

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Phạm Quang Hưng

**XÂY DỰNG CÔNG CỤ HỖ TRỢ ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG THỰC
HÀNH TIN HỌC CƠ SỞ**

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành: Công nghệ thông tin

HÀ NỘI - 2018

HÀ NỘI - 2017

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Phạm Quang Hưng

**XÂY DỰNG CÔNG CỤ HỖ TRỢ ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG THỰC
HÀNH TIN HỌC CƠ SỞ**

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành: Công nghệ thông tin

Cán bộ hướng dẫn: PGS. TS. Phạm Ngọc Hùng

Cán bộ đồng hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đức Anh

HÀ NỘI - 2018

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
UNIVERSITY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

Pham Quang Hung

**DEVELOPING TOOL FOR ASSESSING PRATICAL SKILL IN
USING COMPUTER**

THE BS THESIS

Major: Information Technology

Supervisor: Assoc. Prof. Pham Ngoc Hung

Co-Supervisor: Ms. Nguyen Duc Anh

HANOI - 2018

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành tới giảng viên hướng dẫn PGS. TS. Phạm Ngọc Hùng - giảng viên bộ môn Công Nghệ Phần Mềm, giảng viên đồng hướng dẫn Th.S Nguyễn Đức Anh, những người đã hướng dẫn tận tình, tỉ mỉ, chu đáo tôi trong suốt quá trình làm khóa luận tốt nghiệp. Quãng thời gian được thầy hướng dẫn đã giúp tôi học hỏi, đúc kết được nhiều kinh nghiệm về phương pháp nghiên cứu, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng trình bày. Thầy còn truyền cho tôi ngọn lửa yêu nghiên cứu khoa học, niềm tin vượt qua những khó khăn trong cuộc sống và dạy tôi cách vượt qua những khó khăn đó. Tôi cảm thấy tự hào và may mắn khi là một sinh viên được thầy hướng dẫn trong những năm tháng đại học. Ngoài ra, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến những người bạn, nhất là tập thể lớp K59CLC đã giúp đỡ tôi bằng hành động, bằng lời nói mỗi khi tôi gặp khó khăn, thất bại. Bốn năm bên nhau không phải là dài nhưng đối với tôi, đây là quãng thời gian tuyệt vời nhất và không thể nào quên.

Tiếp theo, tôi xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giảng viên Trường Đại học Công Nghệ - Đại học Quốc Gia Hà Nội – những người đã tận tâm truyền đạt những kiến thức quý báu làm nền tảng để tôi tiếp tục đi xa hơn nữa trong lĩnh vực công nghệ thông tin.

Cuối cùng, tôi xin được cảm ơn gia đình đã nuôi tôi khôn lớn để trở thành người có ích cho xã hội, giúp tôi có một điểm tựa vững chắc để yên tâm học hành trong suốt bao năm qua. Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành tới cha, mẹ, ông, bà đã luôn động viên và cổ vũ tôi mỗi khi tôi gặp khó khăn và thử thách.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2018

Sinh viên

Phạm Quang Hưng

TÓM TẮT

Đảm bảo kỹ năng thực hành tin học cơ sở trên giảng đường nói riêng và đối với mọi người nói chung đang nhận được sự quan tâm rất lớn đến từ bộ giáo dục, doanh nghiệp, do đó các đơn vị có thẩm quyền đã tổ chức các kỳ thi đánh giá kỹ năng tin học cơ sở nhưng hiện công tác chấm thi còn thủ công. Vì thế khóa luận này đưa ra một giải pháp để giải quyết vấn đề trên. Tư tưởng của phương pháp đề xuất là xây dựng một hệ thống sẽ hỗ trợ việc đánh giá bài thi một cách tự động cùng với việc xây dựng ứng dụng trên máy thi hỗ trợ thí sinh làm thực hành. Bộ công cụ này giúp thí sinh đánh giá kỹ năng thực hành xử lý văn bản, xử lý bảng tính, trình chiếu và trình bày kết quả bài thi. Những tiêu chí để đánh giá một câu trả lời chính xác dựa vào tính chính xác và khớp của đáp án đã nộp với đáp án chính xác. Công nghệ được sử dụng là VSTO được phát triển trực tiếp và hỗ trợ bởi Microsoft giúp phân tích cấu trúc các tệp Office, sử dụng giao diện hiển thị cho thí sinh làm bài bằng Winform và xây dựng máy chủ chấm thi bằng ASP.NET, giao tiếp với nhau qua công nghệ Socket. Với cấu trúc các tệp được bóc tách ra, công cụ sẽ tiến hành tự động đối chiếu các tệp câu trả lời và câu đáp án chính xác. Công cụ đã được tiến hành cài đặt và bước đầu có thể thực hiện làm bài và đánh giá tự động với mức độ câu hỏi đơn giản thuộc ba kỹ năng: xử lý văn bản, thực hành bảng tính, trình chiếu. Để chứng minh tính hiệu quả của phương pháp đề xuất, một ví dụ về bộ câu hỏi được trình bày trong khóa luận nhằm minh họa mức độ hỗ trợ tương ứng với từng kỹ năng của bộ công cụ. Kết quả khóa luận đã cho thấy một công cụ nền tảng cho việc chấm thi tự động kỹ năng sử dụng bộ tin học văn phòng và áp dụng vào việc xây dựng công cụ hỗ trợ làm bài và chấm thi.

