

**IMPROVING THE EXAM PROCESS
AND DEVELOPING AN AUTOMATIC
SCORING SYSTEM FOR BASIC
OFFICE INFORMATICS**

Nguyen Thi Quynh Hoa, Dang Thanh Trung
and Nguyen Quang Huy

*Faculty of Information Technology, Hanoi National
University of Education, Hanoi city, Vietnam*

*Corresponding author: Nguyen Thi Quynh Hoa
e-mail: hoantq@hnue.edu.vn

Received November 12, 2024.

Revised December 12, 2024.

Accepted December 30, 2024.

Abstract. This paper presents several improvements to standardize the creation of test questions and answers and digitize all of these documents. The authors successfully researched and developed an automatic grading system for the subject of General Computer Science. The automatic grading system will select the criteria that must be assessed on the student's test, match them with the digitized criteria in the answers, and grade them according to the corresponding ratio. This solution improves efficiency and consistency and ensures accuracy and objectivity in student assessment. Experimental results show that the proposed method can entirely and effectively replace the traditional manual grading method, improving the quality of teaching and learning for General Informatics.

Keywords: automatic grading, exam, marking, basic office informatics, Word, Excel, PowerPoint.

**CẢI TIẾN QUY TRÌNH LÀM ĐỀ
VÀ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG CHẤM
THI TỰ ĐỘNG TRONG MÔN
TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG**

Nguyễn Thị Quỳnh Hoa, Đặng Thành Trung
và Nguyễn Quang Huy

*Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Sư Phạm
Hà Nội, thành phố Hà Nội, Việt Nam*

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Quỳnh Hoa
e-mail: hoantq@hnue.edu.vn

Ngày nhận bài: 12/11/2024.

Ngày sửa bài: 12/12/2024.

Ngày nhận đăng: 30/12/2024.

Tóm tắt. Bài báo này trình bày một số cải tiến nhằm chuẩn hóa việc ra đề thi, đáp án và số hóa toàn bộ các tài liệu này. Nhóm tác giả đã nghiên cứu và phát triển thành công một hệ thống chấm thi tự động dành cho môn Tin học Đại cương. Hệ thống chấm thi tự động sẽ tự động trích chọn các tiêu chí cần đánh giá trên bài thi của sinh viên; so khớp với các tiêu chí được số hóa trong đáp án và sẽ chấm điểm theo tỉ lệ tương ứng. Giải pháp này không chỉ nâng cao hiệu quả và sự nhất quán mà còn đảm bảo tính đúng đắn, khách quan trong việc đánh giá sinh viên. Các kết quả thực nghiệm cho thấy phương pháp đề xuất hoàn toàn có thể thay thế hiệu quả phương pháp chấm thủ công truyền thống, góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy và học tập cho môn Tin học Đại cương.

Từ khóa: chấm thi tự động, đề thi, chấm thi, Tin học Đại cương, Word, Excel, PowerPoint.

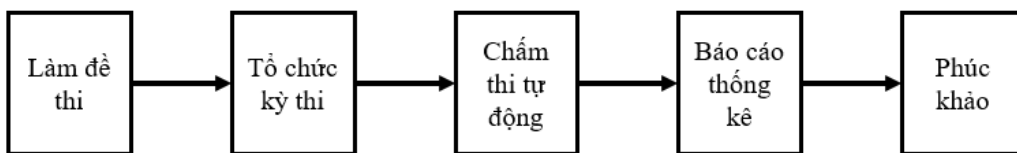
1. Mở đầu

Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang phát triển mạnh mẽ, những tiến bộ về khoa học đang ngày càng thể hiện được vai trò của chúng ở mọi mặt đời sống, đặc biệt là đối với ngành giáo dục. Các trường Đại học đã và đang áp dụng công nghệ để phục vụ, nâng cao hiệu quả công tác giảng dạy của cán bộ, giảng viên. Số lượng sinh viên tại các trường đại học ngày một tăng, làm cho khối lượng công việc của các cán bộ cũng tăng theo, vì vậy cần có giải pháp để cải thiện được hiệu quả công tác giảng dạy, giảm bớt được khối lượng công việc cho các giảng viên.

Hiện nay, các trường đại học đang áp dụng chuyển đổi số các công việc ở trong trường. Việc tổ chức kì thi để đánh giá năng lực cho sinh viên cũng không là ngoại lệ. Trong đó, bước đầu tiên mà các trường đã thực hiện được là việc số hóa các đề thi. Đề thi số hóa là một tệp tư liệu cung cấp được thông tin về mô tả các yêu cầu của đề thi. Thay vì phải in đề thi ra bản cứng thì sinh viên giờ đây có thể đọc được thông tin về đề thi qua các file tư liệu mềm này. Tuy nhiên việc này chỉ làm thay đổi được hình thức thể hiện của đề thi, chưa thể thay đổi được các công việc ở phía sau như chấm thi, báo cáo thống kê. Vì thế nên cần có sự cải tiến việc số hóa đề thi để có thể trợ giúp, hỗ trợ được các công việc phía sau đó.

Tin học Đại cương là một học phần quan trọng của sinh viên trong những năm đầu đại học. Học phần này có thể có các tên gọi khác nhau như Tin học Cơ sở, Tin học Văn phòng, ... nhưng về cơ bản đều tập trung vào việc cung cấp các kiến thức cơ bản và rèn luyện các kĩ năng của sinh viên trong việc soạn thảo văn bản (MS Word), sử dụng bảng tính (MS Excel) và thiết kế bài trình chiếu (MS PowerPont). Cuối học phần, người học sẽ thực hiện một bài thi để kiểm tra kĩ năng ở cả 3 phần mềm ứng dụng này. Đề thi có các bài thực hành Word, Excel, Powerpoint để kiểm tra các kĩ năng liên quan về soạn thảo văn bản, lập bảng tính và tạo bài trình chiếu. Theo đó, kết quả sẽ được đánh giá trên cả ba kĩ năng. Việc giải quyết vấn đề này một cách chính xác và tiết kiệm thời gian, công sức đang là thách thức đối với tất cả các trường Đại học nói chung. Sinh viên có thể sử dụng các chứng chỉ tin học quốc tế như MOS [1] hay IC3 [2] để quy đổi điểm tương đương cho học phần Tin học Đại cương. Tuy nhiên, điều đó cũng không làm giảm đáng kể khối lượng nhân lực và thời gian phải xử lí trong việc này. Vì vậy, việc tự động hóa được giai đoạn chấm thi có tính cấp thiết cao hơn bao giờ hết.

