

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HO CHI MINH CITY
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING



Công Nghệ Phần Mềm (CO3001)

Bài Tập Lớn

Hệ thống dịch vụ in ấn thông minh HCMUT-SSPS

Advisor: Trần Trương Tuấn Phát
Lớp: L02
Students:
Nguyễn Hữu Huy Thịnh - 2213291
Nguyễn Anh Khoa - 2211612
Nguyễn Đình Nam - 2212136
Lê Thành Đạt - 2210683
Nguyễn Gia Thịnh - 2213286
Vương Quang Khải - 2211562
Trịnh Đình Khải - 2211561

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, Tháng 12 2024

Mục lục

1	Bảng phân công công việc	3
2	Requirement Elicitation	4
2.1	Giới thiệu bối cảnh miền và những bên liên quan tới hệ thống dịch vụ in ấn thông minh HCMUT-SSPS	4
2.1.1	Bối cảnh miền của dịch vụ in ấn thông minh HCMUT-SSPS	4
2.1.2	Các stakeholders và nhu cầu của họ	5
2.1.3	Lợi ích mang lại cho stakeholders	6
2.2	Mô tả về yêu cầu chức năng và phi chức năng	7
2.2.1	Yêu cầu chức năng	7
2.2.2	Yêu cầu phi chức năng	8
3	Use case diagram	10
3.1	Quản lý máy in cho SPSO	11
3.2	Dịch vụ in tài liệu	22
3.3	Mua trang in và thanh toán	25
4	System Modelling	28
4.1	Activity Diagram	28
4.2	Sequence Diagram	30
4.3	Class Diagram	32
4.4	User Interfaces	33
4.4.1	Trang đích	33
4.4.2	Dăng nhập	34
4.4.3	Tải tài liệu	37
4.4.4	Thiết lập trang in	39
4.4.5	Xác nhận in và trạng thái in	43
5	Architectural Design	46
5.1	Layered Architecture	46



5.1.1	Box-Line Diagram	48
5.1.2	Deployment Diagram	49
5.2	Presentation Strategy	50
5.3	Data Storage Approach	50
5.4	API Management	52
5.5	Component Diagram	53
6	Implementation – Sprint 1	55
6.1	Cài đặt repository với Github	55
6.2	Thêm Document, Material và Readme File	55
6.3	Kiểm tra khả dụng	57
6.3.1	Chọn người hướng dẫn và người tham gia	59
6.3.2	Định nghĩa công việc kiểm tra	60
6.3.3	Định nghĩa chiến lược kiểm tra	60
6.3.4	Tiến hành kiểm tra	61
6.3.5	Thu thập phản hồi và báo cáo kết quả	63
7	Implementation - Sprint 2	66
7.1	Trang chủ	66
7.2	Đăng nhập	66
7.3	User	69
7.3.1	Xem thông tin cá nhân và đăng xuất	69
7.3.2	In tài liệu	69
7.3.3	Xem lịch sử in	73
7.3.4	Mua trang in	73
7.3.5	Hỗ trợ	74
7.4	SPSO	75
7.4.1	Quản lý máy in	75
7.4.2	Quản lý cấu hình in	77
7.4.3	Xem báo cáo hệ thống	79



1 Bảng phân công công việc

BẢNG CÔNG VIỆC BÀI TẬP LỚN

No.	Họ và tên	MSSV	Công việc	Mức độ hoàn thành
1	Nguyễn Đình Nam	2212136	- Miêu tả use case và requirements - Thực thi Frontend - Vẽ sequence diagram - Thiết kế kiến trúc	100%
2	Nguyễn Gia Thịnh	2213286	- Thuyết trình - Thiết kế GUI - Thực thi Frontend - Thu thập yêu cầu	100%
3	Lê Thành Đạt	2210683	- Vẽ Activity Diagram - Thực thi Backend - Testing - Thu thập yêu cầu	100%
4	Nguyễn Anh Khoa	2211612	- Thuyết trình - Thực thi frontend - Vẽ class diagram - Thiết kế kiến trúc	100%
5	Trịnh Đình Khải	2211561	- Chỉnh sửa MVP1 - Thiết kế kiến trúc - Thiết kế GUI - Thực thi Backend	100%
6	Vương Quang Khải	2211562	- Thu thập yêu cầu - Quản lý Github - Thực thi Backend - Vẽ Sequence Diagram	100%
7	Nguyễn Hữu Huy Thịnh	2213291	- Vẽ Use case diagram - Thực thi Frontend - Vẽ Activity Diagram - Testing	100%



2 Requirement Elicitation

2.1 Giới thiệu bối cảnh miền và những bên liên quan tới hệ thống dịch vụ in ấn thông minh HCMUT-SSPS

2.1.1 Bối cảnh miền của dịch vụ in ấn thông minh HCMUT-SSPS

Bối cảnh miền của hệ thống bao gồm miền vấn đề (problem domain) và miền ứng dụng (application domain). Dịch vụ in ấn thông minh cho sinh viên HCMUT (HCMUT-SSPS) là hệ thống được phát triển nhằm hỗ trợ sinh viên in tài liệu một cách dễ dàng, tiện lợi và hiệu quả ngay tại các cơ sở của trường Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh. Hệ thống này giải quyết những khó khăn mà sinh viên thường gặp khi sử dụng các dịch vụ in truyền thống như sau (problem domain):

- Thiếu sự linh hoạt trong việc lựa chọn thời gian và địa điểm in ấn.
- Vấn đề bảo mật thông tin cá nhân và dữ liệu tài liệu khi in tại các cửa hàng ngoài trường.
- Hạn chế về các phương thức thanh toán tiện lợi, hiện đại.
- Thời gian chờ đợi lâu và chất lượng in ấn không đảm bảo.

Miền ứng dụng (application domain) của HCMUT-SSPS bao gồm các chức năng và lĩnh vực mà hệ thống phục vụ. Hệ thống này được thiết kế để hỗ trợ trong các lĩnh vực và chức năng cụ thể như sau:

- Phạm vi lĩnh vực:
 - Giáo dục: Cung cấp dịch vụ in ấn tài liệu học tập, nghiên cứu, giáo trình và các tài liệu khác cho sinh viên và giảng viên.
 - Kinh doanh: Mở ra cơ hội kinh doanh cho những người quản lý và vận hành hệ thống dịch vụ in ấn.
- Phạm vi chức năng:
 - Hỗ trợ in ấn tài liệu từ các định dạng khác nhau với các tùy chọn in đa dạng như in hai mặt, lựa chọn kích thước giấy, và số lượng bản in.
 - Đảm bảo tính bảo mật và an toàn cho các tài liệu của sinh viên, giảng viên khi sử dụng dịch vụ.



- Hỗ trợ thanh toán trực tuyến nhanh chóng, an toàn qua các hệ thống như BKPay của trường.

2.1.2 Các stakeholders và nhu cầu của họ

Stakeholders là một thuật ngữ dùng để chỉ các cá nhân hay tổ chức có lợi ích, quyền lợi và mối quan tâm trực tiếp hoặc gián tiếp tới một hệ thống, dự án cụ thể. Hệ thống dịch vụ in ấn HCMUT-SSPS bao gồm các bên liên quan sau:

- **Người dùng (sinh viên, giảng viên, nhân viên trong trường, ...):** Sinh viên sử dụng dịch vụ để in tài liệu học tập, báo cáo, đồ án,... Giảng viên và nhân viên có thể sử dụng dịch vụ để in đề thi, báo cáo thống kê,... Ngoài ra, người dùng cần một hệ thống với giao diện đơn giản, tiện lợi với các chức năng được sắp xếp một cách hợp lý và thuận tiện cho việc sử dụng. Người dùng cũng cần một hệ thống đủ nhanh, đảm bảo bảo mật của thông tin cá nhân và việc tài liệu tải lên còn nguyên vẹn.
- **Khách (người không có tài khoản thuộc biên chế trường):** Khách có thể sử dụng hệ thống để biết thêm các thông tin cơ bản về các dịch vụ do trường đại học Bách Khoa - Đại Học Quốc Gia TP.HCM cung cấp cũng như các thông tin liên quan đến các nhà cung cấp máy in.
- **Student Printing Service Officer (SPSO):** SPSO có thể sử dụng dịch vụ để quản lý hệ thống in ấn, từ đó có thể nắm bắt được các nhu cầu in ấn của sinh viên, giảng viên, nhân viên trong trường,... Ngoài ra SPSO cần có một hệ thống giúp dễ dàng hơn trong việc quản lý tình trạng của các máy in, số lượng trang in. Hơn thế nữa, SPSO cũng cần một hệ thống để có thể thuận tiện hơn trong việc quản lý số giấy in của người dùng cũng như quá trình mua bán giấy in với người dùng để tạo thêm thu nhập.
- **HCMUT (service provider):** nhà trường cần một hệ thống in ấn mới giúp tiện lợi hơn trong việc quản lý in ấn và tạo thêm thu nhập cho nhà trường. Ngoài ra nhà trường luôn có nhu cầu muốn mang đến cho sinh viên, giảng viên,... các dịch vụ giúp cải thiện, tối ưu quá trình học tập và làm việc tại trường.
- **Hệ thống thanh toán BKPay:** mang đến cho người dùng một hệ thống thanh toán đáng tin cậy khi hệ thống HCMUT-SSPS được tích hợp với kênh thanh toán của nhà trường, giúp nâng cao trải nghiệm của người dùng.



- **Nhà cung cấp máy in:** cung cấp máy in liên kết với hệ thống HCMUT-SSPS, từ đó tích hợp thiết bị vào cơ sở vật chất của nhà trường. Ngoài ra hệ thống còn giúp cung cấp thông tin về máy in cho người dùng và SPSO. Thông qua hệ thống HCMUT-SSPS, nhà cung cấp máy in có thể tìm đổi tác lâu dài để có thể tiêu thụ và cung cấp các dịch vụ, sản phẩm liên quan tới in ấn.

2.1.3 Lợi ích mang lại cho stakeholders

- **Người dùng(sinh viên, giảng viên)**
 - Cung cấp dịch vụ in ấn tiện lợi, tiết kiệm thời gian và công sức, và dễ dàng quản lý tài liệu đã sử dụng dịch vụ để in
- **Khách**
 - Có khả năng tìm hiểu về dịch vụ trước khi đăng nhập vào hệ thống, đồng thời có thể liên hệ đến hệ thống khi cần hỗ trợ hay có nhu cầu cần hỏi
- **SPSO**
 - Cung cấp khả năng quản lý tài nguyên dùng cho dịch vụ in ấn
- **Nhà cung cấp máy in**
 - Tăng doanh thu cho máy in và hàng tiêu dùng như mực máy in, đồng thời được quảng bá máy in cho sinh viên trong trường
- **HCMUT(service provider)**
 - Cải thiện và mở rộng tiện ích và dịch vụ cho nhà trường
 - Có thể tăng lợi nhuận thu vào
 - Quản lý được số lượng in ấn cơ bản của sinh viên
- **Hệ thống thanh toán trực tuyến(BKPAY)**
 - Tăng doanh thu và số lượng người sử dụng hệ thống



2.2 Mô tả về yêu cầu chức năng và phi chức năng

2.2.1 Yêu cầu chức năng

- **Người dùng(sinh viên, giảng viên)**

- Người dùng có khả năng tự đọc lịch sử in ấn của bản thân
- Người dùng có thể lựa chọn máy in
- Người dùng có thể lựa chọn tập tin và đăng lên hệ thống để in
- Người dùng có thể lựa chọn thời gian nhận bản in
- Hệ thống cung cấp khả năng tùy chỉnh đặc tính in ấn như lựa chọn số mặt giấy, số lượng in và loại tập tin được quyền in
- Người dùng có thể coi số lượng A4 còn lại
- Người dùng có thể mua thêm trang A4 thông qua hệ thống thanh toán
- Hệ thống phải điều chỉnh số trang A4 theo mặc định cho sinh viên theo định kỳ
- Người dùng có thể đăng xuất để quay lại khách

- **SPSO**

- SPSO có thể thêm máy in
- SPSO có thể chọn máy in được quyền in
- Hệ thống cung cấp khả năng để họ chọn ngày để gia hạn lại số trang mặc định
- Hệ thống vào mỗi cuối tháng và cuối năm phải xuất ra một bảng báo cáo và cấp quyền cho SPSO xem
- SPSO có thể điều chỉnh loại tập tin cho phép
- SPSO có thể xem thông tin của toàn bộ máy in trong hệ thống

- **HCMUT**

- Chọn số trang mặc định cho phép

- **Khách**

- Truy cập hướng dẫn người dùng
- Có thể liên hệ đến hệ thống
- Khách có thể đăng nhập vào tài khoản của mình
- Có thể xem được giới thiệu chức năng của hệ thống



2.2.2 Yêu cầu phi chức năng

- **Efficiency**

- Hệ thống có thể chịu được lưu lượng lớn người dùng, tối đa có thể là 5000 người dùng cùng một lúc
- Hệ thống cần sử dụng tài nguyên hiệu quả, tránh gây lãng phí và chậm trễ.

- **Usability**

- Giao diện thân thiện với người dùng, UI phải linh hoạt, ưu tiên các yếu tố đơn giản, đẹp, các nút chức năng to, dễ phân biệt
- Hệ thống cần có tài liệu hướng dẫn sử dụng dưới dạng văn bản.
- Hệ thống hỗ trợ các tài liệu có định dạng file bao gồm pdf, docx, png, jpeg. Các file tài liệu có size không vượt quá 100mb.
- Trước khi thực hiện các chức năng ảnh hưởng tới thực tế như in ấn, thanh toán,... cần phải có chức năng submit và nút xác nhận "có/không".
- Khi xảy ra lỗi cần phải có thông báo đến người dùng và thông tin liên lạc đến với bộ phận kĩ thuật, cần đảm bảo không xảy ra các lỗi nghiêm trọng làm hệ thống không thể hoạt động.

- **Availability**

- Hệ thống cần hoạt động tốt 24/7 để đáp ứng nhu cầu in ấn cũng như quản lý các máy in.
- Hệ thống sẽ có các khoảng thời gian bảo trì trong năm, thường là khi kết thúc một kì.

- **Scalability**

- Hệ thống phải được xây dựng để có thể dễ dàng mở rộng (tăng số lượng người dùng, thêm các chức năng mới,...)

- **Security**

- Hệ thống cần xác thực người dùng thông qua dịch vụ xác thực HCMUT_SSO trước khi sử dụng hệ thống



- Đảm bảo lịch sử in chỉ có thể được xem bởi chính người dùng đó và SPSO

- **Portability**

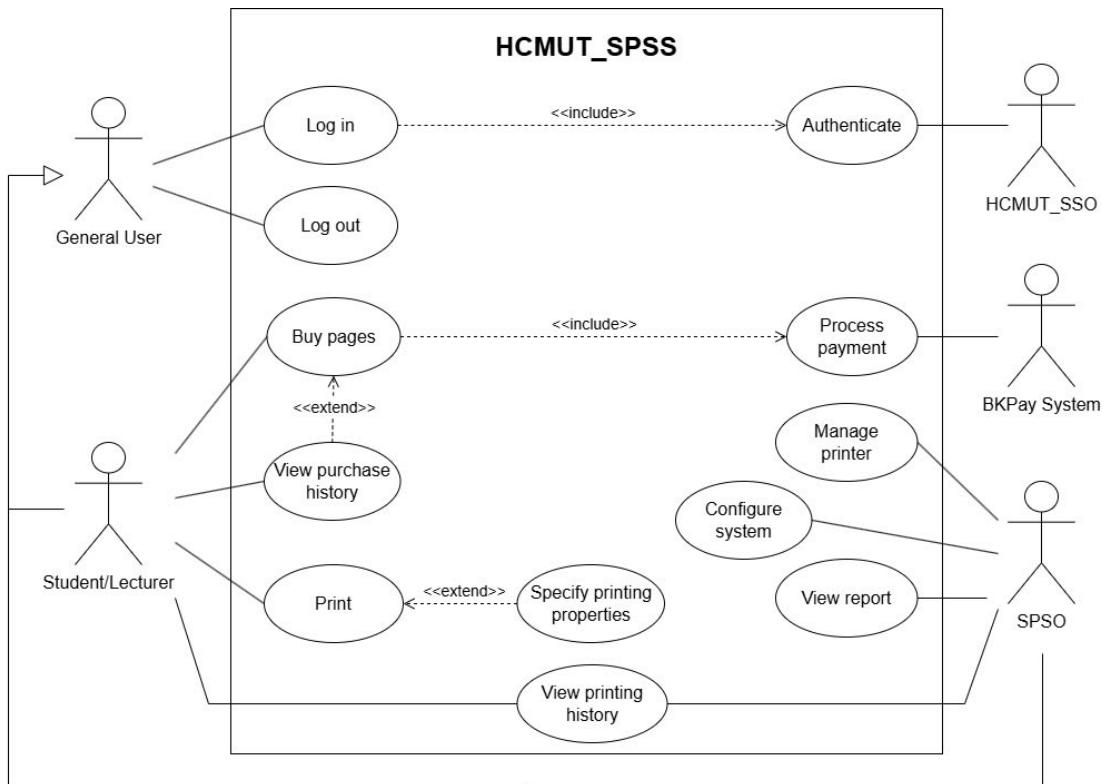
- Hệ thống có thể hoạt động tốt trên các môi trường khác nhau (web, các hệ điều hành Android, IOS trên điện thoại,...)

