

ĐẠI 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 (CO3001)

---

Báo cáo bài tập lớn

# *BÀI TẬP LỚN SỐ 1*

---

GVHD: Mai Đức Trung

Sinh viên: Phạm Quang Minh - 2153579  
Lê Minh Chánh - 2152445  
Lê Thiên Ân - 2152016  
Nguyễn Tiến Khánh - 2152656  
Trần Nhân Khánh - 2153446  
Nguyễn Minh Quang - 2153724  
Dương Đông Quân - 2152261

Thành phố Hồ Chí Minh, Tháng 10/2023



## Danh sách thành viên

No.	Họ và tên	Mã số SV
1	Phạm Quang Minh ( <b>Nhóm trưởng</b> )	2153579
2	Lê Minh Chánh	2152445
3	Lê Thiên Ân	2152016
4	Nguyễn Tiến Khánh	2152656
5	Trần Nhân Khánh	2153446
6	Nguyễn Minh Quang	2153724
7	Dương Đông Quân	2152261

## Mục lục

<b>Giới thiệu đề tài</b>	<b>3</b>
<b>1 Requirement elicitation</b>	<b>4</b>
1.1 Project description . . . . .	4
1.1.1 Domain context . . . . .	4
1.1.2 Relevant stakeholders . . . . .	5
1.1.3 Stakeholders' needs and benefits . . . . .	5
1.2 Functional Requirements and Non-Functional Requirements . . . . .	6
1.2.1 Functional Requirements . . . . .	6
1.2.2 Non-Functional Requirements. . . . .	8
1.3 Use-case diagram . . . . .	9
1.3.1 System use-case diagram . . . . .	9
1.3.2 Module quan trọng . . . . .	10
1.3.2.a In ấn . . . . .	10
<b>2 System Modeling</b>	<b>12</b>
2.1 Activity diagram . . . . .	12
2.2 Sequence diagrams . . . . .	14
2.3 Class diagram . . . . .	16
2.4 Model-view-presenter as user interfaces . . . . .	17
<b>3 Architecture Design</b>	<b>19</b>
3.1 Architectural Diagram . . . . .	20
3.2 Component Diagram . . . . .	22
<b>4 Implementation - Sprint 1</b>	<b>23</b>
4.1 Set up Github . . . . .	23
4.2 Adding documents materials and folders for Requirement, System, modelling and Architecture design . . . . .	23
4.3 Usability Testing . . . . .	23
<b>Tài liệu tham khảo</b>	<b>27</b>

## Giới thiệu đề tài

# *A smart printing service for students at HCMUT*

The university is intent to build a Student Smart Printing Service (HCMUT\_SSPS) for serving students in its campuses to print their documents.

The system consists of some printers around the campuses. Each printer has ID, brand/manufacturer name, printer model, short description, and the location (campus name, building name, and room number).

The system allows a student to print a document by uploading a document file onto the system, choose a printer, and specifying the printing properties such as paper size, pages (of the file) to be printed, one-/double-sided, number of copies, etc. The permitted file types are limited and configured by the Student Printing Service Officer (SPSO). The system has to log the printing actions for all students, including student ID, printer ID, file name, printing start and end time, number of pages for each page size.

The system allows the SPSO to view the printing history (log) of all students or a student for a time period (date to date) and for all or some printers. Of course, a student can also view his/her printing log for a time period together with a summary of number of printed pages for each page size.

For each semester, the university give each student a default number of A4-size pages for printing. Students are allowed to buy some more using the feature Buy Printing Pages of the system and pay the amount through some online payment system like the BKPay system of the university. The system only allow a student to print some number of pages when it does not exceed his/her account (page) balance. Note that, one A3 page is equivalent to two A4 pages.

The SPSO has a feature to manage printers such as add/enable/disable a printer.

The SPSO also has a feature to manage other configuration of the system such as changing the default number of pages, the dates that the system will give the default number of pages to all students, the permitted file types accepted by the system.

The reports of the using of the printing system are generated automatically at the end of each month and each year and are stored in the system, and can be viewed by the SPSO anytime.

All users have to be authenticated by the HCMUT\_SSO authentication service before using the system.

The system is provided through a web-based app or a mobile app.

# 1 Requirement elicitation

## 1.1 Project description

### 1.1.1 Domain context

Trong quá trình học tập, sinh viên của trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc Gia thành phố Hồ Chí Minh có nhu cầu in ấn tài liệu, bài giảng, ghi chú để phục vụ cho quá trình học tập của mình. Tuy nhiên, từ quá trình trải nghiệm thực tế, có các vấn đề như dưới đây

- Hầu hết sinh viên không nắm rõ thông tin về các địa điểm in xung quanh trường, như thời gian mở và đóng cửa
- Việc gửi tài liệu để in thông qua các bên thứ ba như Zalo, Mail, ... tiềm ẩn các rủi ro liên quan đến bảo mật, như bị rò rỉ nội dung văn bản
- Khó khăn trong việc thanh toán, do thường sinh viên không nắm rõ được giá tiền in ấn tài liệu trước khi đến cửa hàng in, dẫn đến việc không chuẩn bị đầy đủ tiền.

Nhận biết được nhu cầu và các khó khăn của sinh viên trong quá trình in ấn tài liệu, trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh đã lên kế hoạch xây dựng hệ thống ứng dụng in ấn thông minh Smart Printing System, sau đây gọi là HCMUT\_SPSS. Hệ thống này sẽ cung cấp dịch vụ in ấn ngay trong khuôn viên trường. Ứng dụng này sẽ giải quyết được các vấn đề nêu phía trên.

- Mỗi năm, trường cung cấp cho các sinh viên một số lượng giấy nhất định để dùng cho việc in ấn. Trong trường hợp sinh viên cần thêm, vượt quá số lượng giấy trường cung cấp, sinh viên có thể tiến hành mua thêm thông qua hệ thống thanh toán không tiền mặt BKPay, rất tiện lợi.
- Sinh viên tải file lên sử dụng hệ thống của trường, hạn chế tối đa rủi ro bị rò rỉ tài liệu ra cho người ngoài
- Hệ thống giúp cho sinh viên không cần loay hoay tìm kiếm tiền lẻ mỗi khi cần in tài liệu
- Sau khi thanh toán, sinh viên sẽ tiến hành tùy chỉnh các thông số kỹ thuật của tài liệu, cũng như loại máy in theo nhu cầu riêng của sinh viên đấy.
- Hệ thống tiến hành sắp xếp và đặt lịch hẹn lấy tài liệu với sinh viên, giúp cho sinh viên không còn cần phải đứng đợi lấy tài liệu, mà chỉ cần tới đúng giờ hẹn để có thể lấy tài liệu của mình.

Bên cạnh sinh viên, hệ thống này còn cung cấp cho nhà trường một nền tảng để theo dõi và kiểm soát quá trình in ấn của các sinh viên.

- Phía nhà trường có thể thiết lập được các thông số tùy chỉnh của hệ thống, chẳng hạn như kích thước trang giấy, số trang mặc định của mỗi sinh viên, định dạng file in.
- Hệ thống lưu lại thông tin của tất cả các hành động in của học sinh, bao gồm các thông tin về mã số sinh viên, tên file, thời gian bắt đầu và kết thúc in, số trang in.
- Hệ thống giúp cho việc vận hành và bảo trì, bảo dưỡng các máy in dễ dàng hơn bằng việc cung cấp hệ thống giám sát và theo dõi tình trạng của các máy in.
- Mỗi cuối tháng và mỗi cuối năm, hệ thống sẽ tự động sinh ra bảng báo cáo tình hình, giúp cho phía nhà trường theo dõi được tình hình của hệ thống

Trước tiên, ứng dụng sẽ được thực hiện trên nền tảng web. Khi thực hiện bằng nền tảng này, sinh viên có thể tiến hành thực hiện tải file và tùy chỉnh thông số trên máy tính một cách chính xác và dễ dàng. Việc thực hiện trên nền tảng web sẽ giúp cho hệ thống HCMUT\_SPSS đồng bộ với các dịch vụ khác của nhà trường như BK E-Learning, MyBKm cung cấp một trải nghiệm đồng bộ và xuyên suốt giữa các dịch vụ. Ngoài ra, với nền tảng web, sinh viên cũng có thể truy cập được bằng điện thoại để theo dõi lịch hẹn thông qua trình duyệt của điện thoại. Việc thực hiện bằng nền tảng web cũng giúp cho việc truy cập vào ứng dụng không bị giới hạn bởi hệ điều hành trình duyệt của sinh viên đang sử dụng, cung cấp một trải nghiệm in ấn tuyệt vời cho sinh viên.

### 1.1.2 Relevant stakeholders

Stakeholders là các cá nhân, nhóm hoặc tổ chức có thể ảnh hưởng, bị ảnh hưởng bởi quyết định, hoạt động hoặc kết quả của hệ thống.

Các stakeholders liên quan tới hệ thống được xác định là:

- **Sinh viên của trường:** có ảnh hưởng nhiều và trực tiếp đến hệ thống, sử dụng dịch vụ in ấn tài liệu và các dịch vụ khác mà hệ thống cung cấp.
- **Văn phòng hệ thống in ấn của trường (SPSO):** quản trị viên (ADMIN) của hệ thống.
- **Nhân viên IT:** bảo trì, sửa chữa hay nâng cấp hệ thống nếu cần thiết.
- **Kỹ thuật viên máy in:** trực tại các phòng in ấn, thay giấy, bảo dưỡng, sửa chữa máy in nếu có sự cố ngoài ý muốn.
- **Hệ thống thanh toán (BKPay)**
- **Dịch vụ xác thực HCMUT\_SSO:** xác thực người dùng trước khi sử dụng hệ thống.