Quy trình tổ chức học phần tin học đại cương gồm có 5 giai đoạn là: làm đề thi, tổ chức thi, chấm thi, báo cáo thống kê và phúc khảo, được thể hiện ở hình 1. Trong đó, công đoạn làm đề thi thường khá phức tạp và mất nhiều thời gian thực hiện. Việc ra đề hầu hết được làm thủ công bằng cách gõ văn bản, sau đó đề thi cần được kiểm tra về tính đúng đắn và chính xác của các yêu cầu được mô tả trong đề. Việc này đòi hỏi một thời gian không nhỏ để làm thử nghiệm các yêu cầu trên các ứng dụng Word, Excel và Powerpoint. Công việc được thực hiện thủ công và mang tính chủ quan nên khó tránh khỏi việc nhầm hoặc bỏ sót thông tin. Công việc chấm thi phần lớn được chấm thủ công, vì vậy mà quá trình này cũng mang tính chủ quan, không thể tránh khỏi sai sót. Thông thường ở mỗi kì thi đều có số lượng thí sinh tham dự lớn, mỗi đợt thi có thể lên đến hàng nghìn thí sinh. Do vậy, để hoàn thành công việc chấm thi và đánh giá theo đúng thời hạn là một công việc vất vả, đòi hỏi một lượng lớn thời gian.



Hình 1. Quy trình tổ chức kì thi tin học đại cương theo cách truyền thống

Chính vì những vấn đề này, bài báo đã đề xuất ra một giải pháp cải thiện hiệu quả công việc này, đó là cải tiến quy trình làm đề và phát triển hệ thống chấm thi tự động học phần tin học đại cương. Hiện nay phần lớn các trường đã thực hiện việc số hóa đề thi, đó là từ các đề thi giấy đã chuyển sang được dạng tệp tin, điều này giúp các trường tiết kiệm được thời gian cũng như chi phí bỏ ra để in đề thi. Việc số hóa đề thi bằng cách chuyển đề giấy sang dạng file mềm chỉ đơn giản là thay đổi cách thức thể hiện của đề thi, vì vậy, nhóm tác giả đã cải tiến công việc số hóa đề thi, không chỉ dừng ở việc tạo ra các đề thi trên tệp tư liệu mà còn lưu lại được dữ liệu của các yêu cầu cùng với tiêu chí chấm điểm của đề thi thông qua việc thiết lập các yêu cầu và tiêu chí của đề thi. Các đề thi được số hóa theo cách cải tiến này sẽ được sử dụng để xây dựng và phát triển hệ thống chấm thi tự động.

Hiện nay, các trường đại học đã áp dụng nhiều hình thức thi tin học khác nhau như: thi trắc nghiệm, thi thực hành không có tệp tư liệu và thi thực hành có tệp tư liệu. Với thi trắc nghiệm, đề thi được tổ chức dưới dạng các câu hỏi trắc nghiệm. Hình thức thi trắc nghiệm được tổ chức nhanh chóng, có điểm sau một thời gian ngắn, kiểm tra được một lượng kiến thức tổng quan. Nhược điểm của thi trắc nghiệm là khá ít kiến thức liên quan đến việc thực hành sử dụng các phần mềm Word, Excel và PowerPoint trong thực tế. Hình thức thi trắc nghiệm thường được sử dụng ít, tập trung kiểm tra được phần lí thuyết của học phần Tin học Đại cương. Hình thức tiếp theo là hình thức thi thực hành không có tệp tư liệu, đề thi được tổ chức dưới dạng thực hành, tập trung vào kĩ năng sử dụng Word, Excel và PowerPoint của sinh viên. Tệp tư liệu là tệp chứa các thông tin chưa được xử lí, được sinh viên sử dụng để chỉnh sửa trực tiếp trên tệp để hoàn thành các yêu cầu được đặt ra. Vì không có tệp tư liệu nên sinh viên sẽ là người trực tiếp nhập lại dữ liệu. Hình thức cuối cùng là hình thức thi thực hành có file tư liệu, giống như hình thức thi trên nhưng sinh viên sẽ được cấp sẵn một tệp tư liệu, sinh viên sẽ không phải thực hiện lại việc nhập liệu. Với các hình thức đánh giá hiện tại, thời gian dành cho việc nhập liệu vẫn là khá nhiều, chưa đánh giá được toàn diện các kĩ năng cần thiết.

Việc lập hệ thống chấm điểm tự động cho các ứng dụng Word, Excel và Powerpoint là không mới, đã có nhiều nghiên cứu nói về hệ thống này [4]-[6]. Các hệ thống chấm điểm tự động này nhìn chung đều giúp làm giảm khối lượng công việc và lượng thời gian phải bỏ ra để chấm các bài thi sử dụng ứng dụng Word, Excel và PowerPoint. Nhưng vẫn còn tồn đọng một số hạn chế như kết quả phản hồi cho thí sinh là không chi tiết, chưa phát triển hay kiểm tra được các kĩ năng cơ bản của ứng dụng, ví dụ như chưa đọc được các thông số của các Style chữ ở trong Word.

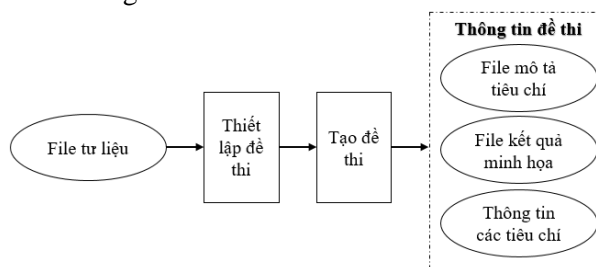
Với những hạn chế còn tồn tại trong việc tổ chức thi và đánh giá năng lực tin học hiện nay cũng như các nghiên cứu liên quan, nhóm tác giả đã đề xuất cải tiến việc số hóa đề thi, đáp án trong giai đoạn làm đề và giới thiệu một hệ thống chấm thi tự động dựa trên đề thi/ đáp án cải tiến. Việc cải tiến khâu làm đề nhằm hướng đến mục tiêu là chấm tự động được các bài thi. Việc chấm thi tự động các bài thi sẽ hỗ trợ việc chấm thi. Từ đó, nhóm tác giả đã phát triển và xây dựng được một hệ thống chấm thi tự động cho các ứng dụng Word, Excel và PowerPoint. Hệ thống mong muốn cung cấp được chính xác điểm và chi tiết làm bài của sinh viên, đánh giá được kĩ năng tin học của sinh viên. Đề xuất của nhóm tác giả giúp giảm khối lượng công việc và thời gian để tổ chức học phần Tin học đại cương cho giảng viên. Hệ thống còn giúp quản lí dữ liệu đề thi dễ dàng hơn cũng như bảo đảm được sự minh bạch trong việc chấm bài thi cho sinh viên.

