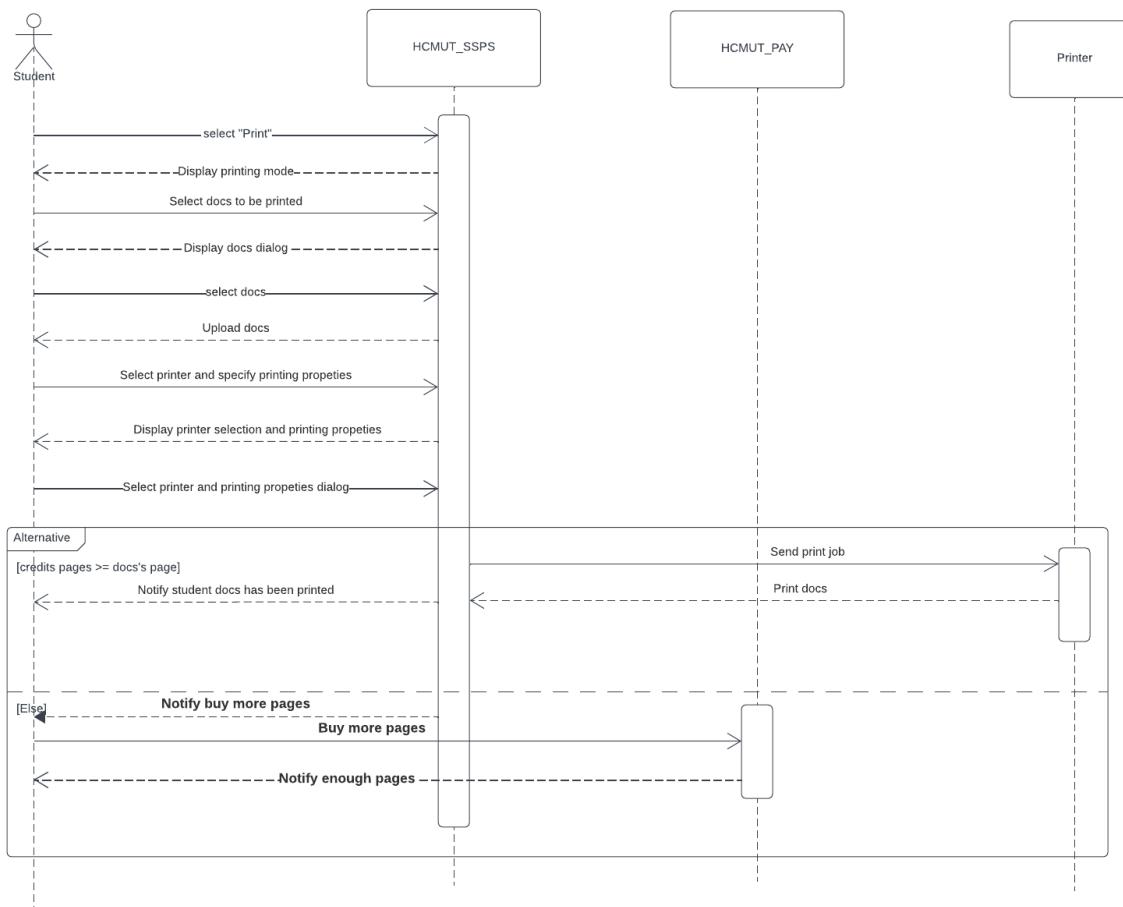
#### – Chọn tệp:

- Người dùng nhấp vào khu vực tải lên hoặc nút “Chọn Tệp” để mở cửa sổ chọn tệp từ thiết bị của họ.

- Sau khi tệp được chọn, hệ thống hiển thị tên tệp và kích thước tệp, định dạng tệp cho người dùng.
- **Chọn máy in:**
  - Người dùng chọn máy in dùng để in tài liệu và sẽ tiến đến hoạt động tiếp theo.
- **Cấu hình thuộc tính in ấn:**
  - Người dùng chọn kích thước giấy, số trang cần in, tùy chọn in hai mặt hoặc một mặt và số bản sao muốn in.
- **Kiểm tra:**
  - Trước khi chuyển sang bước in, hệ thống sẽ kiểm tra xem người dùng còn đủ số trang in trong tài khoản của họ hay không.
  - Nếu không đủ, hệ thống sẽ thông báo cho người dùng và yêu cầu họ mua thêm trang in hoặc chỉnh sửa yêu cầu in của mình nếu họ không mua thêm trang.
- **In tài liệu:**
  - Nếu tất cả thông tin được nhập chính xác và người dùng có đủ số trang in, họ có thể tiếp tục quá trình in bằng cách nhấp vào nút “In”.
- **Ghi nhật ký:**
  - Sau khi người dùng hoàn tất quá trình in và tài liệu được gửi đến máy in, hệ thống sẽ tự động ghi lại hành động in ấn này.
  - Thông tin ghi nhật ký có thể bao gồm: ID sinh viên, ID máy in (hoặc tên), tên tệp, thời gian bắt đầu in, thời gian kết thúc in và tổng số trang đã in.
  - Nhật ký này sau đó sẽ được lưu trữ trong hệ thống, giúp SPSO và sinh viên có thể xem lại lịch sử in ấn của mình khi cần thiết.

## 2.2 Sequence diagram

Draw a sequence diagram for a Printer module (the same with the module used in task 2.1)



Hình 3: Sơ đồ trình tự cho module In ấn

- Sinh viên điều hướng đến mô-đun in ấn của HCMUT\_SSPS và chọn tùy chọn “Print”.
- HCMUT\_SSPS hiển thị mô-đun in ấn.
- Sinh viên chọn tài liệu cần in.
- HCMUT\_SSPS hiển thị hộp thoại chọn tài liệu.
- Sinh viên chọn tài liệu và tải lên hệ thống. Bước này là cần thiết để đảm bảo rằng tài liệu được in là tài liệu mà sinh viên đã chọn.
- HCMUT\_SSPS tải tài liệu lên hệ thống.
- Sinh viên chọn máy in và chỉ định các thuộc tính in ấn.
- HCMUT\_SSPS hiển thị hộp thoại chọn máy in và các thuộc tính in ấn.
- Sinh viên chọn máy in và chỉ định các thuộc tính in ấn.
- HCMUT\_SSPS xác minh rằng sinh viên có đủ tín dụng in ấn. Bước này là cần thiết để đảm bảo rằng sinh viên có thể in tài liệu
- Nếu sinh viên có đủ tín dụng in ấn, HCMUT\_SSPS sẽ gửi công việc in đến máy in được chọn.

- Máy in in tài liệu.
- HCMUT\_SSPS ghi lại hành động in ấn.
- Sinh viên nhận được thông báo rằng tài liệu đã được in.

