

GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ THÔNG TIN HỖ TRỢ GIẢNG VIÊN, SINH VIÊN HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM TRONG CÔNG TÁC GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP

Trần Trung Hiếu*, Đỗ Thị Nhâm, Nguyễn Hữu Hải

Khoa Công nghệ thông tin, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

**Tác giả liên hệ: tthieu@vnua.edu.vn*

Ngày nhận bài: 03.12.2022

Ngày chấp nhận đăng: 29.06.2023

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành phân tích hoạt động giảng dạy và học tập của giảng viên và sinh viên Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ đó đưa ra giải pháp công nghệ thông tin hỗ trợ. Bằng phương pháp điều tra thu thập dữ liệu, phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết liên quan đến các công nghệ và phương pháp nghiên cứu thực nghiệm, chúng tôi đã xây dựng thành công một phần mềm sử dụng công nghệ JavaFX, Jsoup, Microsoft Access và Apache POI hỗ trợ giảng viên và sinh viên Học viện có thể theo dõi thời khóa biểu dễ dàng theo từng tuần, từng ngày trong tuần, tìm lịch trống cho nhóm sinh viên, giảng viên. Phần mềm còn hỗ trợ giảng viên quản lý lớp học, lưu trữ điểm, lịch coi thi dưới định dạng các tệp Excel. Phần mềm hiện đã chạy ổn định, giúp cho hoạt động giảng dạy và học tập của nhiều giảng viên, sinh viên Học viện trở lên thuận lợi và tiết kiệm nhiều thời gian công sức.

Từ khóa: JavaFX, Jsoup, Apache POI, giải pháp, thời khóa biểu.

Information Technology Solution Supporting Teachers and Students at Vietnam National University of Agriculture in Teaching and Learning

ABSTRACT

In this study we analyzed teaching and learning activities of lecturers and students at Vietnam National University of Agriculture (VNUA), thereby proposed information technology solutions to support them. Using different methods including data collection, analysis and synthesis of theory related to technology and empirical research, we have successfully developed a software using JavaFX, Jsoup, Microsoft Access and Apache POI, which not only enable lecturers and students to keep track of their timetables every week or every day but also assist them in finding their available time. In addition, these also support lecturers to manage classes, store grades and examination schedules in Excel. The software is currently operating stably, facilitating teaching and learning activities at the university and supporting lecturers and students to work more efficiently.

Keywords: JavaFX, Jsoup, Apache POI, information technology solution, teaching and learning activities.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, chuyển đổi số trong giáo dục đào tạo là một trong tám lĩnh vực được Chính phủ đặc biệt ưu tiên cho chương trình chuyển đổi số quốc gia (Nguyễn Liên, 2022). Trong các phần mềm xây dựng phục vụ cho chuyển đổi số ở trường Đại học, phần mềm hỗ trợ giảng viên, sinh viên trong công tác giảng dạy, học tập trở thành một trong những ưu tiên hàng đầu.

Ở các nước phát triển, ngân sách đầu tư cho giáo dục lớn, hạ tầng mạng tốt, hệ thống phần

mềm nhất quán, nhiều phần mềm có thể áp dụng một cách toàn diện ở các trường Đại học như MS Teams, Google Classroom, Teachmint, LanSchool... Ở Việt Nam đến nay, tùy mức độ chuyển đổi số khác nhau, đã có nhiều trường đại học phát triển phần mềm hỗ trợ giảng viên, sinh viên trong công tác đào tạo.

Ngày 22/9/2021, Đại học Bách khoa Hà Nội ra mắt hệ thống quản trị đại học trực tuyến eHUST. eHUST được vận hành trên một ứng dụng giúp sinh viên và giảng viên có thể truy cập, thực hiện các tác vụ giúp cho công việc,

nghiệp vụ giảng dạy của các thầy, cô, hoạt động học tập, các thủ tục hành chính của sinh viên được thuận tiện và hiệu quả hơn (Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2021).

Từ tháng 12/2020, Học viện Công nghệ Bưu chính viễn thông đã triển khai ứng dụng PTIT S-link nhằm hỗ trợ công tác quản lý đào tạo tại cơ sở đào tạo Hà Nội, hỗ trợ giảng viên, sinh viên trong quá trình giảng dạy, học tập (Học viện Công nghệ Bưu chính viễn thông, 2020).

Trong giai đoạn năm 2019-2020, Trường Đại học Hà Nội đã đi tiên phong và cho ra mắt hệ sinh thái số HANU Connections dành riêng cho đội ngũ giảng dạy và học tập tại nhà trường. Ứng dụng này chính là “điểm hội tụ số” làm cầu nối thông tin giữa Trường Đại học Hà Nội với cán bộ, giảng viên, sinh viên, cựu sinh viên và tài nguyên của trường nhằm tạo nên các dịch vụ chất lượng tốt và thiết thực nhất dành cho sinh viên (Đại học Hà Nội, 2020).

Học viện Nông nghiệp Việt Nam trong nhiều năm qua đã thực hiện chuyển đổi số trên nhiều mảng hành chính, giáo dục đào tạo đáp ứng khá tốt nhu cầu đặt ra đối với giảng viên, sinh viên.

Nhìn chung, phần mềm do các học viện, trường đại học xây dựng đã đáp ứng được nhiều chức năng thiết yếu, tuy nhiên vẫn còn đó các chức năng đang đợi phát triển hoặc cần phát triển tối ưu hơn.

Hiện nay, trong hệ thống website đào tạo của Học viện Nông Nghiệp Việt Nam, chức năng thời khóa biểu còn khó theo dõi khi giảng viên, sinh viên phải dạy và học nhiều nhóm lớp, các công việc điểm danh, cộng trừ điểm sinh viên, ghi chú tiến độ giảng dạy vẫn phải làm thủ công. Việc tìm lịch dạy bù cho sinh viên khó khăn do đặc thù của hình thức tín chỉ không đồng nhất về lịch học của mỗi sinh viên trong nhóm môn học, việc tìm lịch học bộ môn, học khoa cũng vậy. Đôi khi thời khóa biểu thay đổi mà giảng viên, sinh viên không kịp biết tới. Trong công tác quản lý danh sách lớp, danh sách thi, danh sách vào điểm, các file Excel tải từ website đào tạo định dạng còn chưa chuẩn, giảng viên mất nhiều công sức để định dạng lại

nếu không sẽ thiếu các thông tin cần thiết như nhóm môn học, tổ, ghép, ngày thi... Xét trên toàn thể mấy trăm giảng viên, hàng chục ngàn sinh viên Học viện thời gian lãng phí là tương đối lớn, ảnh hưởng đến hiệu quả công việc. Đây chính là động lực giúp chúng tôi thực hiện nghiên cứu giải pháp và công nghệ, từ đó xây dựng một phần mềm cho phép tải dữ liệu thời khóa biểu từ Website đào tạo, tổ chức lưu trữ cục bộ và cung cấp các chức năng hỗ trợ giải quyết các vấn đề đặt ra ở trên.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Xác định các chức năng phần mềm cần xây dựng

Từ những vấn đề được đặt ra chúng tôi hướng đến xây dựng phần mềm với các chức năng như hình 1.