### 1.1.3 Stakeholders' needs and benefits

**Sinh viên của trường:**

- **Current needs:**
  - Sinh viên cần có một hệ thống in ấn dễ sử dụng, tiện lợi, và đáng tin cậy để in các tài liệu học tập.
  - Sinh viên cần theo dõi lịch sử in ấn cũng như số lượng tài liệu đã in.
  - Sinh viên cần một hệ thống thanh toán thuận tiện và đáng tin cậy để thanh toán các chi phí in ấn và chi phí mua giấy in.
- **Benefits:** Hệ thống giúp sinh viên tiết kiệm thời gian và công sức trong việc in ấn tài liệu so với các tiệm in ấn thông thường. Ngoài ra giúp sinh viên kiểm soát dễ dàng hơn lịch sử in ấn và chi tiêu.

**Văn phòng hệ thống in ấn của trường (SPSO):**

- **Current needs:**
  - SPSO cần một hệ thống quản lý bao quát việc in ấn của sinh viên.
  - Cần một hệ thống đảm bảo sinh viên của trường có quyền truy cập dịch vụ in ấn và thanh toán một cách thuận tiện.
- **Benefits:** Hệ thống giúp SPSO có góc nhìn bao quát, dễ dàng theo dõi thông qua lịch sử in ấn. Giúp SPSO dễ dàng kiểm soát và theo dõi các máy in trong trường.

#### **Nhân viên IT:**

- *Current needs:* Nhân viên IT cần một hệ thống ổn định, dễ quản lý và dễ bảo trì. Họ cũng cần có sự hỗ trợ kỹ thuật nếu có lỗi hoặc sự cố xảy ra.
- *Benefits:* Một hệ thống in ấn tốt sẽ giúp họ quản lý dễ dàng, giảm thời gian và công sức cần thiết cho bảo trì và sửa chữa.

#### **Người quản lý máy in:**

- *Current needs:* Người quản lý máy in cần một hệ thống mà họ có thể xem thông tin, theo dõi trạng thái của tất cả máy in và báo cáo lỗi nếu có.
- *Benefits:* Hệ thống sẽ giúp họ tối ưu hóa quá trình quản lý máy in, giảm thiểu thời gian dừng máy và tiết kiệm tài nguyên.

#### **Hệ thống thanh toán (BKPay):**

- *Current needs:* Hệ thống thanh toán cần phải đảm bảo giao dịch an toàn và thuận tiện cho sinh viên và SPSO.
- *Benefits:* Sử dụng một hệ thống thanh toán hiệu quả sẽ giảm thiểu rủi ro giao dịch và cải thiện trải nghiệm thanh toán cho các bên.

#### **Dịch vụ xác thực HCMUT\_SSO:**

- *Current needs:* Dịch vụ xác thực cần đảm bảo rằng chỉ những người dùng được phép có quyền truy cập vào hệ thống in ấn.
- *Benefits:* Điều này giúp bảo mật và đảm bảo tính chính xác của việc sử dụng hệ thống in ấn, ngăn chặn truy cập và sử dụng trái phép.

## **1.2 Functional Requirements and Non-Functional Requirements**

### **1.2.1 Functional Requirements**

Các yêu cầu chức năng cho từng đối tượng sử dụng lần lượt như sau:

#### **Sinh viên của trường:**

- *Tải lên tài liệu và gửi công việc in:*
  - Sinh viên có thể tải tài liệu lên ở các định dạng tệp phổ biến (như được cấu hình bởi SPSO).
  - Sinh viên phải có khả năng gửi lệnh in, chỉ định các thuộc tính in như chọn máy in, khổ giấy, số trang, số lượng bản sao và in một mặt/hai mặt.
- *Xem số dư trang in:*
  - Sinh viên sẽ có thể xem số dư trang hiện tại của họ trong học kỳ.
  - Hệ thống sẽ khấu trừ số trang thích hợp từ số dư của sinh viên khi họ gửi lệnh in.
- *Mua thêm trang in bổ sung:*
  - Sinh viên có khả năng mua thêm giấy in, ghi rõ số lượng và thanh toán thông qua dịch vụ thanh toán trực tuyến.
  - Hệ thống phải cập nhật số trang dư mới của sinh viên sau khi thanh toán thành công.

- *Xem lịch sử in:*
  - Học sinh có thể truy cập lịch sử in ấn của mình, bao gồm chi tiết về các lệnh in trước đó như số lượng trang in cho từng loại khổ giấy.

#### **Văn phòng hệ thống in ấn của trường (SPSO):**

- *Cấu hình hệ thống:*
  - SPSO có thể cấu hình cài đặt hệ thống, bao gồm các loại tệp được phép, thiết lập số trang mặc định và ngày phân bổ các trang mặc định cho tất cả sinh viên.
- *Quản lý máy in:*
  - SPSO có thể thêm, bật hoặc tắt máy in nếu cần.
- *Xem và quản lý lịch sử in:*
  - SPSO phải có quyền truy cập vào tổng quan toàn diện về lịch sử in ấn của tất cả học sinh hoặc học sinh cụ thể trong một khoảng thời gian cụ thể và cho một hoặc toàn bộ máy in.
  - Hệ thống sẽ cung cấp các tùy chọn lọc và sắp xếp nâng cao để dễ dàng và thuận tiện cho việc xem và quản lý lịch sử in.

#### **Một số yêu cầu khác cần xử lý của hệ thống Smart Printing:**

- Hệ thống cần lưu trữ thông tin của mỗi máy in, bao gồm mã máy in, tên hãng, mẫu máy in, mô tả ngắn gọn và địa điểm cụ thể.
- Hệ thống phải ghi lại các thao tác in ấn của tất cả sinh viên, bao gồm mã sinh viên, mã máy in, tên file, thời gian bắt đầu và kết thúc in, số trang cho mỗi khổ giấy.
- Các báo cáo về tình hình sử dụng hệ thống in được tạo tự động vào cuối mỗi tháng, mỗi năm và được lưu trữ trong hệ thống.
- Hệ thống cần cung cấp trạng thái và sự cố của mỗi máy in để kỹ thuật viên dễ dàng, thuận tiện và tiết kiệm thời gian trong việc sửa chữa, bảo hành máy in.