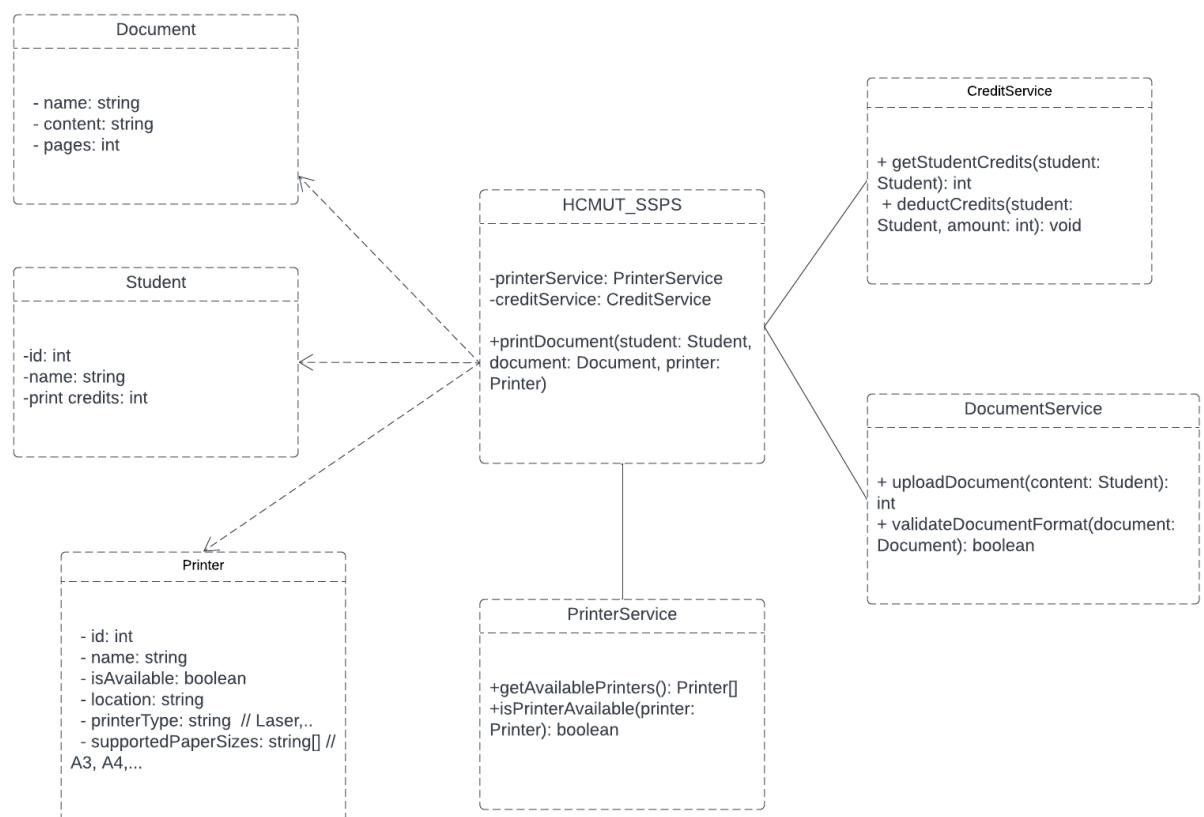
### Alternative

Nếu sinh viên không có đủ tín dụng in ấn, HCMUT\_SSPS sẽ hiển thị thông báo cho sinh viên kêu sinh viên mua thêm giấy để in ấn và ngăn công việc in được gửi đến máy in.

Sinh viên sẽ mua giấy qua HCMUT\_PAY nếu mua đủ giấy thì HCMUT\_PAY sẽ gửi thông báo đến sinh viên.

## 2.3 Class diagram

Draw a class diagram of a particular module (the same with the module used in task 2.1) as comprehensive as possible

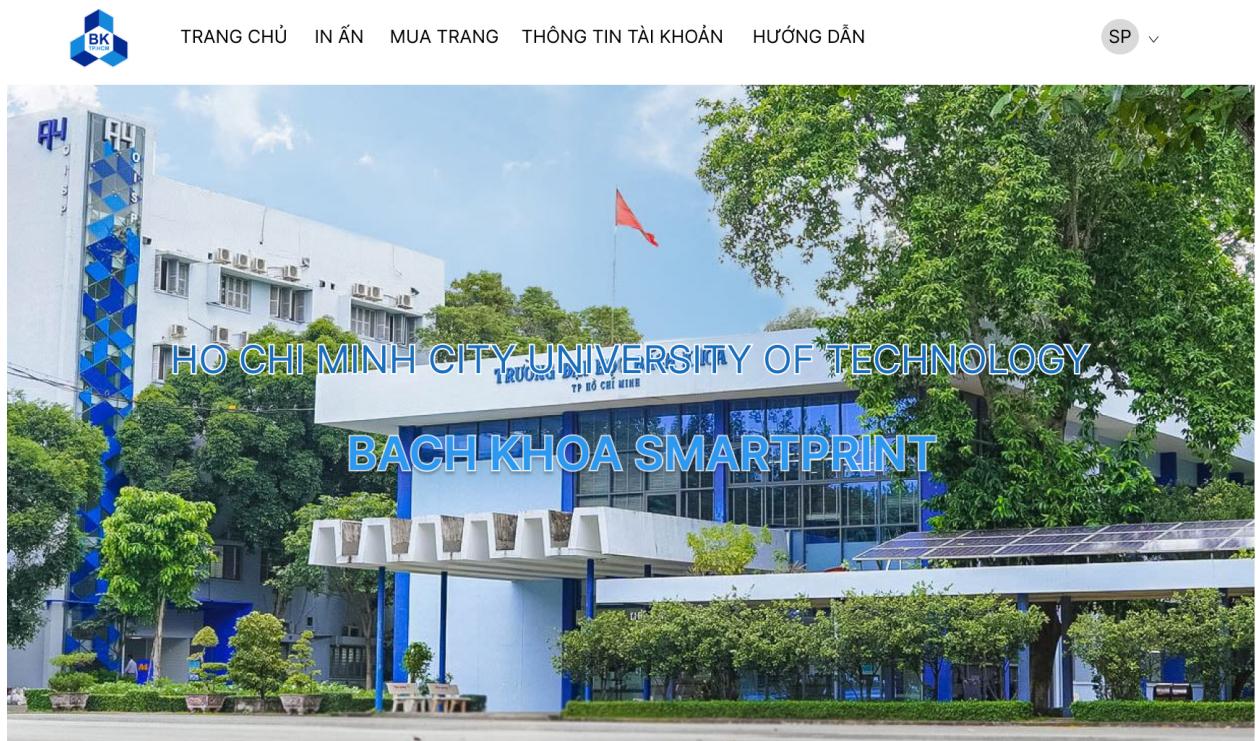


## 2.4 User interfaces

Develop MVP 1 as user interfaces of either a Desktop-view central dashboard for a particular module (the same with the module used in task 2.1). Decide yourself what to include in the view. Use a wireframe tool like Figma or Adobe XD, or Illustrator

Sau đây là mô hình MPV 1 mà nhóm chúng em đã làm, thầy (cô) có thể truy cập vào đường link sau để có thể xem view ạ: [Đây là đường liên kết đến tài liệu Figma](#)

– Trang chủ:



Hình 4: Trang trang chủ

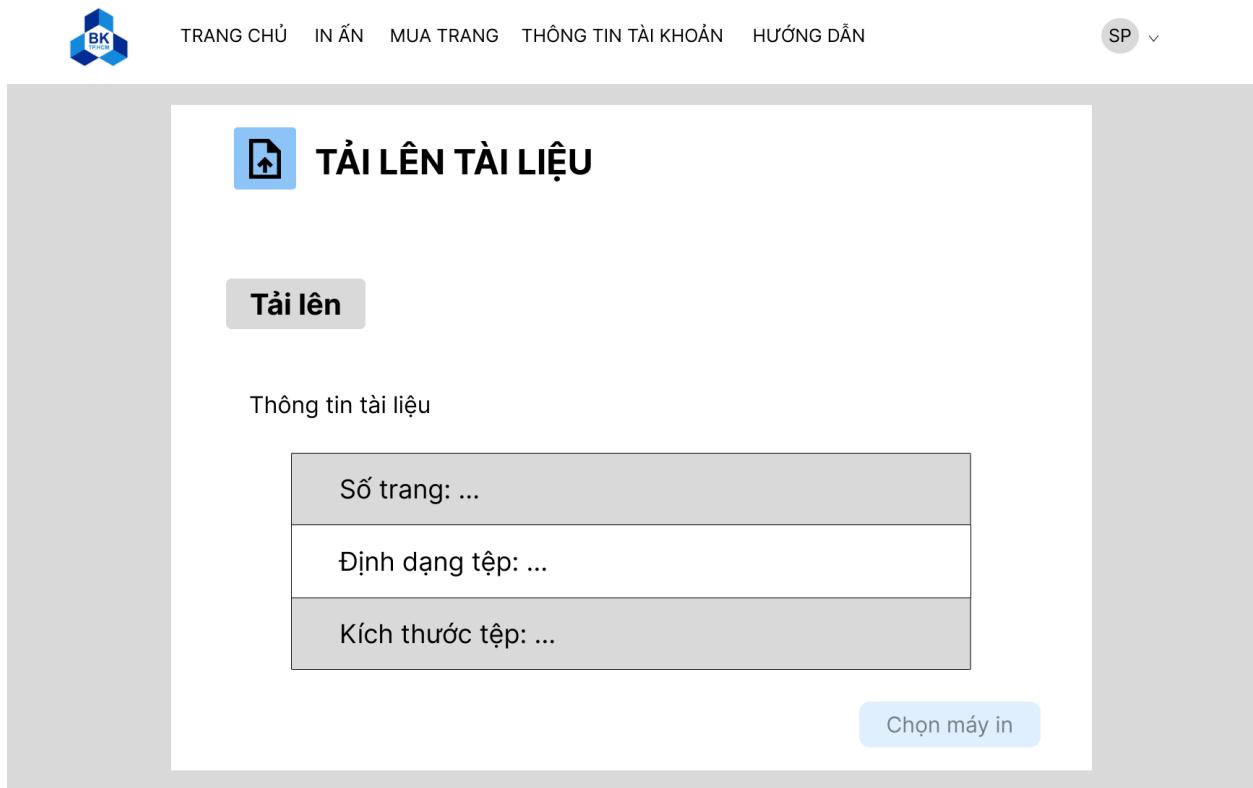
Người dùng sẽ ấn vào “IN ẤN” để tiến hành in tài liệu.

Ở trang này, chúng em đã có tham khảo hình nền ở những đường dẫn sau:

[Link đến hình nền Bkel](#)

[Link đến hình ảnh logo Bach Khoa](#)

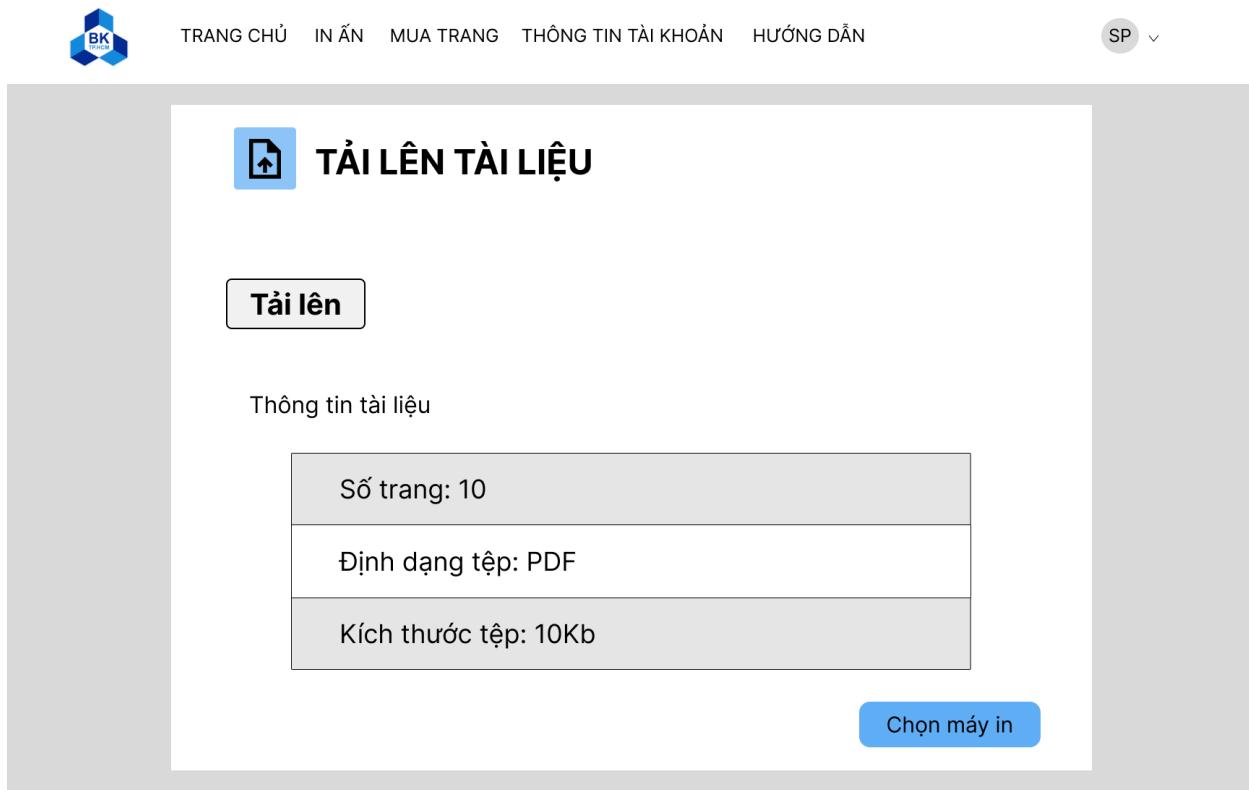
– Trang tải lên tài liệu:



Hình 5: Trang tải lên tài liệu

Người dùng sẽ chọn tài liệu cần in để tải lên hệ thống. Ngoài ra, nếu người dùng nhấn vào nút “TRANG CHỦ” thì hệ thống sẽ đưa người dùng về lại trang chủ.