- **Reliability**

- Hệ thống có thể khôi phục trạng thái trước khi in nếu xảy ra lỗi

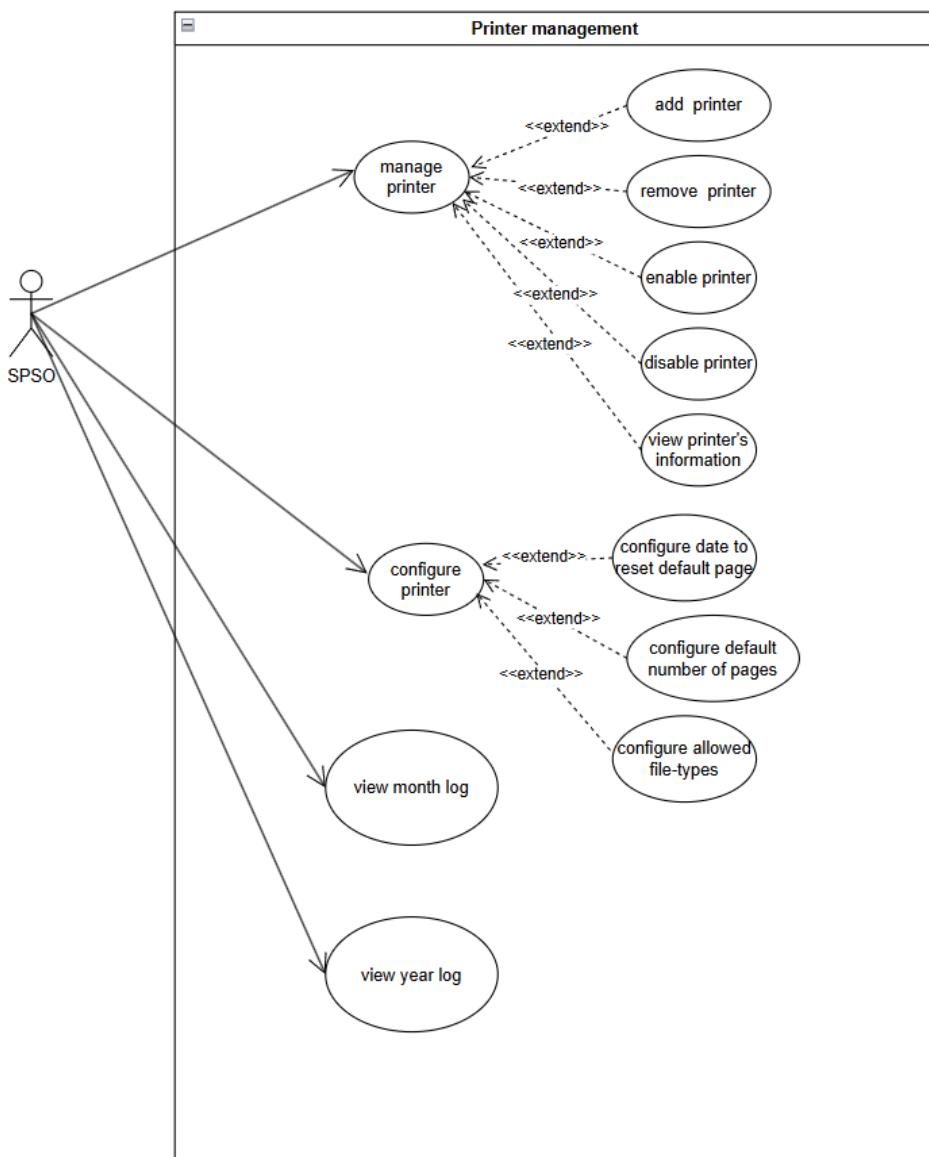
3 Use case diagram

Vẽ Use-case diagram cho cả hệ thống



Hình 1: Use case diagram tổng của hệ thống

3.1 Quản lý máy in cho SPSO



Hình 2: Use case diagram cho quản lý máy in



Use-case ID	PM1
Use-case name	Quản lý máy in
Use-case overview	Xem tổng quát thông tin và trạng thái của các máy in và cung cấp các chức năng để quản lý các máy in
Actor	SPSO
Precondition	SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công
Trigger	SPSO ấn vào trang “Quản lý máy in”
Steps	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống lấy dữ liệu của các máy in đang được lưu trữHệ thống hiển thị danh sách các máy in và các chức năng quản lý (thêm/xóa/kích hoạt/vô hiệu)
Postcondition	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống quản lý hiển thị danh sách các máy in.Các máy in trong danh sách phải thể hiện được trạng thái hoạt động/ không hoạt động
Exception flow	Bước 1: Hệ thống lấy dữ liệu của các máy in không thành công -> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi cho SPSO Bước 2: Không có máy in trong hệ thống -> Hệ thống hiển thị thông báo không có máy in cho SPSO



Use-case ID	PM2
Use-case name	Thêm máy in
Use-case overview	Thêm máy in mới vào hệ thống
Actor	SPSO
Precondition	1. SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công 2. SPSO truy cập vào trang quản lý máy in
Trigger	SPSO nhấn vào nút “Thêm máy in” trong trang “Quản lý máy in”
Steps	1. Hệ thống hiển thị biểu mẫu đăng ký thông tin máy in (biểu mẫu bao gồm: tên, hãng sản xuất, loại, mô tả, trạng thái và vị trí) 2. SPSO điền thông tin của máy in 3. SPSO nhấn nút xác nhận thông tin đã cung cấp 4. Hệ thống hiển thị thông báo thêm máy in thành công
Postcondition	Hệ thống thêm máy in vào hệ thống thành công
Exception flow	Bước 2: SPSO không muốn thêm máy in nữa -> SPSO ấn nút "Hủy", sau đó hệ thống quay trở lại trang “Quản lý máy in” Bước 4: Hệ thống thêm máy in không thành công -> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi



Use-case ID	PM3
Use-case name	Xem thông tin máy in
Use-case overview	Xem thông tin chi tiết của máy in bất kì trong hệ thống
Actor	SPSO
Precondition	1. SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công 2. SPSO truy cập vào trang quản lý máy in và danh sách máy in xuất hiện có tối thiểu 1 máy in
Trigger	SPSO nhấp vào nút “Xem thông tin” máy in trong trang “Quản lý máy in”
Steps	1. SPSO chọn một máy in trong danh sách và nhấp nút “Xem thông tin” 2. Hệ thống lấy dữ liệu máy in 3. Hệ thống hiển thị thông tin ra màn hình cho SPSO
Postcondition	Hệ thống hiển thị thông tin của một máy in do SPSO chọn
Exception flow	Bước 2: Hệ thống lấy dữ liệu máy in không thành công -> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi



Use-case ID	PM4
Use-case name	Xóa máy in
Use-case overview	Xóa máy in bất kì trong hệ thống
Actor	SPSO
Precondition	1. SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công 2. SPSO truy cập vào trang quản lý máy in và danh sách máy in xuất hiện có tối thiểu 1 máy in
Trigger	SPSO chọn máy in và nhấn nút “Xóa máy in”
Steps	1. SPSO chọn một máy in trong danh sách và nhấn nút “Xóa máy in” 2. Hệ thống hỏi xác nhận xóa máy in 3. SPSO xác nhận đồng ý xóa máy in 4. Hệ thống tiến hành xóa đơn đặt in và gửi mail về cho người dùng đặt in. Sau đó, hệ thống tiến hành xóa máy in 5. Hệ thống hiển thị thông báo thành công xóa máy in
Postcondition	1. Hệ thống xóa máy in thành công 2. Hệ thống hiển thị thông báo thành công xóa máy in
Exception flow	Bước 2: SPSO không muốn xóa máy in -> SPSO ấn nút "Hủy", sau đó hệ thống quay lại trang quản lý mà không xóa máy in Bước 4: Hệ thống xóa máy in không thành công -> Hệ thống hiển thị lỗi không thành công xóa máy in



Use-case ID	PM5
Use-case name	Kích hoạt máy in
Use-case overview	Kích hoạt một máy in đang bị vô hiệu hóa trong hệ thống
Actor	SPSO
Precondition	<ol style="list-style-type: none">SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành côngSPSO truy cập vào trang quản lý máy in và danh sách máy in xuất hiện có tối thiểu 1 máy inMáy in được chọn đang có trạng thái không hoạt động
Trigger	SPSO chọn máy in và nhấn nút “Kích hoạt”
Steps	<ol style="list-style-type: none">SPSO chọn một máy in đang bị vô hiệu hóa và nhấn nút “Kích hoạt”Hệ thống hỏi xác nhận yêu cầu kích hoạt máy inSPSO xác nhận đồng ý kích hoạtHệ thống tiến hành kích hoạt máy inHệ thống hiển thị thông báo kích hoạt thành công
Postcondition	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống kích hoạt thành công máy inTrạng thái máy in được cập nhật thành hoạt độngHệ thống hiển thị thông báo kích hoạt thành công
Exception flow	<p>Bước 1: SPSO chọn máy in có trạng thái hoạt động -> Nút kích hoạt không thể nhấn vào được</p> <p>Bước 3: SPSO hủy yêu cầu kích hoạt máy in -> SPSO ấn nút “Hủy”</p> <p>Bước 4: Hệ thống kích hoạt máy in không thành công -> Hệ thống hiển thị lỗi không kích hoạt thành công máy in</p>



Use-case ID	PM6
Use-case name	Vô hiệu hóa máy in
Use-case overview	Vô hiệu hóa một máy in đang được kích hoạt trong hệ thống
Actor	SPSO
Precondition	<ol style="list-style-type: none">SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành côngSPSO truy cập vào trang quản lý máy in và danh sách máy in xuất hiện có tối thiểu 1 máy inMáy in được chọn đang có trạng thái hoạt động
Trigger	SPSO chọn máy in và nhấn nút “Vô hiệu hóa”
Steps	<ol style="list-style-type: none">SPSO chọn một máy in đang hoạt động và nhấn nút “Vô hiệu hóa”Hệ thống hỏi xác nhận yêu cầu vô hiệu hóa máy inSPSO xác nhận đồng ý vô hiệu hóaHệ thống tiến hành xóa đơn đặt in và gửi mail về cho người dùng đặt in. Sau đó hệ thống tiến hành vô hiệu hóa máy in.Hệ thống hiển thị thông báo vô hiệu hóa thành công
Postcondition	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống vô hiệu hóa thành công máy inTrạng thái máy in được cập nhật thành không hoạt độngHệ thống hiển thị thông báo vô hiệu hóa thành công
Exception flow	<p>Bước 1: SPSO chọn máy in có trạng thái không hoạt động -> Nút vô hiệu hóa không thể nhấn vào được</p> <p>Bước 3: SPSO hủy yêu cầu vô hiệu hóa máy in -> SPSO ấn nút “Hủy”</p> <p>Bước 4: Hệ thống vô hiệu hóa máy in không thành công -> Hệ thống hiển thị lỗi không vô hiệu hóa thành công máy in</p>



Use-case ID	PM7
Use-case name	Thiết lập chung cho máy in
Use-case overview	Thiết lập các thuộc tính chung cho máy in
Actor	SPSO
Precondition	SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công
Trigger	SPSO chọn vào trang “thiết lập chung cho máy in”
Steps	Hệ thống hiển thị các tính năng để thiết lập các thuộc tính chung cho các máy in
Postcondition	Hệ thống thành công hiển thị các tính năng để thiết lập các máy in
Exception flow	Hệ thống xảy ra lỗi hiển thị các tính năng -> Hệ thống phải báo lỗi cho SPSO

Use-case ID	PM8
Use-case name	Thiết lập loại file cho phép
Use-case overview	Thiết lập các file cho phép có thẻ in
Actor	SPSO
Precondition	1. SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công 2. SPSO truy cập vào trang thiết lập chung cho máy in và truy cập vào tính năng thiết lập các file cho phép
Trigger	SPSO chọn vào nút “thiết lập các file cho phép”
Steps	1. Hệ thống hiển thị danh sách các file cho phép và ô thêm loại file mới 2. SPSO nhập định dạng file mới 3. SPSO ấn xác nhận thêm 4. Hệ thống thêm định dạng file mới vào hệ thống
Postcondition	1. Hệ thống thêm định dạng file thành công 2. Hệ thống báo cáo thêm định dạng file thành công
Exception flow	Bước 3: SPSO không muốn thêm định dạng file -> SPSO ấn nút “Hủy” Bước 4: Hệ thống xảy ra lỗi khi thêm định dạng file -> Hệ thống thông báo lỗi cho SPSO



Use-case ID	PM9
Use-case name	Thiết lập số trang mặc định
Use-case overview	SPSO thay đổi số trang in cung cấp miễn phí cho mỗi người dùng vào mỗi học kỳ theo chính sách của nhà trường
Actor	SPSO
Precondition	1. SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công 2. SPSO truy cập vào trang thiết lập chung cho máy in và truy cập vào tính năng thiết lập số trang mặc định
Trigger	SPSO chọn vào nút “thiết lập số trang mặc định”
Steps	1. Hệ thống hiển thị ô nhập số trang 2. SPSO nhập số trang ($>= 0$) vào ô 3. SPSO nhấn xác nhận thay đổi 4. Hệ thống tiến hành cập nhật thuộc tính số trang
Postcondition	1. Hệ thống thay đổi cấu hình thành công 2. Hệ thống hiển thị thông báo thay đổi cấu hình thành công
Exception flow	Bước 1: SPSO nhập số trang không hợp lý -> Hệ thống yêu cầu nhập lại số trang hợp lý Bước 3: SPSO không muốn thay đổi cấu hình -> SPSO ấn nút “Hủy” Bước 4: Hệ thống cập nhật không thành công -> Hệ thống thông báo lỗi cho SPSO



Use-case ID	PM10
Use-case name	Thiết lập ngày cung cấp số trang mặc định
Use-case overview	SPSO thay đổi ngày mà hệ thống sẽ tự động cập nhật số trang in được cung cấp miễn phí cho người dùng in ấn
Actor	SPSO
Precondition	1. SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công 2. SPSO truy cập vào trang thiết lập chung cho máy in và truy cập vào tính năng thiết lập ngày cung cấp số trang
Trigger	SPSO chọn vào nút “thay đổi thời gian phát số trang in mặc định”
Steps	1. Hệ thống hiện các ngày trong tháng dưới dạng lịch 2. SPSO chọn một trong các ngày ở trên 3. SPSO nhấn xác nhận thay đổi 4. Hệ thống tiến hành cập nhật thời gian phát số trang
Postcondition	1. Hệ thống thay đổi cấu hình thành công 2. Hệ thống hiển thị thông báo thay đổi cấu hình thành công
Exception flow	Bước 3: SPSO không muốn thay đổi cấu hình -> SPSO ấn nút “Hủy” Bước 4: Hệ thống cập nhật không thành công -> Hệ thống thông báo lỗi cho SPSO

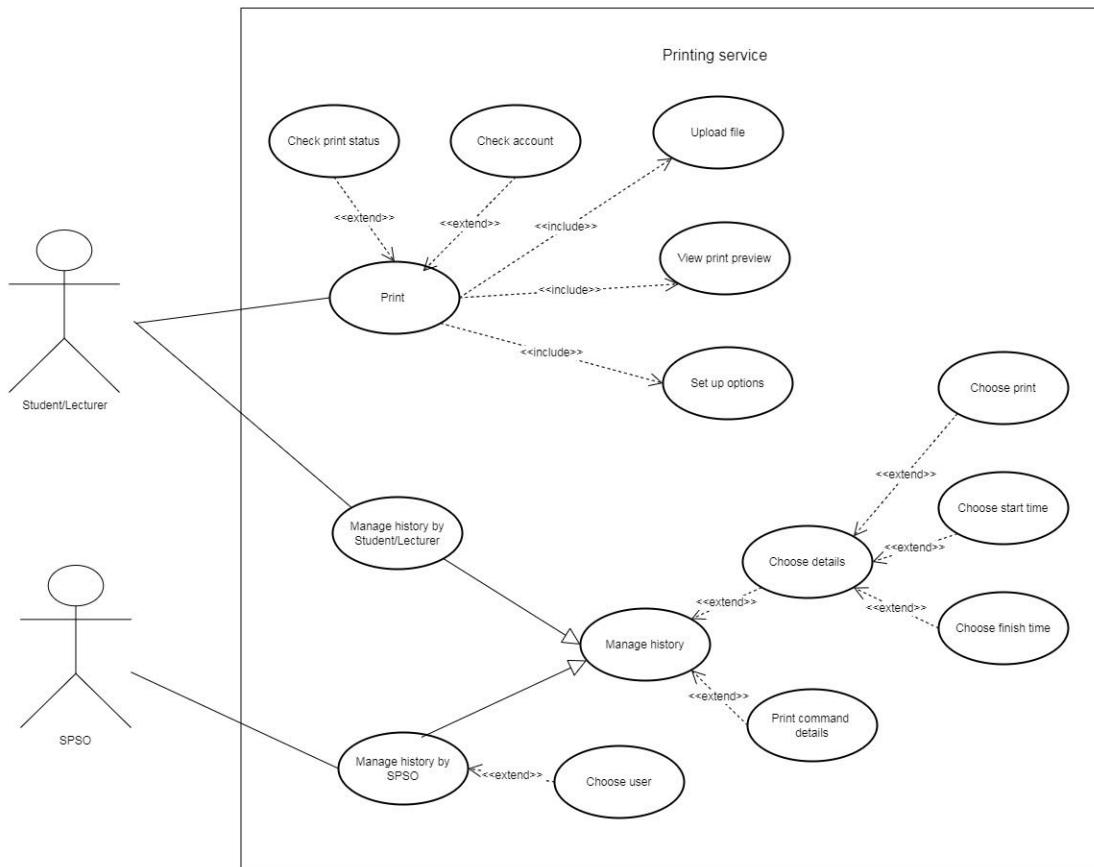


Use-case ID	PM11
Use-case name	Xem báo cáo tháng
Use-case overview	Xem báo cáo tháng của hệ thống máy in
Actor	SPSO
Precondition	SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công
Trigger	SPSO ấn vào nút “Báo cáo tháng”
Steps	1. Hệ thống lấy dữ liệu báo cáo của các máy in trong tháng hiện tại 2. Hệ thống hiển thị danh sách các báo cáo tháng
Postcondition	SPSO xem được danh sách các báo cáo tháng của các máy in
Exception flow	Bước 1: Hệ thống không lấy báo cáo của 1 hoặc nhiều máy in -> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi của vị trí máy in cho SPSO

Use-case ID	PM12
Use-case name	Xem báo cáo năm
Use-case overview	Xem báo cáo năm của hệ thống máy in
Actor	SPSO
Precondition	SPSO đăng nhập vào hệ thống HCMUT-SSPS thành công
Trigger	SPSO ấn vào nút “Báo cáo năm”
Steps	1. Hệ thống lấy dữ liệu báo cáo của các máy in trong năm hiện tại 2. Hệ thống hiển thị danh sách các báo cáo năm
Postcondition	SPSO xem được danh sách các báo cáo năm của các máy in
Exception flow	Bước 1: Hệ thống không lấy báo cáo của 1 hoặc nhiều máy in -> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi của vị trí máy in cho SPSO



3.2 Dịch vụ in tài liệu



Hình 3: Use case diagram dịch vụ in ấn



Use-case ID	PS1
Use-case name	In tài liệu
Use-case overview	Người dùng tiến hành tải file, cài đặt cấu hình in và hệ thống tiến hành in
Actor	Sinh viên, cán bộ tại trường
Precondition	1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống 2. Số trang giấy trong tài khoản còn đủ cho lần in đó
Trigger	Người dùng ấn vào nút “In tài liệu”
Steps	1. Hệ thống hiển thị giao diện in lên màn hình 2. Người dùng tải các tệp lên hệ thống 3. Hệ thống kiểm tra định dạng của các tệp đó 4. Người dùng điều chỉnh các tham số như “loại giấy”, “kiểu trang”, “số mặt”, “số trang cần in” 5. Người dùng nhấn nút “xác nhận thông số” 6. Hệ thống kiểm tra các thông số và số trang trong tài khoản 7. Hệ thống hiển thị lại các tham số và số trang còn lại trong tài khoản 8. Người dùng nhấn “xác nhận in” 9. Hệ thống đưa đơn in vào hàng đợi và cập nhật số trang còn lại cho người dùng 10. Hệ thống thông báo in thành công 11. Tài liệu được in ra
Postcondition	1. Hệ thống hiển thị kết quả in 2. Tài liệu được yêu cầu được in ra
Exception flow	Tại bước 3, nếu định dạng tệp không đúng như định dạng của SPSO đưa ra 3.1 Thông báo “lỗi định dạng” cho người dùng, hủy các file vừa tải lên, trả về giao diện tải file Tại bước 5, nếu người dùng bấm “quay lại” 5.1 chuyển về giao diện tải file Tại bước 6, nếu số trang giấy trong tài khoản ít hơn số trang giấy cần thiết để in