Từ khóa: Tin học cơ sở, tự động đánh giá, bộ công cụ văn phòng

ABSTRACT

Practical skills in basic informatics are highly regarded by universities, businesses and the Ministry of Education and Training so that organization has held the basic skills assessment tests, but the marking is still manual. For now, there is no complete tool available to support the organization of a basic informatics skills test. This study provides a solution to support the organization of a basic informatics practice assessment exercise. The tool will provide a solution to manage the exam, a client based application, assessing practical skill automatically, keeping student records and grant. This tool helps candidates to assess the practical skills of word processing, spreadsheet processing, presentation and reviewing test results. The criteria for evaluating an accurate answer are based on its correctness of the answer to the accepted answer. The main technology used is VSTO which developed and supported by Microsoft for analyzing the structure of an Office file. To demonstrate the effectiveness of the proposed method, an example of a set of questions is presented in the thesis. The results of this thesis show a foundation for assessing computer skills automatically and apply to develop a tool for doing and assessing the exam.

Keywords: *Basic Informatics, Automatic assessing, Microsoft Office*

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng những nghiên cứu về phương pháp xây dựng công cụ hỗ trợ đánh giá kỹ năng thực thành tin học cơ sở được trình bày trong khóa luận này là của tôi và chưa từng được nộp như một báo cáo khóa luận tại trường Đại học Công Nghệ - Đại học Quốc Gia Hà Nội hoặc bất kỳ trường đại học khác. Những gì tôi viết ra không sao chép từ các tài liệu, không sử dụng các kết quả của người khác mà không trích dẫn cụ thể. Tôi xin cam đoan công cụ hỗ trợ đánh giá kỹ năng thực thành tin học cơ sở tôi trình bày trong nghiên cứu này là do tôi tự phát triển, không sao chép mã nguồn của người khác. Nếu sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm theo quy định của trường Đại học Công Nghệ - Đại học Quốc Gia Hà Nội.

Hà Nội, ngày tháng năm 2018

Sinh viên

Phạm Quang Hưng

MỤC LỤC

Chương 1. Đặt vấn đề	1
Chương 2. Giới thiệu các công nghệ áp dụng và mô tả giải pháp	5
2.1. Khảo sát hệ thống đã có	5
2.2. Các công nghệ áp dụng	7
2.2.1. .NET Framework	7
2.2.2. Ứng dụng Windows Form	9
2.2.3. WebSocket	11
2.2.4. Visual Studio Tool for Office	15
Chương 3. Phương pháp xây dựng hệ thống đánh giá tin học cơ sở	20
3.1. Mô tả bài toán	20
3.2. Xây dựng bộ câu hỏi	22
3.3. Giám sát quá trình làm bài và thời gian làm bài	23
3.4. Đánh giá kết quả bài thi	23
Chương 4: Mô tả công cụ hỗ trợ đánh giá kỹ năng thực hành tin học cơ sở	27
4.1. Kiến trúc công cụ	27
4.2. Cài đặt công cụ	28
4.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu	31
4.4. Ví dụ áp dụng công cụ	32
4.5. Thử nghiệm	36
4.6. Thảo luận	39
Chương 5: Kết luận	40
TÀI LIỆU THAM KHẢO	42

DANH SÁCH HÌNH VẼ

Hình 2.1. Phiếu điểm của một bài thi MOS	6
Hình 2.2. Kiến trúc của .NET Framework	9
Hình 2.3. Các giao diện hỗ trợ của một số mô hình	10
Hình 2.4. Gói tin yêu cầu Websocket của máy trạm	13
Hình 2.5. Gói tin máy chủ trả về xác nhận kết nối WebSocket	13
Hình 2.6. Cơ chế hoạt động của SignalR	14
Hình 2.7. Cài đặt thư viện SignalR trên Console	15
Hình 2.8. Cửa sổ Add Reference	17
Hình 2.9. Các Extension cho VSTO	17
Hình 2.10. Thêm thư viện VSTO qua Nuget Console	18
Hình 2.11. Một số thuộc tính lấy ra được từ một tệp Word	19
Hình 3.1. Kiến trúc triển khai của toàn hệ thống	21
Hình 3.2. Một tệp câu hỏi Excel mẫu trên máy chủ	22
Hình 3.3. Thuật toán phân loại định dạng một đoạn văn bản	25
Hình 3.4. Thuật toán xác định đoạn văn bản có khác bình thường hay không	26
Hình 4.1. Mô tả luồng giao tiếp của hệ thống	27
Hình 4.2. Tổng quan luồng thực hiện ở máy thi	29
Hình 4.3. Phân tích các lớp cấu trúc của một tệp Office	30
Hình 4.4. Các đoạn văn phân tách được từ một văn bản	31
Hình 4.5. Sơ đồ cơ sở dữ liệu	32
Hình 4.6. Giao diện làm bài thi đối với câu hỏi cần dùng tệp mẫu	33
Hình 4.7. Giao diện làm bài thi	33