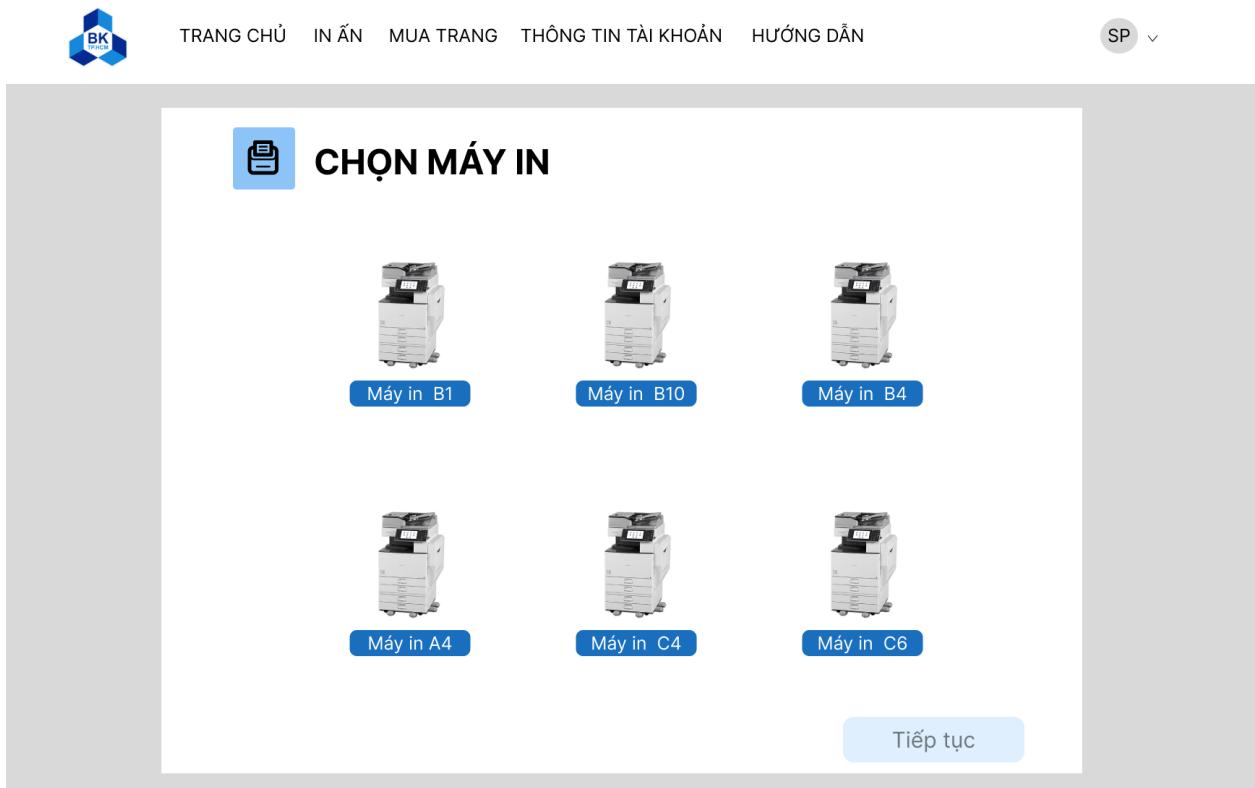
- **Trang sau khi tải lên tài liệu:**



Hình 6: Trang sau khi tải lên tài liệu

Người dùng sau khi tải tài liệu lên thì người dùng sẽ đến với bước chọn máy in bằng cách bấm nút “Chọn máy in”. Ngoài ra, nút “TRANG CHỦ” sẽ đưa người dùng về lại trang chủ và nút “IN ẤN” sẽ đưa người dùng quay trở lại “Trang tải lên tài liệu”.

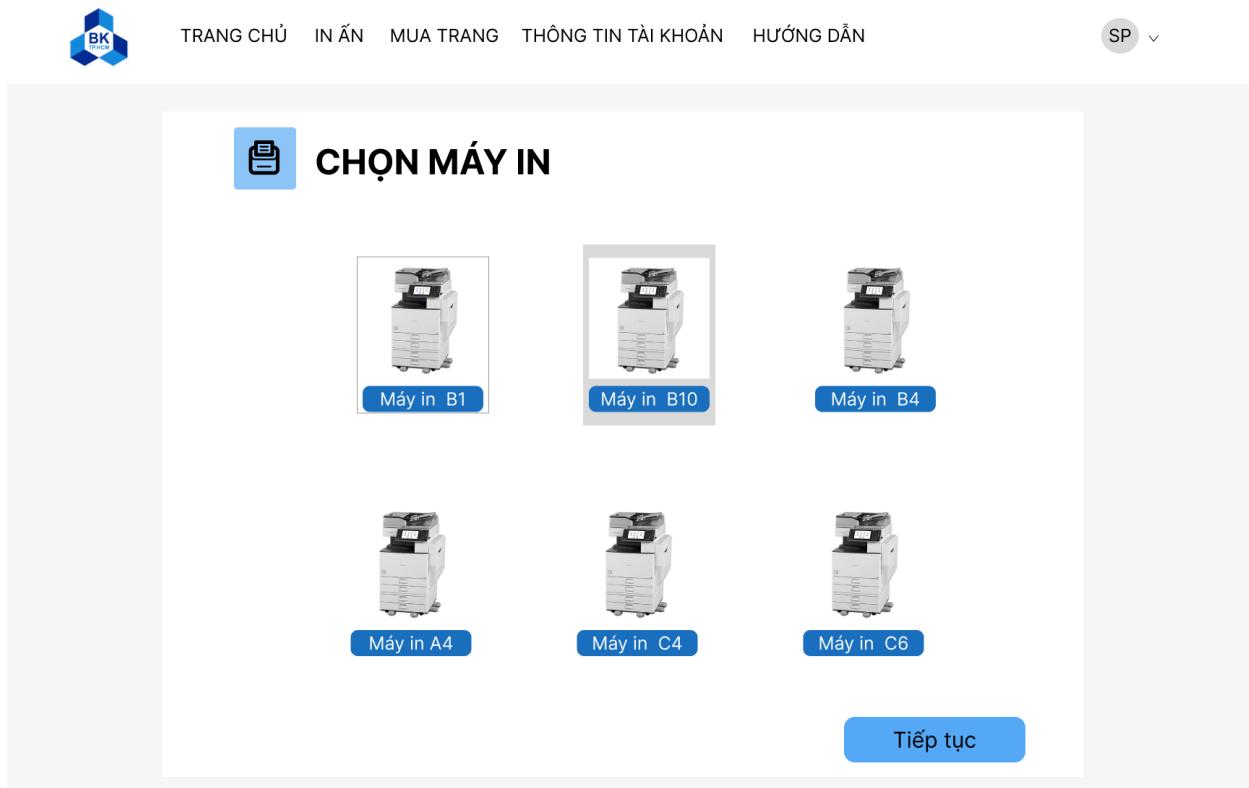
- **Trang chọn máy in:**



Hình 7: Trang chọn máy in

Người dùng sẽ tiến hành chọn máy để in tài liệu. Ở đây, nhóm chúng em sẽ chọn máy in ở B10 để tiến hành in. Ngoài ra, nút “TRANG CHỦ” và “IN ẤN” vẫn có chức năng như trên.