2. Nội dung nghiên cứu

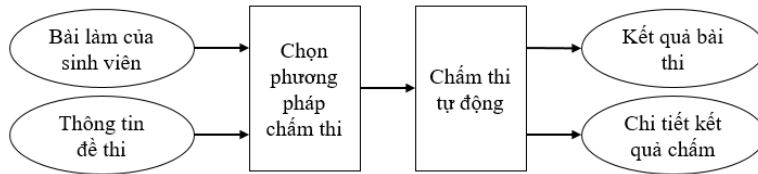
2.1. Giải pháp đề xuất

2.1.1. Giải pháp tổng quan

Đề xuất của nhóm nghiên cứu tập trung vào việc cải tiến việc làm đề thi và xây dựng hệ thống chấm điểm tự động. Nhóm nghiên cứu đã đề xuất ra quy trình làm đề cải tiến và quy trình chấm thi tự động như mô tả trong Hình 2 và 3.



Hình 2. Quy trình làm đề theo cách cải tiến



Hình 3. Quy trình chấm thi tự động

Nhóm tác giả đã tạo ra quy trình làm đề cải tiến theo hình thức tổ chức kì thi thực hành có file tư liệu vì đây là hình thức tổ chức thi phổ biến nhất cũng như phù hợp nhất trong việc kiểm tra đánh giá năng lực của sinh viên. Vì vậy nên để tiến hành làm đề sẽ cần có một file tư liệu mẫu ban đầu, đề thi sau đó sẽ được thiết lập và xử lý dựa trên tệp tư liệu được đưa vào này. Cách thiết lập đề này sẽ làm tăng độ chính xác, giảm thiểu được các lỗi liên quan đến đánh máy và nhập liệu của người làm đề. Đề sau khi được làm ra sẽ được kiểm tra lại để so sánh về độ chính xác của việc làm đề này. Việc xử lý được đề thi theo cách cải tiến này sẽ là cơ sở tiền đề cho phần chấm thi được thực hiện một cách tự động.

Kết quả thu được từ việc làm đề theo cách cải tiến sẽ làm đầu vào cho quy trình chấm thi tự động. Quy trình này giúp đánh giá nhanh chóng và giảm thiểu được sai sót trong việc chấm điểm. Các bài thi được chấm đều được kiểm tra đối chiếu với thông tin đề thi để xác định được mức hoàn thành của từng yêu cầu trong đề thi. Dữ liệu này sẽ được phản hồi lại với sinh viên để sinh viên biết được chi tiết bài làm của mình.

Phương pháp được đề xuất giúp giải quyết được vấn đề còn tồn đọng trong quy trình tổ chức kì thi Tin học Đại cương thông qua việc cải tiến công đoạn làm đề và phát triển công đoạn chấm thi tự động. Các đề thi được tạo ra có thể trực tiếp hỗ trợ việc chấm thi một cách tự động, giúp giảm được một lượng lớn thời gian cũng như khối lượng công việc cho các giảng viên trong việc đánh giá kĩ năng tin học của sinh viên.

2.1.2. Cải tiến quy trình làm đề

Một đề thi được dùng để đánh giá năng lực cần thiết của thí sinh trong việc sử dụng phần mềm tin học để giải các quyết vấn đề được đặt ra trong đề. Một đề thi sẽ bao gồm các yêu cầu khác nhau phụ thuộc vào nhu cầu của cơ sở đào tạo nói chung và đối với các kì thi nói riêng, các yêu cầu này có thể thay đổi được. Kĩ năng tin học của sinh viên sẽ được thể hiện thông qua việc sinh viên thực hiện các yêu cầu ở trong đề thi này trên tệp tư liệu được cấp.

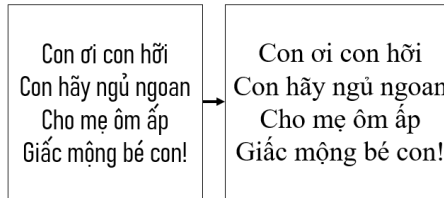
Quy trình làm đề cải tiến được thể hiện ở Hình 2. Để có thể tiến hành tạo đề, ta sẽ cần 01 file tư liệu đầu vào. File tư liệu là file chứa các thông tin thô sơ chưa được xử lý, được sinh viên sử dụng để chỉnh sửa trực tiếp trên file để hoàn thành các yêu cầu được đặt ra của đề thi. Các yêu cầu của đề thi sẽ được tạo ra dựa trên file tư liệu này.

Các yêu cầu (tiêu chí) trong đề thi là yêu cầu mà thí sinh thực phải thực hiện bằng ứng dụng của bài thi (Word, Excel, PowerPoint). Một cách tổng quát, mỗi yêu cầu gồm ba thành phần có dạng như sau: $F(x) \Rightarrow A$.

Trong đó F là loại thao tác để thực hiện yêu cầu, x là đối tượng mà các thao tác thực hiện yêu cầu tác động lên. Các đối tượng có thể là ô tính, đoạn văn bản hay là các đối tượng ở trong các slide, thậm chí là bản thân các tệp tư liệu. Kết quả của công việc này là một giá trị A tương ứng cần thỏa mãn yêu cầu tương ứng. Đối với chương trình Microsoft Office, thường các yêu cầu được chia làm 2 loại là định dạng hoặc chỉnh sửa. Trong đó định dạng là việc thay đổi cách thể hiện của nội dung nhưng không làm nội dung của văn bản hay làm thay đổi định dạng của đối tượng. Còn chỉnh sửa là việc thêm, bớt hay chỉnh sửa lại các nội dung, đối tượng trong tệp tư liệu, làm thay đổi nội dung hiển thị của chúng. Tất cả các yêu cầu trong đề thi đều sẽ được đưa về dạng thể hiện này nhằm đồng nhất dạng yêu cầu để hỗ trợ việc chấm thi tự động. Một số ví dụ về các yêu cầu được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Ví dụ về một số yêu cầu

F	x	A	Mô tả
Định dạng.	Phông chữ.	Time New Romans.	Yêu cầu chỉnh sửa phông chữ Time New Romans cho toàn bộ văn bản.
Chỉnh sửa.	Ô tính ở cột tổng tiền bảng thống kê.	Công thức tính tổng tiền.	Yêu cầu thêm công thức tổng tiền cho bảng thống kê. Tổng tiền = số lượng hàng * đơn giá.
Chỉnh sửa	Logo cntt.png.	Vị trí trên cùng góc phải slide 1.	Yêu cầu thêm logo cntt.png vào vị trí trên cùng góc phải slide 1.