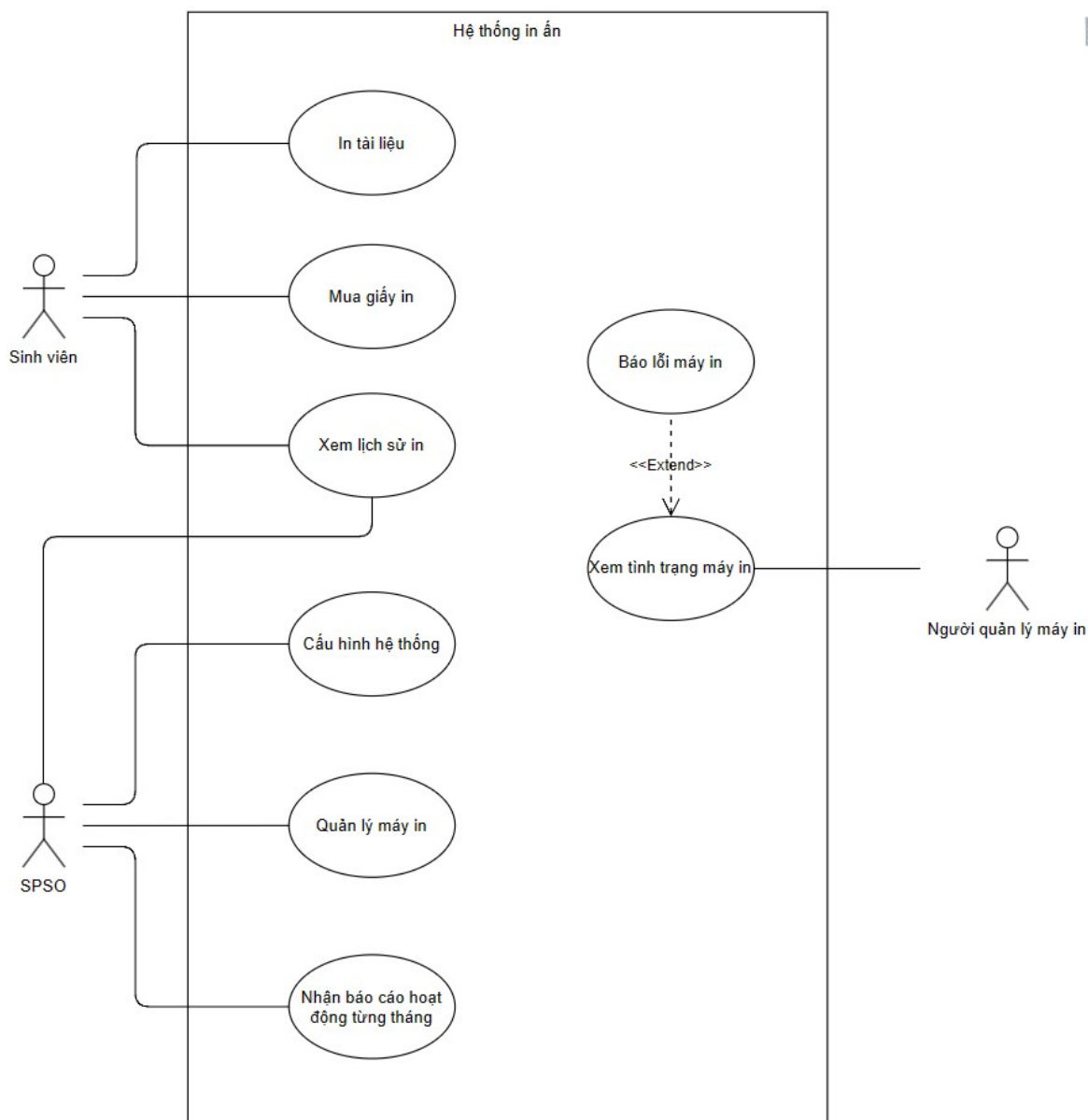


### 1.2.2 Non-Functional Requirements.

Hiệu suất (Performance)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống phải phản hồi nhanh chóng cho các hành động của người dùng trong vòng 3 giây (trong điều kiện kết nối giữa client/server ổn định, cụ thể là 5 Mb/s)</li><li>- Hệ thống phải đảm bảo chịu được 700 lượt truy cập cùng một lúc.</li><li>- Hệ thống phải có khả năng xử lý số lượt truy cập tăng đột biến (hơn 1000 lượt truy cập) mà hiệu suất không giảm đáng kể (thời gian phản hồi trong vòng 5-8 giây).</li></ul>
Độ tin cậy (Reliability)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Trung bình số lần truy cập hệ thống thất bại là 2 trong 700 lần truy cập.</li><li>- Xác suất hệ thống sập phải rất thấp, khoảng 0.1%.</li><li>- Thời gian hệ thống sập phải ít hơn 10 phút trong thời gian làm việc.</li></ul>
Khả năng sử dụng (Usability)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống phải giảm thiểu tối đa thao tác của người dùng, mỗi chức năng thực hiện dưới 4 thao tác.</li><li>- Hệ thống phải có giao diện thân thiện với người dùng, người dùng có khả năng sử dụng hệ thống chỉ sau 2 phút.</li><li>- Hệ thống cung cấp một trải nghiệm đồng nhất với các dịch vụ khác của phía nhà trường như BK E-Learning hay MyBK.</li></ul>
Tính chính trực (Integrity)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống phải đảm bảo chính xác 100% trong việc lưu lại lịch sử in, chi tiết trong mỗi lần giao dịch.</li><li>- Hệ thống phải đảm bảo tính ổn định của dữ liệu là 100%, ví dụ đồng bộ ngay tức khắc số dư trang in sau khi giao dịch thành công.</li><li>- Hệ thống phải đảm bảo 100% tính bất biến của dữ liệu, người không có quyền thì không được phép xem, thay đổi, thêm hoặc xóa dữ liệu.</li></ul>
Tính khả dụng (Availability)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống phải hoạt động từ 6:00 am - 10:00 pm, 6 ngày một tuần (trừ các ngày trường học đóng cửa, các ngày lễ, tết), nâng cấp tối đa 1 lần trong vòng 3 tháng, downtime không quá 1 giờ trong 1 năm.</li></ul>
Đa nền tảng (Multi-Platform)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống có thể sử dụng hiệu quả trên điện thoại di động (Android, IOS), máy tính bảng hay máy tính bàn, laptop (Windows, Linux, MacOS) với các trình duyệt (Chrome, Firefox, Safari, Opera).</li></ul>
Chuyển dữ liệu (Migration)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống có khả năng chuyển toàn bộ dữ liệu tại thời điểm đó bao gồm dữ liệu về máy in, lịch sử in ấn từ hệ thống Smart Printing cũ sang hệ thống Smart Printing mới nếu cần thiết (ví dụ: nâng cấp, mở rộng Database).</li></ul>
Khả năng mở rộng (Scalability)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống sau 1 năm hoạt động phải nâng cấp xử lý được hơn 1500 lượt truy cập.</li></ul>
Bảo mật (Security)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thống sử dụng giải thuật mã hóa Triple DES để mã hóa dữ liệu đảm bảo dữ liệu người dùng, bao gồm thông tin cá nhân và lịch sử in, nội dung tài liệu, được lưu trữ an toàn và được bảo vệ khỏi sự truy cập trái phép.</li><li>- Trang Web có thể ngăn ngừa tấn công DDOS.</li></ul>

## 1.3 Use-case diagram

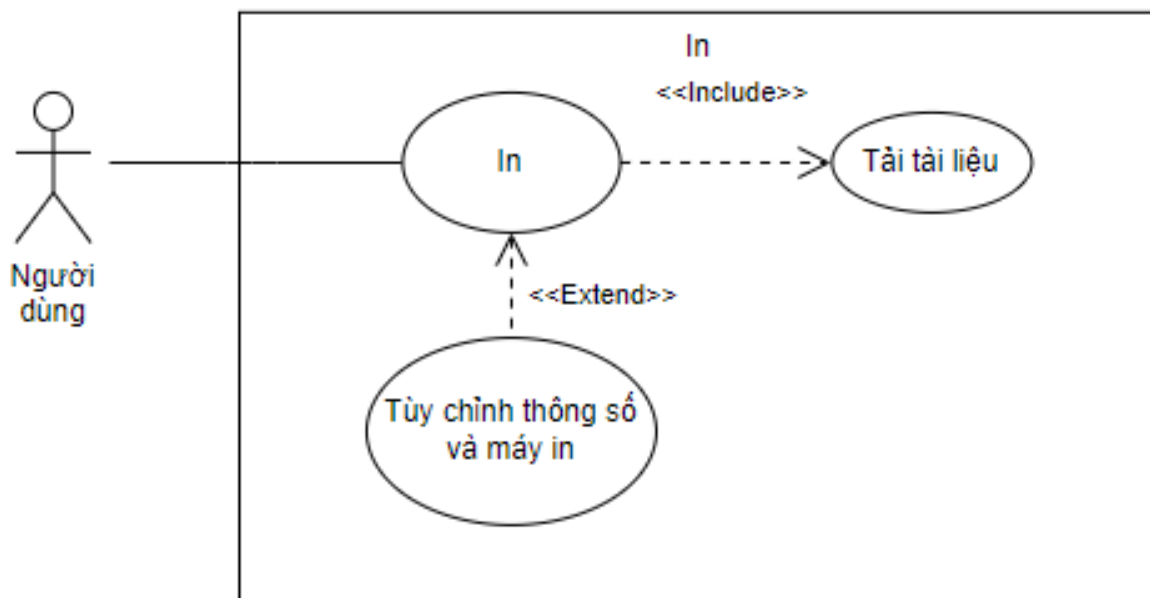
### 1.3.1 System use-case diagram



Hình 1: Hệ thống smart printing

### 1.3.2 Module quan trọng

#### 1.3.2.a In ấn



Hình 2: Module in

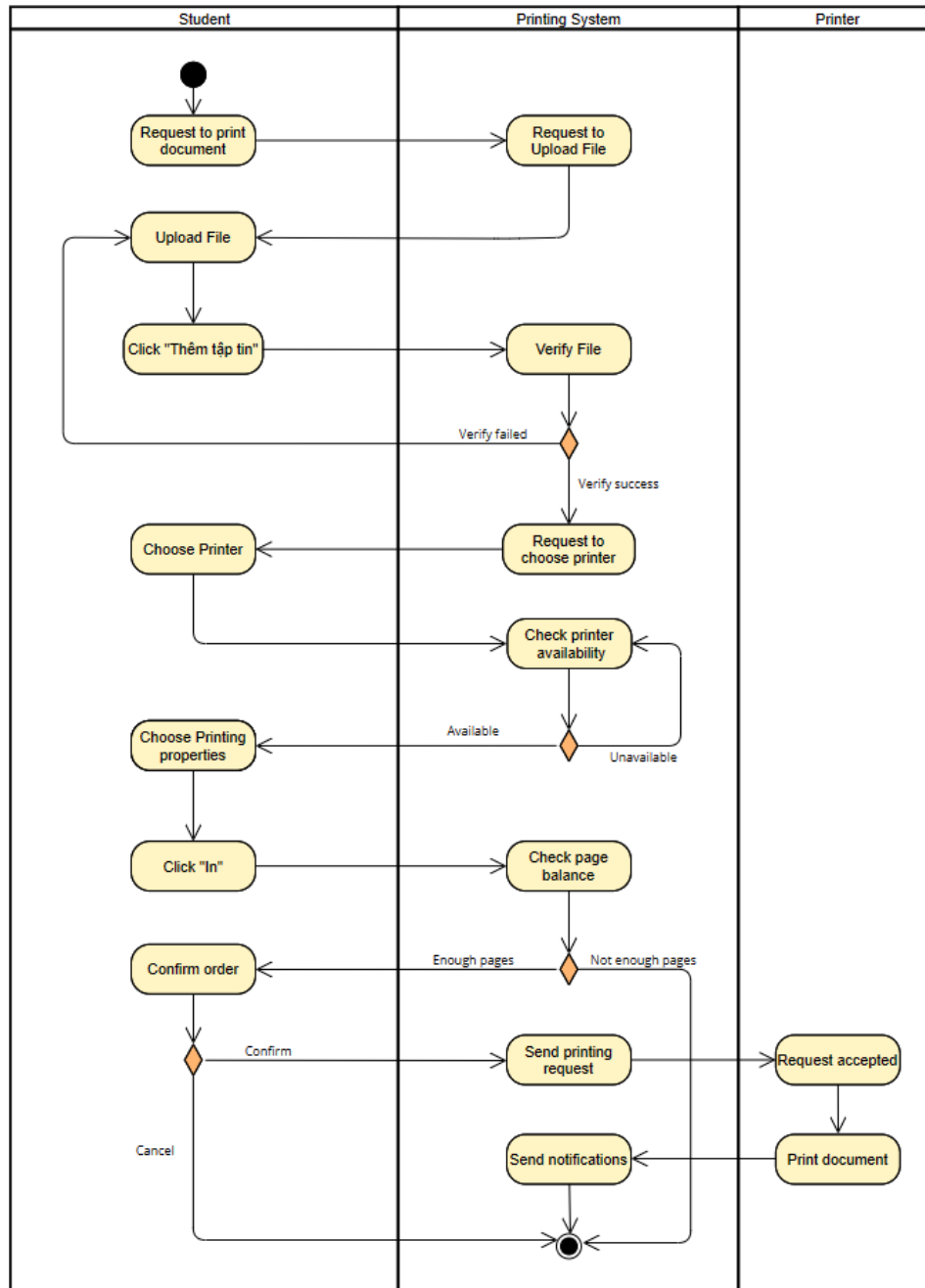
Use-case Name	Tải tài liệu
Actor	Sinh viên
Description	Sinh viên tải tài liệu lên hệ thống
Precondition	Sinh viên đã đăng nhập vào hệ thống
Post condition	Hệ thống nhận được tài liệu của sinh viên và sẵn sàng để in
Triggers	Nhấn vào nút tải tài liệu lên
Normal flow	1. Sinh viên chọn tài liệu cần để tải lên. 2. Hệ thống sẽ kiểm tra định dạng tài liệu xem có phù hợp với định dạng hay không. 3. Kiểm tra hoàn tất, xuất hiện hộp thoại có thể tải file lên hệ thống. 4. Sinh viên ấn nút xác nhận tải lên.
Exception	Khi đang tải tài liệu nhưng lại bị mất kết nối mạng, hệ thống sẽ thông báo tải không thành công.
Alternative Flows	1.1 Sinh viên bấm nút hủy để ngừng việc in. 3.1 Nếu file không phù hợp sẽ thông báo những thông số không hợp lệ để sinh viên chỉnh sửa, rồi quay lại bước 2. 4.1 Nếu sinh viên muốn xóa tài liệu đã tải lên, sinh viên bấm vào dấu trừ kế bên tài liệu đã tải lên để xóa tài liệu tải lên đó.