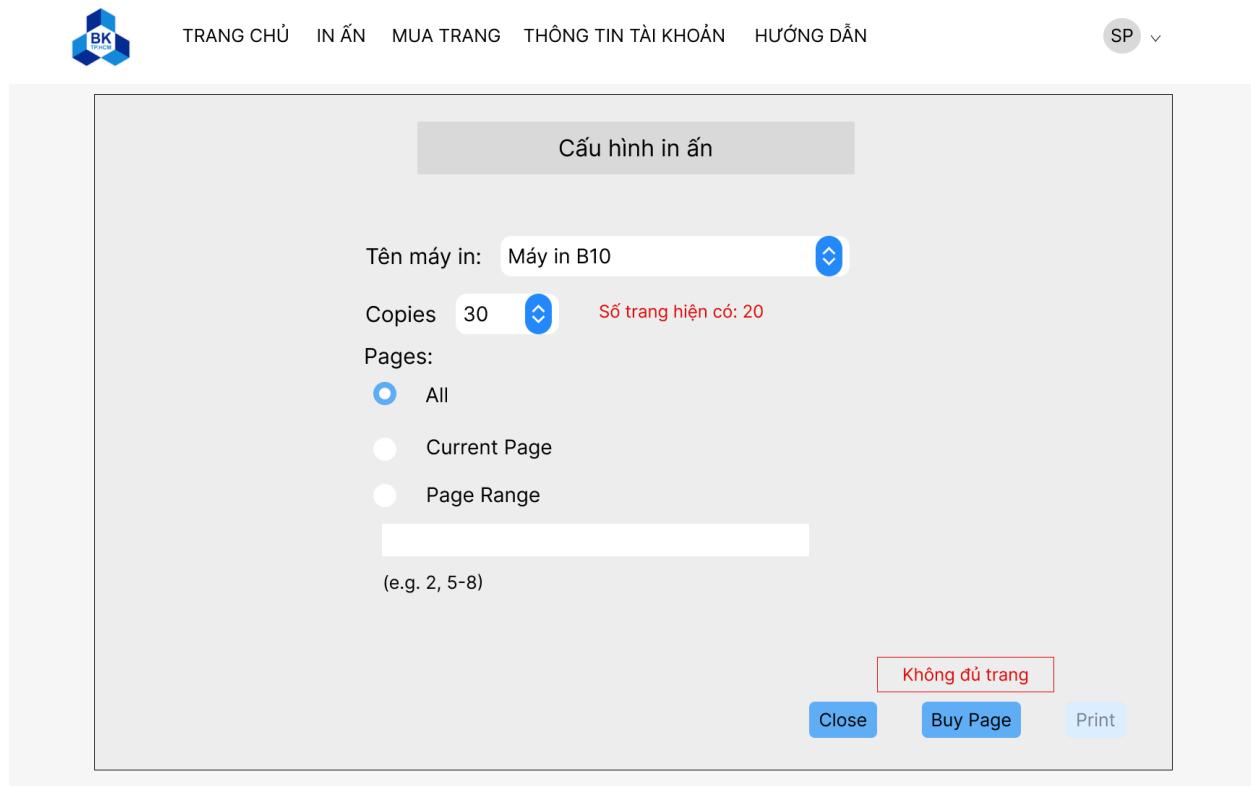
- Trang sau khi chọn máy in:



Hình 8: Trang sau khi chọn máy in

Người dùng sau khi chọn máy in (cụ thể là máy in B10) thì hệ thống sẽ hiển thị nổi lên nút “Tiếp tục”. Sau khi người dùng nhấn “Tiếp tục”, hệ thống sẽ hiển thị pop-up câu hỏi in ấn. Ngoài ra, nút “TRANG CHỦ” và “IN ẤN” vẫn có chức năng như trên.

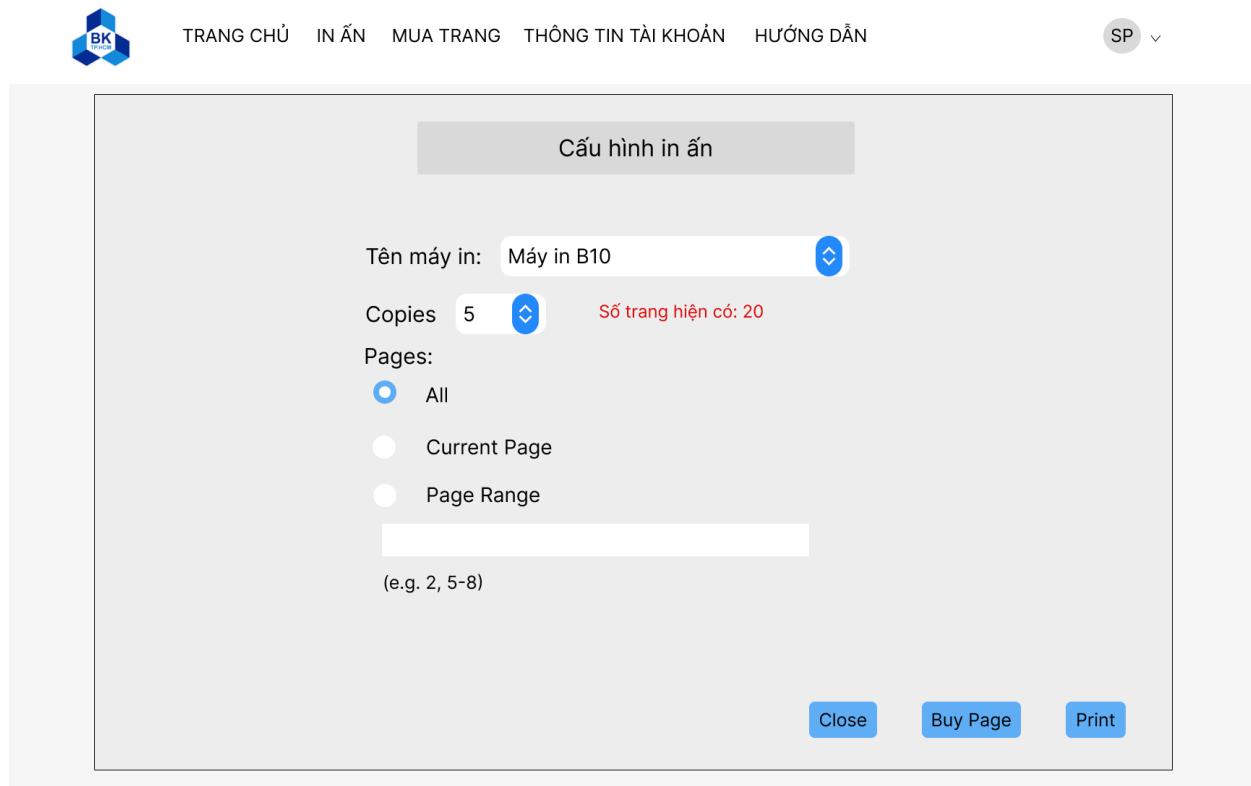
- **Trang câu hỏi in ấn:**



Hình 9: Trang cấu hình in ấn

Người dùng sẽ chọn kích thước giấy, số trang cần in, tùy chọn in hai mặt hoặc một mặt và số bản sao muốn in. Ở đây, nhóm chúng em đang chọn số trang là 30 vượt quá quy định hiện có và hệ thống báo “Không đủ trang”, vì thế chúng em sẽ không thể in được và nút “Print” sẽ lặn xuống. Đồng thời nút “Close” và “Buy Page” nổi lên để chúng em có thể quay trở lại “Trang cấu hình in ấn” (để chỉnh sửa lại đúng số trang) hoặc mua thêm trang (module In ấn không có hoạt động mua thêm trang nên nhóm không làm screen cho nút nên sẽ click không được).