Thiết lập dữ liệu: phần mềm tự động tải thời khóa biểu, danh sách sinh viên các nhóm lớp từ Website đào tạo (<http://daotao.vnua.edu.vn>) và tổ chức lại, lưu trữ vào cơ sở dữ liệu cục bộ.

Xem thời khóa biểu: phần mềm cho phép xem thời khóa biểu theo từng ngày thay vì phải nhớ theo tuần và đối chiếu theo thứ.

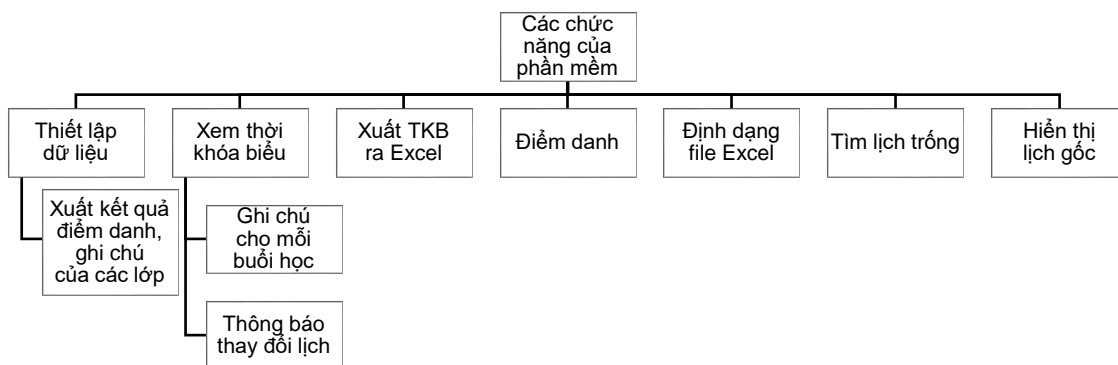
Xuất toàn bộ thời khóa biểu ra Excel: thời khóa biểu có thể được xuất ra Excel để xem được trên di động.

Ghi chú cho mỗi buổi học: giảng viên có thể ghi chú tiến độ giảng dạy, bài tập giao về nhà cho mỗi buổi trong thời khóa biểu.

Điểm danh: giảng viên có thể điểm danh sinh viên theo từng nhóm lớp, có thể thêm ghi chú cho từng sinh viên trong mỗi buổi học.

Xuất kết quả điểm danh, ghi chú của các lớp: kết quả điểm danh ghi chú theo từng lớp có thể xuất ra Excel để giảng viên có thể dễ dàng tính điểm chuyên cần căn cứ vào số buổi có mặt trên tổng số và các điểm cộng/trừ của sinh viên trong quá trình học.

Khả năng hoạt động: Phần mềm cần có khả năng hoạt động khi không có kết nối Internet, cơ sở dữ liệu sử dụng cho phần mềm cần đơn giản, nhẹ, không cần cài đặt.



Hình 1. Biểu đồ phân cấp chức năng của hệ thống

Định dạng lại file Excel: định dạng lại các file danh sách thi, danh sách lưu điểm bộ môn theo khổ A4 với các đầu mục được căn chỉnh lại cho cân đối.

Tìm lịch trống: phần mềm cho phép tìm lịch trống của các nhóm lớp sinh viên hoặc nhóm các giảng viên, thời gian phản hồi với những danh sách lớn phải ở mức chấp nhận được.

Thông báo thay đổi: Nếu thời khóa biểu có thay đổi, phần mềm thông báo trên giao diện khi có kết nối Internet.

Hiển thị lịch gốc: Hiển thị trang web thời khóa biểu nhúng trong phần mềm để giảng viên, sinh viên có thể so sánh đối chiếu khi cần.

2.2. Khảo sát dữ liệu đầu vào

2.2.1. Dữ liệu đầu vào thời khóa biểu

Dữ liệu thời khóa biểu được thu thập từ đường link có dạng: <http://daotao.vnua.edu.vn/Default.aspx?page=thoikhoabieu&sta=1&id=<Mã giảng viên hoặc sinh viên>>

Trong trang web tương ứng, thông tin ngày bắt đầu học kỳ được lưu trong một nhãn có dạng: "...bắt đầu từ ngày 15/08/2022". Bảng thời khóa biểu được hiển thị có dạng như hình 2.

Cấu trúc mã HTML của bảng rất phức tạp, bảng không được tổ chức thành một khối đồng nhất theo cấu trúc bảng, mà nó bao gồm nhiều bảng, khối <div> lồng nhau với các tình huống phát sinh khác nhau, có khối có class style duy nhất, có khối không, ngoài ra có lúc bảng thời khóa biểu còn bị khuyết cột "Mã lớp". Hình ảnh thời khóa biểu trên chúng tôi đã tổng hợp các

tình huống có thể phát sinh để đưa ra thông qua việc khảo sát thời khóa biểu của nhiều giảng viên, cấu trúc mã HTML của bảng thời khóa biểu có thể mô tả như sau:

```

<table tiêu đề bảng class = "title-table">
<khối div nội dung class = "grid-roll2">

```

Trường hợp 1: <table ứng với môn học có nhiều lịch thành phần>

		<table>	<table>	<table>	<table>	<table>	<table>
td	...	td	<table>	<table>	<table>	<table>	<table>
		<div>	<div>	<div>	<div>	<div>	<div>

Trường hợp 2: <table ứng với môn học không có lịch>

td	...	td	td	td	td	td	td	td	td
----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----

Trường hợp 3: <table ứng với môn học không chia nhỏ lịch thành phần>

td	...	td	<table>	<table>	<table>	<table>	<table>
----	-----	----	---------	---------	---------	---------	---------

```

</khối div nội dung>

```

2.2.2. Dữ liệu đầu vào file Excel chứa danh sách lớp hoặc các đầu điểm chi tiết

Các file Excel đầu vào có thể là phiên bản Excel 2003 hoặc các phiên bản mới hơn từ 2010 đến nay. Nội dung file Excel có phần khối tiêu đề cố định vị trí các nội dung thành phần theo địa chỉ ô, bảng danh sách sinh viên luôn bắt đầu từ dòng số 10, khối thông tin cuối danh sách bao gồm thông tin ngày tháng, vị trí ký nhận luôn cố định về mặt nội dung.