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

Bảng 4.1. Định dạng hỗ trợ bảng tính	36
Bảng 4.2: Định dạng hỗ trợ văn bản	37
Bảng 4.3: Định dạng câu hỏi hỗ trợ trình chiếu	38

DANH SÁCH KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

Ký hiệu	Từ gốc	Ý nghĩa
VSTO	Visual Studio Tool For Office	Công cụ hỗ trợ phát triển cho Office
GUI	Graphical User Interface	Giao diện đồ họa người dùng
VBA	Visual Basic for Applications	Ngôn ngữ lập trình tích hợp trong ứng dụng văn phòng
HIS	Hospital Information System	Hệ thống thông tin bệnh viện
CAD	Computer Aided Design	Thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính
MOS	Microsoft Office Specialist Certification	Bài thi đánh giá kỹ năng tin học văn phòng của Microsoft
CLR	Common Language Runtime	Thành phần kết nối giữa Framework với hệ điều hành
RAD	Rapid Application Developer Model	Mô hình ứng dụng nhanh chóng
WPF	Windows Presentation Foundation	Hệ thống API hỗ trợ việc xây dựng giao diện đồ họa
IDE	Integrated Development Environment	Môi trường lập trình

Chương 1. Đặt vấn đề

Việc ứng dụng công nghệ thông tin là chìa khóa để các doanh nghiệp nâng cao chất lượng cũng như hiệu suất làm việc nên việc áp dụng công nghệ thông tin vào quá trình làm việc là bắt buộc đối với các doanh nghiệp hiện nay, để các doanh nghiệp đẩy mạnh được việc sử dụng công nghệ thông tin thì người lao động cần đảm bảo kỹ năng sử dụng thành thạo các ứng dụng công nghệ thông tin. Chính vì vậy, tháng 03 năm 2014, Bộ Thông tin và Truyền thông đã vào cuộc và đưa ra Thông tư 03/2014/TT-BTTTT Quy định Chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin. Theo đó, chuẩn kỹ năng Công nghệ thông tin (CNTT) bao gồm hai mức là kỹ năng cơ bản và kỹ năng nâng cao.

Có nhiều trung tâm và các trường đại học có tổ chức thi đánh giá và cấp chứng chỉ chuẩn kỹ năng CNTT nhưng đa số đều gặp khó khăn trong việc tiến hành việc đánh giá và tổ chức một cách tự động và nguồn nhân lực cho việc tổ chức và chấm thi, coi thi, cấp chứng chỉ cho các kỹ năng tin học cơ bản. Đa số các trung tâm này đều làm thủ công từ việc ra đề đến việc đánh giá bài làm. Một vấn đề đặt ra nữa là nội dung giữa việc giảng dạy và yêu cầu doanh nghiệp khi cấp chứng chỉ đang không đồng nhất. Việc không có một hệ thống chung giữa các bên và chưa thực hiện được tự động dẫn đến kết quả lãng phí tài nguyên, thời gian của các bên liên quan. Vậy nên việc xây dựng một hệ thống đánh giá chung, thống nhất và có tính tự động hóa cao là mục tiêu của nhiều doanh nghiệp, tổ chức.

Một bộ chứng chỉ đầy đủ ở các nước châu Âu được chia thành hai phần: cơ bản và nâng cao. Bộ mô-đun cơ bản gồm các kỹ năng: Cơ bản về CNTT và truyền thông (ICT), Cơ bản về mạng trực tuyến, Xử lý văn bản, Sử dụng bảng tính. Bộ mô-đun nâng cao gồm các kỹ năng: Biên tập web, Cộng tác trên mạng trực tuyến, Lập kế hoạch dự án, Xử lý văn bản nâng cao, Biên tập ảnh, Sử dụng bảng tính nâng cao, An toàn và bảo mật CNTT, Sử dụng trình chiếu nâng cao, Thiết kế đồ họa hai chiều (2D CAD), Sử dụng Hệ quản trị cơ sở dữ liệu nâng cao, Sử dụng hệ thống thông tin Y tế (HIS) [1].

Xây dựng một hệ thống thi tự động cho các kỹ năng có lợi ích cho cả nhà trường, sinh viên cùng với các nhà tuyển dụng, doanh nghiệp. Hệ thống sẽ đề ra một bộ kỹ năng và kiến thức mà mọi người phải đạt được, đưa ra được minh chứng về kỹ năng của mỗi người, đánh giá được chất lượng đào tạo cũng như xây dựng kế hoạch đào tạo phù hợp, nâng cao hiệu suất làm việc, năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp.