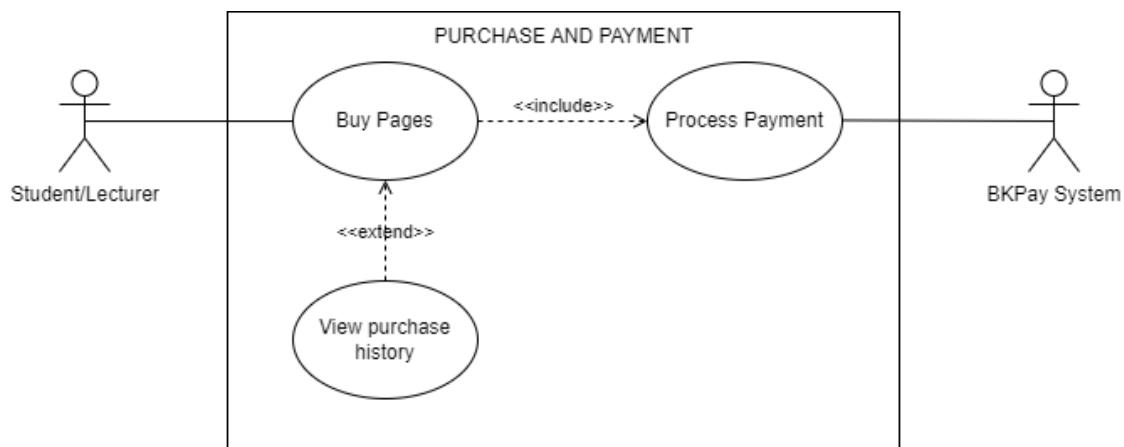
	6.1 Thông báo “lỗi thiếu trang giấy” cho người dùng, quay lại giao diện nhập thông số Tại bước 7, nếu người dùng bấm “quay lại” 7.1 chuyển về giao diện nhập thông số
--	---

Use-case ID	PS2
Use-case name	SPSO xem lịch sử hệ thống
Use-case overview	SPSO tiến hành xem lịch sử của hệ thống
Actor	SPSO
Precondition	Tài khoản SPSO đã đăng nhập
Trigger	SPSO ấn vào trang “Quản lý máy in”
Steps	1. Hệ thống hiển thị giao diện xem lịch sử của SPSO 2. SPSO nhập các tham số như “ngày bắt đầu”, “ngày kết thúc”, “Người dùng cần xem”, “Máy in” 3. Hệ thống hiển thị thông tin theo các tham số đã được cài đặt
Postcondition	Hệ thống hiển thị lịch sử hệ thống
Exception flow	Tại bước 2, SPSO muốn lọc / tìm các người dùng, máy in 2.1 Hệ thống tiến hành lọc các thông tin theo mong muốn 2.2 Hệ thống tiến hành tìm các người dùng / máy in theo mong muốn Tại bước 2, các thông tin để lọc / tìm không tồn tại 2.1 Hệ thống hiển thị “không có thông tin” cho SPSO



Use-case ID	PS3
Use-case name	Sinh viên và cán bộ xem lịch sử in cá nhân
Use-case overview	Sinh viên, cán bộ xem lịch sử in cá nhân
Actor	Sinh viên, cán bộ tại trường
Precondition	Tài khoản đã đăng nhập
Trigger	Người dùng nhấn vào “lịch sử”
Steps	1. Hệ thống hiển thị dữ liệu in, nếu dữ liệu in trống thì sẽ báo “không có dữ liệu” cho người dùng
Postcondition	Hệ thống hiển thị lịch sử in cá nhân
Exception flow	Tại bước 1, người dùng có thể thêm các tham số như “ngày in”, “máy in” để lọc thông tin 1.1 Hệ thống hiển thị các thông tin phù hợp với các tham số đó

3.3 Mua trang in và thanh toán



Hình 4: Use case diagram mua trang in và thanh toán



Use-case ID	PP1
Use-case name	Mua trang in
Use-case overview	Người dùng tiến hành mua số lượng trang in.
Actor	Sinh viên, cán bộ trường và BKPay
Precondition	Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	1. Người dùng nhấn vào nút “mua trang in” 2. Người dùng nhấn vào nút “xem lịch sử giao dịch”
Steps	1. Người dùng đăng nhập vào hệ thống và chọn mục mua trang in 2. Hệ thống hiển thị giao diện mua trang in để người dùng thực hiện thao tác mua trang 3. Người dùng nhập số lượng trang in cần mua 4. Hệ thống xác nhận lại số lượng trang in 5. Người dùng xác nhận thanh toán 6. BKPay thực hiện giao dịch 7. Hệ thống thông báo giao dịch thành công và hiển thị hóa đơn đã mua
Postcondition	Hệ thống xác nhận người dùng đã mua số lượng trang một số lượng trang không vượt quá số dư tài khoản.
Exception flow	- Tại bước 3, người dùng nhập số trang không hợp lệ (vượt quá số dư tài khoản) 3.1a: Hệ thống thông báo lỗi và người dùng nhập lại - Tại bước 3, người dùng nhấn nút “Hủy” để hủy thao tác mua mua 3.1b: Hệ thống quay lại giao diện trước đó - Tại bước 4, người dùng nhấn nút “Hủy” để nhập lại số lượng trang in 4.1: Hệ thống quay lại giao diện tại bước 3 - Tại bước 5, người dùng nhấn nút “Hủy” để hủy thanh toán 5.1: Hệ thống quay lại giao diện tại bước 3 - Tại bước 7, BKPay thực hiện giao dịch không thành công 7.1: Hệ thống hiển thị lỗi và quay lại giao diện trang chủ.

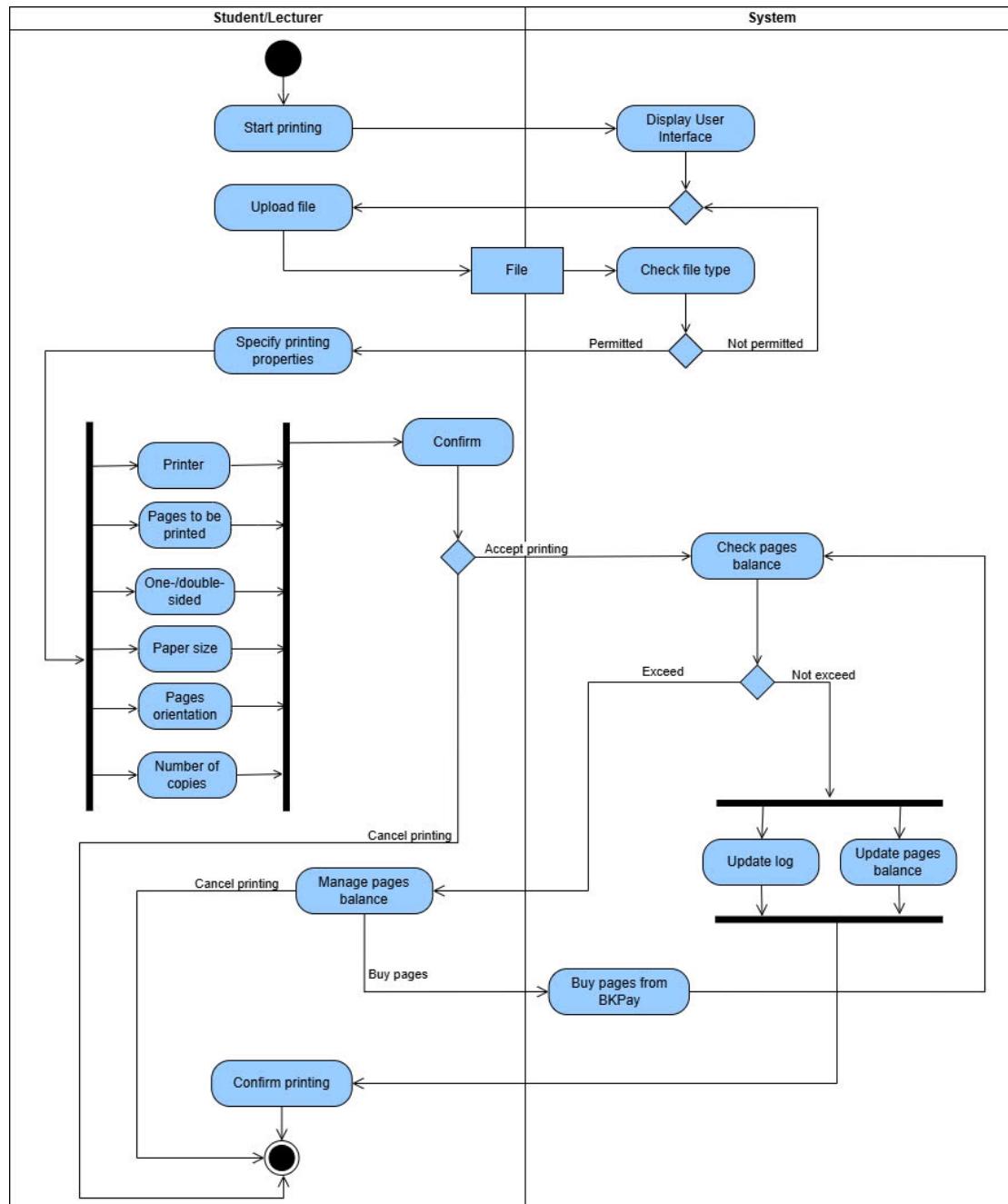


Use-case ID	PP2
Use-case name	Xem lịch sử giao dịch
Use-case overview	Người dùng xem lịch sử giao dịch của mỗi cá nhân
Actor	Sinh viên và cán bộ trường
Precondition	Người dùng đăng nhập vào hệ thống
Trigger	1. Người dùng nhấn vào nút “mua trang in” 2. Người dùng nhấn vào nút “xem lịch sử giao dịch”
Steps	1. Người dùng đăng nhập và chọn “mua trang in” rồi chọn “xem lịch sử giao dịch” 2. Hệ thống lấy thông tin của tác vụ được chọn và hiển thị giao diện lịch sử giao dịch ứng với người dùng đó 3. Người dùng xem lịch sử mua trang in của họ
Postcondition	Hệ thống hiển thị lịch sử giao dịch của người dùng đó
Exception flow	- Tại bước 2, hệ thống không lấy được dữ liệu 1.1 Hệ thống hiển thị thông báo lỗi và quay lại giao diện “mua trang in”
Extension point	Mua trang in

Use-case ID	PP3
Use-case name	Xử lý giao dịch
Use-case overview	BKPay tiến hành xử lý giao dịch của người dùng trong quá trình mua trang in
Actor	BKPay
Precondition	1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống 2. Người dùng đã chọn một số lượng trang in cần mua và hợp lệ
Trigger	Nhấn vào nút “thanh toán” trên giao diện của người dùng
Steps	1. BKPay tiến hành xử lý giao dịch 2. Tiến hành thanh công và xuất hóa đơn cho người dùng
Postcondition	Hệ thống xác nhận thanh toán thành công và xuất hóa đơn
Exception flow	- Tại bước 2, tiến hành xử lý giao dịch không thành công 2.1: Hệ thống thông báo giao dịch không thành công cho người dùng

4 System Modelling

4.1 Activity Diagram



Hình 5: Activity Diagram cho use case Dặt in tài liệu



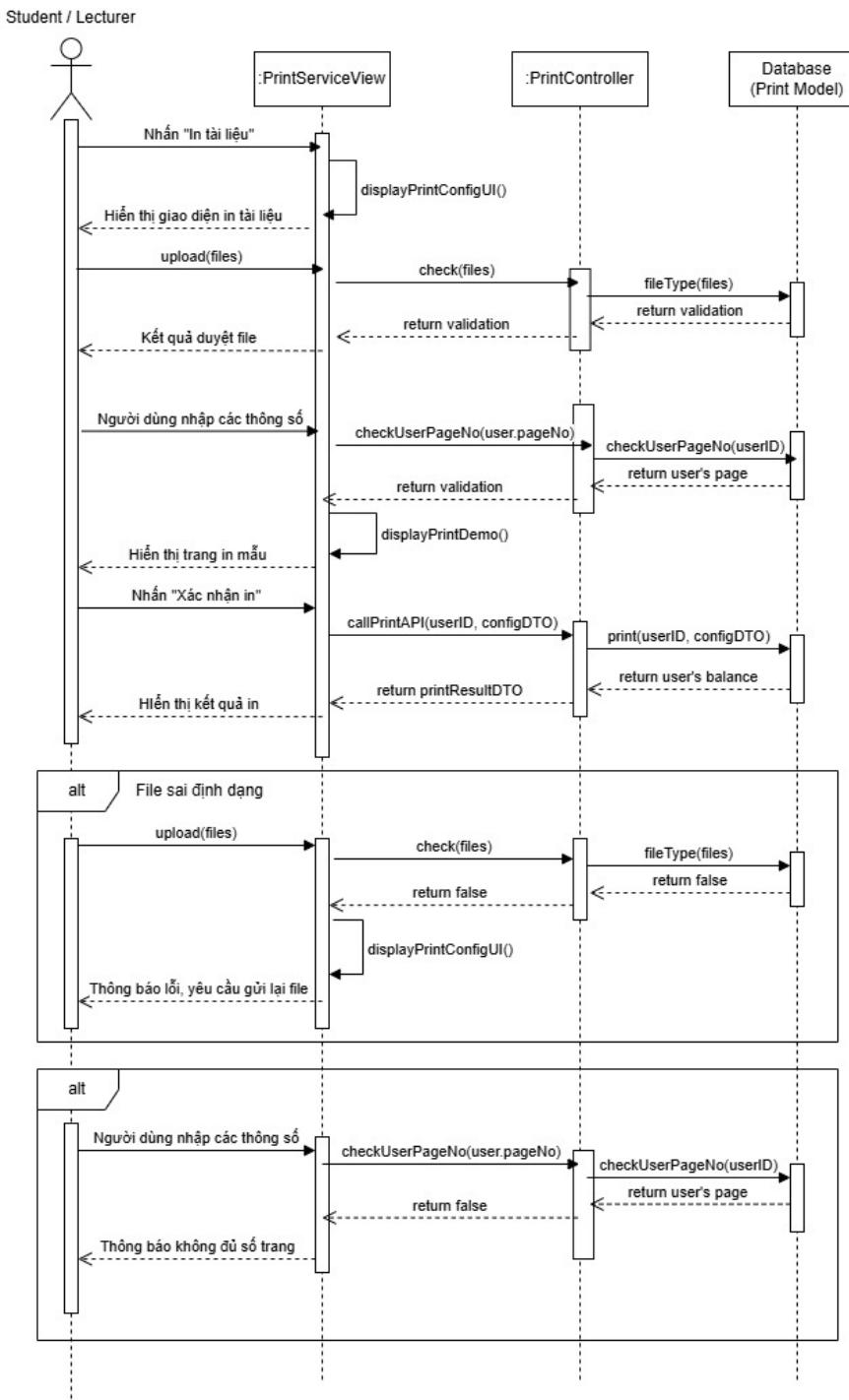
Mô tả

Để in tài liệu, thông qua giao diện, người dùng tải file lên hệ thống. Sau đó, hệ thống sẽ kiểm tra định dạng file được tải lên. Nếu định dạng của file không được chấp nhận, người dùng cần tải file khác đúng định dạng lên hệ thống để tiếp tục.

Nếu file được tải đã đúng định dạng, người dùng sẽ tiến hành điều chỉnh các đặc điểm như: chọn máy in, chọn các trang in, chọn in 1 mặt hay 2 mặt, chọn cỡ giấy, chọn hướng giấy, chọn số lượng bản in. Khi đã hoàn thành tuỳ chỉnh các đặc điểm, người dùng có thể xác nhận in hoặc hủy bản in và kết thúc.

Khi người dùng xác nhận in, hệ thống sẽ tiến hành kiểm tra số trang khả dụng của tài khoản người dùng. Nếu như không đủ số trang để in, người dùng sẽ tiến hành mua thêm trang hoặc kết thúc. Khi người dùng mua thêm trang, sẽ tiến hành chuyển hướng đến BKPay để mua thêm trang, sau đó quay lại kiểm tra số trang khả dụng của tài khoản. Nếu đủ số trang khả dụng, hệ thống sẽ cập nhật lịch sử in và cập nhật số trang của người dùng. Sau đó, người dùng tiến hành xác nhận in lần cuối và kết thúc.

4.2 Sequence Diagram



Hình 6: Sequence Diagram cho use case Đặt in tài liệu



Mô tả

Khi sinh viên hoặc giảng viên cần in tài liệu, họ bắt đầu bằng cách nhấn nút "In tài liệu" trên giao diện PrintServiceView. Hệ thống sẽ ngay lập tức hiển thị giao diện tải tài liệu, cho phép người dùng bắt đầu quá trình in ấn. Người dùng có thể chọn tải tài liệu lên bằng cách nhấn nút "Tải tài liệu" hoặc thực hiện thao tác kéo thả tài liệu vào khu vực được chỉ định. Ngay sau đó, PrintServiceView kích hoạt hàm upload(files), gửi tài liệu đến PrintController để kiểm tra tính hợp lệ của định dạng thông qua hàm check(files). Việc kiểm tra này rất quan trọng để đảm bảo tài liệu có thể được xử lý một cách chính xác.

Nếu tài liệu được xác nhận là hợp lệ, PrintController trả về kết quả cho PrintServiceView, và người dùng được phép tiến hành bước cấu hình in. Trong trường hợp tài liệu không hợp lệ, PrintController sẽ trả về thông báo lỗi và PrintServiceView sẽ hiển thị thông báo yêu cầu người dùng tải lại tài liệu với định dạng đúng.

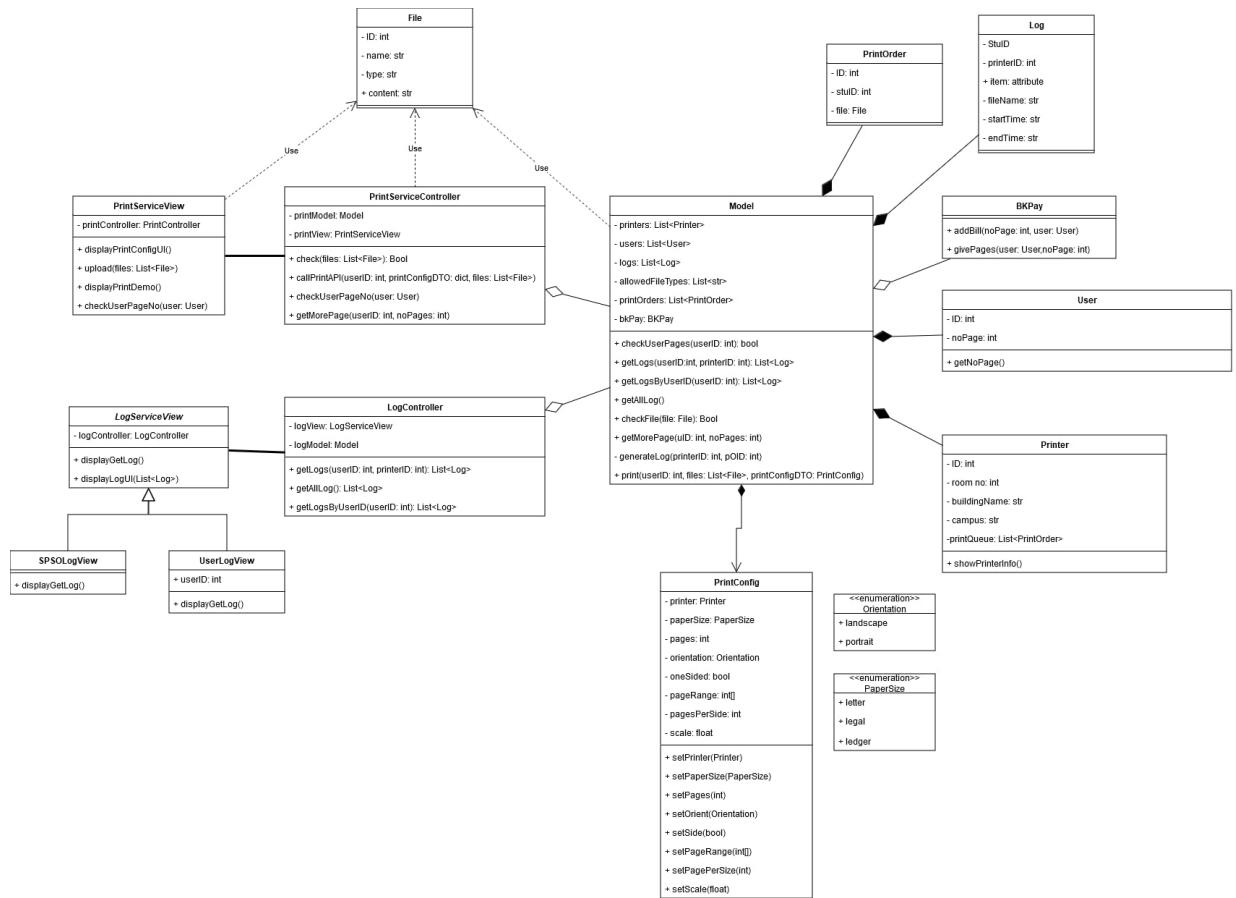
Trong bước cấu hình in, người dùng nhập các thông số cần thiết như số lượng bản in, chế độ in (màu hoặc đen trắng), kích thước giấy và chất lượng in. Để đảm bảo người dùng có đủ số trang để in, PrintServiceView gọi hàm checkUserPageNo(userID, pageNo). Nếu số trang hợp lệ, hệ thống sẽ hiển thị trang xem trước (in mẫu) để người dùng có thể kiểm tra và điều chỉnh nếu cần thiết.