Mã MH	Tên MH	NMH	STC	Mã lớp	STCHP	KDK	TH	Thứ	Tiết BD	ST	Phòng	CBGD	Tuần	DSSV
PTH03118	Tin sinh học	01	3	K63CNPMP, K63MMT	3.0			Sáu	4	2	C202	789--234	DSSV
							01	Tư	6	5	THCNTT09	567890	DSSV
								Tư	1	3	C202	78--234	DSSV
TH01001	Tin học cơ sở	07	3	K67CNTTG	3.0									
TH03119	Lập trình Java 2	01	3	K65HTTT	3.0		02	Hai	6	5	THCNTT09	567890	DSSV

Hình 2. Dạng bảng thời khóa biểu của giảng viên (sinh viên) trên website đào tạo với các tình huống hiển thị

Học viện Nông nghiệp Việt Nam				Cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam							
Ban Quản lý đào tạo				Độc lập - Tự do - Hạnh Phúc							
Bảng ghi điểm kết thúc học phần											
Học kỳ 3 - Năm học 2021-2022											
Tên môn học: Tin học đại cương				Mã môn học/ ghép thi/tổ thi: TH01009/01/003							
Ngày thi: 23/08/2022				Phòng thi: THCNTT06		Bắt đầu: Tiết 11		Thời gian: 2 tiết			
STT	Mã SV	Họ tên		Ngày sinh	Tên Lớp	Điểm thi	Số tờ	Ký tên	Ghi chú		
1	642220	Đặng Hươn	Quyñh	18/02/01	K64CNTPE						
2	650886	Nguyễn Ng	Sáng	08/07/02	K65TYE						
3	642754	Phan Xuân	Tài	30/08/01	K64CNTY4						

Hình 3. Nội dung file Excel danh sách thi tải từ Website đào tạo

2.3. Giải pháp về công nghệ

2.3.1. Công nghệ tổng thể xây dựng ứng dụng desktop JavaFX

Do yêu cầu phần mềm cần có khả năng hoạt động khi không có kết nối Internet nên chúng tôi lựa chọn công nghệ JavaFX để xây dựng ứng dụng desktop.

JavaFX là một giải pháp công nghệ cho GUI trên nền tảng Java nhằm tạo giao diện đồ họa người dùng dựa trên Swing và Java2D nhưng phong phú, mới mẻ và dễ sử dụng hơn rất nhiều. JavaFX là một nền tảng phần mềm phát triển các ứng dụng Internet phong phú (Rich Internet Applications - RIAs) có thể chạy trên nhiều loại thiết bị, nhiều hệ điều hành khác nhau.

JavaFX có nhiều gói thư viện hỗ trợ hiệu quả trong việc thiết kế các ứng dụng như đồ họa (2D và 3D), Flash, JQuery... Người lập trình có thể lựa chọn xây dựng giao diện dựa trên FXML với sự hỗ trợ của công cụ trực quan Scene Builder. FXML là một ngôn ngữ dựa trên XML cung cấp cấu trúc cho việc xây dựng một giao diện người dùng riêng biệt, tương tự các thẻ

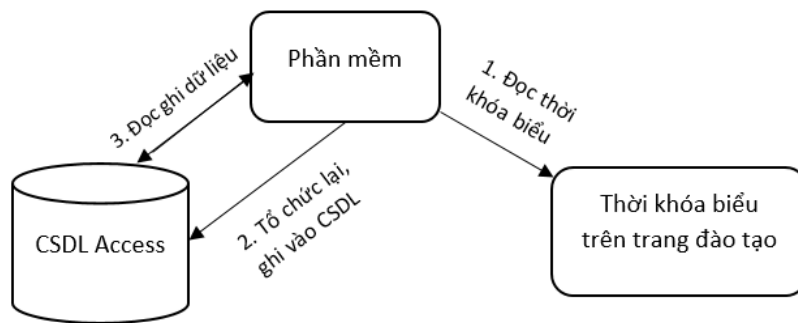
HTML. JavaFX cũng cho phép tích hợp CSS vào để làm ứng dụng nổi bật, phong phú và hoàn hảo hơn.

Từ trước tới nay, Java Swing luôn là lựa chọn hàng đầu của đa số lập trình viên khi xây dựng ứng dụng bằng nền tảng Java, sự ra đời của JavaFX với nhiều ưu thế vượt trội hơn đã dần dần thay thế Java Swing. Người lập trình có thể dễ dàng chuyển đổi ứng dụng từ Swing sang JavaFX.

Từ khía cạnh các công nghệ dành cho ứng dụng desktop, JavaFX là một lựa chọn tuyệt vời cho bất kỳ nhà phát triển Java hoặc bất kỳ ai muốn tham gia trở thành nhà phát triển GUI, nhờ các tính năng và dễ sử dụng của nó. Ngoài ra, JavaFX nhận được sự hỗ trợ đầy đủ từ Oracle và cộng đồng Java lớn mạnh (Phạm Quang Dũng & Trần Trung Hiếu, 2021).

2.3.2. Thư viện đọc và phân tích bảng thời khóa biểu Jsoup

Để đọc và phân tích mã HTML của một trang Web chúng tôi sử dụng thư viện Jsoup.



Hình 4. Mô hình xử lý dữ liệu thời khóa biểu từ trang đào tạo của phần mềm

Jsoup là một thư viện Java mã nguồn mở được sử dụng chủ yếu để trích xuất dữ liệu từ HTML. Nó cũng cho phép bạn thao tác và xuất HTML. Jsoup có quá trình phát triển ổn định, tài liệu rất đầy đủ chi tiết và API tiện dụng. Jsoup cũng có thể được sử dụng để phân tích cú pháp và xây dựng XML. Jsoup cung cấp các chức năng như tìm nạp và phân tích cú pháp HTML, chọn và duyệt các thành phần dữ liệu mong muốn, trích xuất thuộc tính, văn bản và mã HTML của các thành phần, thêm/chỉnh sửa/xóa các thành phần và chỉnh sửa các thuộc tính của chúng (Baeldung, 2020).

2.3.3. Cơ sở dữ liệu Microsoft Access

Phần mềm tiện ích chúng tôi hướng đến xây dựng cần đạt được tính đơn giản, dễ sử dụng, không yêu cầu người dùng nhiều thao tác cài đặt nên việc lựa chọn một cơ sở dữ liệu lớn như MySQL, MS SQL... là không phù hợp. Microsoft Access là một cơ sở dữ liệu phù hợp cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ, Microsoft Access chỉ cần một file dữ liệu được thiết lập sẵn, ứng dụng Java cung cấp thư viện để đọc, ghi cơ sở dữ liệu này nên người dùng thậm chí không cần cài đặt công cụ Office phần mềm vẫn có thể hoạt động độc lập được.

2.3.4. Thư viện đọc ghi file Excel Apache POI

Phần mềm tiện ích ngoài chức năng định dạng lại các file Excel sử dụng trong quá trình làm việc của giảng viên, phần mềm còn cần xuất file Excel thời khóa biểu để sử dụng trên di động, xuất file kết quả điểm danh. Chúng tôi lựa chọn Apache POI là một API phổ biến nhất, cho phép các lập trình viên tạo, chỉnh sửa và

hiển thị các file MS Office sử dụng ngôn ngữ Java. Apache POI là một thư viện mã nguồn mở được phân phối bởi Apache. Apache POI gồm các class, method phục vụ việc mã hóa, giải mã dữ liệu từ các file MS Office (Stackjava, 2017).

2.4. Giải pháp về thuật giải chương trình

2.4.1. Thuật giải tổng thể để đọc thời khóa biểu

Để xây dựng phần mềm này, công việc quan trọng nhất là đọc được dữ liệu từ bảng thời khóa biểu trên trang đào tạo và chuyển thể, ghi vào cơ sở dữ liệu cục bộ. Chính vì vậy, việc tìm ra thuật giải để đọc và chuyển thể thời khóa biểu là điểm mấu chốt của chương trình.