Cuối cùng, để cả sinh viên và người đi làm cùng thống nhất một quy chuẩn cao, hệ thống này cần được triển khai từ tổ chức cao nhất để có thể thống nhất một cách rộng rãi các quy định chung từ quá trình đào tạo, giảng dạy đến các yêu cầu của doanh nghiệp.

Khóa luận này tập trung vào việc tìm một công nghệ có thể sử dụng để xây dựng một hệ thống thi tin học cơ sở dựa trên bộ Microsof Office và đánh giá bài thi trên từng kỹ năng một cách tự động. Hệ thống cần hỗ trợ việc quản lý hồ sơ thí sinh, hồ sơ giám thị. Tất cả dữ liệu về đề thi đều được lưu trữ trong hệ thống, từ câu trả lời và phần đánh giá có thể tự động đánh giá mức độ khó của từng câu hỏi một để có được một hệ thống khách quan nhất. Bộ câu hỏi được xây dựng và làm ngân hàng đề thi cùng việc phân loại giúp việc thi trở nên công bằng và trung thực và có các mức độ đề thi tương ứng. Thời gian làm bài, tình trạng làm bài đều được kiểm soát bởi hệ thống tập trung để có thể dễ dàng xử lý khi có sự cố. Việc bắt đầu làm bài cũng như quá trình làm được điều khiển và giám sát trạng thái bởi hệ thống để giám thị dễ dàng trong việc hỗ trợ cũng như tránh khỏi những sự cố không đáng có. Kết quả kì thi được đánh giá một cách tự động và hiển thị luôn cho người dùng để họ dễ dàng xem kết quả. Khi có kết quả thì chúng chỉ sẽ được cấp một cách tự động, kết quả kì thi được lưu trữ cùng với hồ sơ thí sinh. Người dùng nào có đủ quyền sẽ có thể kiểm tra xem các loại chứng chỉ mà một người đã đạt được. Về các kỹ năng hỗ trợ của hệ thống phải gồm đủ các kỹ năng mà người dùng cần, tương thích với các hệ điều hành cũng như các phiên bản phần mềm trên ứng dụng được xây dựng ở máy thi.

Khi cần áp dụng việc giám sát và chấm thi tự động vào một bài thi kỹ năng CNTT cơ bản thì cần phải có cơ chế kiểm soát và đánh giá người dùng cũng như một hệ thống quản lý dữ liệu về kì thi, thí sinh, giám sát tập trung và đồng bộ giữa các máy. Theo đó khi máy người dùng được phép vào thi và bật bài thi lên các câu hỏi sẽ được tự động lấy về trong kho đề thi và hiện trên máy người dùng cùng thời gian làm bài. Khi người dùng thực hiện xong phần thi thì bài thi sẽ được tự động nộp lên máy chủ và người dùng không thể thay đổi kết quả đã nộp trước đó. Kết quả sẽ có ngay sau khi người dùng nộp bài hoặc thời gian kết thúc. Trong suốt quá trình thi, trạng thái thông tin từng thí sinh luôn được cập nhật để hiển thị. Những vấn đề sau cần được giải quyết để tự động hóa quá trình đánh giá kỹ năng:

- **Quản lý tập trung:** Việc tạo một kì thi và phát các mã đề cần được quản lý và từ máy chủ quản lý chung. Từ máy chủ quản lý chung này lại quản lý đồng bộ các

máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi. Các máy chủ ở trung tâm đơn vị tổ chức thi này sẽ có đầy đủ thông tin của các ứng dụng được xây dựng trên máy thi đang tiến hành thi. Việc quản lý này gồm: thời gian bắt đầu thi, thời gian làm bài, bộ đề thi, tình trạng làm bài, số lỗi gặp phải trong quá trình thực thi.