Khi người dùng hài lòng với các cấu hình đã chọn và quyết định in, họ nhấn nút "Xác nhận in". Lúc này, PrintServiceView gửi yêu cầu callPrintAPI(userID, configDTO) tới PrintController. PrintController thực hiện việc xác thực và kiểm tra số dư tài khoản của người dùng, liên hệ với Database qua hàm print(userID, configDTO). Nếu số dư tài khoản đủ để thực hiện in, hệ thống sẽ xử lý đơn hàng và thông báo cho người dùng về việc đặt in thành công. Ngược lại, nếu không đủ số dư, hệ thống sẽ thông báo cho người dùng và hướng dẫn họ cách nạp thêm tiền để tiếp tục quy trình.

Ngoài ra, nếu tài liệu tải lên có định dạng không đúng, PrintController sẽ trả về kết quả không hợp lệ và PrintServiceView sẽ thông báo lỗi, yêu cầu người dùng sửa lỗi này bằng cách tải lại tài liệu. Trong trường hợp người dùng nhập số trang không đủ, hệ thống sẽ hiển thị thông báo lỗi, yêu cầu người dùng điều chỉnh lại thông số hoặc bổ sung số dư tài khoản. Quy trình này chi tiết hóa từng bước, đảm bảo người dùng hiểu rõ các tương tác và xử lý trong hệ thống từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất quá trình in, đồng thời đảm bảo sự chính xác và hiệu quả của hệ thống in ấn.



4.3 Class Diagram

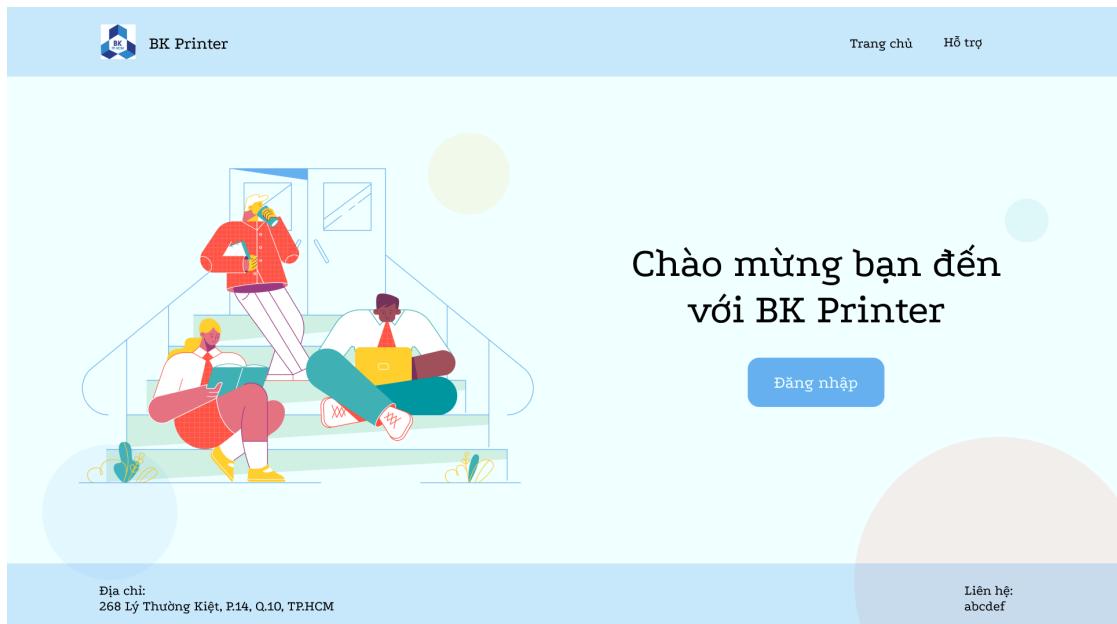


Hình 7: Class Diagram cho use case Dặt in tài liệu



4.4 User Interfaces

4.4.1 Trang đích



Hình 8: Trang đích

Mô tả: Trang đích hệ thống gồm thanh điều hướng ở phần đầu trang có các mục: Trang chủ, Hỗ trợ), phần thông tin liên lạc ở chân trang và ở giữa trang có nút đăng nhập và hình ảnh minh họa.



4.4.2 Đăng nhập



Hình 9: Trang điều hướng người dùng

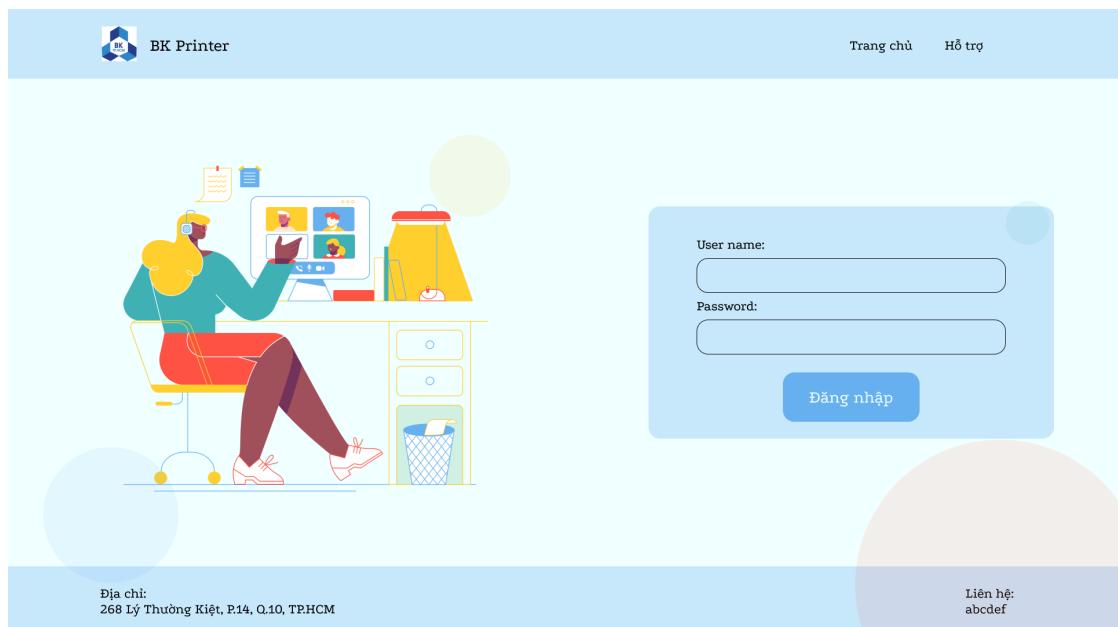
Mô tả: Trước khi sử dụng được các chức năng của hệ thống, người dùng cần phải nhấn nút đăng nhập ở giữa trang. Hệ thống sẽ chuyển đến trang điều hướng người dùng để lựa chọn giữa người dùng khách và cán bộ/ sinh viên.

Nếu chọn người dùng khách thì hệ thống sẽ chuyển hướng đến trang chủ cho người dùng khách:



Hình 10: Trang chủ khách

Nếu chọn cán bộ/sinh viên thì hệ thống sẽ hiển thị trang đăng nhập:



Hình 11: Trang đăng nhập



Hình 12: Trang chủ cán bộ/sinh viên

Khi đã đăng nhập vào tài khoản thành công, hệ thống sẽ hiển thị tài khoản người dùng ở góc trên bên phải màn hình.



4.4.3 Tải tài liệu

The screenshot shows the BK Printer software interface. At the top, there is a blue header bar with the logo and the text "BK Printer". Below the header, there is a navigation menu with links: "Trang chủ", "In tài liệu", "Lịch sử in", "Thanh toán", "Hỗ trợ", and a user profile icon labeled "User1". The main content area has a light blue background. It features a large rounded rectangle with a dashed border containing the title "Tải tài liệu" at the top. Inside this box, there is a "Tập tin" (File) icon and the text "Tải lên tài liệu cần in". Below this, there is a cloud icon with an upward arrow and the text "Thêm tập tin bằng cách kéo thả Hoặc Chọn tài liệu". At the bottom of the main content area, there are two small text boxes: "Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM" on the left and "Liên hệ: abcdef" on the right.

Hình 13: Trang tải tài liệu trước khi upload tài liệu

Mô tả: Khi người chọn mục "In tài liệu" trên thanh điều hướng, hệ thống sẽ hiển thị trang in tài liệu. Ở đây, người dùng có thể kéo thả tài liệu hoặc chọn tài liệu cần in.



The screenshot shows the 'Upload document' page. On the left, there's a section for selecting files from a folder, with a placeholder 'Tải lên tài liệu cần in'. In the center, there's a cloud icon with an upward arrow. Below it, instructions say 'Thêm tập tin bằng cách kéo thả' or 'Hoặc Chọn tài liệu'. On the right, a list shows three files: 'A.docx' (Đã tải xong), 'B.pdf' (Đang tải), and 'C.mp3' (Lỗi). A button at the bottom right says 'Thiết lập trang in'.

Tài liệu đã tải lên

Tên file	Tình trạng	Chức năng
A.docx	Đã tải xong	✓
B.pdf	Đang tải	✓
C.mp3	Lỗi	!

Địa chỉ:
268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM

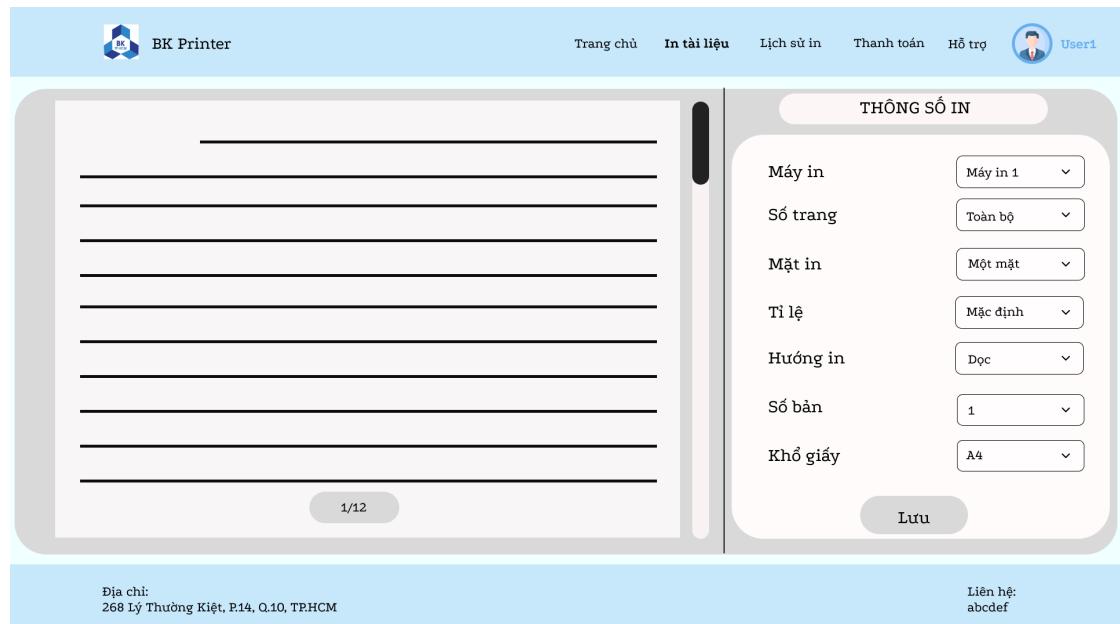
Liên hệ:
abcdef

Hình 14: Trang tải tài liệu sau khi upload tài liệu

Sau khi chọn tài liệu, hệ thống sẽ kiểm tra định dạng file có hợp lệ hay không và tải tài liệu đó lên hệ thống. Hệ thống lúc này sẽ hiển thị trạng thái của tài liệu. Trạng thái này bao gồm: Đã tải xong, Đang tải, Lỗi.



4.4.4 Thiết lập trang in

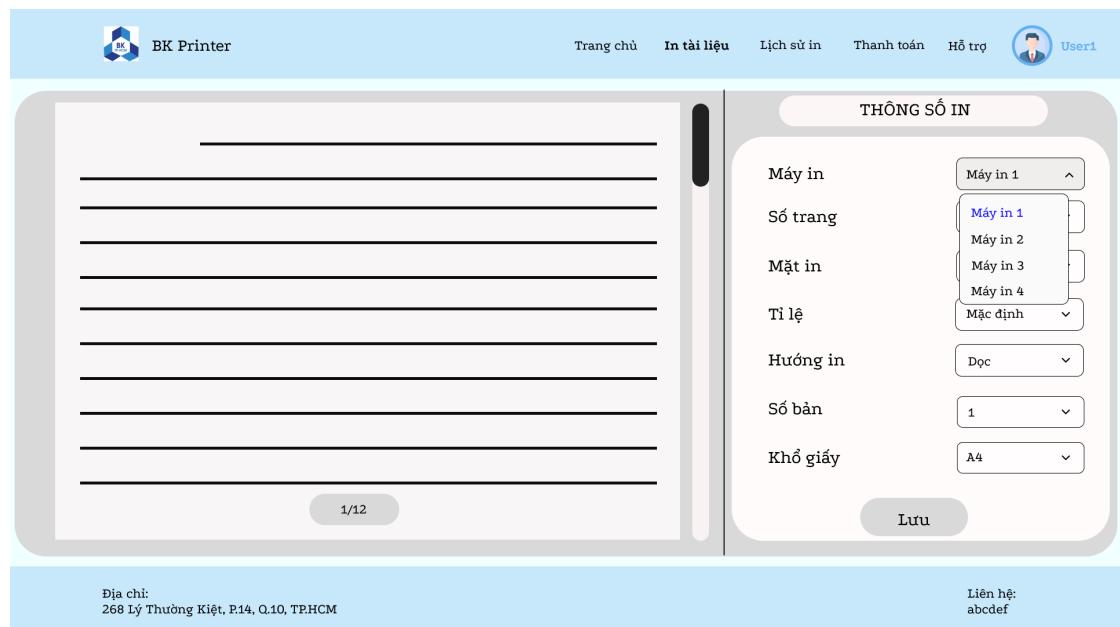


Hình 15: Trang thiết lập trang in

Mô tả: Khi một tài liệu đã tải xong, người dùng có thể nhấn vào biểu tượng tài liệu. Hệ thống sẽ chuyển sang trang thiết lập trang in của tài liệu đó. Người dùng có thể xem tài liệu của mình ở bên trái và thiết lập các thông số ở bên phải.

Các thông số của trang in ban đầu được hiển thị sẽ là các thông số in thông dụng. Có nghĩa là các thông số này dựa trên đa số lựa chọn của người dùng hệ thống.

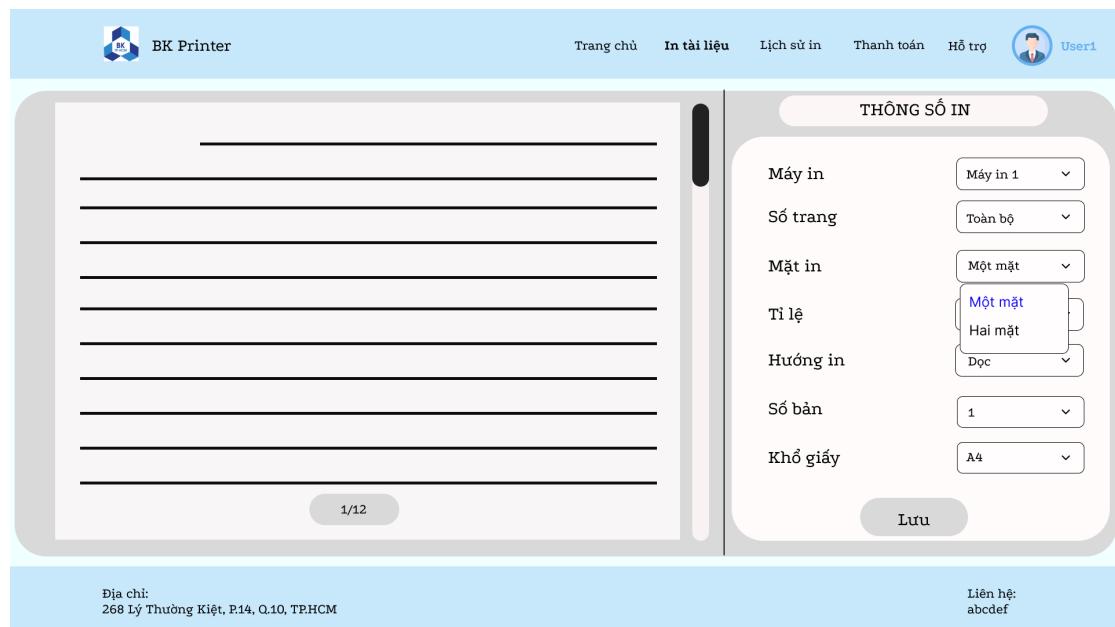
Nếu người dùng muốn thay đổi thông số theo ý muốn thì có thể bấm vào từng ô để có thể thay đổi tùy chọn về máy in, số trang, mật in, tỉ lệ, hướng in, số bản, khổ giấy.