Thuật giải tổng thể để đọc thời khóa biểu có thể trình bày dưới dạng mã giả như sau:

- 1 BEGIN
- 2 * Đọc thông tin cơ bản của người chủ thời khóa biểu (sử dụng Jsoup đọc theo id của thẻ): mã giảng viên/sinh viên, họ tên, ngày bắt đầu học kỳ > Ghi vào bảng GiangVien trong cơ sở dữ liệu (CSDL)
- 3 * Đọc toàn bộ bảng thời khóa biểu (sử dụng Jsoup đọc theo class "grid-roll2" của thẻ) > Sinh chuỗi mã hóa MD5 tương ứng > Ghi vào trường Tkb_Mã hóa thuộc bảng GiangVien
- 4 LOOP (Duyệt từng dòng của bảng thời khóa biểu)
- 5 * Đọc các trường thông tin của mỗi dòng ghi vào bảng CSDL ThoiKhoaBieu

- 6 * Đọc danh sách sinh viên ứng với đường link ghi vào bảng CSDL SinhVien
- 7 LOOP (Duyệt qua từng tuần học ứng với mỗi nhóm môn học)
- 8 * Kết hợp thông tin Thứ, Tiết học, quy ra ngày giờ cụ thể ghi vào bảng ThoiKhoaBieuChiTiet
- 9 END LOOP
- 10 END LOOP
- 11 * Tiếp tục xây dựng các chức năng của phần mềm dựa trên CSDL đã tạo dựng
- 12 END

Trong thuật giải tổng thể để đọc thời khóa biểu trên, khi đọc từng dòng bảng thời khóa biểu, cần tham chiếu cột tiêu đề tương ứng để biết ý nghĩa trường dữ liệu đang đọc. Tuy nhiên, do thi thoảng có thời điểm một cột của bảng thời khóa biểu bị khuyết, khi đó thứ tự đọc dữ liệu các trường nội dung sẽ bị đảo lộn nên để đảm bảo thuật giải có thể chạy được trong mọi tình huống ta cần đọc bảng tiêu đề trước, gán cho mỗi trường xuất hiện trong bảng tiêu đề một con số theo thứ tự tăng dần. Sau đó có thể căn cứ vào ý nghĩa trường cần đọc và thứ tự để đọc ra dữ liệu tương ứng trong bảng thời khóa biểu.

Thời khóa biểu đào tạo tính từ đầu học kỳ sẽ trải qua một số bước chuẩn bị về mặt danh sách các lớp học phần đăng ký, điều chỉnh lịch cho đến khi ổn định, vì vậy phần mềm cần có tính năng phát hiện sự thay đổi và báo cho người sử dụng biết. Để giải quyết vấn đề này, chúng ta thực hiện lưu mã băm MD5 của bảng thời khóa biểu tại thời điểm thiết lập dữ liệu, sau đó khi phần mềm được bật trong điều kiện có kết nối internet, phần mềm sẽ tự động tải lại một bản thời khóa biểu để so sánh mã băm, từ đó phát hiện sự thay đổi.

2.4.2. Thuật giải đọc file Excel và định dạng lại

Đọc file Excel và định dạng lại không thực sự khó nhưng đòi hỏi nhiều công sức tỹ mỷ để tìm hiểu các khuôn mẫu file Excel khác nhau cần định dạng.

Thuật giải đọc file Excel và định dạng lại có thể trình bày dưới dạng mã giả như sau:

- 1 BEGIN
- 2 * Xác định phiên bản file Excel đầu vào là bản 2003 hay bản cao hơn để lựa chọn thư viện đọc file
- 3 * Định dạng khổ giấy A4, thiết lập margin, đánh số trang in
- 4 * Đọc các mục trong khối tiêu đề theo địa chỉ ô, ghi ra vị trí chỉ định trong file mới
- 5 * Đọc dòng tiêu đề của bảng danh sách sinh viên ở dòng số 10 để xác định các trường
- 6 LOOP (Duyệt từng dòng của bảng danh sách sinh viên bắt đầu từ dòng số 11)
- 7 * Đọc dữ liệu của từng ô trong dòng ghi ra vị trí chỉ định trong file mới
- 8 END LOOP
- 9 * Xác định nội dung khối chân trang, ghi ra vị trí chỉ định trong file mới
- 10 END

2.4.3. Thuật giải đọc thời khóa biểu theo cấu trúc

Sử dụng thư viện Jsoup cho phép ta đọc trang Web theo một đường link cung cấp và mô phỏng cấu trúc DOM của một trang HTML, từ đó cung cấp các chức năng duyệt, tìm kiếm, chỉnh sửa... Dựa vào Jsoup, bảng thời khóa biểu được duyệt theo thuật toán tổng thể đã trình bày ở trên. Tuy nhiên về mặt chi tiết khi duyệt qua từng dòng (tr) của bảng, từng ô của dòng (td) ta cần đọc được dữ liệu chứa bên trong các thẻ theo các tình huống ví dụ dưới đây:

Trường hợp 1: `<td width="70px" align="center">K67CNTTA</td>`

Trường hợp 2:
`<td width="40px" align="center">`
`<table><tbody><tr><td>Sáu</td></tr></tbody></table>`

`<table><tbody><tr><td>Tư`
`</td></tr></tbody></table>`

`<div>Tư</div>`

`</td>`

Jsoup đã thực hiện mô hình cấu trúc này, nên ta có thể sử dụng các hàm `children()`, `childrenSize()`, `child()`, `getElementsByTag()`, `tagName()`, `text()`, `attr()`... của Jsoup đọc tuần tự theo đúng cấu trúc để cuối cùng có được dữ liệu mong muốn.

2.4.4. Thuật giải đọc thời khóa biểu với kỹ thuật xử lý chuỗi bằng regex

Ta vẫn cần sử dụng thư viện Jsoup để đọc nội dung, phân tích cấu trúc tổng thể, tuy nhiên tại bước đọc nội dung tại các ô (td), ta có thể sử dụng kỹ thuật regex (biểu thức chính quy) để xóa toàn bộ các thẻ HTML trong khối `<td>...</td>`, lệnh có dạng **biến chuỗi**. `replaceAll("<.*?>", "")`, ngay lập tức dữ liệu thu được có dạng:

K67CNTTA

Hoặc:

Sáu

Tư

Tư

Tiếp theo trong trường hợp thứ 2 thực hiện tách chuỗi thành mảng sử dụng hàm `split("\\s+")`, ta thu được 3 giá trị riêng lẻ "Sáu", "Tư", "Tư".

Kỹ thuật này dễ triển khai nhưng về mặt hiệu quả khi thực hiện chức năng tìm lịch trống phải đọc, xử lý thời khóa biểu của gần trăm sinh viên thì chưa kết luận được có hơn thuật giải đọc thời khóa biểu theo cấu trúc không. Vì thế chúng tôi cần tiến hành kiểm thử hiệu năng của hai giải thuật đọc thời khóa biểu này để lựa

chọn ra một thuật giải tốt.