- **Tạo mã đề và nhập liệu câu hỏi, câu trả lời:** Nhập liệu một loạt các đề thi cũng như đáp án trong kho đề thi để phục vụ việc chấm thi cũng như lấy đề thi. Việc này đòi hỏi độ chính xác cao trong khâu lưu trữ cũng như định dạng câu hỏi và câu trả lời để dễ dàng đánh giá kết quả cũng như một ngân hàng đề thi lớn với việc phân loại câu hỏi một cách tự động. Tùy từng bài thi mà chọn bộ các câu hỏi phù hợp. Việc lưu trữ câu trả lời cũng cần tính bảo mật cao và lưu trữ sao cho có thể đối chiếu được so với phần bài làm của thí sinh.
- **Sinh mã đề tự động:** Việc sinh mã đề và đề thi khác nhau giữa các thí sinh cần được thực hiện đảm bảo việc độ khó giữa các mã đề là tương đương nhau và không để các thí sinh ngồi gần nhau có chung câu hỏi. Các câu hỏi trong mỗi mã đề cần được lấy tự động từ kho đề khi trên máy chủ.
- **Giám sát quá trình làm bài:** Trong quá trình làm bài người thi có thể nộp câu trả lời cho từng câu hỏi một cách riêng rẽ để đảm bảo tính toàn vẹn của cả bài thi không bị mất khi có sự cố (mất điện, tắt máy). Ngoài ra thì thời gian làm bài cần được hiện lên và thông báo với người dùng với từng mốc thời gian cụ thể. Khi hết thời gian làm bài người dùng có thể chọn nộp hoặc không nộp lại toàn bộ bài cũng như không thể chỉnh sửa cũng như nộp bài được nữa. Tình trạng làm bài cũng có thể giám sát và điều khiển ở các máy chủ ở khu vực thi để hỗ trợ kịp thời khi có vấn đề nảy sinh (mất mạng, tắt nguồn, ứng dụng không phản hồi, v.v.).
- **Đánh giá kết quả bài thi:** Với mỗi câu hỏi sẽ có một tập câu trả lời. Cần so sánh câu trả lời với đáp án của câu hỏi tương ứng. Với mỗi bài thi thì yêu cầu xác định tính đúng sai của câu trả lời lại khác nhau vậy nên cần đưa ra một quy chuẩn chung để có thể áp dụng vào việc xác định kết quả bài thi một cách tự động. Việc đánh giá này cần phải được thực hiện trên máy chủ để đảm bảo tính trung thực của quá trình đánh giá, tránh việc thực hiện đánh giá dưới ứng dụng được xây dựng trên máy thi nhằm khắc phục những lỗ hổng không đáng có.
- **Quản lý hồ sơ:** Dữ liệu của thí sinh và kì thi cần được quản lý và lưu trữ để dễ dàng tra cứu. Các dữ liệu này cần được lưu trữ một cách bảo mật nhằm bảo vệ dữ liệu của thí sinh. Dữ liệu của kì thi nếu cần thiết có thể để công khai hoặc để

quyền để cho người có thể tìm kiếm kết quả cũng như chứng chỉ một cách thuận tiện. Các dữ liệu này có thể lấy từ các hệ thống khác nên cần tổ chức linh hoạt, dễ thay đổi để sử dụng.

Phương pháp xây dựng một hệ thống đánh giá kỹ năng tin học cơ sở tự động phải đảm bảo cơ bản bốn vấn đề chính cần giải quyết chỉ ra bên trên: quản lý và giám sát tập trung, phân loại và sinh mã đề, đánh giá kết quả bài thi, quản lý hồ sơ. Mục tiêu bước đầu là xây dựng được một nền tảng cho phép làm bài và đánh giá bài làm cho hai kỹ năng Xử lý văn bản và Sử dụng bảng tính. Sau khi có được cách đánh giá tính đúng sai thì cần xây dựng bộ câu hỏi, đáp án và tổ chức chúng trên máy chủ. Khi việc giao tiếp giữa ứng dụng được xây dựng trên máy thi và máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi trở nên thông suốt thì cần quản lý các thiết bị từ xa dựa vào máy chủ quản lý chung. Khi hệ thống được xây dựng hoàn thiện để có thể đánh giá tự động thì cần tích hợp vào các hệ thống con để quản lý hồ sơ, thông tin kì thi và có một nền tảng để các hệ thống, cá nhân, tổ chức tra cứu xác nhận chứng chỉ cấp. Trong khóa luận này bước đầu sẽ tìm hiểu và trình bày một công nghệ giúp giải quyết được việc đánh giá bài thi tự động trên nền tảng Microsoft Word, Excel và PowerPoint và ứng dụng công nghệ để xây dựng một giao diện thực hành và một bộ đề thi cùng tập đáp án có thể tự động đánh giá bài thi người dùng.

Phần còn lại của khóa luận này được trình bày như sau. Chương 2 mô tả về phương pháp hỗ trợ việc đánh giá tự động bài thi dành cho việc thực hành xử lý văn bản, bảng tính và trình chiếu. Quá trình triển khai và cài đặt công cụ hỗ trợ cùng các thực nghiệm được đề cập ở Chương 3. Cuối cùng Chương 4 trình bày tóm tắt những kết quả đạt được, kết luận và hướng phát triển trong tương lai.

Chương 2. Giới thiệu các công nghệ áp dụng và mô tả giải pháp

Trong chương này khóa luận trình bày các hệ thống đã được xây dựng để đánh giá chuẩn kỹ năng công nghệ thông tin và khảo sát công nghệ được sử dụng. Đồng thời, một số công nghệ được áp dụng vào xây dựng hệ thống sẽ được giới thiệu, phân tích ưu nhược điểm và cuối cùng là đề xuất phương pháp ứng dụng công nghệ vào triển khai xây dựng hệ thống.