Hình 16: Thay đổi máy in



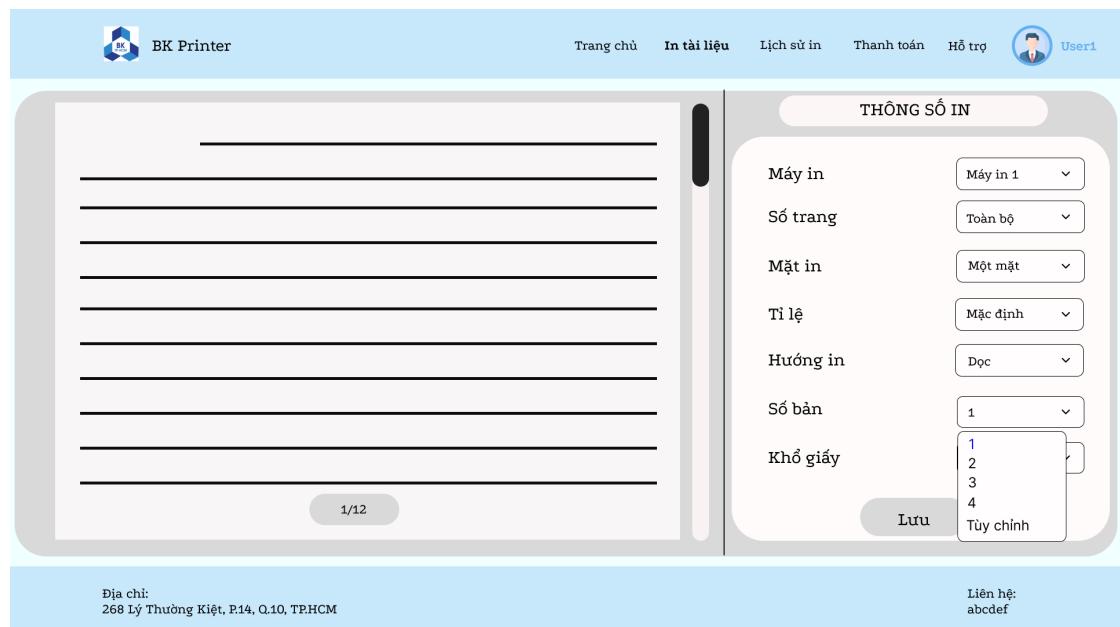
Hình 17: Thay đổi số trang



Hình 18: Thay đổi mặt in



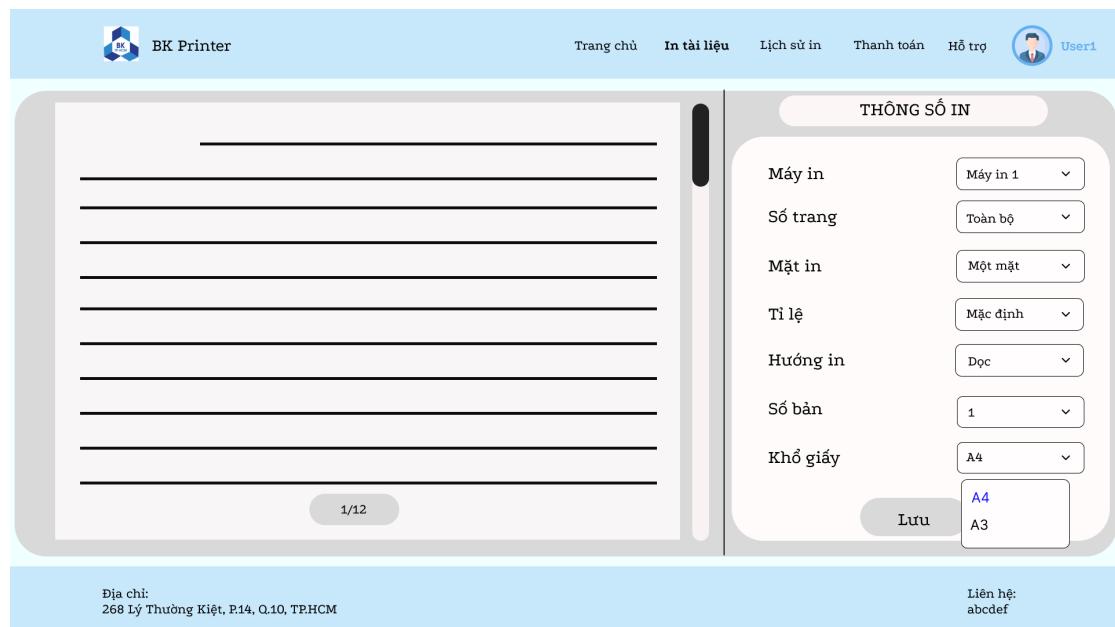
Hình 19: Thay đổi tỉ lệ



Hình 20: Thay đổi số bản



Hình 21: Thay đổi hướng in



Hình 22: Thay đổi khổ giấy

4.4.5 Xác nhận in và trạng thái in



Hình 23: Xác nhận in



Mô tả: Sau khi người dùng lưu thông số in sẽ được chuyển về trang upload tài liệu để thay đổi thông số cho tài liệu khác. Sau khi bấm "Thiết lập trang in", hệ thống chuyển sang màn hình xác nhận in. Trong quá trình xác nhận in, giao diện sẽ hiển thị thông tin chi tiết bao gồm tên tài liệu, số trang cần in, và số trang có sẵn. Hoàn tất quá trình xác nhận bằng cách bấm vào nút "Đồng ý". Thông báo lỗi sẽ hiện ra nếu người dùng không đáp ứng được số trang.



Hình 24: Trạng thái in



The screenshot shows a user interface for managing print jobs. At the top, there is a navigation bar with the logo "BK Printer", followed by links for "Trang chủ", "In tài liệu", "Lịch sử in", "Thanh toán", "Hỗ trợ", and a user profile icon labeled "User1". The main content area is titled "Trạng thái in" (Print Status) and contains a table listing five files with their current printing status:

Tên file	Trạng thái
A.docx	In thành công
B.pdf	Đang in
C.docx	Chờ in
E.pdf	In thất bại

At the bottom of the interface, there are two small text fields: "Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM" and "Liên hệ: abcdef".

Hình 25: Trạng thái in

Sau khi người dùng nhấn nút "Đồng ý", hệ thống chuyển sang trang trạng thái in bao gồm các trạng thái: In thành công, đang in, chờ in, in thất bại.

Link Figma: <https://www.figma.com/design/uwtb8Qy9nf0d0Cu9P0g8Kg/C%C3%B4ng-ngh% E1%BB%87-ph%E1%BA%A7n-m%E1%BB%81m?node-id=0-1&t=Y1EBh1LXY5ovIYQd-1>

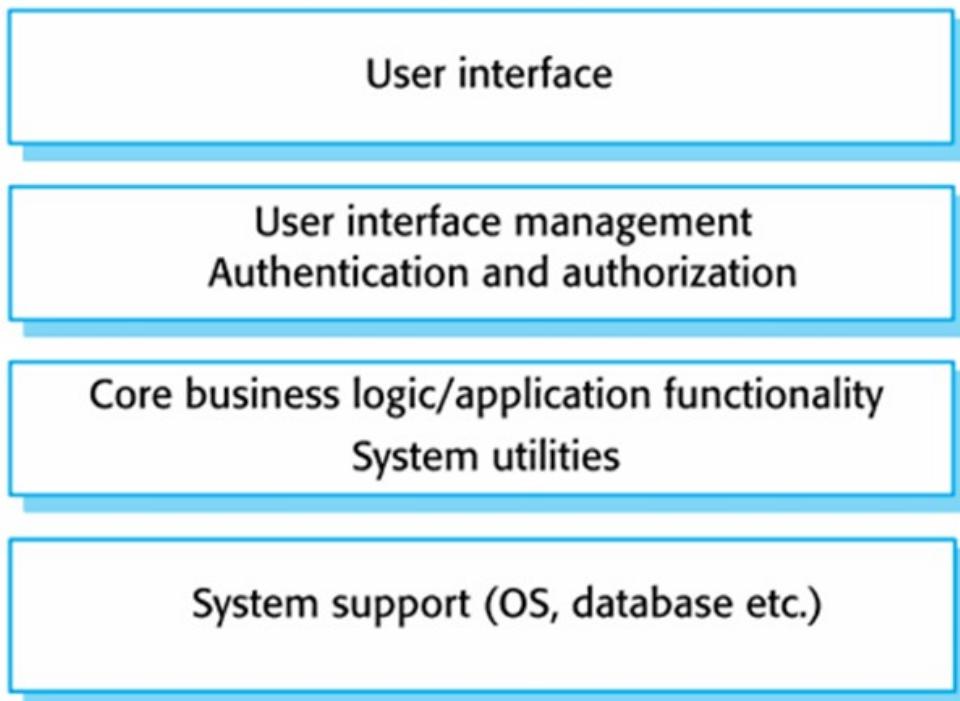


5 Architectural Design

5.1 Layered Architecture

Kiến trúc phân tầng (hay còn gọi là kiến trúc n-tier) - là một trong những mô hình phổ biến nhất và thường được xem là tiêu chuẩn không chính thức cho các ứng dụng Java EE. Mô hình này rất quen thuộc với các kiến trúc sư, nhà thiết kế và nhà phát triển phần mềm. Ý tưởng chính của kiến trúc phân tầng là tổ chức các modules và các thành phần có chức năng tương tự vào các tầng nằm ngang. Nhờ đó, mỗi tầng sẽ đóng một vai trò cụ thể, độc lập trong ứng dụng, giúp việc phát triển và sửa lỗi trong một tầng không ảnh hưởng đến các tầng khác.

A generic layered architecture



Hình 26: Mẫu kiến trúc phân tầng chung (Nguồn: Slide bài giảng)

Tuy nhiên, kiến trúc phân tầng vẫn tồn tại một số hạn chế nhất định:

- Tính linh hoạt tổng thể: Do tính chất nguyên khôi của kiến trúc, các hệ thống cần thay đổi thường xuyên sẽ gặp khó khăn và tốn nhiều thời gian khi muốn điều chỉnh. Đối với hệ

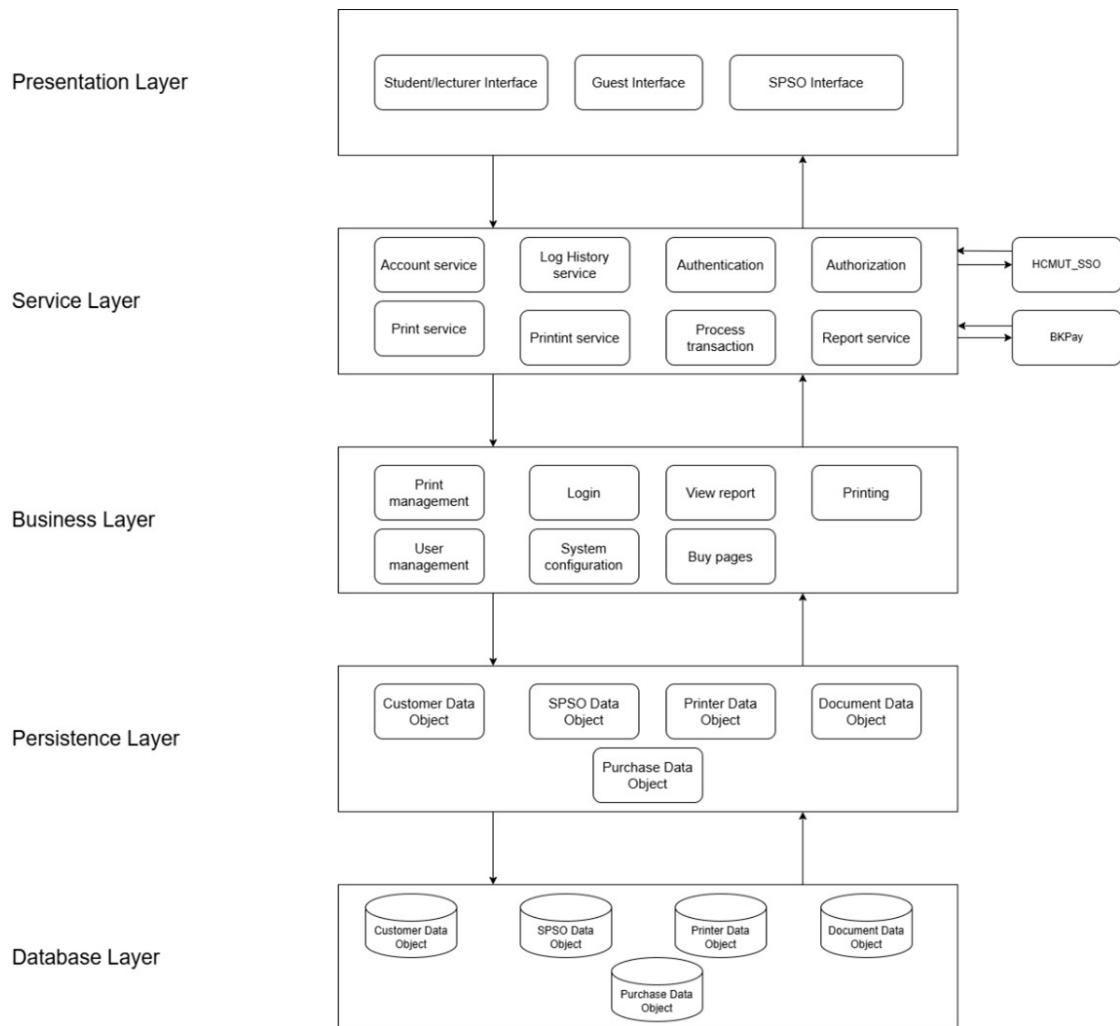


thống in ấn HCMUT_SSPS, vì đây là hệ thống đơn giản, cần triển khai nhanh chóng và chỉ tập trung vào chức năng chính là đáp ứng nhu cầu in ấn của sinh viên và cán bộ công nhân viên trong trường, nên có thể tạm thời bỏ qua vấn đề linh hoạt tổng thể.

- **Hiệu năng:** Kiến trúc phân tầng được coi là lựa chọn mặc định khi không có kiến trúc nào phù hợp hơn, nhờ vào tính đơn giản của nó. Tuy nhiên, trong các ứng dụng lớn, kiến trúc này có thể làm giảm hiệu năng. Nguyên nhân là do phải đi qua từng tầng để đáp ứng yêu cầu nghiệp vụ, dẫn đến giảm hiệu quả khi cần thực hiện qua nhiều tầng của kiến trúc để hoàn thành một tác vụ. Tuy nhiên, hệ thống HCMUT_SSPS hiện nay chưa có quy mô quá lớn, do đó nhược điểm này có thể chấp nhận được.
- **Khả năng mở rộng:** Kiến trúc phân tầng thường được triển khai theo hướng nguyên khối và có tính liên kết chặt chẽ, dẫn đến khó khăn trong việc mở rộng quy mô khi cần thiết. Tuy nhiên, vì HCMUT_SSPS chủ yếu phục vụ nhu cầu in ấn nội bộ trong trường, nên có thể chưa cần thiết để xem xét đặc điểm này ngay.

Ngoài những hạn chế nêu trên, kiến trúc phân tầng vẫn có một số ưu điểm khác. Từ các phân tích trên, chúng tôi quyết định triển khai hệ thống HCMUT_SSPS theo kiến trúc phân tầng để phù hợp với yêu cầu hiện tại.

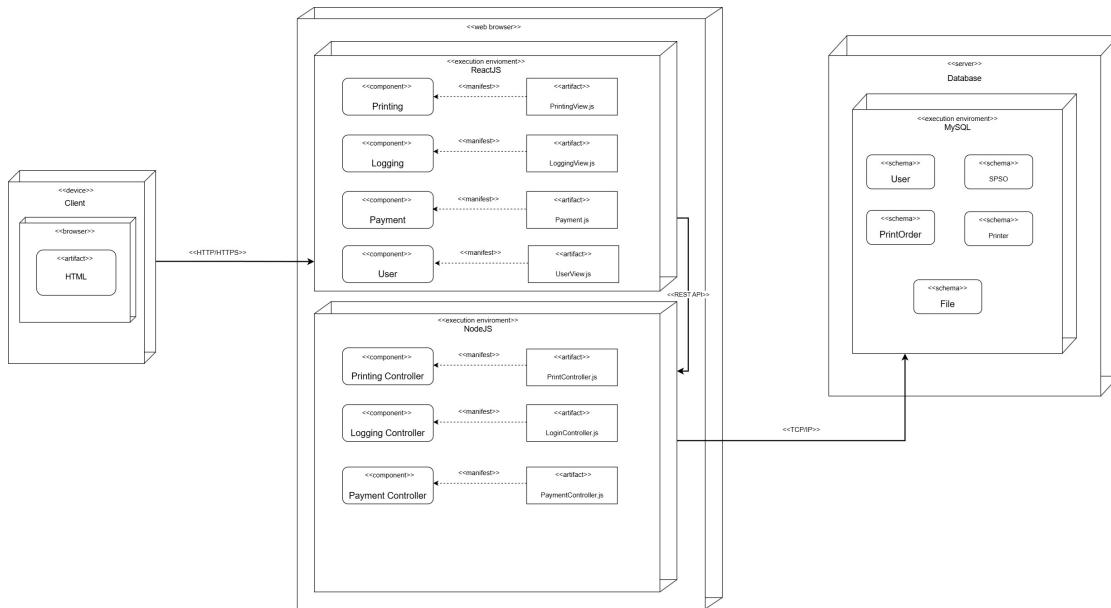
5.1.1 Box-Line Diagram



Hình 27: Box-line diagram của toàn hệ thống

Hệ thống được sử dụng bởi 3 đối tượng: sinh viên/giảng viên, khách và SPSO. Vì thế giao diện của hệ thống cũng được chia ra làm 3 giao diện. Giao diện của sinh viên/giảng viên có các chức năng như đăng nhập, in tài liệu, mua trang in, xem lịch sử in. Dịch vụ HCMUT_SSO chịu trách nhiệm xác thực người dùng. Chức năng mua trang in sẽ truy cập đến dịch vụ thanh toán của BKPay. Tương tự thì giao diện của SPSO thì sẽ có các chức năng như đăng nhập, xem lịch sử in của sinh viên/giảng viên, quản lý người dùng, quản lý máy in, chỉnh sửa cấu hình hệ thống. Đối với người dùng khách thì sẽ chỉ các chức năng như hướng dẫn người dùng, giới thiệu chức năng hệ thống hoặc có thể đăng nhập vào tài khoản của mình.

5.1.2 Deployment Diagram



Hình 28: Deployment Diagram

Hình 29: Box-line diagram của toàn hệ thống

- Máy Client: Máy khách kết nối với hệ thống qua giao thức HTTP/HTTPS. Dữ liệu nhận được từ Server là các file hiện thực giao diện, được hiển thị trên trình duyệt thông qua HTML. Trên máy Client, trình duyệt sẽ xử lý và hiển thị các thành phần giao diện cho người dùng.
- Máy chủ Web (Server): Máy chủ này bao gồm hai môi trường thực thi (execution environment): ReactJS cho phía front-end và NodeJS cho phía back-end.
 - Phía front-end được xây dựng bằng ReactJS với các component chính bao gồm Printing, Logging, Payment và User. Mỗi component sẽ được hiện thực từ các file JavaScript tương ứng như PrintingView.js, LoggingView.js, Payment.js và UserView.js.
 - Phía back-end được xây dựng bằng NodeJS, sử dụng các controller như Printing Controller, Logging Controller, Payment Controller và User Controller. Được hiện thực từ các file như PrintController.js, LoginController.js, PaymentController.js và UserController.js.



Front-end và Back-end giao tiếp với nhau thông qua các REST API để xử lý tác vụ và cập nhật giao diện người dùng.

- Máy chủ Cơ sở Dữ liệu (Database Server): Máy chủ này sử dụng MySQL để lưu trữ dữ liệu. Các bảng dữ liệu chính bao gồm User, SPSO, PrintOrder, Printer và File. Máy chủ Web sẽ kết nối với Database Server thông qua giao thức TCP/IP để truy xuất và cập nhật dữ liệu khi có sự tương tác từ người dùng.
- Quá trình xử lý dữ liệu: Khi người dùng tương tác với ứng dụng trên Client, dữ liệu được gửi đến máy chủ Web qua HTTP/HTTPS. Tại đây, các REST API sẽ xử lý và trao đổi dữ liệu giữa Front-end và Back-end. Sau đó, dữ liệu sẽ được chuyển đến Database Server để lưu trữ hoặc lấy ra nếu cần.