Hình 4. Hình ảnh minh họa kết quả yêu cầu 1

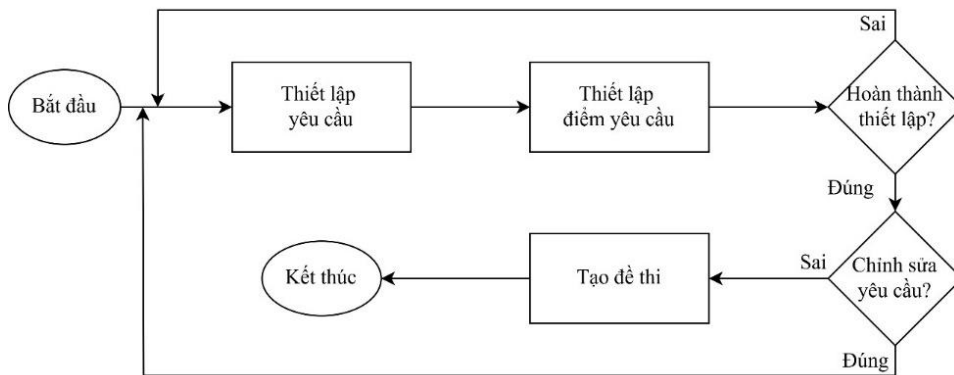
	A	B	C	D
1	Số lượng	Đơn giá	Tổng tiền	
2	50	100000	5000000	
3	23	75000	1725000	
4	12	10000	120000	

Hình 5. Hình ảnh minh họa kết quả yêu cầu 2



Hình 6. Hình ảnh minh họa kết quả yêu cầu 3

Theo cách thức truyền thống, các đề thi được tạo ra yêu cầu một lượng lớn thời gian cũng như công sức, phải trải qua nhiều công đoạn khác nhau. Đề thi sau khi được tạo ra sẽ được in trên giấy hoặc thể hiện dưới dạng file pdf hay word. Các đề thi này chỉ cung cấp thông tin về các yêu cầu cần thực hiện cho sinh viên, ngoài ra thì không được dùng vào mục đích khác. Vì vậy nhóm tác giả đã đề xuất cải tiến cho việc làm đề thi thông qua việc thiết lập đề thi, quy trình thiết lập đề thi được biểu diễn ở sơ đồ khối được mô tả ở Hình 7.



Hình 7. Quy trình làm đề theo cách cải tiến

Việc thiết lập đề thi được thực hiện bằng cách thiết lập nội dung của từng yêu cầu cũng như điểm của yêu cầu đó. Quá trình này được lặp lại cho đến khi tất cả các yêu cầu của đề thi đã được thiết lập. Cách thiết lập này sẽ làm tăng độ chính xác, giảm thiểu được các lỗi liên quan đến đánh máy và nhập liệu của người làm đề. Các yêu cầu được thiết lập sẽ thông qua hàm `setMethod()` của thư viện PHPOffice [6], kết quả của hàm `setMethod()` cùng với các thông tin khác của yêu cầu đề thi được lưu vào cơ sở dữ liệu, phục vụ cho việc chấm thi tự động sau đó.

2.1.3. Phát triển hệ thống chấm thi tự động

Để hỗ trợ việc đánh giá năng lực tin học của sinh viên, giảm bớt khối lượng công việc và thời gian cho giảng viên, nhóm tác giả đã phát triển và xây dựng nên hệ thống chấm thi tự động. Quy trình chấm thi tự động được thể hiện ở Hình 3. Để có thể thực hiện được việc chấm thi tự động sẽ cần có đầu vào là các tư liệu sau đây: dữ liệu về đề thi và bài làm của sinh viên. Dữ liệu của đề thi có thể lấy trực tiếp từ cơ sở dữ liệu, các dữ liệu này thu được sau quá trình làm đề theo cách cải tiến. Bài làm của sinh viên thu được sau mỗi kì thi, được sử dụng để đánh giá kĩ năng tin học của sinh viên. Sau khi có đầy đủ đầu vào, hệ thống sẽ tiến hành chấm thi tự động bằng cách lấy ra từng yêu cầu của đề ở trong cơ sở dữ liệu và sau đó kiểm tra các yêu cầu đó với bài làm của sinh viên. Kết quả trong bài thi của sinh viên sẽ được lấy ra bằng cách sử dụng hàm `getMethod()` trong thư viện PHPOffice [6]. Với mỗi một yêu cầu đúng thì sẽ được phân điểm tương ứng của yêu cầu đó. Ngoài ra, hệ thống còn cung cấp cho kiểu chấm điểm tương đối và tuyệt đối. Nếu chọn kiểu chấm tương đối thì làm đúng một phần yêu cầu sẽ được một phần điểm tương đương của yêu cầu đó, trong khi nếu kiểu chấm là tuyệt đối thì sẽ không được phân điểm nào. Tuy nhiên, với mỗi một ứng dụng khác nhau thì kĩ năng kiểm tra được và đối tượng của mỗi ứng dụng đều là khác nhau.

*** Đối với ứng dụng Word**

Đối với ứng dụng *Word*, các đối tượng chính mà đề thi hướng tới là các khối văn bản. Kĩ năng cần phải đạt được từ việc sử dụng ứng dụng *Word* là kĩ năng định dạng và xử lí được các khối văn bản.