2.1. Khảo sát hệ thống đã có

Đối với các nền tảng bài thi tại một số trung tâm và trường đại học hiện nay thì việc đăng ký thi là hoàn toàn thực hiện trên giấy tờ. Thí sinh cần đến địa điểm thi, đăng ký thông tin, đăng ký môn thi, nếu muốn thi kỹ năng cao thì cần xuất trình bản chứng nhận đạt của kỹ năng trước đó. Khi vào phòng thi thí sinh được phát cho một tài khoản đã được cài đặt sẵn để đăng nhập vào hệ thống, bắt đầu nhận đề và làm bài rồi lưu lại trong máy. Giám thị sau đó sẽ đi từng máy và chấm thủ công từng bài thi. Hệ thống này có các nhược điểm như chưa hệ thống hóa được quá trình thi, chưa đồng nhất giữa các trung tâm, thí sinh còn phải chờ kết quả báo cáo từ đơn vị tổ chức.

Một nền tảng khác là Microsoft Office Specialist Certification (MOS) là một hệ thống do chính Microsoft xây dựng và sở hữu. Hệ thống này khá hoàn chỉnh chia ra làm nhiều cấp độ bài thi, do chính Microsoft tổ chức ở các quốc gia thông qua trụ sở trung tâm của họ. Các cấp độ của bài thi MOS được liệt kê phía dưới:

- Cấp độ Specialist: Chứng nhận các kỹ năng cơ bản trong phần mềm Microsoft Office: Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook, SharePoint, OneNote, Office365.
- Cấp độ Expert: Chứng nhận các kỹ năng nâng cao trong Microsoft Word và Microsoft Excel bao gồm Word Expert và Excel Expert.
- Cấp độ Master: Chứng nhận kỹ năng toàn diện, chuyên sâu nhất về sử dụng phần mềm Microsoft Office. Yêu cầu bốn bài thi như sau: Word Expert, Excel Expert, PowerPoint Specialist, Access Specialist.

MOS là bài thi trực tuyến với tài khoản được cấp và quản lý ở trên trang chủ. Tài khoản có thể xem được các thông tin tên, kết quả, số điểm tổng, số điểm từng kỹ năng về bài thi mình đã thực hiện và kết quả có đạt chứng chỉ của bài thi hay không (Hình 2.1).

Microsoft

Office Specialist

EXAM SCORE REPORT

CANDIDATE

Your name

IIG Vietnam-HCM Branch
8th FLR, 538 Cach Mang Thang 8, Ward 11, Dist.3
Ho Chi Minh

70 000

tai.nguyen.p@outlook.com

EXAM

77-726: MOS: Microsoft Office Word Expert
2016: Creating Documents for Effective
Communication - BETA

Exam reference #: 25433037
Date: June 27, 2016
ID: 021025601

RESULTS	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Required Score										
Your Score										

SECTION ANALYSIS

Manage Document Options and Settings	93%
Design Advanced Documents	91%
Create Advanced References	91%
Create Custom Word Elements	67%

FINAL SCORE

Required Score	700
Your Score	850

OUTCOME

Pass	✓
------	---

Hình 2.1. Phiếu điểm của một bài thi MOS

Hệ thống MOS là một hệ thống đã được triển khai thật khá hoàn thiện nhưng vẫn còn gặp phải một số vấn đề như chưa thật sự tự động trong khâu xét duyệt hồ sơ đăng ký. Thí sinh vẫn phải mang giấy tờ đến các địa điểm thi để đăng ký trước. Hệ thống này vẫn thuộc bản quyền của Microsoft và triển khai bởi Certiport (Hoa Kỳ) nên việc triển khai đại trà cho các trường đại học gặp nhiều khó khăn do quy trình làm việc cũng như cơ sở vật chất của các bên.

Một hệ thống khác cũng rất phổ biến ngay tại Việt Nam là International Computer Driving Licence (ICDL¹) – một bài thi chứng nhận kỹ năng sử dụng CNTT chuẩn quốc tế. Chứng chỉ này được công nhận và áp dụng rộng rãi tại 150 quốc gia và vùng lãnh thổ, được bản địa hóa bằng 41 ngôn ngữ khác nhau, hơn 24000 trung tâm khảo thí và hơn 54 triệu bài thi đã được triển khai. Để bắt đầu một kỳ thi của IC DL thì thí sinh cần đăng ký thông qua mẫu đăng ký, sau đó IC DL (có trụ sở tại Việt Nam) sẽ có người tiếp nhận và đăng ký tổng hợp thông tin. Hệ thống IC DL sẽ khởi tạo kì thi và gửi lại

¹ www.icdlvietnam.vn

danh sách thí sinh đã đăng ký. Thí sinh sẽ đến địa điểm thi do ICDL tổ chức và chạy phần mềm thi trên máy thi, cán bộ coi thi ở địa điểm thi sẽ mở khóa kỳ thi cho máy thi đó để thí sinh bắt đầu làm bài thi. Sau khi có kết quả kì thi thí sinh sẽ được cấp chứng chỉ của ICDL trong khoảng thời gian 45 ngày.