2.5. Thiết kế kịch bản kiểm thử để lựa chọn thuật giải đọc thời khóa biểu

Hiệu năng là một yếu tố khá quan trọng phản ánh chất lượng phần mềm. Trong phần mềm chúng tôi xây dựng, thuật giải đọc thời khóa biểu quyết định nhiều đến hiệu năng của chương trình và sự hài lòng của người dùng. Để lựa chọn thuật giải đọc thời khóa biểu, chúng tôi tiến hành kiểm nghiệm thời gian thực hiện chức năng tìm lịch trống của các lớp sinh viên ứng với mỗi thuật giải. Chức năng tìm lịch trống của nhóm sinh viên/giảng viên là chức năng có thời gian thực hiện chậm hơn các chức năng khác do chương trình phải thực hiện đọc phân tích thời khóa biểu trực tuyến của nhiều người, do đó sử dụng chức năng này để kiểm nghiệm sự khác biệt về hiệu quả của thuật giải là phù hợp nhất.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Dựa theo thuật giải đã đề ra 2.4.1, 2.4.3, 2.4.4 chúng tôi thực hiện xây dựng phần mềm, đối với hàm đọc thời khóa biểu từ Website đào tạo, chúng tôi tiến hành cài đặt chương trình theo hai phiên bản thuật giải đề ra ở mục 2.4.3 và 2.4.4 để tiến hành kiểm thử về mặt hiệu quả từ đó đưa ra lựa chọn thuật giải đọc thời khóa biểu tối ưu hơn.

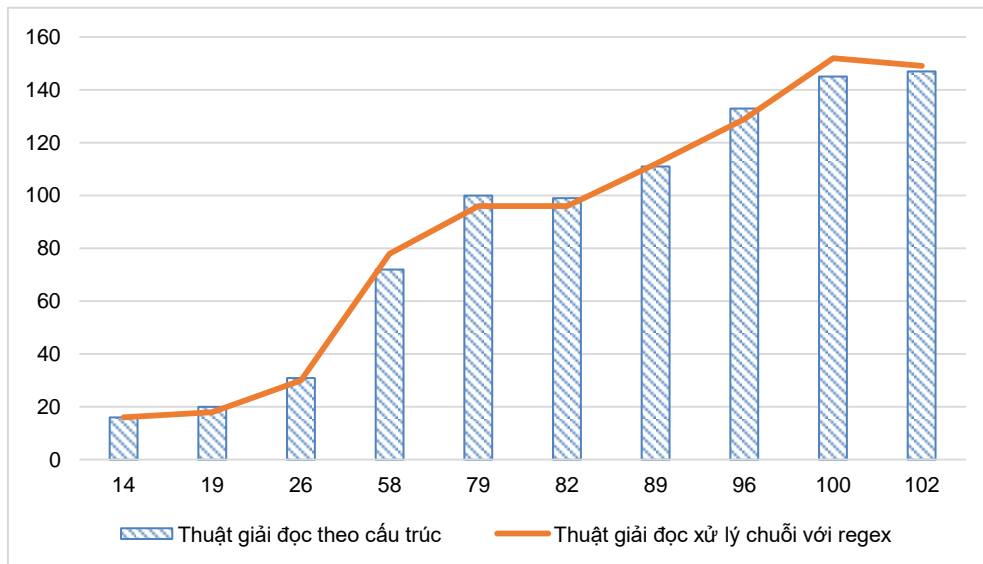
Phần mềm sau khi xây dựng xong và thực hiện kiểm thử theo mẫu testcase đã đề ra ở bảng 1, chúng tôi thu được bảng số liệu (Bảng 2).

Bảng 1. Mẫu testcase kiểm thử so sánh hiệu quả hai giải thuật

Mã testcase	Mô tả testcase	Dữ liệu kiểm thử	Các bước thực hiện	Thời gian tìm kiếm theo thuật giải đọc theo cấu trúc	Thời gian tìm kiếm theo thuật giải đọc xử lý chuỗi với regex
XX	Kiểm thử khả năng tìm lịch trống của nhóm lớp có N sinh viên	Đường link trang đào tạo ứng với danh sách nhóm lớp	(1) Chọn tab chức năng tìm lịch trống nhóm sinh viên/giảng viên (2) Dán link danh sách nhóm lớp sinh viên vào ô textbox tìm kiếm (3) Nhấn nút tìm lịch trống, ghi nhận thời điểm bắt đầu bấm nút (4) Khi chương trình hiện kết quả, kết thúc việc tìm kiếm, ghi nhận thời điểm kết thúc	?	?

Bảng 2. Bảng kết quả kiểm thử

Mã testcase	Mô tả testcase (số sinh viên)	Dữ liệu kiểm thử	Thời gian tìm kiếm theo thuật giải đọc theo cấu trúc (s)	Thời gian tìm kiếm theo thuật giải đọc xử lý chuỗi với regex (s)
1	14	Lập trình Java - Nhóm 1 - HK 1 2022_23-K65CNTTA	16	16
2	19	Tin sinh học - Nhóm 1- HK 1 2022_23-K63CNPMP, K63MMT	20	18
3	26	Kiểm thử&bảo mật ứng dụng Web - Nhóm 1 - HK 1 2022_23 - K64CNPM	31	30
4	58	Lập trình hướng đối tượng - Nhóm 4 (TH:1) - HK 1 2022_23-K66ATTT	72	78
5	79	Kỹ thuật lập trình - Nhóm 3 - HK 1 2022_23 - K66CNTTC	100	96
6	82	Kỹ thuật lập trình - Nhóm 2 - HK 1 2022_23 - K66CNTTB	99	96
7	89	Kỹ thuật lập trình - Nhóm 1 - HK 1 2022_23 - K66CNTTA	111	112
8	96	Tin cơ sở - Nhóm 3 - HK 1 2022_23 - K67CNTTC	133	129
9	100	Tin cơ sở - Nhóm 2 - HK 1 2022_23 - K67CNTTB	145	152
10	102	Tin cơ sở - Nhóm 1 - HK 1 2022_23 -K67CNTTA	147	149

**Hình 5. Đồ thị so sánh thời gian thực hiện của hai thuật giải đọc thời khóa biểu**

Thời gian xử lý trung bình theo thuật giải đọc theo cấu trúc là (87.4) nhỏ hơn thời gian xử lý trung bình theo thuật giải đọc xử lý chuỗi với regex (87.6) (chênh 200 ms), kết quả so sánh này càng thể hiện rõ nếu tính thời gian xử lý trung bình ứng với các mẫu testcase có số sinh viên lớn từ 50 trở lên, tương ứng là 115.28 và 116 (chênh 720 ms), đồ thị ứng với thuật giải đọc xử lý chuỗi với regex cũng thể hiện sự biến thiên lớn hơn về thời gian thực hiện khi số sinh viên lớn hơn 50. Thuật giải thường thể hiện hiệu quả tương quan rõ hơn khi kích thước mẫu lớn,

qua đó có thể thấy thuật giải đọc thời khóa biểu theo cấu trúc tốt hơn thuật giải đọc thời khóa biểu xử lý chuỗi với regex. Qua kết quả nghiên cứu này, chúng ta thấy rằng, việc lạm dụng các hàm regex để xử lý tìm kiếm và thay thế có thể hiệu quả không tốt bằng việc phân tích, xử lý theo cấu trúc.