Các yêu cầu về đề thi *Word* thường yêu cầu sinh viên chỉnh sửa định dạng của các Styles rồi áp dụng cho các đoạn văn bản. Các yêu cầu của đề thi dùng ứng dụng *Word* thường dễ hiểu và rõ ràng, tập trung chính vào việc xử lí định dạng của các đoạn văn bản. Nhóm tác giả đã sử dụng thư viện PHPOffice để đọc được các thông số về đoạn văn bản: cỡ chữ, kiểu chữ, bôi đen in đậm, tên của style áp dụng cho đoạn văn bản đó là gì? Hay là *header, footer* của bài làm có nội dung là gì? Ngoài ra còn lấy được và kiểm tra các thông tin liên quan đến tác giả, tiêu đề bài làm của sinh viên. Trong ví dụ dưới đây, thư viện đã lấy ra được các thông số như: *header* là “Nguyen Quang Huy”, *footer* là “715105103 - KhoaCongNgheThongTin”, đoạn văn bản được áp dụng theo style *Normal* đã được hiệu chỉnh, có cỡ chữ 14 và kiểu chữ là “Time New Rowmance”.



Hình 8. Ví dụ minh họa về một đoạn văn bản

Các thông tin được lấy ra sẽ được so sánh với các yêu cầu của đề thi được lưu lại trong cơ sở dữ liệu. Bên cạnh việc sử dụng thư viện PHPOffice, nhóm tác giả cũng phải tự định nghĩa được một nhóm các đối tượng như là kiểu phông chữ, kiểu căn lề giấy... để dùng song song, hỗ trợ thư viện PHPOffice, để việc so sánh kết quả và chấm điểm cho các yêu cầu của đề thi dễ dàng hơn.

*** Đối với ứng dụng Excel**

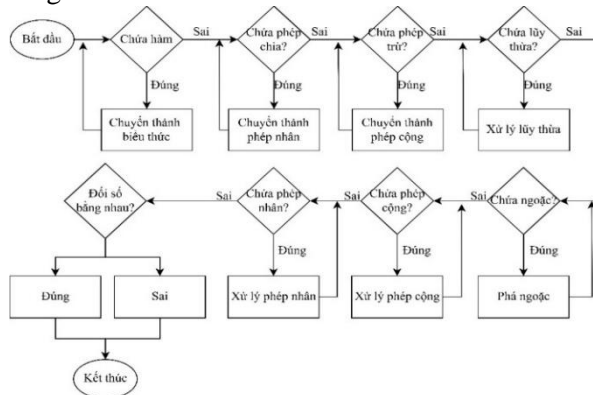
Đối với ứng dụng Excel, các đối tượng chính mà đề thi hướng tới là ô tính và các biểu thức tính toán tại các ô tính. Tham chiếu trong Excel là một phép truy xuất gián tiếp tới các đối tượng khác nhau để lấy giá trị chứa trong các đối tượng gián tiếp đó. Trong Excel, mỗi ô chứa dữ liệu có thể được tham chiếu khá đa dạng. Đơn giản nhất là nó được gọi qua địa chỉ của một ô, trong đó mỗi ô có địa chỉ được gán theo địa chỉ của cột và địa chỉ của hàng. Các loại tham chiếu đều chiếu tới 1 ô và trả về cùng 1 kết quả, vì vậy, nhóm tác giả đã thực hiện xử lý quy đổi các loại tham chiếu này về dạng cơ bản nhất là địa chỉ ô sử dụng thư viện PHPOffice.

Một trong những kỹ năng cần phải đạt được từ việc sử dụng ứng dụng Excel là kỹ năng sử dụng các hàm và biểu thức. Đây là phần nội dung chính cần kiểm tra trong bài thi Excel, cùng một yêu cầu nhưng lại có sự đa dạng về cách làm.

	A	B	C	D
1	Số lượng	Đơn giá	Vận chuyển	Tổng tiền
2	8	10000	2500	

Hình 9. Ví dụ về yêu cầu đề thi

Ví dụ như khi đề bài yêu cầu tính tổng số tiền cần trả khi thực hiện mua hàng với số lượng, đơn giá và chi phí vận chuyển như hình trên thì có nhiều cách làm khác nhau. Sinh viên có thể tính tổng tiền bằng cách lấy trực tiếp giá trị ô tính là $= A2*B2+C2$ hay có sự hoán đổi trong công thức $= C2 + (A2*B2)$. Dù dùng các công thức khác nhau nhưng kết quả trả về đều là như nhau, vì vậy nhóm tác giả đã phải thực hiện xử lý sự đa dạng công thức này. Giống như xử lý tham chiếu ô tính, nhóm tác giả đã quy đổi các công thức nói chung thành xử lý biểu thức. Khi đó, chỉ cần thực hiện phân tích biểu thức để có thể đánh giá yêu cầu mà sinh viên làm là đúng hay sai. Để biến đổi được công thức nói chung về biểu thức, nhóm tác giả đã đưa ra quy trình để xử lý công thức tổng quát được mô tả trong Hình 10.



Hình 10. Quy trình xử lý công thức

Các công thức được xử lý theo thứ tự ưu tiên, sau khi xử lý được sẽ thu được một dạng biểu thức chung chỉ bao gồm phép cộng và phép nhân, từ đó so sánh với yêu cầu trong đề thi để tính điểm.

Đối với các thao tác cơ bản trên trang tính như chèn hàng, cột hay di chuyển, sao chép nội dung, tác giả cho rằng các yêu cầu cơ bản này bản chất là thêm mới hoặc làm thay đổi cách thức thể hiện nội dung của đối tượng, vẫn bản trong tệp nên loại thao tác của chúng sẽ là chỉnh sửa. Một số ví dụ có thể kể đến như trong Bảng 2.

Bảng 2. Ví dụ về một số yêu cầu Excel

F	x	A	Mô tả
Chỉnh sửa	Giá trị ô B1	Giá trị ô A1	Yêu cầu di chuyển giá trị từ ô A1 sang ô B1.
Chỉnh sửa	Cột mới	Vị trí bên phải của cột C	Yêu cầu chèn thêm một cột mới vào phía bên phải của cột C.

*** Đối với ứng dụng PowerPoint**

Khi nói đến đề thi PowerPoint thì các đối tượng chính thường được nhắc đến là các slide và các đối tượng thuộc các slide. Các đối tượng thuộc slide này có thể là hình vẽ (shape) hay là ô chứa nội dung (text box), hình ảnh, video, SmartArt.. Một đề thi PowerPoint kiểm tra được các kỹ năng liên quan đến việc thiết kế slide, quản lý các đối tượng đồ họa và phương tiện, hiệu ứng và hoạt ảnh cho các đối tượng cũng như slide.