5.2 Presentation Strategy

Chúng em sẽ tập trung vào sự đơn giản nhưng mang lại hiệu quả cao trong trải nghiệm của các nhóm người sử dụng. Vì thế chúng em quyết định sẽ sử dụng một số công nghệ sau đây:

- Front-end: công nghệ phát triển giao diện người dùng như React. React cung cấp đầy đủ các công cụ để thiết kế giao diện đẹp mắt, thân thiện.
- Responsive Web Design là xu hướng mới theo đó quy trình thiết kế và phát triển web sẽ đáp ứng mọi thiết bị và môi trường của người dùng theo các tiêu chí kích thước và chiều của màn hình thiết bị, đáp ứng mọi thiết bị mà sinh viên và cán bộ công nhân viên nhà trường hiện có đảm bảo trải nghiệm.
- Các tính năng thân thiện với người dùng: Nhóm sẽ chú ý đến các yếu tố trực quan để tạo điều kiện cho người dùng có thể tiếp cận đến mà không gặp nhiều khó khăn như các nút bấm, các biểu mẫu, các menu điều hướng rõ ràng.

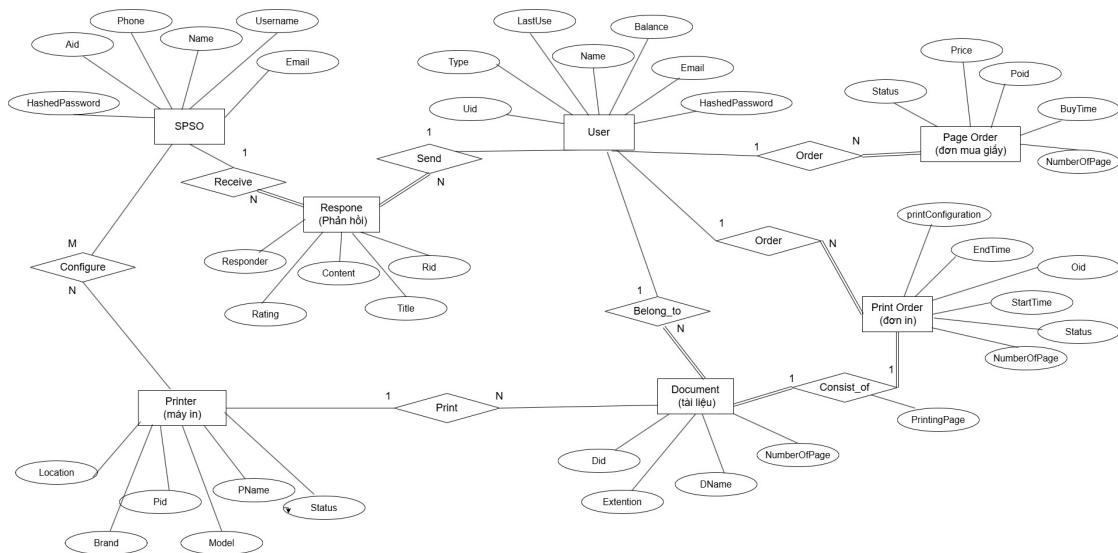
5.3 Data Storage Approach

Trong layered architecture, database sẽ là lớp ở dưới cùng và sẽ chịu trách nhiệm lưu trữ toàn bộ data. Các dữ liệu của ứng dụng sẽ được lưu trữ tại đây và các thao tác như create, retrieve, update, delete sẽ được thực hiện thường xuyên để thao tác với dữ liệu thông qua hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Đối với HCMUT-SSPS, database layer sẽ được lưu trữ bằng cơ sở dữ liệu quan hệ và được hiện thực hóa bằng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL, có nghĩa là dữ liệu của ứng



dụng sẽ được lưu trữ dưới dạng các bảng và các mối quan hệ giữa chúng. Đối với hệ thống HCMUT-SSPS, cơ sở dữ liệu sẽ bao gồm các thực thể sau:

- User: Lưu các thông tin của khách hàng như: Mã khách hàng (là Mã số sinh viên/Mã số cán bộ tại trường Đại học Bách Khoa), Họ và tên, Mật khẩu (được mã hóa), Loại (Sinh viên hay Cán bộ nhà trường), Email, Số dư (Số trang in người dùng đang có, đơn vị là 1 trang A4), và Lần sử dụng cuối.
- SPSO: Lưu các thông tin: Mã SPSO, Họ và tên, Tên tài khoản (dùng để đăng nhập), Mật khẩu (được mã hóa), Email, Số điện thoại.
- Máy in: Bao gồm các thông tin như: Mã máy in, Tên máy in, Nhãn hiệu, Mẫu máy, Mô tả, Vị trí (Cơ sở, Tòa, Phòng), Trạng thái.
- Tài liệu: Lưu các thông tin: Mã tài liệu, Tên tài liệu, Định dạng file, Số trang tài liệu.
- Đơn in: Bao gồm các thuộc tính như: Mã đơn in, Cấu hình in (Hướng giấy, Cỡ giấy, Loại mặt, Số trang/mặt in, Tỷ lệ), Thời gian bắt đầu, Thời gian kết thúc, Trạng thái, Số lượng trang sử dụng.
- Đơn mua trang: Bao gồm các thuộc tính như: Mã giao dịch, Thời điểm giao dịch, Số lượng trang mua, Giá mua, Trạng thái.
- Đơn phản hồi: Bao gồm các thuộc tính như: Mã phản hồi, Tiêu đề, Nội dung, Dánh giá, Người phản hồi.



Hình 30: Enhanced ER Diagram của hệ thống

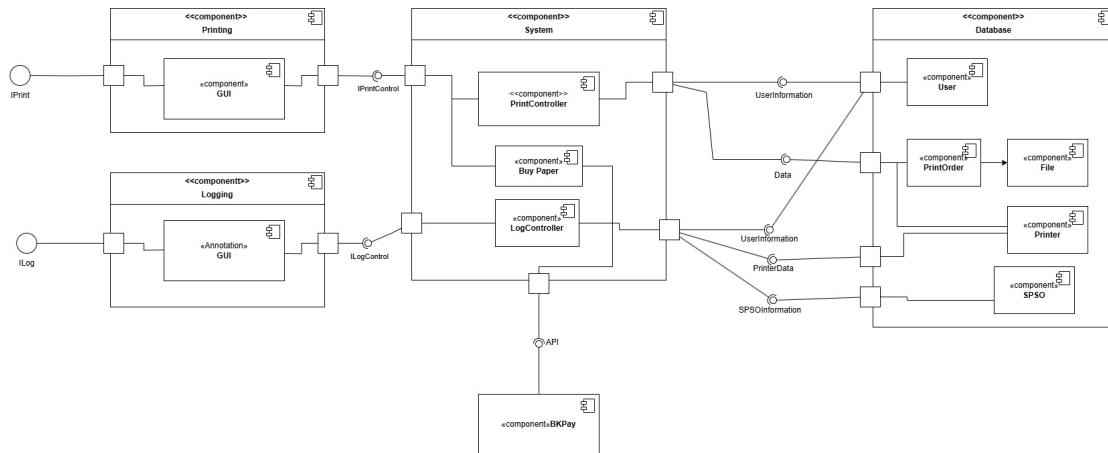
5.4 API Management

API (Application Programming Interface - Giao diện lập trình ứng dụng) là các phương thức, giao thức và công cụ cho phép các ứng dụng phần mềm giao tiếp và tương tác với nhau API cung cấp khả năng truy xuất đến một tập các hàm hay dùng, từ đó có thể trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng. Ngoài ra việc sử dụng API giúp các module “che giấu” các hàm không nên được module khác truy cập vào, từ đó tăng tính độc lập cho các module. Các API cho hệ thống in ấn tự động HCMUT_SSPS bao gồm:

- API giao diện người dùng: Cung cấp các chức năng hiển thị giao diện người dùng trên các thiết bị.
- API bảo mật và xác thực: Đảm bảo tính bảo mật và an toàn cho các giao tiếp và hoạt động in ấn bằng cách xác thực đăng nhập thông qua HCMUT-SSO và kiểm soát quyền truy cập bởi SPSO.
- API quản lý và điều khiển máy in: Cho phép ứng dụng hiển thị các máy in khả dụng và tương tác với máy in.
- API định dạng và xử lý dữ liệu đầu vào: Cho phép ứng dụng gửi dữ liệu đầu vào (như tệp in, hình ảnh, hoặc văn bản) và kiểm tra định dạng cho hệ thống.

- API quản lý công việc in: Cung cấp các API cho việc tạo, quản lý, và theo dõi các công việc in ấn. Điều này có thể bao gồm lập lịch in, theo dõi trạng thái của công việc in, kiểm tra số trang in khả dụng và hủy bỏ công việc in ấn.
- API thanh toán: Cung cấp khả năng tính toán chi phí cho mỗi lần in, hỗ trợ mua thêm trang thông qua BKPay.
- API báo cáo và thống kê: Cung cấp dữ liệu về công việc in ấn đã hoàn tất, thời gian in, số lượng trang in, và các thông tin liên quan khác để theo dõi và báo cáo về hoạt động in ấn.
- API lịch sử giao dịch: Cho phép cả người dùng và hệ thống truy xuất lịch sử in ấn của người dùng, giúp xem lại cái bản in cũ.

5.5 Component Diagram



Hình 31: Component Diagram của module in ấn

Mô tả Component Diagram của module in ấn:

- Component Diagram gồm các component: Printing, Logging, System, Database
- Printing: Đây là component chứa giao diện người dùng và các dịch vụ “in tài liệu”. Bên trong chứa component con GUI để người dùng tương tác với hệ thống. Component này giao tiếp với các component con của System thông qua interface IprintControl để người dùng có thể thực hiện các dịch vụ in như đăng tải file, điều chỉnh và xác nhận cấu hình và thực hiện thanh toán.



- Logging: Đây là component chứa giao diện để SPSO có thể kiểm soát thông tin và quá trình in ấn của người dùng. Component này giao tiếp với System thông qua IprinterHandle, giúp SPSO có thể sử dụng dịch vụ kiểm soát Log.
- System: Bao gồm các component con PrintController, Buy Paper và Log Controller. Component PrintController và Buy Paper nhận lệnh thông qua interface IPrintControl từ component Printing. Đối với PrintController, component này sẽ tiến hành yêu cầu và cập nhật các dữ liệu cần thiết về người dùng và máy in thông qua interface UserInformation. Đối với Buy Paper, component sẽ yêu cầu dịch vụ từ component BKPay thông qua API được cung cấp. Đối với LogController, component được nhận lệnh từ GUI của component Logging, sau đó tiến hành truy cập dữ liệu thông qua các interface Userinformation, PrinterData và SPSOInformation để truy cập dữ liệu từ Database.
- BKPay: Component cung cấp API cho hệ thống để có thể xử lý thanh toán khi có yêu cầu mua giấy.
- Database: Chứa các component con User, PrintOrder, File, Printer và SPSO. Lưu trữ thông tin dữ liệu và truyền dữ liệu đi nếu được truy cập, cung cấp các interface cần thiết cho hệ thống để xử lý.



6 Implementation – Sprint 1

6.1 Cài đặt repository với Github

Link github: <https://github.com/Khai-vuong/Software-Engineering>

6.2 Thêm Document, Material và Readme File

Nhóm tiến hành thêm document task 1 tới 4 lên github:

Commit fe37d43

shinNei committed 2 hours ago

3/12/2024 8:56 bổ sung documents

master

29 files changed +3266-0 lines changed

- doc/Task1/diagram/use_case_HT.drawio
- doc/Task1/diagram/use_case_print.jpg
- doc/Task1/diagram/use_case_printer_management.drawio
- doc/Task1/diagram/use_case_printer_management.png
- doc/Task1/diagram/use_case_purchase.PNG
- doc/Task1/diagram/usecase_HT.drawio.png
- doc/Task1/diagram/usecase_HT.png
- doc/Task1/Software_Engineer_1.1.2_l02_100.pdf → doc/Task1/report/Software_Engineer_1.1.2_l02_100.pdf

Hình 32: Chi tiết commit

Nhóm đồng thời cập nhật file read me với nội dung phù hợp.



README

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HO CHI MINH CITY
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING



Stars 1 last commit today
JavaScript 81.2% size 53.5 MiB

Software Engineering / Semester 241
Group L02-100

Project: A smart printing service for students at HCMUT

Team members

No.	Name	Student ID	Email	Contact
1	Nguyễn Hữu Huy Thịnh	2213291	thinh.nguyenhuuhuy@hcmut.edu.vn	
2	Nguyễn Anh Khoa	2211612	khoa.nguyenanh0807@hcmut.edu.vn	



Project: A smart printing service for students at HCMUT

Team members

No.	Name	Student ID	Email	Contact
1	Nguyễn Hữu Huy Thịnh	2213291	thinh.nguyenhuuhuy@hcmut.edu.vn	
2	Nguyễn Anh Khoa	2211612	khoa.nguyenanh0807@hcmut.edu.vn	
3	Lê Thành Đạt	2210683	dat.le2210683@hcmut.edu.vn	
4	Nguyễn Gia Thịnh	2213286	thinh.nguyenza@hcmut.edu.vn	
5	Vương Quang Khải	2211562	khai.vuongquang@hcmut.edu.vn	
6	Nguyễn Đình Nam	2212136	@hcmut.edu.vn	
7	Trịnh Đình Khải	2211561	@hcmut.edu.vn	

Requirements

Đề bài được mô tả chi tiết trong file <[Capstone_Project_Autumn_2023.pdf](#)>

Hình 33: Thêm file Readme

Để dễ dàng quan sát thông tin các commit, ta có thể sử dụng lệnh git log để thu được thông tin log của các commit.

```
PS E:\Learning_material\HK241\Software_Engineering\project2\Software_Engineering> git log
commit fe37d4391d11eeaaa11c57fc53ac2cf8a2199d83 (HEAD -> master)
Author: Thịnh Nguyễn <dst15092004@gmail.com>
Date:   Tue Dec 3 20:56:25 2024 +0700

    3/12/2024 8:56 bổ sung documents

commit 8038f3a63fb9b3134efde8b569988d44fa87738
Merge: d9f5ca8 6e36d6c
Author: ThanhDat <116699041+thnhdt@users.noreply.github.com>
Date:   Sun Dec 1 22:59:54 2024 +0700
```

Hình 34: Hình ảnh git log

6.3 Kiểm tra khả dụng

Kiểm tra khả dụng (Usability Testing) là quy trình đánh giá trải nghiệm người dùng đối với một giao diện đã thiết kế, nhằm nhận diện các lỗi trong thiết kế, khám phá tiềm năng cải thiện trong tương lai, và thu thập ý kiến cùng quan sát hành vi người dùng để tối ưu hóa giao diện sao cho



phù hợp với nhu cầu và xu hướng của họ. Việc kiểm tra được tiến hành lặp lại và thường xuyên để liên tục hoàn thiện giao diện, đảm bảo mang đến trải nghiệm tốt nhất cho người dùng.

Why Usability Test?



Uncover Problems
in the design



Discover Opportunities
to improve the design



Learn About Users
behavior and preferences

NNGROUP.COM NN/g

Hình 35: Mục đích của kiểm tra khả dụng [10]

Phương pháp này có 3 yếu tố chính: người kiểm tra, nhiệm vụ và người tham gia kiểm tra. Mỗi yếu tố sẽ đóng một vai trò nhất định trong quá trình kiểm tra



Core Elements of Usability Testing



Facilitator

Guides the participant through the test process



Tasks

Realistic activities that the participant might actually perform in real life



Participant

Realistic user of the product or service being studied

NN/g

Hình 36: Các yếu tố trong kiểm tra khả dụng [10]

Nhóm tiến hành kiểm tra khả dụng thông qua các bước sau:

6.3.1 Chọn người hướng dẫn và người tham gia

- Người hướng dẫn, triển khai kiểm tra (hay giám sát viên): có vai trò hướng dẫn người tham gia tiến hành quá trình kiểm tra. Người hướng dẫn sẽ đưa ra những chỉ dẫn, trả lời những câu hỏi của người tham gia và ghi lại dữ liệu trong quá trình kiểm tra để cải thiện sản phẩm.
- Người tham gia kiểm tra: là những người được thuê thử nghiệm sản phẩm để hoàn thành các nhiệm vụ được đề ra bởi người hướng dẫn. Các nhiệm vụ có thể được truyền đạt cho người tham gia kiểm tra bằng 2 hình thức: nói miệng và văn bản. Đối với cả 2 hình thức, người dùng được yêu cầu phải nêu ra suy nghĩ và cách thực hiện của họ nhằm giúp cho người kiểm tra hiểu được hành vi, mong muốn, suy nghĩ và động lực của người tham gia nói riêng và người dùng nói chung.

Để kiểm tra, tìm ra phần lớn các lỗi cho giao diện HCMUT_SPSS, nhóm sẽ chọn 1 người kiểm tra là thành viên trong nhóm và 5 người tham gia kiểm tra bao gồm trong nhóm và ngoài nhóm.



6.3.2 Định nghĩa công việc kiểm tra

Công việc là các hoạt động thực tế kiểm tra khả năng sử dụng của người tham gia. Các nhiệm vụ có thể mang tính cụ thể hoặc là một câu hỏi mở, tuỳ thuộc vào mục đích nghiên cứu. Các công việc cần phải có câu từ rõ ràng, mang ý nghĩa minh bạch, dễ hiểu, tránh sự nhập nhằng ý nghĩa, khó hiểu cho người tham gia kiểm tra, dẫn đến các sai lệch về kết quả kiểm tra do cách hiểu người dùng và ý nghĩa câu không khớp nhau.

Nhóm sẽ xây dựng các công việc kiểm tra như sau:

Công việc	Mô tả	Mục tiêu
Điều hướng trang chủ	Tìm vị trí của trang in ấn	Kiểm tra xem người dùng có thể dễ dàng điều hành đến các chức năng của hệ thống không
Đăng tải tệp	Đăng tải 1 tệp cho phép vào trang in ấn	Kiểm tra xem nút đăng tải có rõ ràng và quá trình đăng tải có hợp lý không
Tùy chỉnh định dạng	Tiến hành chọn các định dạng yêu cầu của quá trình in	Kiểm tra xem các lựa chọn có được bài trí tiện lợi cho người dùng không
Đăng nhập và đăng ký	Tiến hành ấn nút đăng nhập/đăng ký	Kiểm tra quá trình đăng nhập/đăng ký, giấu mật khẩu. Xử lý lỗi đăng nhập nếu nhập sai mật khẩu
Kiểm tra nút quay lại	Từ trang xác nhận in, ấn nút quay lại để quay về trang chỉnh sửa định dạng	Kiểm tra độ hiển thị của nút quay lại. Ấn nút quay lại có luôn luôn chuyển về trang định dạng không.
Kiểm tra nút xác nhận	Từ trang xác nhận in, ấn nút đồng ý để in. Từ trang chỉnh sửa, ấn nút lưu để chuyển sang trang xác nhận in	Kiểm tra xem độ hiển thị của nút đồng ý và lưu. Ấn nút lưu và đồng ý có luôn luôn chuyển qua các trang tiếp theo không

Bảng 1: Bảng công việc kiểm tra

6.3.3 Định nghĩa chiến lược kiểm tra

- Phương hướng kiểm tra
 - Kiểm tra định tính: Tập trung vào suy nghĩ, cảm xúc và hành động của người tham gia khi họ sử dụng sản phẩm. Kiểm tra định tính phù hợp nhất trong việc tìm ra các vấn đề trong trải nghiệm người dùng.
 - Kiểm tra định lượng: Tập trung vào các đại lượng mô tả trải nghiệm người dùng, bao



gồm số nhiệm vụ hoàn thành và thời gian hoàn thành của từng nhiệm vụ.