ICDL là một hệ thống đã được triển khai từ năm 1997 với một hệ thống hoạt động khá hiệu quả. Cách triển khai hệ thống phù hợp và có trụ sở tại Việt Nam khiến hệ thống được phổ biến và biết đến rộng rãi. Hiện tại ICDL là hệ thống được phân phối độc quyền dưới tên tổ chức ECDL Foundation nên việc phổ biến rộng rãi và áp dụng vào bộ môn giảng dạy ở các trường đại học còn gặp nhiều khó khăn.

2.2. Các công nghệ áp dụng

Khóa luận này đã cân nhắc sử dụng các công cụ ghi lại thao tác người dùng trên Windows như Ranorex, Ekran System, v.v. và các công cụ dành cho việc phát triển bộ Office từ bên thứ ba như VBA hay xây dựng các Macros trong bộ Office ở máy thi nhưng đều không đảm bảo các yêu cầu cũng như tính khả thi khi xây dựng. Đối với phương pháp ghi lại thao tác thí sinh thì việc trả lời một câu hỏi gồm nhiều thao tác và đối với mỗi một thao tác đều có nhiều thao tác tương ứng để thay đổi câu trả lời dẫn đến tập cần xác định quá lớn, dẫn đến việc hệ thống khi xây dựng sẽ không đảm bảo được hiệu năng cần thiết.

Phương pháp đề xuất là sử dụng Add-ins (thành phần bổ sung chức năng phụ hoặc các lệnh tùy chỉnh cho các chương trình Office) được tích hợp chính vào ứng dụng Word hoặc Excel ở phía người dùng để quản lý quá trình thực hành bài thi của người dùng và công nghệ được đề xuất để xây dựng một Add-in phía người dùng là Visual Studio Tool for Office (VSTO) để hỗ trợ thí sinh làm bài thi và máy chủ đồng thời sử dụng công nghệ VSTO để đánh giá kết quả bài thi. Ứng dụng trên máy thi và máy chủ sẽ giao tiếp với nhau sử dụng web socket để đảm bảo kết nối cũng như trạng thái làm bài.

2.2.1. .NET Framework

a) .NET

Nền tảng .Net² là bộ khung phát triển ứng dụng mới, nó cung cấp một giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface - API) mới mẽ cho các dịch vụ

² <https://www.microsoft.com/net/>

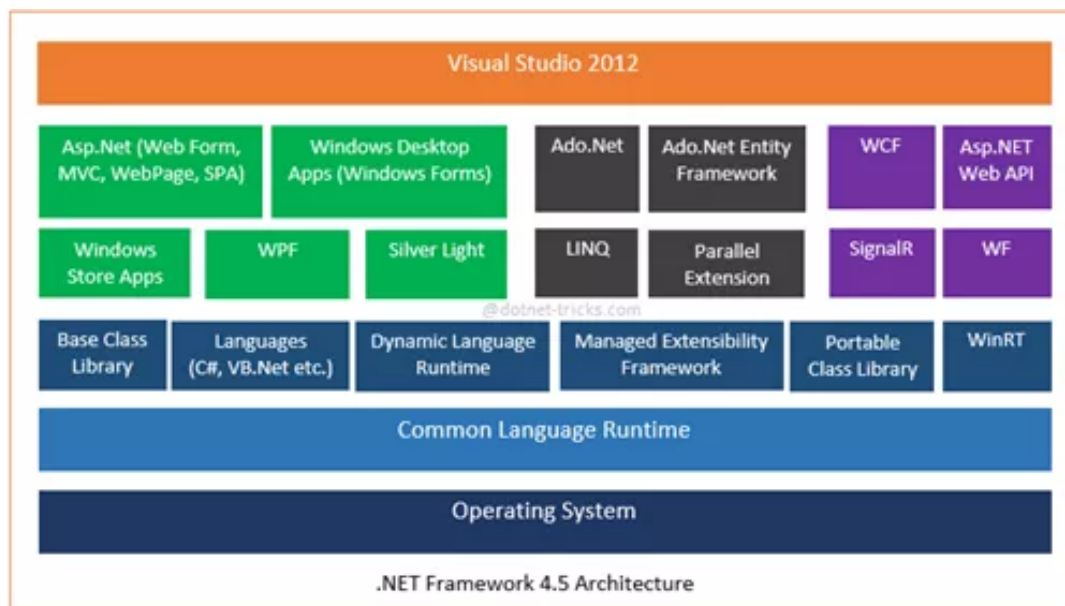
và hệ điều hành Windows. Trong số đó có các dịch vụ COM+, công nghệ ASP, XML và thiết kế hướng đối tượng, hỗ trợ các giao thức dịch vụ web mới như SOAP, WSDL và UDDI với trọng tâm là Internet, tất cả được tích hợp trong kiến trúc DNA [1].