Từ việc lựa chọn được thuật giải đọc thời khóa biểu tối ưu, chuyển đổi và lưu trữ dữ liệu cục bộ trên cơ sở dữ liệu Access, trên nền tảng đó chúng tôi xây dựng các chức năng còn lại. Trong quá trình xây dựng phần mềm, chúng tôi

Giải pháp công nghệ thông tin hỗ trợ giảng viên, sinh viên Học viện Nông nghiệp Việt Nam trong công tác giảng dạy và học tập

đã thử nghiệm phần mềm qua giai đoạn từ khi bắt đầu học kỳ I năm học 2022-2023 tới hết đợt học thứ nhất của kỳ, kiểm thử phần mềm với 35 testcase từ đó nắm bắt được các tình huống thay đổi, các trường hợp đặc biệt của thời khóa biểu và đưa ra cách khắc phục, xử lý. Bảng 3 tổng hợp chi tiết các case thành công (pass), thất bại (fail) với từng chức năng, có 7 case thất bại trên tổng số 35 case (chiếm 20% số case) đã được chúng tôi phát hiện và sửa lỗi. File Excel danh sách testcase được chúng tôi chia sẻ cùng link phần mềm bên dưới.

Phần mềm đã hoàn thiện và chạy ổn định,

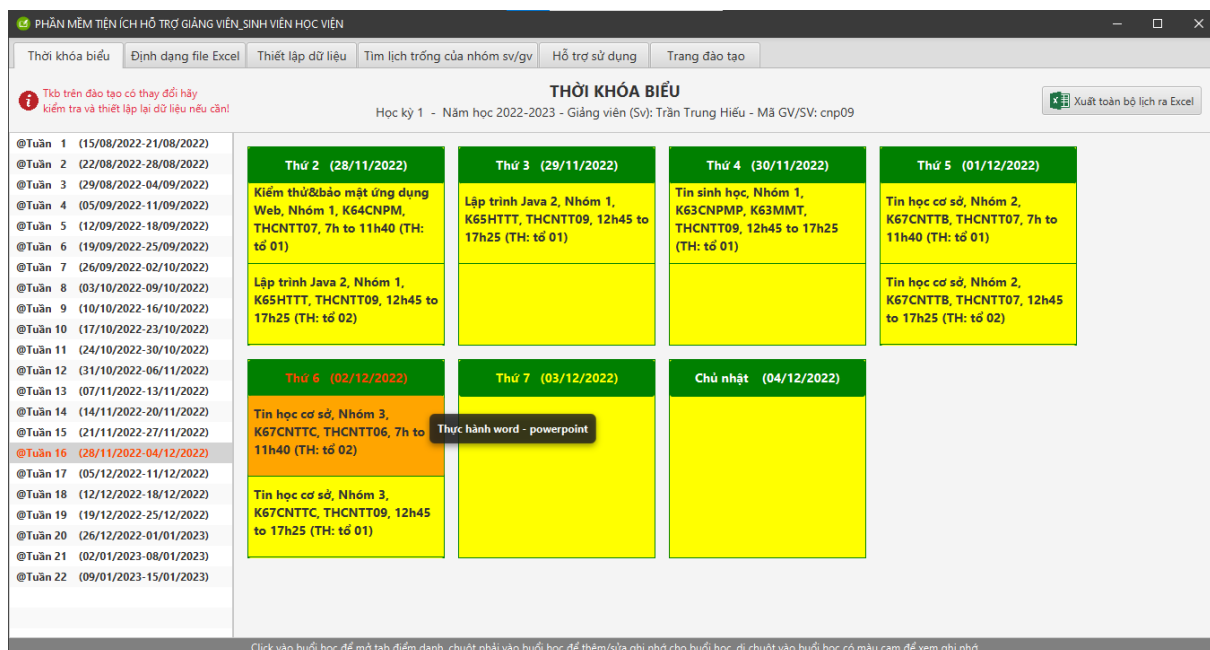
hình 6-11 là các giao diện chính của phần mềm.

4. KẾT LUẬN

Qua bài báo này, chúng tôi đã đưa ra được giải pháp công nghệ thông tin hỗ trợ sinh viên, giảng viên Học viện Nông Nghiệp Việt Nam trong công tác giảng dạy và học tập. Sau một quá trình tìm hiểu, nghiên cứu các công nghệ, giải thuật và bắt tay vào xây dựng phần mềm, chúng tôi đã xây dựng thành công phần mềm VnuaEduSoft đáp ứng được các yêu cầu đặt ra.

Bảng 3. Bảng kết quả kiểm thử các chức năng của phần mềm

Chức năng	Pass	Fail
Chức năng khởi chạy ứng dụng với môi trường phần mềm khác nhau	3	3
Chức năng thiết lập dữ liệu	2	3
Chức năng hiển thị thời khóa biểu	5	1
Chức năng xuất toàn bộ lịch ra Excel	1	0
Chức năng điểm danh	7	0
Chức năng xuất dữ liệu điểm danh, ghi chú	1	0
Chức năng tìm lịch trống của nhóm sv, gv	2	0
Chức năng định dạng file Excel	5	0
Chức năng kiểm tra thời khóa biểu trên trang đào tạo có thay đổi không	2	0
Tổng số	28	7



Hình 6. Hình ảnh giao diện phần mềm chức năng thời khóa biểu

PHẦN MỀM TIỀN ÍCH HỖ TRỢ GIÁNG VIÊN_SINH VIÊN HỌC VIÊN

Thời khóa biểu | Định dạng file Excel | Thiết lập dữ liệu | Tìm lịch trống của nhóm sv/gv | Hỗ trợ sử dụng | Trang đào tạo | Lớp Tin học cơ sở_Nhóm 3 X

QUẢN LÝ HỌC TẬP & ĐIỂM DANH NHÓM LỚP

Học phần: Tin học cơ sở - Nhóm: 3

Mở khóa điểm danh các ngày đã qua

Stt	Msv	Họ đệm	Tên	Tổ TH	Có mặt	18/10/2022	21/10/2022	25/10/2022	28/10/2022	1/11/2022	4/11/2022	8/11/2022	11/11/2022	15/11/2022	18/11/2022	18/11/2022	22/11/2022	25/11/2022	25/11/2022	2/12/2022	2/12/2022	9/12/2022	9/12/2022	11/1/2023	11/1/2023	12/1/2023	12/1/2023	13/1/2023	13/1/2023	
						Tiết 4	Tiết 1	Tiết 4	Tiết 1	Tiết 4	Tiết 1	Tiết 4	Tiết 1	Tiết 4	Tiết 1	Tiết 4	Tiết 1	Tiết 4	Tiết 1	Tiết 6	Tiết 4	Tiết 1	Tiết 6	Tiết 1	Tiết 6	Tiết 1	Tiết 6	Tiết 1	Tiết 6	Tiết 1
1	671134	Lê Minh	An	01	3																									
2	671171	Hồ Phương	Anh	01	2																									
3	671186	Nguyễn Hoàng	Anh	01	3																									
4	671201	Nguyễn Việt	Anh	01	0																									
5	671146	Phùng Lan	Anh	01	3																									
6	671212	Đoàn Thị Ngọc	Ánh	01	3																									
7	671238	Nguyễn Thị	Chinh	01	1																									
8	671341	Trần Văn	Dũng	01	3																									
9	671369	Nguyễn Thế	Duy	01	2																									
10	671372	Lương Thủy	Duyên	01	3																									
11	671343	Phạm Ngọc	Dương	01	0																									
12	671356	Phùng Công	Dương	01	3																									
13	671259	Đoàn Minh	Đại	01	2																									
14	671271	Bùi Tiến	Đạt	01	2																									
15	671277	Lê Thành	Đạt	01	1																									
16	671278	Nguyễn Công	Đạt	01	2																									
17	671280	Nguyễn Sỹ	Đạt	01	2																									
18	671281	Nguyễn Thành	Đạt	01	3																									
19	671284	Trịnh Tiến	Đạt	01	1																									
20	671299	Hoàng Minh	Đức	01	3																									
21	671316	Phạm Minh	Đức	01	3																									