Các yêu cầu của đề thi PowerPoint thường minh bạch và rõ ràng hơn, ít có những yêu cầu có sự đa dạng về cách làm. Các đối tượng cũng như thuộc tính của một slide có thể đọc được sử dụng thư viện PHPOffice. Ví dụ trong slide ở dưới đây, các thuộc tính có thể đọc được bao gồm đối tượng hình ảnh, ô tiêu đề và ô nội dung, slide có theme là Facet, có kiểu Layout là TwoContent, có kiểu Transitions là push. Thư viện có thể hỗ trợ phần lớn việc đọc các thuộc tính của các slide cũng như của các đối tượng trong bài thi của sinh viên, từ đó thực hiện việc so sánh với các yêu cầu của đề bài để thực hiện việc chấm điểm tự động bài làm của sinh viên.



Hình 11. Hình ảnh minh họa một slide của bài PowerPoint

Ngoài ra có một số đối tượng thư viện chưa hỗ trợ được trực tiếp việc đọc các thuộc tính của chúng, ví dụ như đối tượng Word Art. Đối với các đối tượng đó, nhóm tác giả đã kiểm tra các thuộc tính nhỏ hơn định nghĩa nên đối tượng đó. Ví dụ đối tượng là Word Art thay vì kiểm tra được tên của kiểu Word Art áp dụng thì nhóm tác giả sẽ kiểm tra màu chữ, màu viền chữ và hiệu ứng của chữ (text effect). Đây là nhóm thuộc tính định nghĩa nên một kiểu Word Art, từ đó có thể truy xuất ngược về loại Word Art được sử dụng trong bài thi của thí sinh là gì, từ đó truy ngược về đề so sánh với các yêu cầu đề thi để chấm điểm. Các nhóm thuộc tính tạo nên định nghĩa của một đối tượng được nhóm tác giả tự xây dựng và sử dụng song song với thư viện PHPOffice.

Ngoài ra, đối với các thao tác trên trang chiếu như: liên kết lấy nội dung từ Word hoặc Excel để đưa vào trang chiếu hay sử dụng lại các slide để đưa vào tệp tư liệu, bản chất đều là việc thêm mới nội dung vào trong tệp tư liệu, vậy nên loại thao tác (F) của chúng sẽ là chỉnh sửa. Một số ví dụ về một số yêu cầu PowerPoint được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Ví dụ về một số yêu cầu Powerpoint

F	x	A	Mô tả
Chỉnh sửa	Slide mới	Covid_chen.docx, sau slide 5	Hãy thêm slide mới vào sau slide 5 theo cách Slide from outline. Sử dụng file “covid_chen.docx”.
Chỉnh sửa	Chart	Tkev.xlsx, kiểu Stacked Column, vị trí slide 3	Hãy thêm Chart kiểu Stacked Column vào trong slide 3, dữ liệu được import từ file “tkev.xlsx”

*** Nền tảng công nghệ lựa chọn**

Hiện nay, đã có nhiều ngôn ngữ lập trình được sử dụng để phát triển website. Các ngôn ngữ này bao gồm *Java, Python, .NET, PHP* và nhiều ngôn ngữ khác. Mỗi ngôn ngữ có những ưu điểm và nhược điểm riêng, và sẽ phù hợp hơn với một số ứng dụng cụ thể. Trong đề tài này, nhóm tác giả đã lựa chọn ngôn ngữ *PHP* [7] để xây dựng hệ thống. Để triển khai hệ thống, nhóm tác giả đã sử dụng *Laravel Framework* - một trong những *framework php* được sử dụng rộng rãi. *Laravel* giúp xây dựng các ứng dụng web hiệu quả và đáng tin cậy với nhiều tính năng hỗ trợ đi kèm. Ngoài ra *Laravel* còn có một cộng đồng sử dụng lớn, đã có nhiều tài liệu và giải pháp được chia sẻ.

Việc xây dựng hệ thống chấm điểm tự động các phần mềm tin học liên quan đến *Word, Excel, PowerPoint* yêu cầu phải đọc được và phân tích được dữ liệu từ file. Vì vậy nên nhóm tác giả đã sử dụng thư viện *PHPOffice* để triển khai chức năng này. Thư viện cung cấp nhiều tính năng liên quan đến việc xử lý các đối tượng trong file *Word, Excel và PowerPoint*. Đây là một công cụ hữu ích để xử lý được các file trong hệ thống chấm thi tự động.

Đối với cơ sở dữ liệu sử dụng, nhóm tác giả đã dùng hệ quản trị cơ sở dữ liệu *MySQL*, đây là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở, được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới. *MySQL* hỗ trợ nhiều ngôn ngữ và nền tảng phát triển, cho phép các trang web có thể kết nối và truy xuất dữ liệu dễ dàng.

2.2. Thực nghiệm và đánh giá

2.2.1. Mục tiêu thực nghiệm

Mục tiêu chính của việc tiến hành thực nghiệm gồm các mục tiêu chính sau:

- Đối với việc cải tiến quy trình làm đề:

+ *Mức độ chính xác*: kiểm tra và đánh giá được mức độ chính xác của việc làm đề theo quy trình cải tiến so với quy trình thủ công. Mức độ chính xác ở đây được hiểu là việc đề thi có đúng và đầy đủ các yêu cầu đưa ra hay không? Có đảm bảo được cấu trúc của đề thi và cách định dạng đề thi hay không?

+ *Thời gian làm đề*: đánh giá được thời gian làm đề theo quy trình cải tiến so với quy trình thủ công.

- Đối với việc chấm thi tự động:

+ *Mức độ chính xác*: kiểm tra được mức độ chính xác của việc chấm tự động các yêu cầu trong đề thi so với các bài chấm theo cách thủ công của các giáo viên. Mức độ chính xác được thể hiện qua việc chấm có đúng với các yêu cầu trong bài thi hay không? Có sai sót gì xảy ra khi thực hiện chấm thi tự động hay không?

+ *Thời gian chấm đề thi tự động*: đánh giá được thời gian của việc chấm thi tự động có tốt hơn hay không so với việc chấm thi thủ công.