Use-case Name	Tùy chỉnh thông số in và máy in
Actor	Sinh viên
Description	Sinh viên tùy chỉnh các thông số in ấn và chọn máy in mong muốn của mình.
Precondition	Đã tải tài liệu lên thành công.
Post condition	Chuyển đến giai đoạn in
Triggers	Sinh viên đã tải tài liệu thành công
Normal flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sau khi sinh viên đã tải tài liệu thành công, hệ thống sẽ xuất hiện bảng điền các thông số để sinh viên có thể tùy chỉnh và chọn máy in.</li> <li>2. Sau khi chọn xong, hệ thống sẽ cho sinh viên xem bản in mẫu bên cạnh có thể dễ dàng kiểm tra.</li> <li>3. Sau khi kiểm tra xong, sinh viên bấm nút "In" để bắt đầu in</li> </ol>
Exception	Tại bước 1 nếu không có máy in khả dụng thì sẽ khu vực chọn máy in sẽ trở thành "không có máy in" và hiện thông báo "hiện không có máy in khả dụng, vui lòng thử lại sau" và sinh viên bấm nút "Quay về" để hủy quá trình in.
Alternative Flows	Không có.

Use-case Name	In
Actor	Sinh viên
Description	Sinh viên bắt đầu quá trình in.
Triggers	Sau khi sinh viên bấm nút "In"
Precondition	Sinh viên đăng nhập thành công vào tài khoản, website đang hoạt động tốt và không bảo trì. Ngoài ra, sinh viên phải có tài liệu cần in và tệp tin tải lên phải đúng định dạng cho phép.
Postcondition	Bản in của tài liệu đã được tùy chỉnh và sẽ được đẩy lên hàng chờ in sẵn sàng để in. Bên cạnh đó, hệ thống sẽ ghi lại lịch sử in ấn ở thông tin in ấn và sau khi in sẽ đặt thông số về giá trị mặc định.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị bản thông báo còn bao nhiêu trang giấy còn lại của mỗi sinh viên.</li> <li>2. Sau khi kiểm tra hoàn tất, sinh viên bấm nút in để hoàn tất quá trình in.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị bảng hộp thoại "In thành công".</li> </ol>
Exception	Nếu không đủ trang và sinh viên không mua thêm trang, sinh viên bấm nút hủy để hủy quá trình in đó của sinh viên.
Alternative Flows	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Nếu không đủ giấy in, hệ thống sẽ hiển thị bảng thông báo không đủ giấy và yêu cầu sinh viên mua thêm trang.</li> <li>1.2 Sinh viên bấm nút "mua thêm trang" sẽ được điều hướng sang BkPay để có thể thanh toán việc mua trang.</li> <li>1.3 Sau khi thanh toán hoàn tất, hệ thống sẽ cập nhật lại số trang cho sinh viên và quay về lại bước 1.</li> </ol>

## 2 System Modeling

### 2.1 Activity diagram



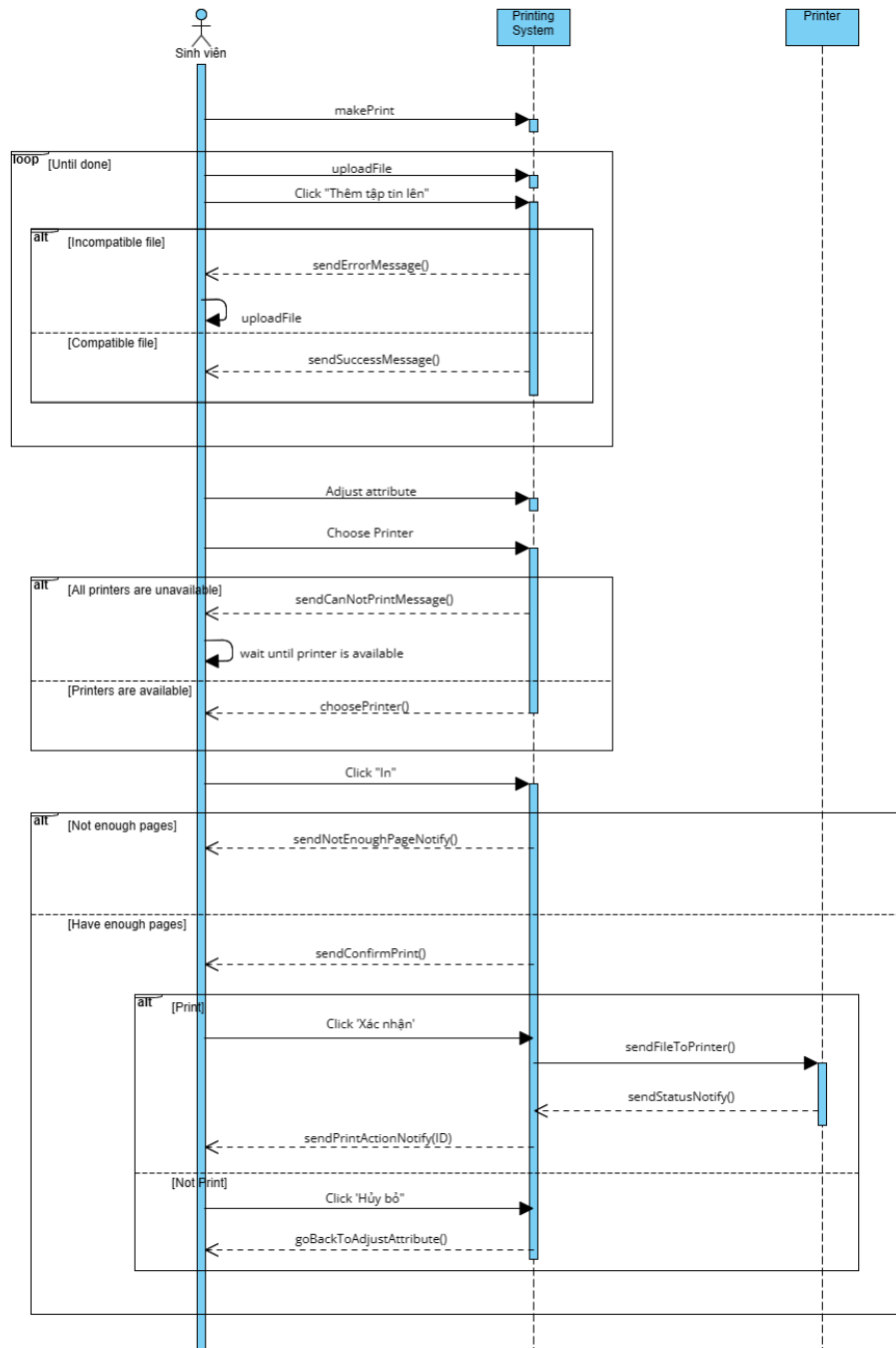
Hình 3: Activity diagram cho việc in ấn

#### Mô tả

- Sinh viên sẽ chọn chức năng in tài liệu.
- Tải file tài liệu lên và tiến hành kiểm tra file.
- Khi tải file tài liệu thành công, sinh viên có thể chọn máy in.

- Hệ thống kiểm tra tính khả dụng của tất cả máy in.
- Nếu có máy in khả dụng, sinh viên chọn thông số in và nhận chọn "In".
- Sau khi hệ thống kiểm tra số dư trang in của sinh viên đủ thì sinh viên tiến hành xác nhận in.
- Sinh viên có thể hủy in bằng cách ấn "Hủy", hoặc đồng ý in.
- Sau khi sinh viên xác nhận in thì hệ thống gửi yêu cầu in qua máy in tương ứng.
- Sau khi máy in in thành công sẽ gửi thông báo về cho sinh viên.