- Phương thức kiểm tra: có thể diễn ra theo 2 phương thức: trực tiếp hoặc từ xa. Dánh giá trực tiếp là phương thức mặt đối mặt giữa người kiểm tra và người tham gia. Dánh giá từ xa chia làm 2 loại: "Có giám sát" và "Không giám sát".
 - Kiểm tra từ xa có giám sát: Tương tự như phương thức trực tiếp, cả 2 đều cần nhà phát triển và người tham gia giao tiếp trực tiếp với nhau. Tuy nhiên, giám sát từ xa khác với trực tiếp ở chỗ nhà phát hành và người tham gia ở 2 vị trí địa lý khác nhau, họ sẽ phải thông qua các phần mềm hỗ trợ để giao tiếp với nhau như GG Meet, Zoom...
 - Kiểm tra từ xa không có giám sát: cách kiểm tra này không cần người hướng dẫn phải có mặt trong lúc người tham gia thực hiện kiểm tra, thay vào đó người hướng dẫn sử dụng các phần mềm hỗ trợ kiểm tra từ xa. Phần mềm này đóng vai trò như người hướng dẫn và hỗ trợ người tham gia hoàn thành các nhiệm vụ.

Dựa vào cơ sở lý thuyết của các phương pháp, nhóm lựa chọn sử dụng phương hướng kiểm tra định tính để tìm hiểu một cách toàn diện về trải nghiệm của người dùng. Nhóm cũng lựa chọn phương thức kiểm tra từ xa không giám sát để kiểm tra chất lượng sản phẩm vì sự nhanh chóng, thuận tiện cho các thành viên tham gia, không cần phải lo lắng các trở ngại về mặt địa lý, cũng như linh hoạt về mặt thời gian thực hiện.

6.3.4 Tiến hành kiểm tra

Sau khi đã lựa chọn được người hướng dẫn, giám sát kiểm tra và người tham gia, cũng như chiến lược kiểm tra phù hợp với định hướng của nhóm, nhóm tiến hành thực hiện kiểm tra. Nhóm sẽ tiến hành kiểm tra khả năng sử dụng với 5 người tham gia trong tối đa 3 lần. Việc thu thập ý kiến của người tham gia sẽ được thực hiện thông qua Google Form. Sau khi nhóm người dùng thử đã đưa ra phản hồi ở lần kiểm tra trước, nhóm sẽ chỉnh sửa lại MVP1 để kiểm tra lần tiếp theo. Quá trình này được thực hiện cho đến khi tất cả đều hài lòng với công việc được giao hoặc tối đa 3 lần.



Usability Test

Đánh giá khả năng sử dụng của chức năng in tài liệu

(Trong trường hợp đính kèm hình ảnh lỗi, vui lòng bỏ vào drive và gửi link vào câu trả lời)

thinh.nguyễnhuuhuy@hcmut.edu.vn [Chuyển đổi tài khoản](#)



Không được chia sẻ

* **Biểu thị câu hỏi bắt buộc**

Navigate_01: Tìm vị trí của nút trang in ấn *

Câu hỏi: Quá trình tìm vị trí của nút, user có gặp khó khăn trong tìm kiếm không?

Có

Không

Mô tả về vấn đề khó hiểu gặp phải trong Navigate_01 (Nếu có)

Câu trả lời của bạn

Upload_01: Đăng tải 1 tệp cho phép vào trang in ấn *

Câu hỏi: Quá trình đăng tải có hợp lý không?

Có

Hình 37: Công việc người tham gia cần thực hiện



6.3.5 Thu thập phản hồi và báo cáo kết quả

Sau khi tiến hành kiểm tra dựa trên công việc và chiến lược đã xác định, nhóm tập trung vào việc thu thập và thống kê phản hồi từ người tham gia kiểm tra. Quá trình này giúp nhóm hiểu rõ hơn về trải nghiệm người dùng và tìm ra các điểm cần cải thiện trong hệ thống in ấn của mình. Dựa trên kết quả đó, nhóm có thể điều chỉnh giao diện HCMUT_SPSS, nhằm đảm bảo rằng nó đáp ứng tốt nhất các yêu cầu và mong muốn của người dùng.



Trường Đại Học Bách Khoa Tp.Hồ Chí Minh
Khoa Khoa Học và Ứng Dụng

ID	Mục đích công việc	Mô tả công việc	Số người tham gia	Kết quả ghi nhận			Ý kiến (Nếu có)	Ngày thực hiện
				Lần 1	Lần 2	Lần 3		
Navigate_01	Kiểm tra xem người dùng có thể dễ dàng điều hành đến các chức năng của hệ thống không	Tìm vị trí của trang in ấn	5	F	T	T	Người tham gia thứ 3: Nút in ấn hơi nhỏ và khó tìm trong lần nhìn đầu tiên.	15/11/2024
Login_01	Kiểm tra quá trình đăng nhập/đăng ký, giấu mật khẩu. Xử lý lỗi đăng nhập nếu nhập sai mật khẩu	Tiến hành ấn nút đăng nhập/đăng ký	5	T	T	T		15/11/2024
Upload_01	Kiểm tra xem nút đăng tải có rõ ràng và quá trình đăng tải có hợp lý không	Đăng tải 1 tệp cho phép vào trang in ấn	5	T	T	T		15/11/2024
Config_01	Kiểm tra xem các lựa chọn có được bài trí tiện lợi cho người dùng không	Tiến hành chọn các định dạng yêu cầu của quá trình in	5	F	T	T	Người tham gia số 5: Mục tỉ lệ nên có thêm nhiều tỉ lệ khác tương ứng, nên có chỉnh in theo trang tương ứng trong file thay vì in từ đầu tới cuối.	15/11/2024
Retum_01	Kiểm tra độ hiển thị của nút quay lại. Ấn nút quay lại có luôn luôn chuyển về trang định dạng không.	Từ trang xác nhận in, ấn nút quay lại để quay về trang chỉnh sửa định dạng	5	T	T	T		15/11/2024
Confirm_01 và Confirm_02	Kiểm tra xem độ hiển thị của nút đồng ý và lưu. Ấn nút lưu và đồng ý có luôn luôn chuyển qua các trang tiếp theo không	Từ trang xác nhận in, ấn nút đồng ý để in. Từ trang chỉnh sửa, ấn nút lưu để chuyển sang trang xác nhận in	5	T	T	T		15/11/2024

Hình 38: Thông số kiểm tra



Lần 1		
Số công việc đã thực hiện	6	
Số công việc chưa thực hiện	0	
Số công việc kiểm thử đạt (T)	4	(Tất cả người tham gia không có ý kiến)
Số công việc kiểm thử chưa đạt (F)	2	(Có ít nhất 1 người tham gia có ý kiến)
Lần 2		
Số công việc đã thực hiện	6	
Số công việc chưa thực hiện	0	
Số công việc kiểm thử đạt (T)	6	(Tất cả người tham gia không có ý kiến)
Số công việc kiểm thử chưa đạt (F)	0	(Có ít nhất 1 người tham gia có ý kiến)
Lần 3		
Số công việc đã thực hiện	6	
Số công việc chưa thực hiện	0	
Số công việc kiểm thử đạt (T)	6	(Tất cả người tham gia không có ý kiến)
Số công việc kiểm thử chưa đạt (F)	0	(Có ít nhất 1 người tham gia có ý kiến)

Hình 39: Bảng thống kê số liệu kiểm tra

Trong lần kiểm tra tính khả dụng đầu tiên, nhìn chung các người thử nghiệm thể hiện sự hài lòng đối với giao diện của HCMUT_SPSS. Tuy nhiên, người dùng có 1 số ý kiến không hài lòng về 1 số tính năng của giao diện, trong đó tập trung vào vấn đề ở sự hiển thị của nút in ấn và một số thiếu sót trong tính đa dạng của các tùy chỉnh.

Người triển khai kiểm tra đã chủ động tiếp thu ý kiến và phản hồi đến đội ngũ thực hiện giao diện. Đội ngũ cũng đã nhanh chóng thực hiện các điều chỉnh cụ thể để đáp ứng với nhu cầu của người tham gia kiểm tra. Trong lần sửa này, nút in đã được điều chỉnh to hơn và thay đổi màu sắc để dễ tìm hơn. Ngoài ra, các tùy chỉnh của trang định dạng được bổ sung thêm nhiều tì lệ và thêm tính năng chỉnh in theo trang.

Ở các lần kiểm tra tiếp theo, kết quả khảo sát cho thấy rằng tất cả các người làm kiểm tra đều thể hiện sự hài lòng tuyệt đối với các cải tiến của giao diện.

Giao diện của nhóm đã đáp ứng được mong đợi từ người dùng, tạo một trải nghiệm sử dụng ứng dụng tích cực và hiệu quả cho toàn bộ người kiểm tra. Các thông tin về mô tả công việc, số lượng người tham gia mỗi công việc, và phản hồi không hài lòng của họ (nếu có) đều được nhóm ghi nhận lại trong file Google Sheets (xem tại [đây](#)) để tiện việc theo dõi và nắm bắt được các chức năng đã đạt và chưa đạt yêu cầu của trang web.



7 Implementation - Sprint 2

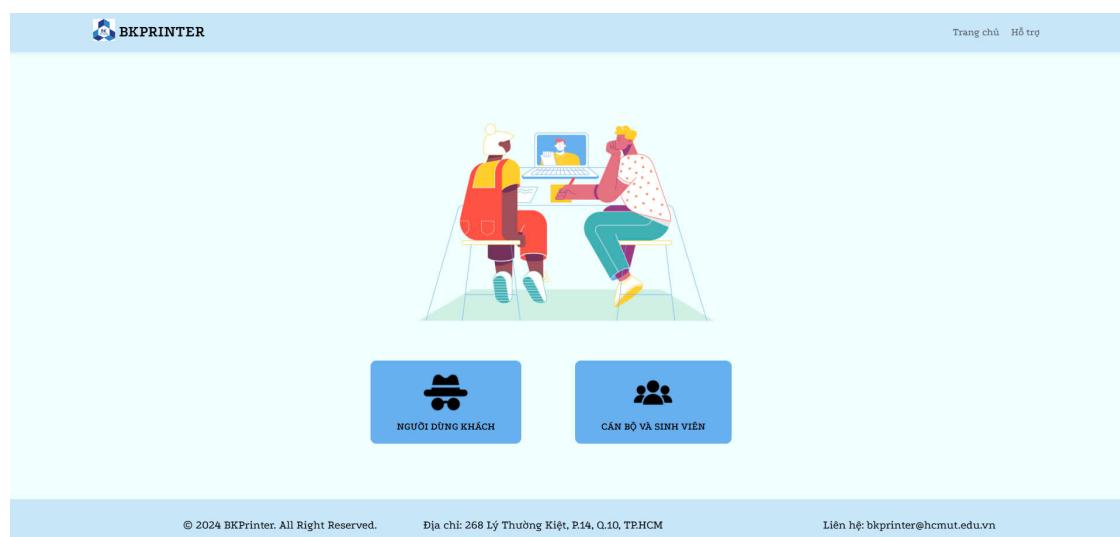
7.1 Trang chủ



Hình 40: Trang chủ hệ thống

7.2 Đăng nhập

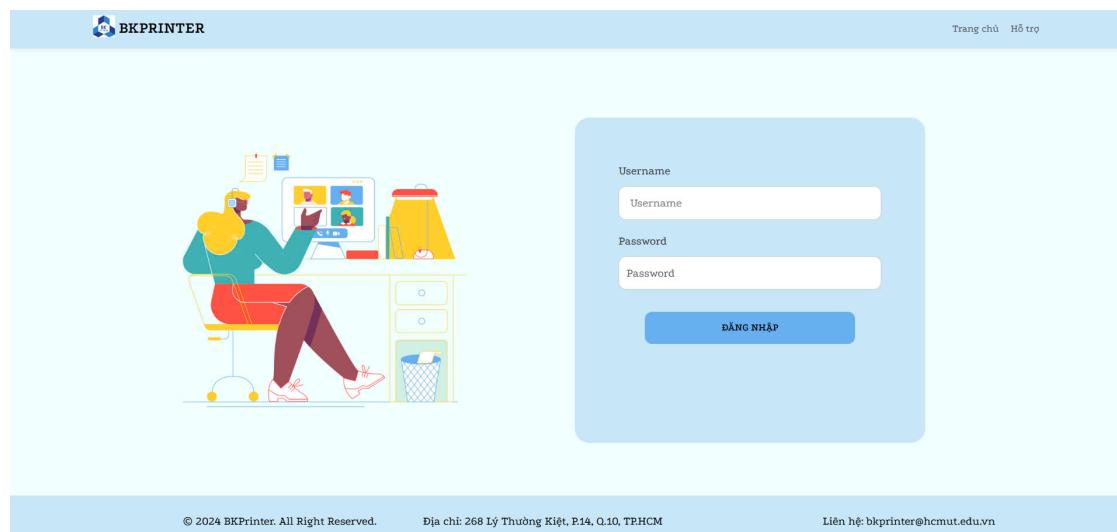
Trên trang chủ người dùng nhấn nút “ĐĂNG NHẬP” để chuyển tới trang đăng nhập



Hình 41: Chọn vai trò trước khi đăng nhập

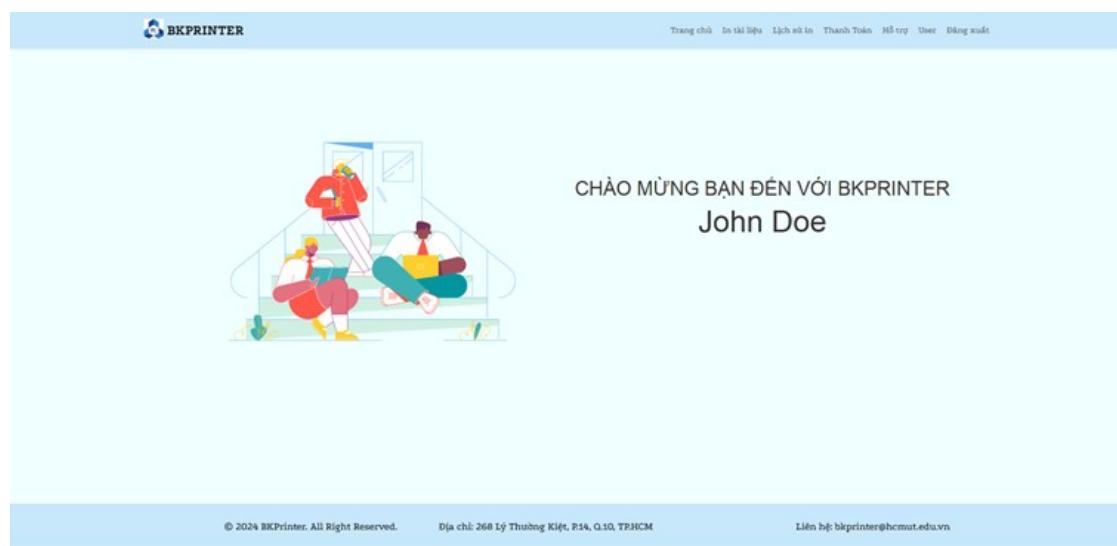


Người dùng lựa chọn vai trò của mình để đăng nhập vào hệ thống. Nếu chọn vai trò "Cán bộ/Sinh viên" thì trang đăng nhập sẽ có giao diện như hình bên dưới.



Hình 42: Đăng nhập với vai trò cán bộ/SPSO/sinh viên

Ở đây người dùng đăng nhập tài khoản và được phân quyền. Nếu là user sẽ đăng nhập vào hệ thống với giao diện dưới đây



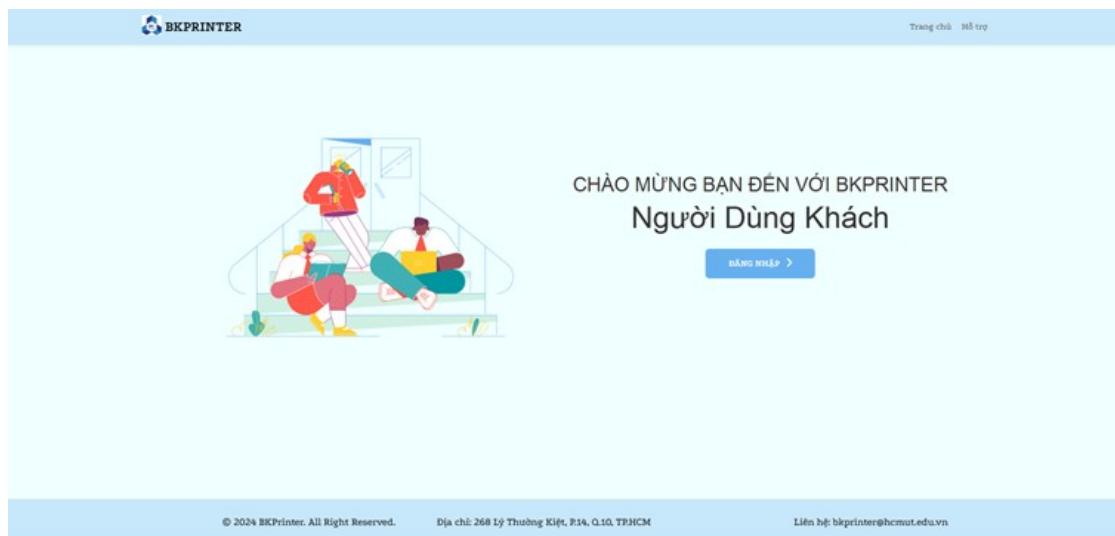
Hình 43: Giao diện trang chủ của user

Nếu là admin quản trị hệ thống SPSO thì sẽ đăng nhập và chuyển đến trang giao diện sau



Hình 44: Giao diện trang chủ của SPSO

Nếu không đăng nhập với vai trò "Cán bộ/Sinh viên" người dùng có thể tùy chọn đăng nhập với "Người dùng khác" để sử dụng được hệ thống nếu không phải là thành viên của Trường Đại học Bách khoa TP HCM



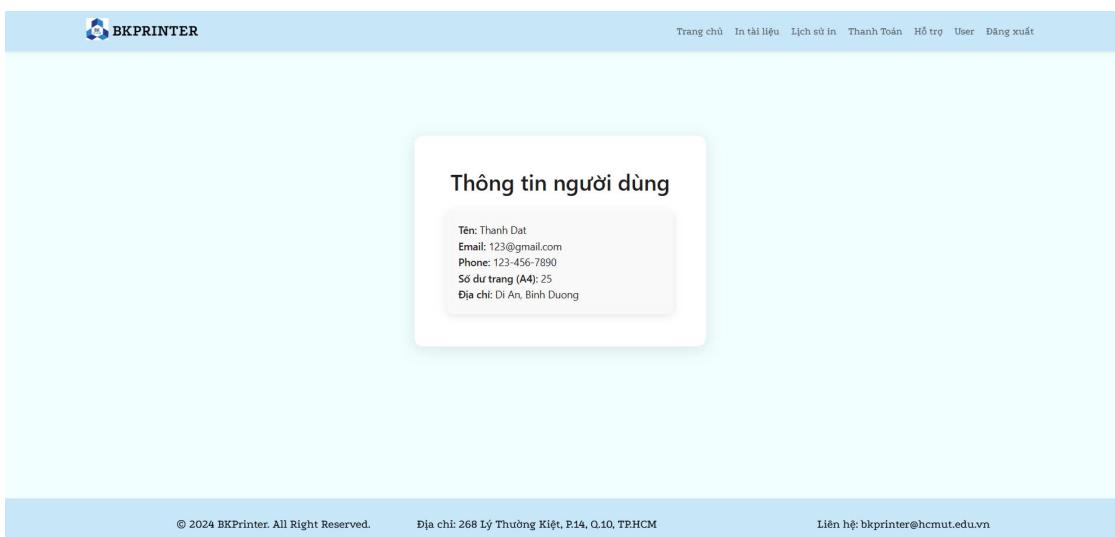
Hình 45: Giao diện trang chủ của khách



7.3 User

7.3.1 Xem thông tin cá nhân và đăng xuất

Trên giao diện trang chủ, ở góc phải phía trên màn hình, người dùng có thể ấn nút "User" để hiện thông tin cá nhân và ấn nút "Đăng xuất" để thoát khỏi hệ thống. Khi đó hệ thống sẽ quay về trang chủ ban đầu.