2.2.2. Quá trình thực nghiệm

Để thực hiện quá trình đánh giá quy trình làm đề và việc chấm thi tự động, nhóm tác giả đã tiến hành làm các công việc sau:

- Thu thập dữ liệu: nhóm tác giả đã thu thập dữ liệu từ ngân hàng đề thi học phần Tin học Đại cương tại Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội để tiến hành làm thực nghiệm.

- Tái tạo lại các đề thi: các đề trong ngân hàng đề thi đã được tạo lại theo quy trình cải tiến, dữ liệu của các yêu cầu đề thi sẽ được lưu lại trong cơ sở dữ liệu, phục vụ cho giai đoạn chấm thi tự động.

- Kiểm tra chấm thi tự động: nhóm tác giả đã tạo ra một ngân hàng đề thi rồi bốc thăm ngẫu nhiên cho sinh viên làm trong 02 kì thi môn Tin học Đại cương. Bài thi của sinh viên sau đó sẽ được chấm thủ công rồi được so sánh với kết quả chấm tự động để đánh giá được độ chính xác và thời gian thực hiện giữa hai phương pháp chấm.

Để kiểm tra và đánh giá được việc cải tiến quy trình làm đề, nhóm tác giả đã tiến hành thu thập dữ liệu về các đề thi trong ngân hàng đề đang được sử dụng trong môn Tin học Đại cương tại Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội. Sau đó nhóm tác giả đã tiến hành tạo lại các đề thi, dữ liệu của các yêu cầu về đề thi sẽ được lưu lại trong cơ sở dữ liệu, phục vụ cho việc chấm thi tự động sau đó.

Sau đó, nhóm tác giả đã chọn ra 02 đề ngẫu nhiên từ ngân hàng đề đã tạo để tiến hành kiểm tra việc chấm tự động, áp dụng vào 02 kì thi học phần Tin học Đại cương tại Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội. Số bài làm của học viên được thực hiện chấm thủ công bởi các giáo viên trong trường và được so sánh với kết quả chấm tự động để đánh giá được độ chính xác và tốc độ của hệ thống chấm thi tự động.

2.2.3. Đánh giá kết quả

* Đối với việc cải tiến quy trình làm đề

Trong quá trình tái tạo lại các đề thi, nhóm tác giả nhận thấy một số yêu cầu có tính đa dạng, nhiều cách làm khác nhau, ví dụ:

Tính trung bình	<ul style="list-style-type: none"> Sử dụng hàm để tính trung bình tuổi trung bình của 13 quốc gia, kết quả hiển thị tương ứng ở ô D16, định dạng dữ liệu kiểu số không có phần thập phân
-----------------	--

Hình 12. Ví dụ minh họa về một yêu cầu có tính đa dạng

Ở ví dụ trên, khi đề thi yêu cầu thi sinh sử dụng hàm thích hợp để thống kê khách lưu trú theo quê quán, sinh viên có thể làm theo nhiều cách khác nhau, sinh viên có thể dùng hàm AVERAGE hoặc dùng hàm SUM kết hợp với phép chia để kiểm tra. Đây là một yêu cầu có nhiều cách làm và việc chấm điểm thủ công cho chúng cũng được chấm được theo nhiều cách. Trong phương pháp chấm tự động được đề xuất cũng có thể chấm được theo nhiều cách vì nhóm tác giả đã xây dựng riêng quy trình để xử lí các công thức tính này ở Hình 10.

Sau khi tái tạo lại các đề thi, nhóm tác giả nhận thấy phương pháp cải tiến có mức độ chính xác cao so với phương pháp thủ công. Cụ thể là các yêu cầu được thiết lập bằng hệ thống đề xuất đảm bảo được độ chính xác cũng như giảm thiểu được các lỗi phát sinh từ việc nhập liệu thủ công và tính chủ quan của người làm đề. Thời gian thực hiện việc làm đề theo cách cải tiến cũng được giảm thiểu nhiều so với phương pháp thủ công. Để làm được một đề theo cách thủ công, giáo viên sẽ phải trải qua các công đoạn từ soạn đề cho tới kiểm tra đề rồi sửa đề thì mới hoàn thành công đoạn tạo một đề thi. Trung bình để tạo ra được một đề thi đạt tiêu chuẩn thường mất từ 30 phút tùy theo tốc độ nhập liệu của người làm đề. Trong khi đó, việc thiết lập các yêu cầu bằng hệ thống sẽ giúp rút ngắn thời gian làm đề được, trung bình chỉ mất từ 5 - 10 phút để hoàn thành việc thiết lập các yêu cầu cho đề thi.

* Đối với việc chấm thi tự động

Nhóm tác giả đã cho các giáo viên chấm bài theo cách thủ công trong 02 cuộc thi học phần Tin học Đại cương tại Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội và thực hiện chấm thi cùng các bài thi đó. Sau đó, nhóm tác giả đã đi so sánh kết quả của việc chấm thi tự động so với chấm thi thủ công, kết quả thu được như sau:

Bảng 4. Độ lệch điểm của từng giáo viên với bài chấm tự động ở kì thi thứ nhất

Chênh lệch điểm	0 - 0.5	0.5 - 1	1 - 1.5	1.5 - 2
Giáo viên 1/ chấm tự động	33,33% (62/186 bài)	19,89% (37/186 bài)	26,88% (50/186 bài)	20,43% (38/186 bài)
Giáo viên 2/ chấm tự động	17,74 % (33/186 bài)	12,9% (24/ 186 bài)	23,12% (43/ 186 bài)	46,23% (86/ 186 bài)

Trong kì thi đầu tiên, đề thi đã yêu cầu sử dụng phần mềm *Excel* để thực hiện các yêu cầu trong đề thi. Số bài làm thu từ kì thi là 186 bài, nhóm tác giả đã nhờ sự trợ giúp của 02 giáo viên tại trường để chấm các bài làm này.

Bảng 5. Độ lệch điểm của các giáo viên với bài chấm tự động ở kì thi thứ 2

Chênh lệch điểm	0 - 0.5	0.5 - 1	1 - 1.5	1.5 - 2
Chấm thủ công / chấm tự động	67,62% (213/ 315 bài)	12,7% (40/ 315 bài)	9,84% (31/ 315 bài)	9,84% (31/ 315 bài)

Trong kì thi thứ hai, đề thi đã yêu cầu sử dụng phần mềm *Word* để thực hiện các yêu cầu trong đề thi. Số bài làm thu được ở kì thi này là 315 bài, nhóm tác giả đã nhờ đến sự trợ giúp của một nhóm giáo viên trong trường để thực hiện việc chấm thi các bài làm của sinh viên.