Chuột phải vào ô điểm danh để thêm/sửa ghi chú, di chuột vào ô màu vàng để xem ghi chú

Hình 7. Hình ảnh giao diện phần mềm chức năng điểm danh

PHẦN MỀM TIỀN ÍCH HỖ TRỢ GIÁNG VIÊN_SINH VIÊN HỌC VIÊN

Thời khóa biểu | Định dạng file Excel | Thiết lập dữ liệu | Tìm lịch trống của nhóm sv/gv | Hỗ trợ sử dụng | Trang đào tạo

TÌM LỊCH TRỐNG CỦA NHÓM SINH VIÊN, GIÁNG VIÊN

Bạn cần internet để thực hiện chức năng này

@Tuần 1 (15/08/2022-21/08/2022)	Tiết 7: 3 người bận	Tiết 7: 2 người bận	Tiết 7: 4 người bận	Tiết 7: 3 người bận
@Tuần 2 (22/08/2022-28/08/2022)	Tiết 8: 3 người bận	Tiết 8: 2 người bận	Tiết 8: 4 người bận	Tiết 8: 3 người bận
@Tuần 3 (29/08/2022-04/09/2022)	Tiết 9: 3 người bận	Tiết 9: 3 người bận	Tiết 9: 4 người bận	Tiết 9: 2 người bận
@Tuần 4 (05/09/2022-11/09/2022)	Tiết 10: 3 người bận	Tiết 10: 3 người bận	Tiết 10: 4 người bận	Tiết 10: 2 người bận
@Tuần 5 (12/09/2022-18/09/2022)				
@Tuần 6 (19/09/2022-25/09/2022)				
@Tuần 7 (26/09/2022-02/10/2022)				
@Tuần 8 (03/10/2022-09/10/2022)	Thứ 6 (02/12/2022)	Thứ 7 (03/12/2022)	Chủ nhật (04/12/2022)	
@Tuần 9 (10/10/2022-16/10/2022)	Tiết 1: 3 người bận	Tiết 1: 5 người bận	Tiết 1: 3 người bận	
@Tuần 10 (17/10/2022-23/10/2022)	Tiết 2: 3 người bận	Tiết 2: 2 người bận	Tiết 2: 3 người bận	
@Tuần 11 (24/10/2022-30/10/2022)	Tiết 3: 3 người bận	Tiết 3: 5 người bận	Tiết 3: 3 người bận	
@Tuần 12 (31/10/2022-06/11/2022)	Tiết 4: 4 người bận	Tiết 4: 3 người bận	Tiết 4: 3 người bận	
@Tuần 13 (07/11/2022-13/11/2022)	Tiết 5: 4 người bận	Tiết 5: 3 người bận	Tiết 5: 3 người bận	
@Tuần 14 (14/11/2022-20/11/2022)	Tiết 6: 5 người bận	Tiết 6: 3 người bận	Tiết 6: 3 người bận	
@Tuần 15 (21/11/2022-27/11/2022)	Tiết 7: 5 người bận	Tiết 7: 3 người bận	Tiết 7: 3 người bận	
@Tuần 16 (28/11/2022-04/12/2022)	Tiết 8: 5 người bận	Tiết 8: 3 người bận	Tiết 8: 3 người bận	
@Tuần 17 (05/12/2022-11/12/2022)	Tiết 9: 5 người bận	Tiết 9: 3 người bận	Tiết 9: 3 người bận	
@Tuần 18 (12/12/2022-18/12/2022)	Tiết 10: 5 người bận	Tiết 10: 3 người bận	Tiết 10: 3 người bận	
@Tuần 19 (19/12/2022-25/12/2022)				
@Tuần 20 (26/12/2022-01/01/2023)				
@Tuần 21 (02/01/2023-08/01/2023)				
@Tuần 22 (09/01/2023-15/01/2023)				

cnp09 Trần Trung Hiếu
cnp12 Lê Thị Nhung
cnp05 Phan Trọng Tiến

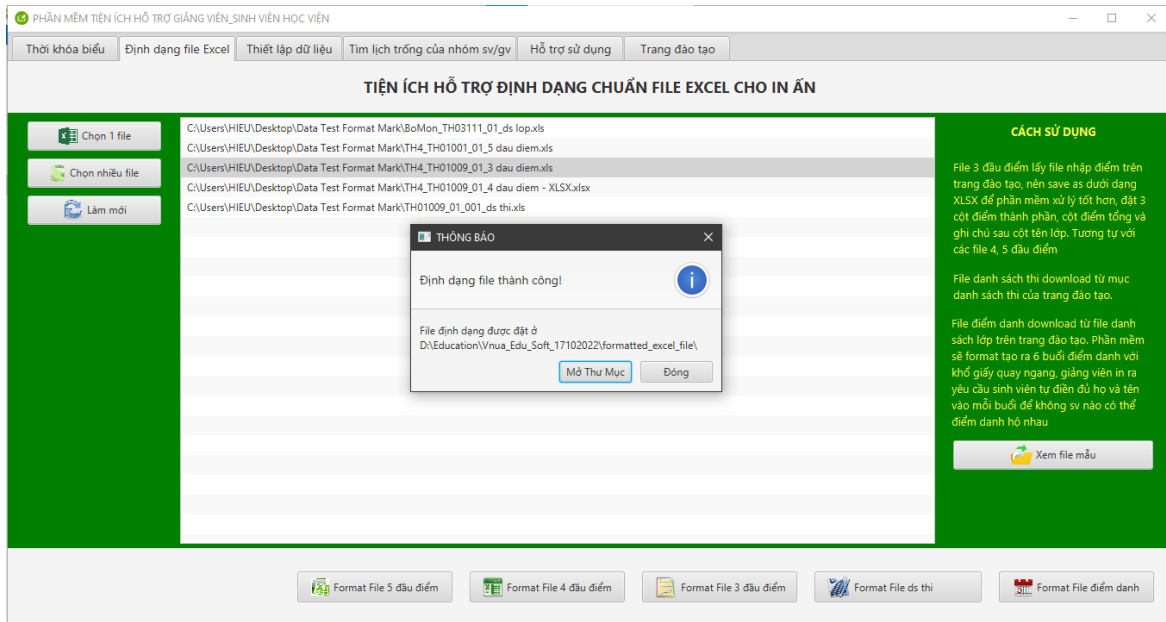
Tìm lịch trống: cnp02, cnp03, cnp05, cnp07, cnp09, cnp12

Chờ một chút sau khi bấm tìm kiếm!