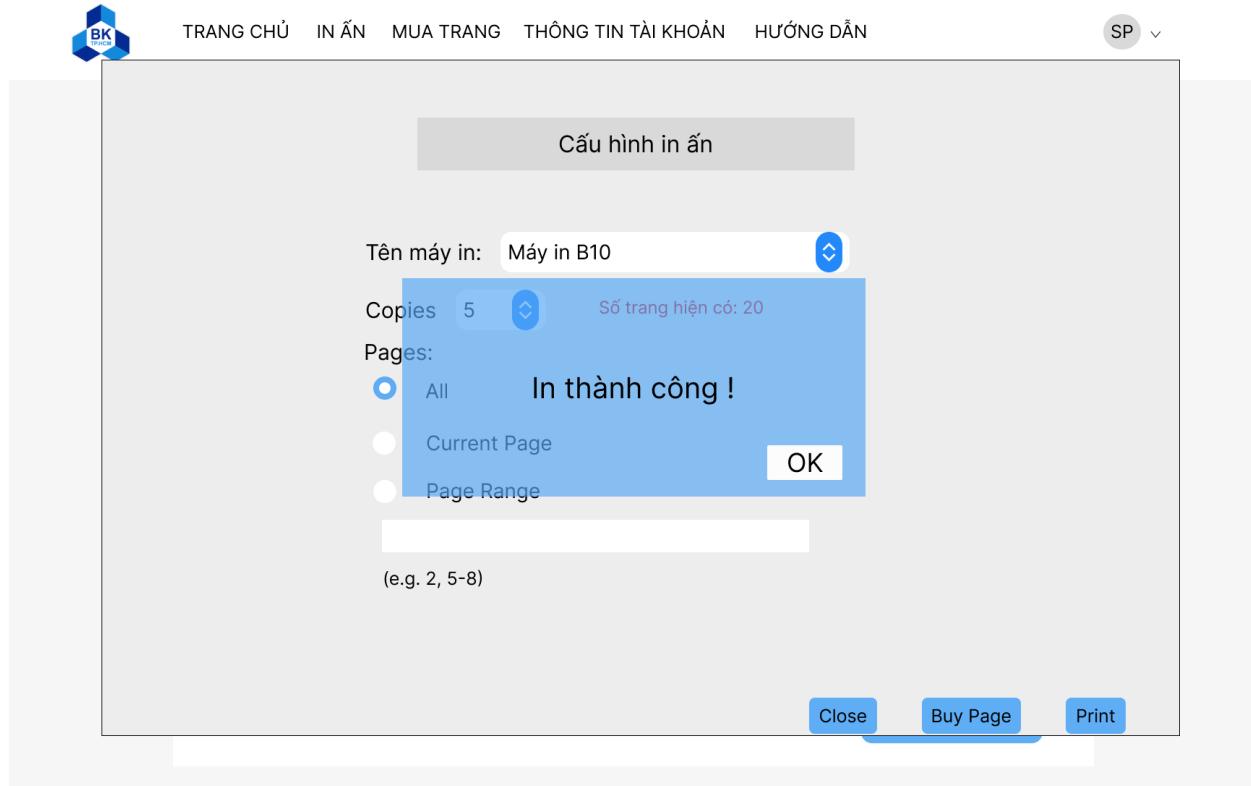
- **Trang cấu hình in ấn (số trang phù hợp):**



Hình 10: Trang cấu hình in ấn với số trang phù hợp

Sau khi người dùng cấu hình lại đúng số trang cho phép, hệ thống sẽ hiện thị lên nút “Print”. Và người dùng có thể nhấn vào đó để tiến hành in. Ngoài ra, nút “Close” và nút “Buy Page” vẫn có chức năng như trên.