Sau khi chấm điểm ở từng kì thi, nhóm tác giả đã làm việc với giáo viên rồi tổng hợp, rút ra được nguyên nhân chính dẫn đến sai lệch điểm giữa bài chấm thủ công và bài chấm tự động là do sự chủ quan của người chấm. Do số lượng yêu cầu lớn dẫn việc các giáo viên chấm thiếu hoặc bị bỏ qua. Người chấm thi chỉ quan sát những yêu cầu như màu sắc, kích thước chữ, kết quả ô tính.. chứ không kiểm tra một cách chặt chẽ.

Ví dụ: Đề thi đã yêu cầu sử dụng *Advance Filter* để lọc quê quán theo Nam Định, nhưng thí sinh này chỉ copy bảng sang và xóa đi các cột bị sai. Dù vậy việc chấm thủ công vẫn chấm đủ điểm cho tiêu chí này trong khi chấm tự động đã phát hiện ra và không thực hiện tính điểm tiêu chí này.

	A	B	C	D	E	F	G
1				Quê quán			
2				Nam Định			
3							
4	Họ và tên	Quê quán	Loại phòng	Giá phòng	Số ngày	Ưu đãi	Tổng tiền
5	Chu Thị Cẩm Vân	Nam Định	Senior	1550000	4	0 đ	6.200.000 đ
6	Nguyễn Quỳnh Trang	Nam Định	Deluxe	1250000	2	0 đ	2.500.000 đ
7	Nguyễn Thị Thảo Vân	Nam Định	Senior	1550000	9	200.000 đ	13.750.000 đ
8	Lò Thị Cúc	Nam Định	Senior	1250000	6	200.000 đ	7.300.000 đ

Hình 13. Kết quả làm bài của thí sinh

Độ chính xác của việc chấm thi tự động cao, kiểm tra được những yêu cầu mà thường bị bỏ qua bằng mắt thường khi chấm thủ công. Các bài chấm thành công thì hoàn toàn kiểm tra được các tiêu chí có trong đề thi. Trong 501 bài nộp của thí sinh thì chỉ có 7 bài bị lỗi không chấm được, chiếm 1.4% tổng số bài thi. Nguyên nhân là do vẫn còn tồn tại một số ngoại lệ trong bài làm của thí sinh mà hệ thống phát triển vẫn chưa xử lí được, dẫn đến việc giảm độ chính xác của việc chấm thi tự động.

Bên cạnh đó, thời gian của việc chấm thi tự động được cho là có cải thiện lớn. Thời gian chấm đề tự động trung bình được tính là 5s cho mỗi 30 bài, trung bình 0.6s để chấm thành công một bài. Trong khi đó việc chấm thi theo cách thủ công thì tốn trung bình từ 1 - 2 phút một bài.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã đề xuất được quy trình làm đề theo cách cải tiến, từ đó phát triển lên được hệ thống chấm điểm tự động được các bài thi *Word*, *Excel* và *Powerpoint*. Phương pháp đề xuất này đã giúp giảm tải khối lượng công việc cũng như lượng thời gian phải bỏ ra để tổ chức kì thi Tin học Đại cương. So với các nghiên cứu đã tồn tại, hệ thống được xây dựng đã có những cải tiến rõ rệt về chất lượng chấm thi cũng như số lượng yêu cầu có thể kiểm tra được. Hệ thống không chỉ cung cấp điểm số mà còn cung cấp phản hồi chi tiết về lỗi sai cho sinh viên, giúp sinh viên hiểu rõ được các điểm cần phải cải thiện. Ngoài ra hệ thống còn bổ sung được những yêu cầu mà các nghiên cứu trước đó chưa xây dựng như đọc được các thông số của các kiểu chữ trong *Word*, hay điều chỉnh các thông số trong *Animation* của đối tượng trong *Powerpoint*.

Nghiên cứu vẫn còn có một số hạn chế nhất định. Hệ thống được xây dựng dựa trên thư viện PHPOffice nên còn rất nhiều chức năng chưa thể triển khai được do thư viện vẫn đang trong giai đoạn phát triển. Ngoài ra, vẫn còn một số ngoại lệ mà nhóm tác giả vẫn xử lý triệt để được, dẫn đến việc có 7 bài thi bị lỗi, chưa chấm thành công được. Kết quả thực nghiệm cho thấy phương pháp đề xuất đã giúp giảm bớt được thời gian trong quá trình làm đề cũng như chấm thi. Phương pháp đã hoàn thành việc chấm tự động cho tổng cộng 494 bài thi trên tổng 501 bài thi của thí sinh, tỉ lệ chấm thành công lên tới 98,6%. Kết quả thực nghiệm cho thấy phương pháp được đề xuất có tính khả thi cao khi áp dụng cho các trường hợp có quy mô lớn hơn.

Nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu, thực nghiệm phương pháp trên các quy mô khác nhau nữa để kiểm chứng, tìm ra giải pháp đối các lỗi ngoại lệ để bổ sung và cải tiến, phát triển thêm cho hệ thống chấm thi tự động trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PE INC, *Microsoft Office Specialist Program*. <https://iigvietnam.com/bai-thi-mos/>.
- [2] PE INC, *Digital Literacy Certification*. <https://iigvietnam.com/bai-thi-ic3/>.
- [3] Iwata YMK, (2022). Implementation of an Automated Grading System for Microsoft Excel Spreadsheets and Word Documents. *Epic Series in Computing*, 81, 289-302. DOI: 10.29007/1zs6.
- [4] Kovačić ZJ & Green JS, (2012). Automatic Grading of Spreadsheet and Database. *Advanced Materials Research*, 11, 53-70. DOI: 10.28945/1562.
- [5] Lin LL & Liang XS, (2012). Online Examination System for Microsoft Office Software Operations. *Advanced Materials Research*, 756, 911-915. DOI: 10.2991/iccia.2012.368.
- [6] Bonsch D, Bull G & Balliauw M. *PHPOffice*. <https://github.com/PHPOffice>.
- [7] Otwell T, *The PHP Framework for Web Artisans*. <https://laravel.com/>.