Giữ chuột tại vị trí tiết học để xem cụ thể ai bận, Ctrl+A, Ctrl+C nếu cần copy. Số SV bận có thể lớn hơn danh sách nếu có lịch trùng. Tốc độ tìm kiếm tùy thuộc số lượng tài khoản và tốc độ mạng.

Hình 8. Hình ảnh giao diện phần mềm chức năng tìm lịch trống của nhóm sinh viên, giảng viên

Giải pháp công nghệ thông tin hỗ trợ giảng viên, sinh viên Học viện Nông nghiệp Việt Nam trong công tác giảng dạy và học tập



Hình 9. Hình ảnh giao diện phần mềm chức năng format file Excel

Học viện Nông nghiệp Việt Nam				Cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam					
Ban Quản lý đào tạo				Độc lập - Tự do - Hạnh phúc					
DANH SÁCH SINH VIÊN DỰ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN									
Học kỳ 3 - Năm học 2021-2022									
Tên môn học: Tin học đại cương				Mã môn học/ ghép thi/tổ thi: TH01009/01/003					
Ngày thi: 23/08/2022				Phòng thi: THCNTT06		Bắt đầu: Tiết 11		Thời gian: 2 tiết	
STT	Mã SV	Họ Và Tên		Ngày Sinh	Tên Lớp	Điểm Thi	Số Tờ	Ký Tên	Ghi Chú
1	642220	Đặng Hương	Quỳnh	18/02/01	K64CNTPB				
2	650886	Nguyễn Ngọc	Sáng	08/07/02	K65TYE				
3	642754	Phan Xuân	Tài	30/08/01	K64CNTYA				

Hình 10. Hình ảnh file Excel danh sách sau khi được định dạng lại bởi phần mềm

Phần mềm có thể dễ dàng sử dụng mà không cần bất kỳ thao tác cài đặt nào. Giảng viên và sinh viên có thể theo dõi thời khóa biểu trên phần mềm, hay qua file Excel do phần mềm xuất ra trên di động một cách thuận tiện. Các hoạt động quản lý lớp của giảng viên giờ đây được gói gọn trong phần mềm, các bộ môn, nhóm lớp, câu lạc bộ có thể tìm lịch trống thông qua phần mềm, đây cũng là hai tính năng mà

nhiều phần mềm dành cho giảng viên các trường đại học chưa hỗ trợ.

Phần mềm được xây dựng bằng kỹ thuật crawl web, đây cũng là một giải pháp tốt để thu thập, tổng hợp thông tin từ một hoặc nhiều Website rời rạc mà do những lý do khác nhau các Website đó chưa thể xây dựng đồng nhất thành một khối hay chưa thể phát triển đầy đủ các chức năng.

TKB: Học kỳ 1 - Năm học 2022-2023 - Giảng viên (Sv): Trần Trung Hiếu - Mã GV/SV: cnp09							
Tuần 1							
Thứ	Ngày	Mã môn học	Tên môn học	Nhóm	Lớp	Giảng đường	Thời gian
Thứ 3	16/8/2022	TH03111	Lập trình Java	1	K65CNTTA	C104	7h to 9h40
Thứ 3	16/8/2022	TH03111	Lập trình Java	2	K65CNTTB	E101	9h55 to 11h40
Thứ 4	17/8/2022	TH03111	Lập trình Java	2	K65CNTTB	B.102	7h to 9h40
Thứ 5	18/8/2022	TH03111	Lập trình Java	1	K65CNTTA	C205	9h55 to 11h40
Tuần 2							
Thứ	Ngày	Mã môn học	Tên môn học	Nhóm	Lớp	Giảng đường	Thời gian
Thứ 3	23/8/2022	TH03111	Lập trình Java	1	K65CNTTA	C104	7h to 9h40
Thứ 3	23/8/2022	TH03111	Lập trình Java	2	K65CNTTB	E101	9h55 to 11h40
Thứ 4	24/8/2022	TH03111	Lập trình Java	2	K65CNTTB	B.102	7h to 9h40
Thứ 5	25/8/2022	TH03111	Lập trình Java	1	K65CNTTA	C205	9h55 to 11h40

Hình 11. Hình ảnh file Excel lịch dạy/học được xuất ra từ phần mềm để xem trên di động

Đến nay phần mềm đã được chia sẻ cho giảng viên, sinh viên của nhiều khoa trong Học viện sử dụng được gần một học kỳ. Link tải về phần mềm VnuaEduSoft tại địa chỉ: <https://g2.by/zqc8>

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành bài báo trên, chúng tôi xin gửi lời cảm ơn tới các em sinh viên khoa Công nghệ thông tin bao gồm Đinh Quang Huy - K61CNPMP, Trần Văn Hiếu - K63ATTT đã tham gia đóng góp vào việc phát triển phần mềm, chúng tôi cũng xin cảm ơn ban lãnh đạo Học viện đã tạo điều kiện cho chúng tôi xây dựng phần mềm thông qua đề tài có mã số T2022-10-40.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Baeldung (2020). Parsing HTML in Java with Jsoup. Retrieved from <https://www.baeldung.com/java-with-jsoup>, on Dec 02, 2022.
- Đại học Bách Khoa Hà Nội (2021). Bách khoa Hà Nội ra mắt Hệ thống Quản trị đại học trực tuyến eHUST. Truy cập từ <https://sbft.hust.edu.vn/bach-khoa-ha-noi-ra-mat-he-thong-quan-tri-dai-hoc-truc-tuyen-ehust.html> ngày 03/12/2022.

Đại học Hà Nội (2022). Ứng dụng HANU Connections - “Tiện nghi số” dành cho HANUers. Truy cập từ <https://hanu.edu.vn/a/103883/Ung-dung-HANU-Connections-Tien-nghi-so-danh-cho-HANUers>, ngày 03/12/2022.

Khder M.A. (2021). Web Scraping or Web Crawling: State of Art, Techniques, Approaches and Application. International Journal of Advances in Soft Computing & Its Applications. 13(3).

Nguyễn Liên (2022). 55% số trường Đại học ở Việt Nam chỉ ở mức trung bình về chuyển đổi số. truy cập từ <https://dantri.com.vn/giao-duc-huong-nghiep/55-so-truong-dai-hoc-o-viet-nam-chi-o-muc-trung-binh-ve-chuyen-doi-so-20220817193856696.htm>, ngày 03/12/2022.

Nguyễn Đức Nghĩa (2022). Cấu trúc dữ liệu và thuật toán. Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội.

Phạm Quang Dũng & Trần Trung Hiếu (2021). Giáo trình lập trình Java. Nhà xuất bản Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

Sourceforge (2023). UCanAccess-A Pure Java JDBC Driver for Access. Retrieved from truy cập từ <https://ucanaccess.sourceforge.net/site.html> on May 17, 2023.

Stackjava (2017). Apache POI là gì? Đọc ghi file Office bằng Java. Truy cập từ <https://stackjava.com/library/apache-poi-la-gi-doc-ghi-file-office-bang-java.html> ngày 02/12/2022.

Vũ Thị Dương, Phùng Đức Hòa & Nguyễn Thị Hương Lan (2015). Giáo trình phân tích thiết kế hướng đối tượng. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.