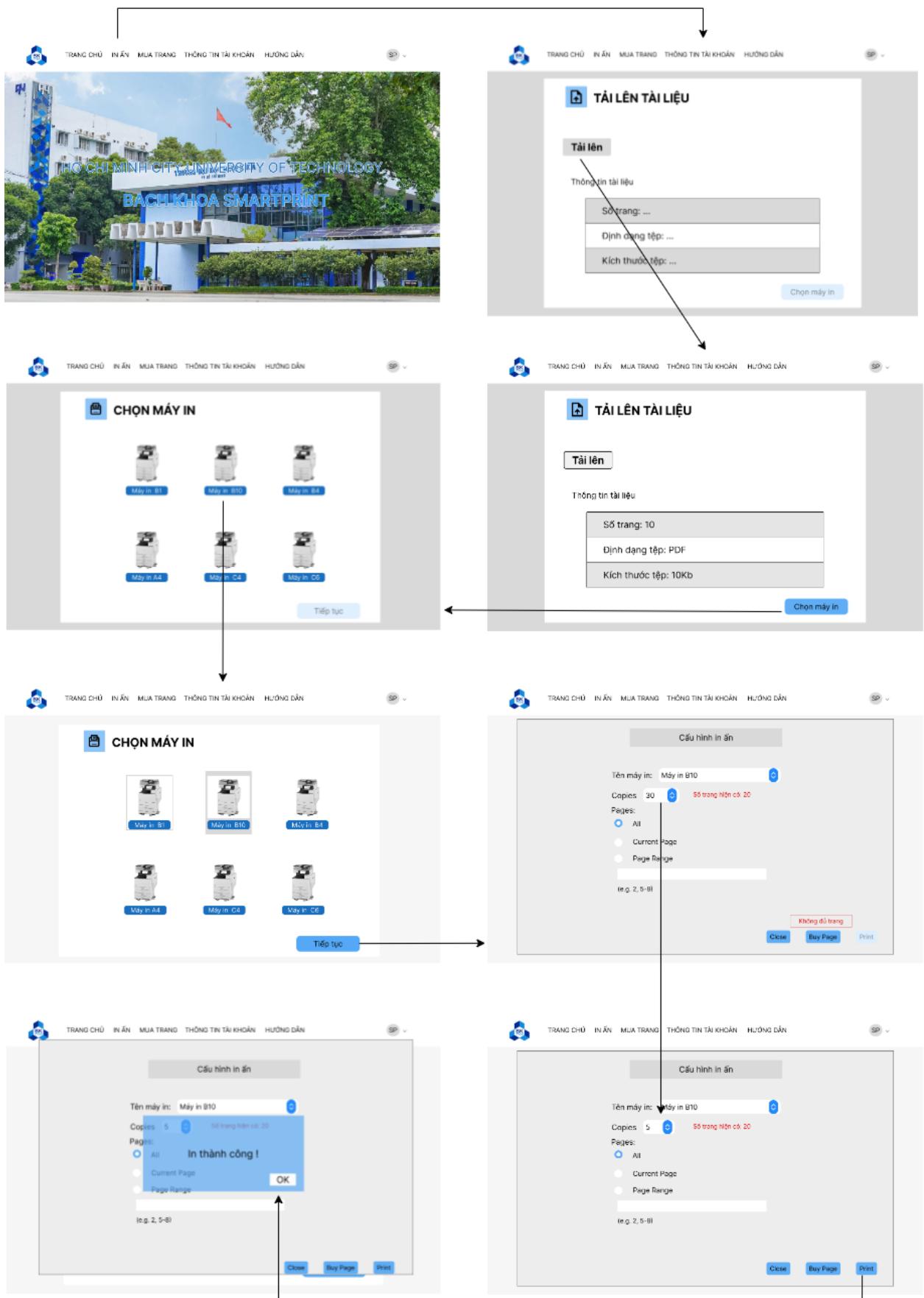
- **Trang in thành công:**



Hình 11: Trang in thành công

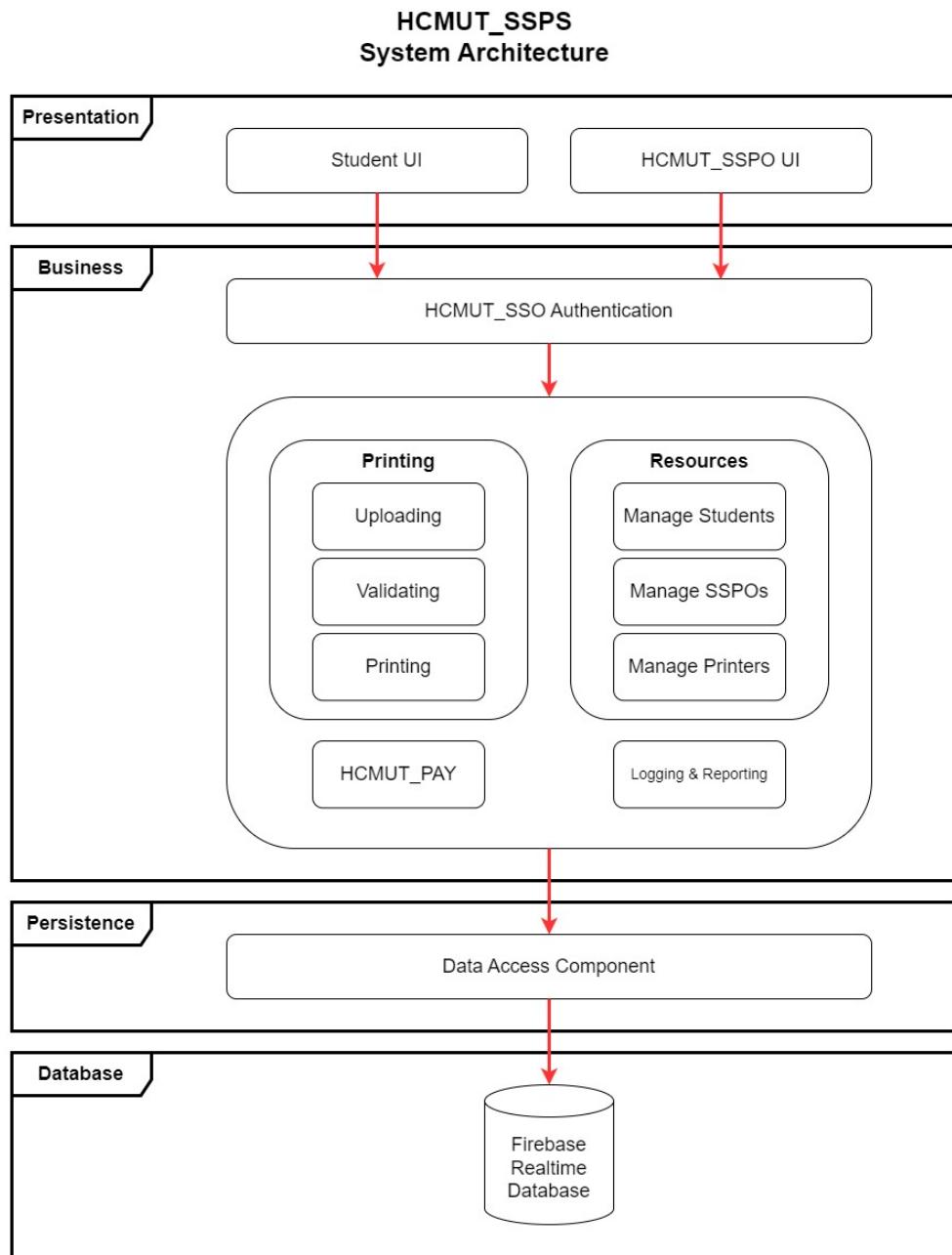
Sau khi người dùng ấn “Print”, hệ thống sẽ hiển thị lên thông báo xác nhận “In thành công”. Người dùng ấn “OK” để quay trở về trang chủ.

Tiếp theo nhóm chúng em sẽ trình bày về đường đi của mô hình.



### 3 Architecture design

#### 3.1 Layered architecture for the system



Hệ thống *HCMUT\_SSPS* được thiết kế theo kiến trúc lớp (*layered architecture*), với các chức năng riêng biệt cho mỗi lớp. Kiến trúc này gồm bốn lớp: **lớp Giao diện** (*Presentation*), **lớp Kinh doanh** (*Business*), **lớp Lưu trữ** (*Persistence*), và **lớp Cơ sở dữ liệu** (*Database*). Mỗi lớp thực hiện các vai trò khác nhau trong hệ thống, cụ thể như sau:

- **Lớp Giao diện:** Đây là lớp chứa các thành phần chịu trách nhiệm hiển thị giao diện người dùng, tương tác với người dùng, gửi yêu cầu và nhận phản hồi từ người dùng. Trong hệ thống *HCMUT\_SSPS*, lớp Giao diện gồm *Student UI* và *HCMUT\_SSPO UI*.

- **Lớp Kinh doanh:** Đây là lớp chịu trách nhiệm thực hiện xử lý kinh doanh cho các chức năng của hệ thống. Sau khi nhận yêu cầu từ lớp Giao diện, lớp này gửi yêu cầu đến lớp Lưu trữ để lấy dữ liệu từ lớp Cơ sở dữ liệu, sau đó dữ liệu sẽ được xử lý theo logic kinh doanh và kết quả sẽ được trả về cho lớp Giao diện.

Trong hệ thống *HCMUT\_SSPS*, lớp Kinh doanh gồm: module *Xác thực & Phân quyền* (sử dụng hệ thống *HCMUT\_SSO Authentication* đã có sẵn), module *In Ảnh*, module *Quản lý tài nguyên*, module *Thanh toán* (sử dụng *HCMUT\_PAY*) và module *Nhật ký*.