## 2.2 Sequence diagrams



Hình 4: Sequence diagram cho việc in ấn

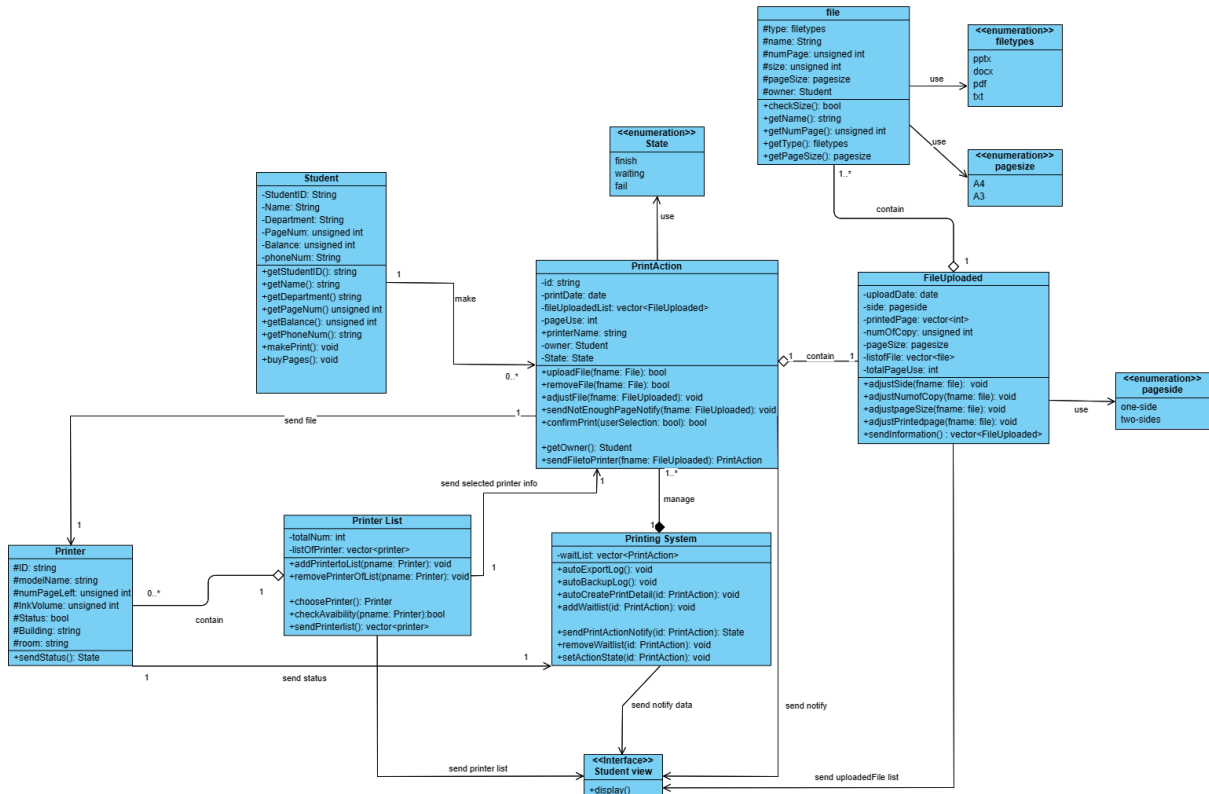
### Mô tả

- Sinh viên bấm vào nút In để bắt đầu lựa chọn trang in (MakePrint)
- Sinh viên bắt đầu quá trình bằng cách chọn một tệp để Upload File. Sinh viên nhấp vào nút "Thêm tập tin lên" để thực hiện hành động này.
- Khi tệp được tải lên, hệ thống sẽ kiểm tra tệp:

- Nếu tệp *không tương thích* (Incompatible file), hệ thống sẽ gửi một *error message* trở lại cho người dùng.
- Trong trường hợp tệp *tương thích* (Compatible file), hệ thống sẽ phản hồi với một *success message* cho người dùng biết.
- Sau khi tệp được tải lên thành công, sinh viên tiến hành *Adjust attribute* (Tùy chỉnh thông số in của tệp).
- Sinh viên tiếp tục bấm *Choose Printer* (chọn máy in)
  - Nếu máy in ở trạng thái *không có sẵn* (printer unavailable) thì người dùng nhận được thông báo là *không thể in* và chờ đợi đến khi có máy in
  - Nếu máy in ở trạng thái *có sẵn* (printer available) thì người dùng có thể chọn bất kỳ máy in nào hiện có sẵn
- Sinh viên tiếp tục nhấp vào nút “In” để bắt đầu quá trình in.
- Nếu hệ thống nhận thấy *không đủ trang* để in (Not enough pages), một *thông báo không đủ trang* (sendNotEnoughPageNotify()) sẽ được hiển thị.
- Một khi có đủ trang, hệ thống sẽ *gửi bảng thống báo xác nhận* đến cho sinh viên.
  - Nếu sinh viên *bấm đồng ý* hệ thống sẽ *gửi file đến cho máy in*, khi việc in hoàn thành, máy in sẽ gửi *thông báo về cho hệ thống* và hệ thống sẽ gửi thông báo *đã in xong cho sinh viên*.
  - Nếu sinh viên *bấm nút hủy bỏ*, hệ thống sẽ cho trở lại trang *tùy chỉnh thông số in*.



## 2.3 Class diagram



Hình 5: Class diagram cho việc in ấn

Ở đây, nhóm chọn thực hiện mô tả Class Diagram cho module In.

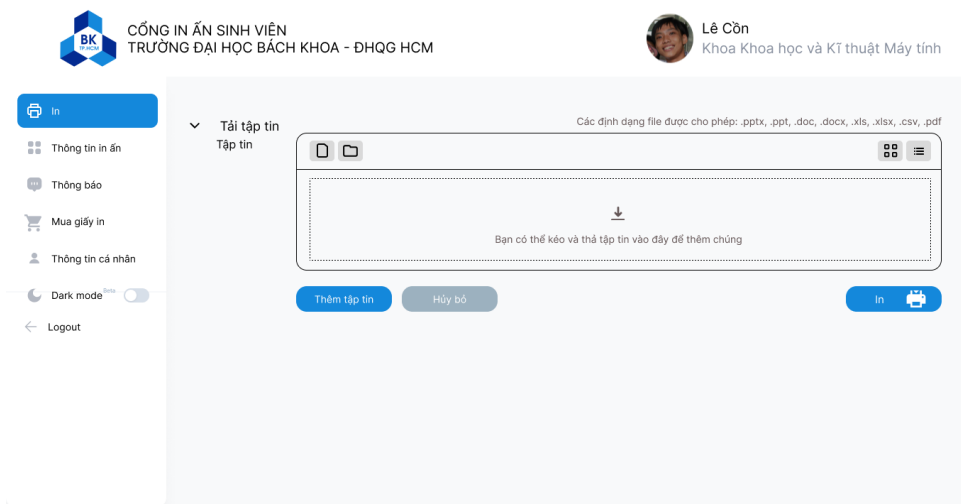
### Mô Tả

- Sinh viên bắt đầu thực hiện quá trình in ấn thông qua việc tải file cần in lên hệ thống thông qua thao tác *uploadFile()*
- File* upload lên hệ thống sẽ phải là các file nằm trong định dạng *type* cho phép và sẽ được kiểm tra dung lượng *File* có thuộc nằm trong khoảng cho phép của hệ thống hay không thông qua phương thức *checkSize()*
- Sau khi hệ thống đã nhận được *File*, lúc này hệ thống sẽ lưu thêm các thông tin về ngày tải lên *uploadDate*, số lượng bản in *numOfCopy*, kích thước trang giấy *pageSize*, in một mặt hay hai mặt *side*. Sinh viên có thể thay đổi các thông số này theo nhu cầu thông qua các phương thức *adjustSide()*, *adjustNumOfCopy()*, *adjustPageSize()*, *adjustPrintedPage()*
- Sau khi chọn được các thông số cụ thể cho từng file, hệ thống sẽ tiến hành tạo một hành động in *PrintAction*. *sendNotEnoughPageNotify()* trong trường hợp số trang in vượt quá số dư trang in hiện tại của sinh viên.
- Từ danh sách *Printer List*, tự động chọn ra một máy in và gửi thông tin về *PrintAction*. *PrintAction* sẽ gửi thông tin cần in qua cho *Printer* đã được chọn.
- Sau khi *Printer* được chọn in xong, máy in sẽ gửi thông báo về cho *Printing System*

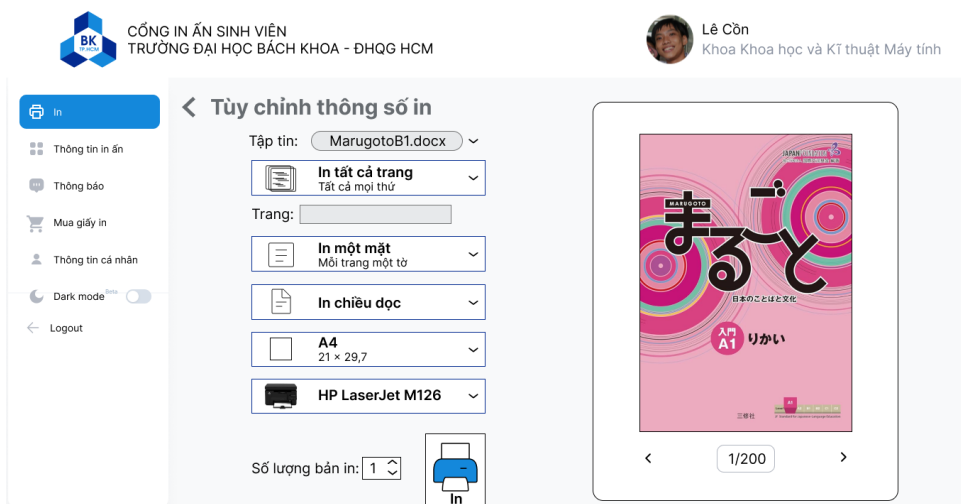
- *Printing System* sẽ có danh sách các *PrintAction* để tiện cho việc lưu trữ, khi nhận được tín hiệu từ máy in, hệ thống gửi về thông báo thành công, thất bại, hay đang chờ qua phương thức *sendPrintActionNotify()*, ngoài ra hệ thống sẽ tự động lưu log bằng phương thức *autoCreatePrintDetail()*
- Các thông tin về máy in, trạng thái đều được hiển thị ở *Student view*