Hình 46: Thông tin cá nhân của user

7.3.2 In tài liệu

Ở trang chủ, nhấp vào "In tài liệu", giao diện in tài liệu sẽ hiện ra. Đầu tiên là upload (các) tài liệu cần in lên hệ thống.



The screenshot shows the BKPrinter web application interface. At the top, there is a navigation bar with links: Trang chủ, In tài liệu, Lịch sử in, Thanh Toán, Hỗ trợ, User, and Đăng xuất. Below the navigation bar, there are two main sections. On the left, a large box titled "Tải tài liệu" (Upload files) contains a "Tập tin" (File) icon, a "Thêm tập tin" (Add file) button, and a "Chọn tài liệu" (Select file) button. On the right, a section titled "Tài liệu đã tải lên" (Uploaded files) lists two files: "API.pdf" (Completed) and "patients.csv" (Completed). Both files have a blue progress bar indicating completion. At the bottom of the page, there is a footer with copyright information: © 2024 BKPrinter. All Right Reserved., Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM, and Liên hệ: bkpriinter@hcmut.edu.vn. A green button labeled "Thiết lập trang in" (Setup printing page) is also visible.

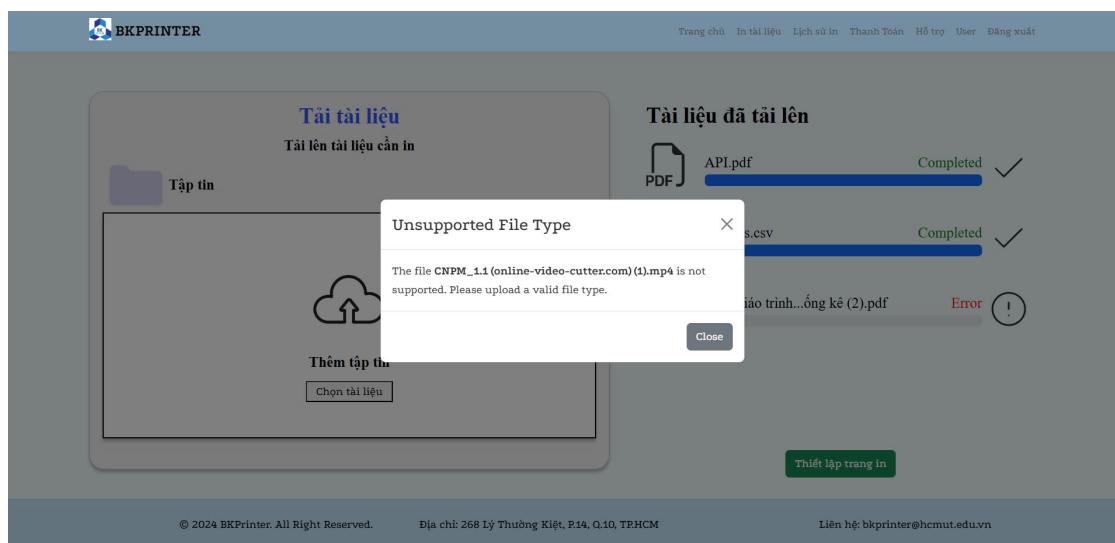
Hình 47: Upload file lên hệ thống

Một số trạng thái có thể có: “Completed” : khi định dạng tệp được chấp nhận và hệ thống tải file thành công, “Uploading” : khi hệ thống đang tải tệp lên, “Error”: Hệ thống tải lên không thành công do quá trình tải bị ngắt đoạn hoặc kích cỡ file quá lớn.

The screenshot shows the BKPrinter web application interface, similar to Figure 47. The left side has a "Tải tài liệu" (Upload files) box with a "Tập tin" (File) icon, "Thêm tập tin" (Add file) button, and "Chọn tài liệu" (Select file) button. The right side shows "Tài liệu đã tải lên" (Uploaded files) with three entries: "API.pdf" (Completed), "patients.csv" (Completed), and "Sách giáo trình...óng kẽ (2).pdf" (Error). The error file has a red progress bar and a red "Error" label with a warning icon. A green "Thiết lập trang in" (Setup printing page) button is at the bottom. The footer includes copyright information and contact details.

Hình 48: Upload file có lỗi

Ngoài ra nếu đăng lên file không đúng định dạng hỗ trợ cũng báo về thông báo lỗi.



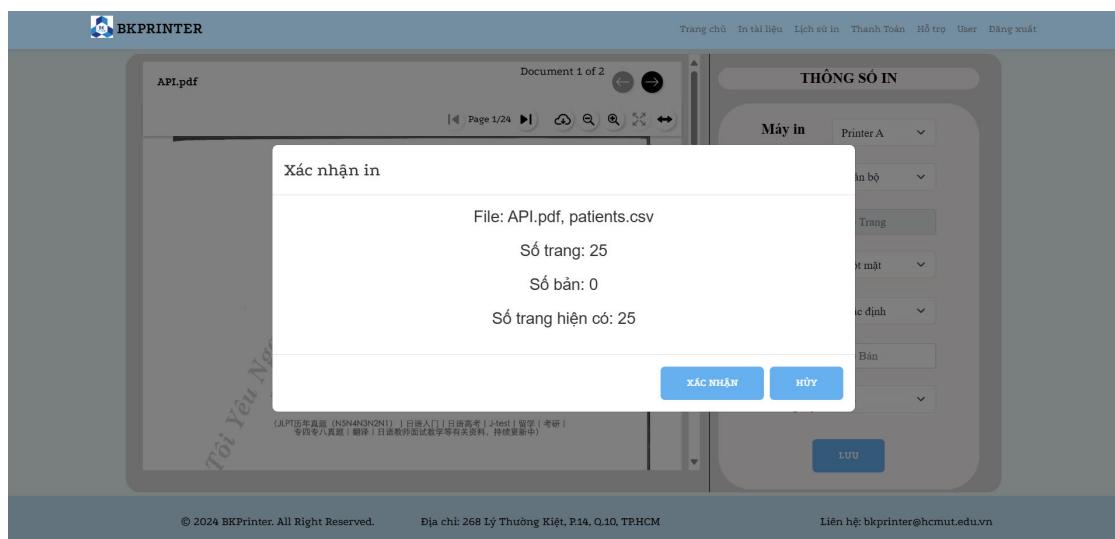
Hình 49: Upload file sai định dạng

Sau khi nhấn vào “thiết lập trang in”, hệ thống chuyển qua chế độ điều chỉnh thông số in.



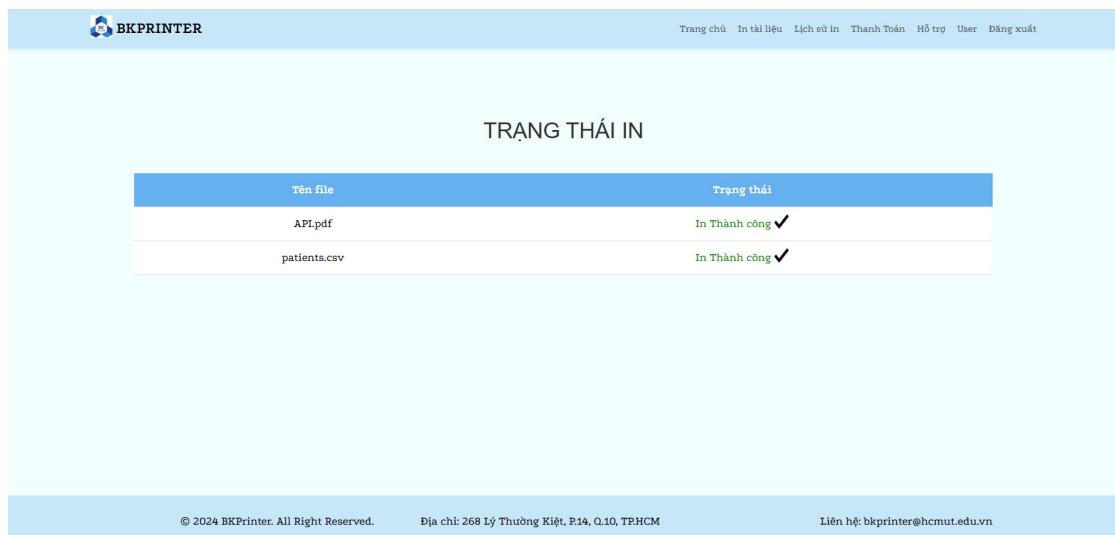
Hình 50: Chỉnh cấu hình in và xem trước khi in

Sau khi nhấn “Lưu”, hệ thống hiển thị các thông số quan trọng để người dùng xác nhận. Tại đây người dùng có thể hủy để quay lại điều chỉnh thông số.



Hình 51: Xác nhận in

Sau khi người dùng chọn “Xác nhận”, hệ thống sẽ tiến hành in tài liệu, sau đó hiển thị tên tài liệu cùng trạng thái của chúng: Một vài trạng thái như: “In Thành công”, “Đang đợi”, “Đang In”, “In Thất bại”



Hình 52: Trạng Thái In



7.3.3 Xem lịch sử in

Khi người dùng nhấn vào “Lịch sử in”, hệ thống sẽ hiện thị lịch sử và thông tin của các tệp được in

The screenshot shows the BKPrinter software interface. At the top, there is a navigation bar with links: Trang chủ, In tài liệu, Lịch sử in, Thanh Toán, Hỗ trợ, User, and Đăng xuất. Below the navigation bar is a title "LỊCH SỬ IN". A table displays five print jobs with columns: Số (Number), Tên tài liệu (File Name), Máy in (Printer), Thời gian bắt đầu (Start Time), Thời gian kết thúc (End Time), Trạng thái (Status), and Xem chi tiết (View Details). The status for all jobs is "Completed". The table data is as follows:

Số	Tên tài liệu	Máy in	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc	Trạng thái	Xem chi tiết
1	Report_2024.pdf	Printer A	2024-03-20T10:30:00.000Z	2024-03-20T10:31:00.000Z	Completed	View Details
2	CNPM_2024.docx	Printer A	2024-12-01T10:50:57.327Z	2024-12-01T11:20:57.327Z	Completed	View Details
3	Testing.docx	Printer A	2024-12-01T13:54:21.473Z	2024-12-01T14:24:21.473Z	Completed	View Details
4	API.pdf	Printer A	2024-12-16T13:50:06.355Z	2024-12-16T14:20:06.355Z	Completed	View Details
5	patients.csv	Printer A	2024-12-16T13:50:08.249Z	2024-12-16T14:20:08.249Z	Completed	View Details

At the bottom of the interface, there is a footer with copyright information: © 2024 BKPrinter. All Right Reserved., Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM, and Liên hệ: bkprinter@hcmut.edu.vn.

Hình 53: Lịch sử in

7.3.4 Mua trang in

Khi người dùng nhấn vào “Thanh toán”, hệ thống sẽ hiện ra giao diện để người dùng mua thêm giấy. Người dùng có thể nhập số trang cần mua. Phương thức thanh toán mặc định là qua BkPay. Người dùng nhấn “Xác nhận” để thanh toán



The screenshot shows the BKPrinter website's 'Buy Print' page. At the top, there is a navigation bar with links to Trang chủ, In tài liệu, Lịch sử in, Thanh Toán, Hỗ trợ, User, and Đăng xuất. Below the navigation bar, the title 'MUA TRANG IN' is centered. On the left, there is a form with fields for 'Nhập số trang cần mua:' (10), 'Lưu ý: số trang phải lớn hơn 1.', and 'Phương thức thanh toán:' (BKPay). A blue button labeled 'XÁC NHẬN' is at the bottom of the form. On the right, there is a blue button labeled 'LỊCH SỬ'. At the bottom of the page, there is a footer with copyright information: © 2024 BKPrinter. All Right Reserved., Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM, and Liên hệ: bkpriinter@hcmut.edu.vn.

Hình 54: Giao diện mua trang in

Khi người dùng nhấn vào “Lịch sử”, hệ thống hiện lịch sử giao dịch của người dùng

The screenshot shows the BKPrinter website's 'Purchase History' modal. The modal has a title 'Lịch sử thanh toán'. It contains a table with four rows of data, each showing a transaction ID, item details, and timestamp. The table has columns for 'Số' (Number), 'Mã đơn' (Order ID), and 'Thời gian' (Time). The transactions are: 1. Đã mua 10 trang A4 qua BKpay (Time: 2024-11-30T06:20:17.439Z); 2. Đã mua 1 trang A4 qua Ngân hàng (Time: 2024-11-30T08:58:15.353Z); 3. Đã mua 11 trang A4 qua Ngân hàng (Time: 2024-11-30T14:22:17.374Z); 4. Đã mua 10 trang A4 qua Momo (Time: 2024-12-01T13:54:39.008Z). There are 'CLOSE' and 'XÁC NHẬN' buttons at the bottom of the modal. The background of the main page shows the same 'Buy Print' form as in Figure 54.

Hình 55: Lịch sử mua

7.3.5 Hỗ trợ

Tại trang “Hỗ trợ”, người dùng có thể gửi những thắc mắc của mình về SPSO, người dùng cần nhập email hcmut của mình và nội dung thắc mắc.



The screenshot shows a web-based support form titled "HỖ TRỢ". At the top right, there is a navigation bar with links: Trang chủ, In tài liệu, Lịch sử in, Thành Toán, Hỗ trợ, User, and Đăng xuất. Below the title, there are two input fields: "Địa chỉ email" containing "name@hcmut.edu.vn" and "Nội dung hỗ trợ" which is currently empty. A blue "Gửi" button is located below these fields. At the bottom of the page, there is a footer with copyright information: © 2024 BKPrinter. All Right Reserved., Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM, and Liên hệ: bkprinter@hcmut.edu.vn.

Hình 56: Giao diện hỗ trợ của user

7.4 SPSO

7.4.1 Quản lý máy in

SPSO thực hiện việc quản lí các máy in bao gồm quản lí thông tin của máy, vô hiệu hoặc kích hoạt máy in và thêm máy in mới.



Máy In Hiện Có

Thêm máy in

Vô hiệu hóa

Kích hoạt

Printer A (Kích hoạt)

Printer B (Vô hiệu hóa)

© 2024 BKPrinter. All Right Reserved. Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM Liên hệ: bkprinter@hcmut.edu.vn

Hình 57: Quản lý máy in

Máy In Hiện Có

Thêm máy in

Nhập tên máy in:

Vị trí

C52-H6-1D6

Hủy Thêm

© 2024 BKPrinter. All Right Reserved. Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM Liên hệ: bkprinter@hcmut.edu.vn

Hình 58: Thêm máy in



Hình 59: Thêm máy in thành công

7.4.2 Quản lí cấu hình in

SPSO phụ trách việc cấu hình chung của việc in ấn bao gồm việc thay đổi các thông số mặc định như số trang mặc định, ngày làm mới số trang, và loại file in được phép (gồm các file PDF, JPG, PNG, DOC, DOCX, TXT)

Hình 60: Cấu hình in



Trường Đại Học Bách Khoa Tp.Hồ Chí Minh
Khoa Khoa Học và Ứng Dụng

BKPRINTER

Trang chủ Máy in Cấu hình in Report Đăng xuất

CẤU HÌNH IN

Số trang mặc định: 10

Ngày làm mới số trang: 01/12/2024

Loại file cho phép:

- PDF
- JPG
- PNG
- DOC
- DOCX
- TXT

LƯU THAY ĐỔI QUAY VỀ

© 2024 BKPrinter. All Right Reserved. Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM Liên hệ: bkprinter@hcmut.edu.vn

Hình 61: Giao diện khi thay đổi cấu hình in

BKPRINTER

Trang chủ Máy in Cấu hình in Report Đăng xuất

CẤU HÌNH IN

Số trang mặc định: 10

Ngày làm mới số trang: 2024-12-01

Loại file cho phép:

pdf, docx, txt, png, doc

THAY ĐỔI

© 2024 BKPrinter. All Right Reserved. Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP.HCM Liên hệ: bkprinter@hcmut.edu.vn

Hình 62: Sau khi thay đổi cấu hình in thành công



7.4.3 Xem báo cáo hệ thống

SPSO phụ trách việc nhận và giải quyết các báo cáo về hệ thống được gửi về.

Báo cáo hệ thống

STT	Tháng	Năm	Chi tiết
1	01	2024	Xem báo cáo tháng 01 - Năm 2024
2	02	2024	Xem báo cáo tháng 02 - Năm 2024
3	03	2024	Xem báo cáo tháng 03 - Năm 2024

© 2024 BKPrinter. All Right Reserved. Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P14, Q.10, TP.HCM Liên hệ: bkprinter@hcmut.edu.vn

Báo cáo chi tiết tháng 01 năm 2024

Bảng thống kê chi tiết

STT	Máy in	Số đơn đặt hàng	Số trang giấy A3	Số trang giấy A4
1	Máy in Máy in A1	120	120	1500
2	Máy in Máy in B2	80	80	1000
3	Máy in Máy in C3	200	200	2500
4	Máy in Máy in D4	50	50	800

Biểu đồ thống kê số đơn đặt hàng

Biểu đồ thống kê các loại giấy in

[In báo cáo](#)



Tài liệu

- [1] <https://www.drawkit.com/illustrations/education-free-vector-illustrations>
- [2] https://www.flaticon.com/free-icon/group_9800987?term=staff&page=1&position=58&origin=search&related_id=9800987
- [3] https://www.flaticon.com/free-icon/anonymous_1768630?term=anonymous&page=1&position=13&origin=search&related_id=1768630
- [4] https://www.flaticon.com/free-icon/profile_3135715?term=avatar&page=1&position=4&origin=search&related_id=3135715
- [5] <https://uxwing.com/file-icon/>
- [6] <https://www.pinterest.com/pin/305892999699625886/>
- [7] https://vi.pngtree.com/freepng/flat-folder_4419831.html
- [8] <https://www.pinterest.com/pin/832180837420340754/>
- [9] <https://www.pinterest.com/pin/704813410455239432/>
- [10] Usability Testing 101, link: <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>