- **Lớp Lưu trữ:** Đây là lớp trung gian kết nối giữa lớp Kinh doanh và lớp Truy cập dữ liệu, giúp việc truy cập dữ liệu trở nên chặt chẽ và an toàn hơn. Lớp này tập trung vào truy vấn dữ liệu mà không cần lo lắng về logic kinh doanh.

Trong hệ thống *HCMUT\_SSPS*, lớp Lưu trữ gồm module *Truy cập dữ liệu*.

- **Lớp Cơ sở dữ liệu:** Đây là lớp chịu trách nhiệm lưu trữ thông tin về thông tin sinh viên, thông tin các *HCMUT\_SSPO*, thông tin các máy in đang được kết nối vào hệ thống,...

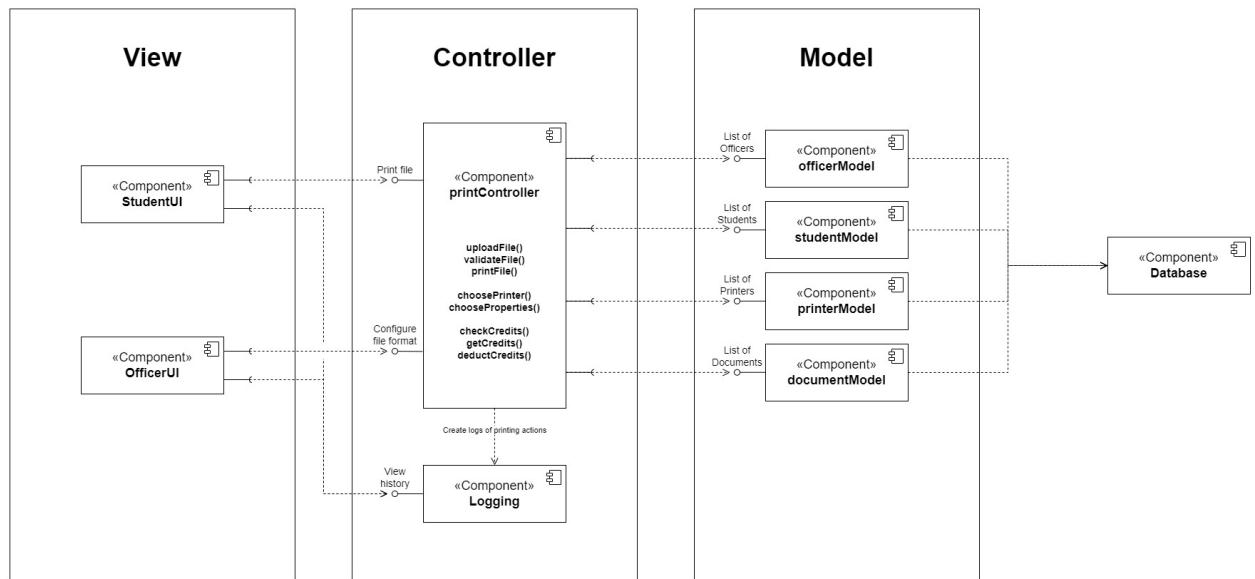
Trong hệ thống *HCMUT\_SSPS*, lớp Cơ sở dữ liệu gồm các module cơ sở dữ liệu.

Mỗi lớp trong kiến trúc là một nhóm trừu tượng của các thành phần làm việc để đáp ứng một yêu cầu kinh doanh cụ thể. Đây là cơ chế cô lập và đóng gói. Đồng thời, yêu cầu chức năng sẽ được gửi từ lớp trên xuống lớp liền kề bên dưới một cách tuần tự, mà không qua lại các lớp. Một nhánh chức năng (domain) hoạt động lan truyền qua 4 tầng. Điều này làm cho việc thay đổi tại một lớp ít ảnh hưởng hơn đến các thành phần trong các lớp khác và tăng cường bảo mật, giới hạn truy cập dữ liệu. Đây là một ưu điểm dẫn đến ngũ lựa chọn kiến trúc này.

**Nhược điểm đáng chú ý của hệ thống:** Hệ thống hiện tại có những lợi điểm về đơn giản, dễ sửa đổi, hạn chế truy cập thông tin và dễ nâng cấp lên các kiến trúc khác. Tuy nhiên, vẫn có sự giảm hiệu suất khi xử lý các yêu cầu đơn giản từ người dùng. Ví dụ, lớp giao diện phản hồi yêu cầu truy cập thông tin về tên hoặc tuổi của người dùng. Những yêu cầu này có thể rất đơn giản và không có xử lý logic kinh doanh. Nhưng hệ thống vẫn sẽ đẩy những yêu cầu này qua các tầng một sau một, và tại mỗi tầng chỉ là đẩy yêu cầu đến tầng tiếp theo. Tương tự với quá trình trả về dữ liệu, dữ liệu sẽ được trả về từ Cơ sở dữ liệu qua các tầng, nhưng không được xử lý, thêm, xóa hoặc tính toán. Điều này khiến hệ thống tiêu thụ tài nguyên và giảm hiệu suất.

Trong dự án này, hầu hết dữ liệu phải được tính toán và xử lý qua các tầng, ví dụ như khi ghi lại nhật ký các lần in ấn của sinh viên, hoặc khi *HCMUT\_SSPO* yêu cầu xuất báo cáo in ấn. Do đó, việc xây dựng hệ thống theo kiến trúc lớp là hoàn toàn hợp lý.

### 3.2 Component diagram for a module



Component diagram cho module *In Án* được tạo dựa theo mô hình Model – View – Controller (MVC).

- Model: Các thành phần của Model đại diện cho cơ sở dữ liệu có cấu trúc.
- Controller: Các thành phần điều khiển (Controller) tương tác với cả thành phần giao diện (View) và thành phần mô hình (Model). Mỗi thành phần điều khiển thực hiện các hành động được lấy từ các thành phần giao diện, bao gồm việc lấy dữ liệu, chỉnh sửa/gán dữ liệu và gửi thông báo.
- View: Các thành phần giao diện (View) nhận dữ liệu từ các thành phần điều khiển và hiển thị nó. Màn hình quản trị UWC2.0 cho phép nhân viên văn phòng xem tổng quan về tất cả các nhiệm vụ bằng cách sử dụng bộ lọc thời gian (ví dụ: trạng thái, thông báo về các cập nhật mới, thống kê).

Các thành phần liên quan trong biểu đồ kiến trúc được triển khai trong biểu đồ thành phần này:

- Phần giao diện (View) chứa hai giao diện người dùng (UI) từ lớp Trình chiếu (Presentation layer).
- Phần điều khiển (Controller) mô tả module *In Án* trong lớp Kinh doanh.
- Phần mô hình (Model) tương ứng với module quản lý truy cập dữ liệu trong tầng Lưu trữ.

Ngoài ra, nó cung cấp các tham số quan trọng cho ba đối tượng chính: Student, HCMUT\_SSPO và Printer.



## 4 Implementation