## 2.4 Model-view-presenter as user interfaces

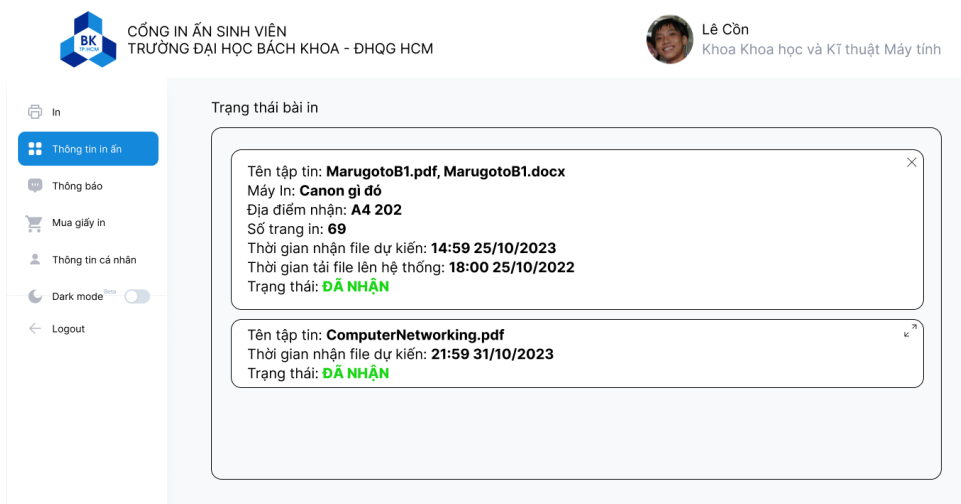
Sau đây là 1 số hình ảnh minh họa cho MVP:



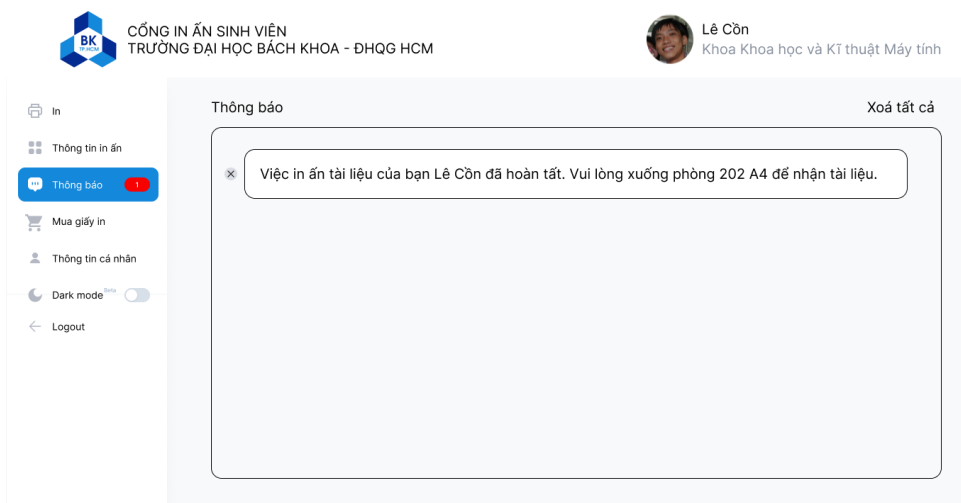
Hình 6: Trang upload file in




Hình 7: Trang in cho sinh viên Bách Khoa




Hình 8: Trang nhận thông tin và xem lịch sử in



Hình 9: Trang thông báo cho sinh viên



CỔNG IN 3D SINH VIÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG HCM



Lê Cồn  
Khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính

In

Thông tin in ấn

Thông báo

Mua giấy in

Thông tin cá nhân

Dark mode

Logout

Thông tin chung

Họ

Lê

Tên

Cồn

Mã số sinh viên

21520xx

Thông tin về số trang in ấn

Số trang in còn lại

50

Mua thêm giấy

Số trang đã in

69

Xem lịch sử in


Số trang A4

35


Số trang A3

17

Hình 10: Trang thông tin cá nhân của sinh viên



CỔNG IN 3D SINH VIÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG HCM



Lê Cồn  
Khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính

In

Thông tin in ấn

Thông báo

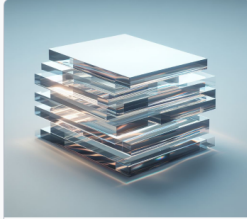
Mua giấy in

Thông tin cá nhân

Dark mode

Logout

Mua giấy in



Chi tiết

Tổng cộng

Khuyến mãi

Thành tiền

0.00VND

0%

0.00VND

Thanh toán

Số lượng:

-

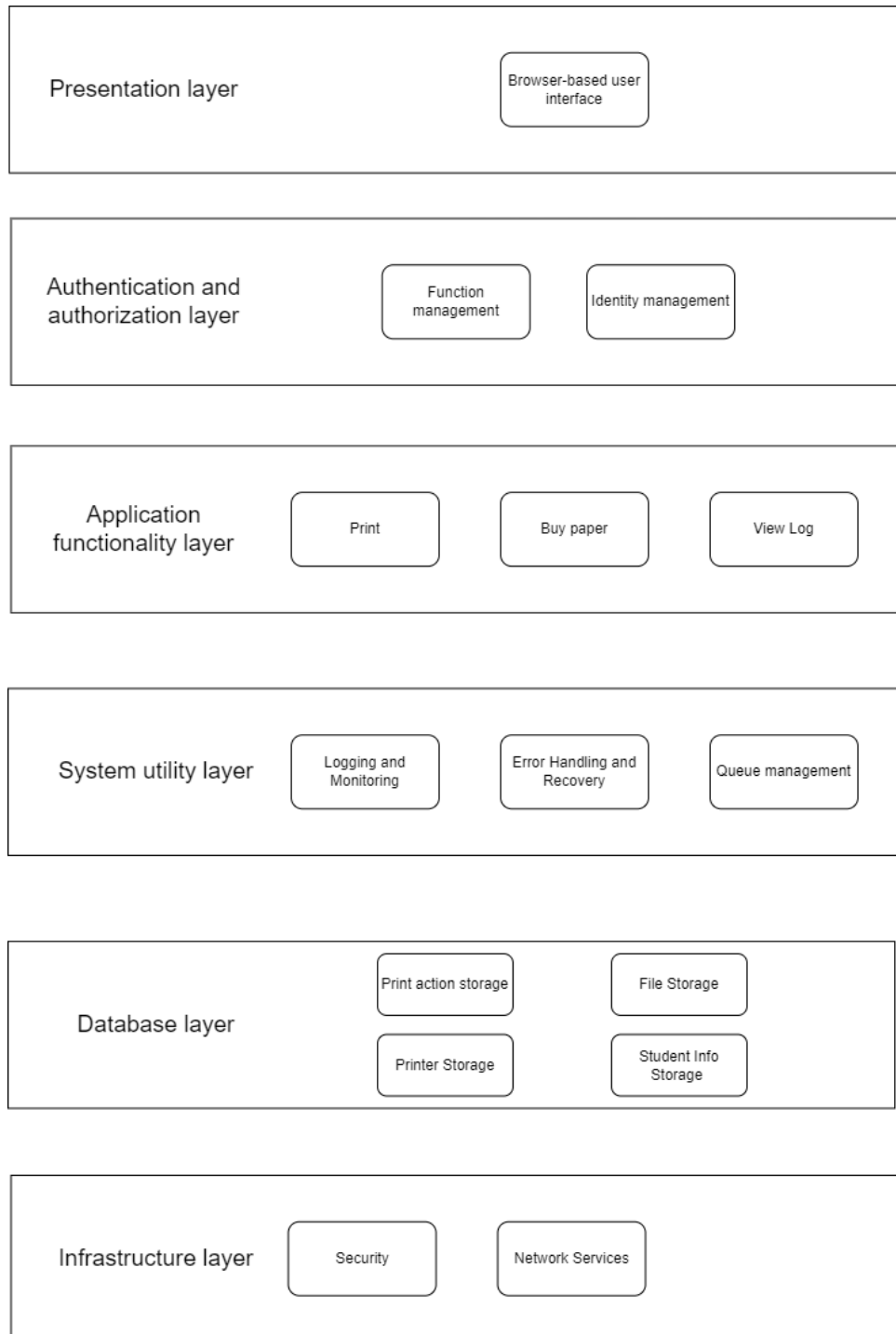
+

Hình 11: Trang mua giấy cho sinh viên

Đây là chi tiết các thiết kế model-view-presenter kèm theo prototype cần thiết. Có thể truy cập ở đường link [sau](#).

### 3 Architecture Design

### 3.1 Architectural Diagram



**Hình 12:** *Layer Architecture*

Về Presentation strategy:

- Thực hiện giao diện người dùng trên nền web (browser-based interface) vì có thể sử dụng được trên nhiều thiết bị khác nhau và nhiều hệ điều hành khác nhau.
- Giao diện có sự tương đồng với các website khác của trường, mang lại sự thân thuộc, dễ dàng sử

dụng và thao tác.

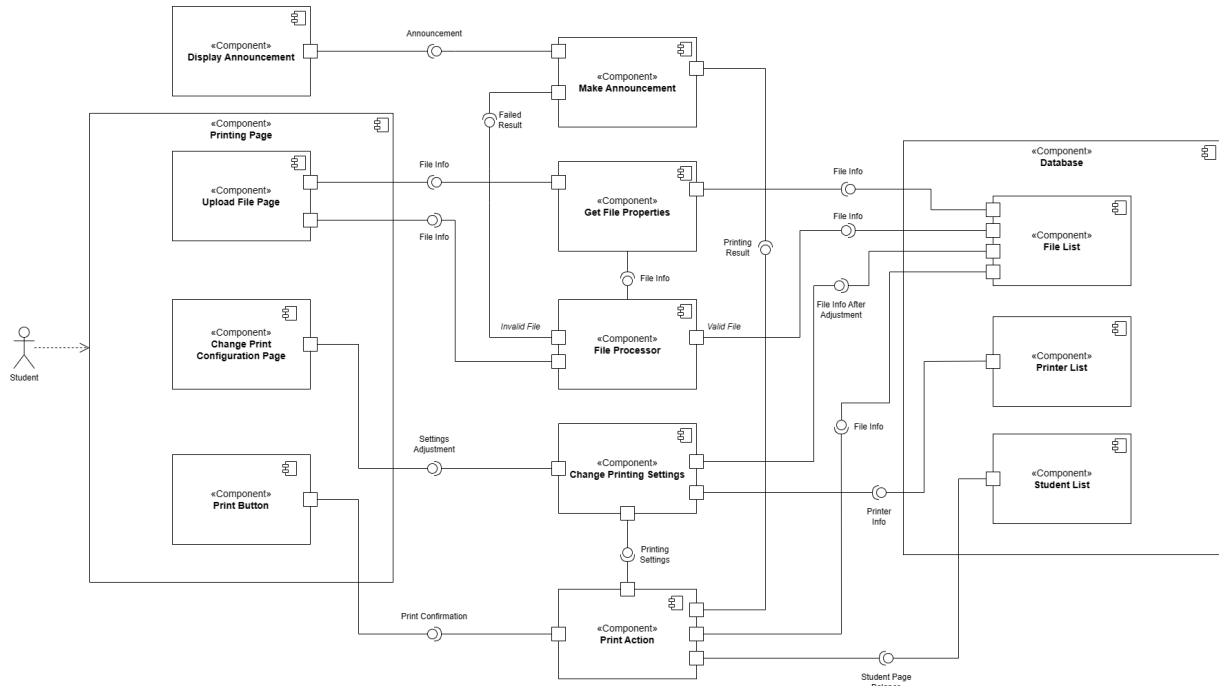
- Trải nghiệm người dùng dễ sử dụng, các tính năng có thể được thực hiện trong năm lần bấm.
- Các pop-up trực quan, giúp người dùng dễ dàng biết được mình gặp lỗi gì và tự xử lý các vấn đề cơ bản

Về hướng tiếp cận lưu trữ dữ liệu, nhóm chọn lưu trữ dữ liệu ở hai database khác nhau, với một database chuyên để sao lưu, backup dữ liệu. Cơ sở dữ liệu sẽ lưu các thông tin về lần in của sinh viên mỗi khi sinh viên thực hiện in. Hạ tầng vật lý của Cơ sở dữ liệu sẽ được đặt ở nơi có bảo mật cao, có hệ thống điện và hạ tầng mạng liên tục, không ngắt quãng, lý tưởng là ở trường.. Về sự lựa chọn cơ sở dữ liệu, nhóm chọn sử dụng hệ cơ sở dữ liệu dùng SQL, cụ thể là MySQL vì các lý do sau

- Các hệ thống khác của trường cũng đang sử dụng MySQL, sử dụng MySQL sẽ mang đến sự đồng nhất
- Hệ thống này cần sự đồng nhất dữ liệu, các dữ liệu đều là dữ liệu có cấu trúc, và các mối quan hệ giữa các entity với nhau đều được định nghĩa rõ.
- Sử dụng SQL sẽ mang lại khả năng mở rộng theo chiều dọc, phù hợp với hệ thống này tập trung vào việc in ấn là chính, trong tương lai gần chưa có nhu cầu mở rộng thêm tính năng mới, nhưng rất có thể sẽ cần mở rộng dung lượng lưu trữ để lưu thêm được thông tin của các sinh viên qua mỗi năm.

Về việc quản lý API, hệ thống sẽ cần phải gọi API của các dịch vụ HCMUT\_SSO để phục vụ cho việc đăng nhập, xác thực thông tin sinh viên và BK\_Pay để phục vụ cho dịch vụ mua thêm trang in. Hệ thống sẽ thực thi tính năng sao cho phù hợp với các API này, đồng thời theo dõi các thay đổi mới của các API đó để có thể chỉnh sửa lại cho phù hợp.

### 3.2 Component Diagram



Hình 13: Trang thông tin cá nhân của sinh viên

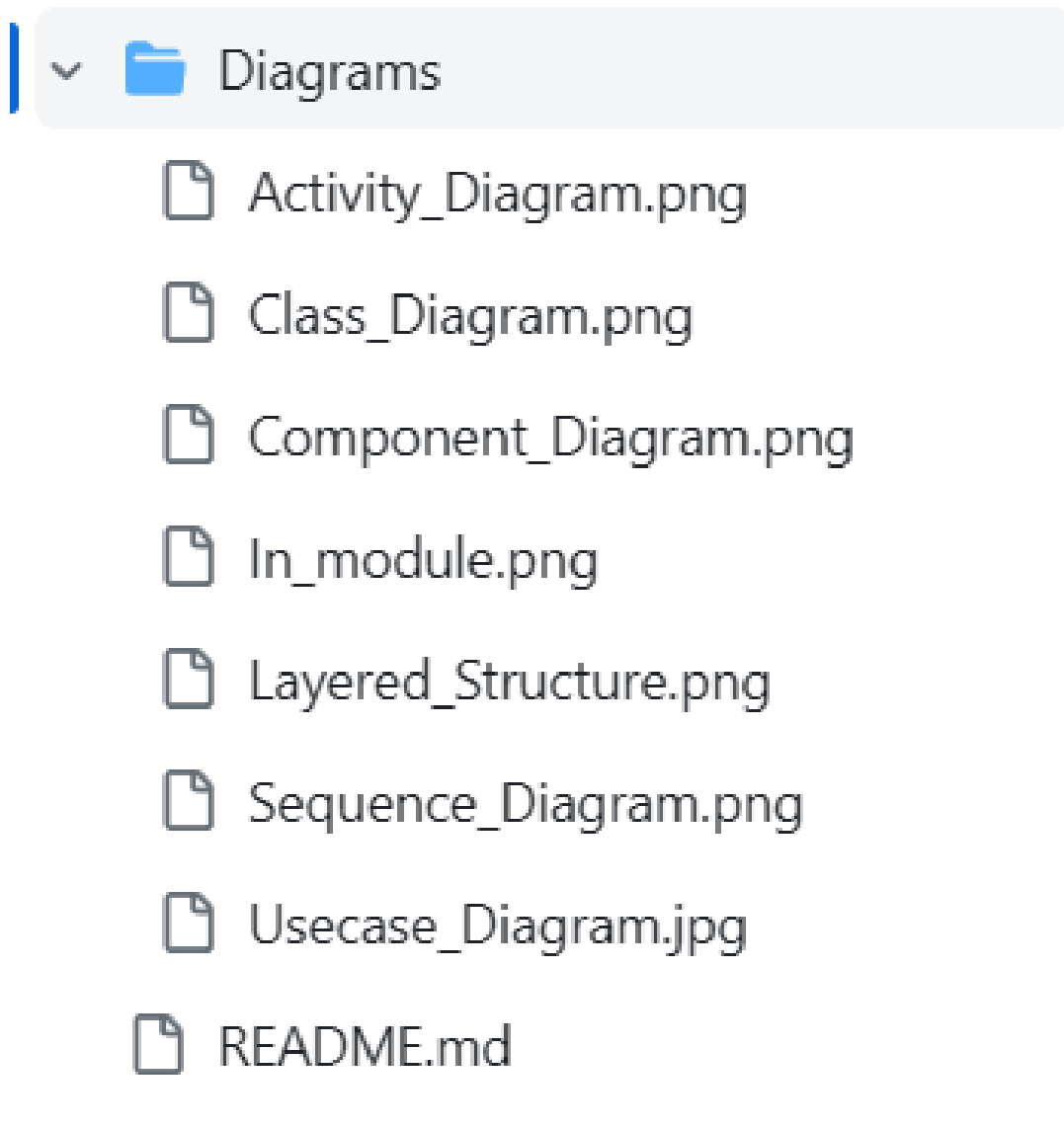
- Trong trang giao diện chính của sinh viên có *Printing Page*.
- Sinh viên thực hiện tải File lên trong *Upload File Page*. Các thao tác về việc kiểm tra định dạng File và lưu thông tin về File vào database sẽ được xử lý trong khối *File Processor*. Nếu định dạng File hợp lệ (*Valid File*) thì dữ liệu về File (*File Info*) của File đó sẽ được lưu lại trong khối database *File List*. Sau đó thông tin File sẽ được lấy từ *File List* gửi về *Get File Properties* và hiển thị thông tin các File sẽ được in trên giao diện *Upload File Page*. Ngược lại, nếu như File không đúng định dạng, nó sẽ thay đổi luồng gửi *Failed Result* đến *Make Annoucement* và xuất ra thông báo qua giao diện *Display Annoucement*.
- Sinh viên có thể thực hiện thay đổi thông số trang in như in bao nhiêu trang, in như thế nào và lựa chọn máy in thông qua khối *Change Print Configuration Page*, những cài đặt in sau đó sẽ được truyền qua khối *Change Printing Settings*, File sau khi điều chỉnh sẽ có sự thay đổi về thông tin do đó sẽ cập nhật lại dữ liệu của File đó trong *File List* thông qua dữ liệu *File Info After Adjustment*. Thông tin về các máy in được chứa trong *Printer List* sẽ được dùng để truy xuất trình trạng của các máy in đang khả dụng để sinh viên có thể chọn lựa.
- Sau khi nhận được lệnh in từ khối *Print button* ở giao diện của sinh viên nó sẽ gửi lệnh *Print Confirmation* đến khối *Print action* để chuẩn bị thực hiện việc in. Để thực hiện được lệnh in, khối in sẽ nhận thông số in (*Printing Settings*) từ khối *Change Printing Settings* và cần dữ liệu database từ các khối: *File List*, *Student List*. *File List* sẽ cung cấp thông tin về File sẽ được sử dụng để in. *Student List* được dùng để truy xuất số trang in còn lại của sinh viên. Thực hiện xong việc in sẽ thông báo lại kết quả của việc in về khối *Make Annoucement* và hiển thị thông báo cho người dùng thông qua khối *Display Annoucement*.

## 4 Implementation - Sprint 1

### 4.1 Set up Github

Github của nhóm: <https://github.com/snipee3007/SmartPrintingSystem.git>

### 4.2 Adding documents materials and folders for Requirement, System, modelling and Architecture design



Hình 14: Sau khi push lên github

### 4.3 Usability Testing

**Người trải nghiệm:** Sinh viên trường đại học Bách Khoa - Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh. Nhóm chọn được các tình nguyện viên là sinh viên của đại học Bách Khoa, từ năm 1 tới năm 4, đến từ các khoa khác nhau và có các giới tính khác nhau để có thể khảo sát được sát với người dùng thực tế



của phần mềm nhất. Thông tin về các tình nguyện viên đầy như sau:

- Anh NTL, sinh viên năm 3 khoa Kỹ thuật Xây dựng. Có khả năng sử dụng máy tính ở mức khá.
- Chị TTL, sinh viên năm 3 khoa Kỹ thuật Hoá học. Có khả năng sử dụng máy tính ở mức cơ bản.
- Anh NHD, sinh viên năm 4 khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính. Có khả năng sử dụng máy tính rất tốt.
- Anh PHVN, sinh viên năm 3 khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính. Có khả năng sử dụng máy tính rất tốt.
- Anh NQH, sinh viên năm 4 khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính. Có khả năng sử dụng máy tính rất tốt.

#### Các Task cần thực hiện được:

- Xác định rõ về trải nghiệm người dùng và giao diện người dùng có dễ hiểu, dễ sử dụng hay không
- Kiểm tra xem người dùng có thể dễ dàng sử dụng được phần mềm mà không cần sự trợ giúp nào hay không

**Test strategy:** Định tính. Khi làm test định tính, nhóm có thể thu thập được insight người dùng và tìm ra các vấn đề tiềm ẩn bên trong giao diện và trải nghiệm người dùng. Nhóm chọn phương án Remote In-person interview và yêu cầu người dùng chia sẻ màn hình để có thể theo dõi được thao tác của người dùng khi sử dụng ứng dụng.

**Thực hiện bài test:** Các câu hỏi dùng để hỏi người dùng chủ yếu về trải nghiệm người dùng khi sử dụng các tính năng In, theo dõi trạng thái bài in, mua giấy in. Bộ câu hỏi cụ thể như sau:

- Khi mở lên lần đầu thì bạn nghĩ là hệ thống này sẽ có các tính năng gì
- Hãy in bộ tài liệu Marugoto B1.
- Tiến hành mua thêm giấy in
- Theo dõi trạng thái bài in của mình
- Đánh giá mức độ dễ hiểu, dễ sử dụng của ứng dụng
- Các góp ý cho phần mềm.

#### Tóm tắt về kết quả bài test:

Với anh NTL:

- Khi mở lên lần đầu, có suy đoán rằng hệ thống có tính năng in ấn và mua giấy in
- Khi thực hiện thao tác in tài liệu, anh NTL thao tác mượt, không gặp bất kỳ khó khăn gì. Anh cho biết do thao tác tải file lên giống BKeL nên không gặp khó khăn gì trong việc sử dụng
- Khi thực hiện thao tác mua giấy in, anh đánh giá rằng hệ thống trực quan, dễ sử dụng và dễ thao tác
- Khi thực hiện thao tác theo dõi trạng thái bài in, anh đánh giá rằng có đầy đủ các thông tin cần thiết để theo dõi được bài in.

- Khi đánh giá về mức độ dễ hiểu và dễ sử dụng, anh đánh giá rằng hệ thống thân thiện với người dùng mới.
- Về mặt góp ý, anh góp ý rằng phần thanh điều hướng có font chữ quá nhỏ, gây đau mắt và cần điều chỉnh to hơn

Với chị TTL:

- Khi mở lên lần đầu, có suy đoán rằng hệ thống có tính năng in ấn, tải lên tập tin, thông tin in ấn, thông tin cá nhân.
- Khi thực hiện thao tác in tài liệu, chị thao tác mượt, không gặp bất kỳ khó khăn gì.
- Khi thực hiện thao tác mua giấy in, chị đánh giá rằng hệ thống trực quan, dễ sử dụng và dễ thao tác. Tuy nhiên, chị có góp ý rằng giao diện thanh toán còn hơi sơ sài.
- Khi thực hiện thao tác theo dõi trạng thái bài in, chị đánh giá rằng có đầy đủ các thông tin cần thiết.
- Khi đánh giá về mức độ dễ hiểu và dễ sử dụng, chị đánh giá rằng giao diện hơi mới, tuy nhiên dễ sử dụng và dễ làm quen
- Về mặt góp ý, chị cho rằng giao diện thân thiện, giống với BKeL. Tuy nhiên, cần chỉnh sửa lại phần icon vì gây rối mắt, và phần font chữ thì nên thay bằng một font chữ khác.

Với anh NHD:

- Khi mở lên lần đầu, anh có suy đoán rằng hệ thống có tính năng in ấn.
- Khi thực hiện thao tác in tài liệu, anh thao tác mượt, có thực hiện tùy chỉnh thông số in và đi vào exception flow, thiếu giấy in và thực hiện mua thêm giấy in. Anh đánh giá rằng trải nghiệm người dùng ổn và thoải mái để sử dụng. Anh cũng có đánh giá rằng phần tùy chỉnh thông số in để dừng và có sự tương đồng với việc chỉnh thông số khi sử dụng máy in thực tế tại nhà.
- Khi thực hiện thao tác mua giấy in, anh đánh giá rằng giao diện giúp người dùng dễ thao tác.
- Khi thực hiện thao tác theo dõi trạng thái bài in, anh đánh giá rằng có đầy đủ các thông tin cần thiết.
- Khi đánh giá về mức độ dễ hiểu và dễ sử dụng, anh đánh giá rằng giao diện hơi mới, tuy nhiên dễ sử dụng và dễ làm quen
- Về mặt góp ý, anh cho rằng nên canh kỹ lại về lề của các chữ, có một vài chỗ chữ bị lệch, làm cho giao diện trở nên không đẹp. Ở phần thông báo, anh cho rằng nên chỉnh sửa lại vị trí của nút đóng thông báo, đồng thời nên cân nhắc về việc tách bạch các thông báo đã đọc và các thông báo chưa đọc.

Với anh PHVN:

- Khi mở lên lần đầu, anh có suy đoán rằng hệ thống có tính năng in ấn.
- Khi thực hiện thao tác in tài liệu, anh thao tác mượt, có thực hiện tùy chỉnh thông số in và đi vào exception flow, thiếu giấy in và thực hiện mua thêm giấy in.

- Khi thực hiện thao tác mua giấy in, anh đánh giá rằng giao diện trực quan, dễ sử dụng. Tuy nhiên, anh góp ý rằng tấm hình minh họa tại view mua giấy in hơi xấu và không liên quan đến hệ thống cho lắm.
- Khi thực hiện thao tác theo dõi trạng thái bài in, anh đánh giá view này có quá nhiều chữ, gây đau mắt và làm nhiễu thông tin. Anh cho rằng nên làm ít chữ lại, nổi bật các thông tin về trạng thái bài in lên.

Với anh NQH:

- Khi mở lên lần đầu, anh có suy đoán rằng hệ thống có tính năng in ấn, thông tin cá nhân, mua trang in.
- Khi thực hiện thao tác in tài liệu, anh thao tác mượt, có thực hiện tùy chỉnh thông số in và đi vào exception flow, thiếu giấy in và thực hiện mua thêm giấy in. Anh đánh giá rằng trải nghiệm người dùng mượt, dễ sử dụng.
- Khi thực hiện thao tác mua giấy in, anh đánh giá rằng giao diện trực quan, dễ sử dụng.
- Khi thực hiện thao tác theo dõi trạng thái bài in, anh đánh giá rằng có đầy đủ các thông tin cần thiết.
- Khi đánh giá về mức độ dễ hiểu và dễ sử dụng, anh đánh giá rằng giao diện hơi mới, tuy nhiên dễ sử dụng và dễ làm quen. Giao diện tùy chỉnh thông số in được anh đánh giá rằng dễ làm quen và có sự tương đồng với giao diện tùy chỉnh của các phần mềm thiết kế và các phần mềm in ấn như trình in của Windows, tạo cảm giác dễ xài cho người sử dụng.

**Tổng kết phần Testing:** Nhìn chung, khi tiến hành Usability Testing, nhóm đã nhìn ra được các vấn đề còn tồn đọng trong giao diện và trải nghiệm của người dùng, như việc view quá nhiều chữ, gây đau mắt, font chữ không phù hợp, font chữ quá nhỏ,... Tuy nhiên, qua các tình nguyện viên, nhóm cũng nhận thấy rằng, ứng dụng dễ hiểu và dễ dùng đối với các tình nguyện viên. Khi quan sát người dùng thực hiện thao tác trong lúc testing, nhóm nhận thấy rằng, tất cả tình nguyện viên sau khoảng 1 phút đều có thể hiểu ra được hệ thống này dùng như thế nào và dùng để làm gì.

## Tài liệu tham khảo

- [1] Pressman, R. S. (2014). Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- [2] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1994). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley.
- [3] Nguyễn Hoàng Phú Thịnh. (2020). Phân biệt Sketch, Wireframe, Mockup, và Prototype. ThinhNotes. Truy cập tại: <https://thinhnotes.com/chuyen-nghe-ba/phan-biet-sketch-wireframe-mockup-va-prototype/>
- [4] Nguyễn Hoàng Phú Thịnh. (2020). Use Case Diagram và 5 sai lầm thường gặp. ThinhNotes. Truy cập tại: <https://thinhnotes.com/chuyen-nghe-ba/use-case-diagram-va-5-sai-lam-thuong-gap/>