.Net hỗ trợ tích hợp ngôn ngữ, tức là ta có thể kế thừa các lớp, bắt các biệt lệ, đa hình thông qua nhiều ngôn ngữ. .NET Framework thực hiện được việc này nhờ vào đặc tả Common Type System - CTS (hệ thống kiểu chung) mà tất cả các thành phần .Net đều tuân theo. Hình 2.2³ mô tả về kiến trúc của công cụ nền tảng này với các nền tảng như Asp.Net, Desktop Apps, Ado, Web API, LINQ ở tầng trên cùng, tiếp đến là các ngôn ngữ lập trình mà lập trình viên có thể hiểu được và cuối cùng là các tầng thuộc phần biên dịch mã máy và hệ thống chạy trên Windows. Ví dụ, mọi thứ trong .Net đều là đối tượng, thừa kế từ lớp gốc System.Object. .NET Framework bao gồm ba công nghệ khác nhau là Common Language Runtime (CLR), Các lớp cơ sở của bộ công cụ nền tảng (Framework Based Classes – FBC) và Các giao diện chương trình (Web, Winform, Windows Phone v.v.).

b) ASP.NET và mô hình MVC

ASP.NET được biên dịch dưới dạng CLR cho phép những người lập trình viết mã ASP.NET với bất kỳ ngôn ngữ nào được hỗ trợ bởi .NET language. Về cơ bản, ASP.NET là một công nghệ có tính cách mạng dùng để phát triển các ứng dụng về mạng hiện nay cũng như trong tương lai. ASP.NET là một phương pháp tổ chức hay khung tổ chức (công cụ nền tảng) để thiết lập các ứng dụng đa dạng cho mạng dựa trên Common Language Runtime

³ <http://www.aapnainfotech.com/microsoft-net-framework-4-5-architecture/>



Hình 2.2. Kiến trúc của .NET Framework

ASP.NET MVC (Model – View - Controller) là một công nghệ nền tảng của web được phát triển bởi Microsoft, thực thi mô hình MVC. ASP.NET MVC là 1 phần mềm mã mở, tách rời với thành phần độc quyền ASP.NET Web Forms. Các phiên bản sau của ASP.NET, ASP.NET MVC, ASP.NET Web API, và ASP.NET Web Pages (nền tảng chỉ dùng trang Razor) đã được đóng gói chung trong MVC 6 và phiên bản mới nhất là ASP.NET Core MVC 2.0.0, phát hành ngày 14 tháng 8 năm 2017 [2].

Sau đây là các tính năng nổi bật của nền tảng ASP.NET MVC: Tách bạch các tác vụ của ứng dụng (logic nhập liệu, business logic, và logic giao diện), dễ dàng kiểm thử và mặc định áp dụng hướng phát triển hướng đối tượng. Không những thế bộ công cụ nền tảng này còn là một nền tảng khả mở rộng (extensible) & khả nhúng (pluggable). Các thành phần của ASP.NET MVC được thiết kế để chúng có thể được thay thế một cách dễ dàng hoặc dễ dàng tùy chỉnh. Bạn có thể nhúng thêm view engine, cơ chế định tuyến cho URL, cách kết xuất tham số của action-method và các thành phần khác. ASP.NET MVC cũng hỗ trợ việc sử dụng Dependency Injection (DI) và Inversion of Control (IoC). Cuối cùng ASP.NET MVC hỗ trợ các tính năng có sẵn của ASP.NET như cơ chế xác thực người dùng, quản lý thành viên, quyền, output caching và data caching, session và profile, quản lý tình trạng ứng dụng, hệ thống cấu hình v.v.

2.2.2. Ứng dụng Windows Form

a) WinForm C#

Ứng dụng Winform là ứng dụng có giao diện đồ họa và chạy trên hệ điều hành Windows. Winform chạy trực tiếp trên máy người dùng và khi chạy ứng dụng không truy cập hệ điều hành hay phần cứng máy trực tiếp mà thông qua các dịch vụ của .NET Framework. WinForm mượn các ưu điểm mạnh của ngôn ngữ Visual Basic: dễ sử dụng, hỗ trợ mô hình RAD đồng thời kết hợp với tính linh động, hướng đối tượng của ngôn ngữ C#. Về ngôn ngữ sử dụng cho lập trình WinForm ở đây là C# thì đây là một ngôn ngữ hỗ trợ lập trình có cấu trúc, hướng đối tượng, hướng thành phần (component oriented). C# hỗ trợ đầy đủ khái niệm trụ cột trong lập trình hướng đối tượng: đóng gói, thừa kế, đa hình. C# cũng cho truy cập trực tiếp bộ nhớ dùng con trỏ kiểu C++, nhưng vùng mã đó được xem như không an toàn. CLR sẽ không thực thi việc thu dọn rác tự động các đối tượng được tham chiếu bởi con trỏ cho đến khi lập trình viên tự giải phóng.

Một ứng dụng Windows Forms là cách đơn giản để cung cấp thành phần giao diện (GUI components) cho môi trường .NET Framework. Windows Forms được xây dựng trên thư viện Windows API và gồm một hay nhiều Form là khung hiển thị dữ liệu cùng các lớp điều khiển được đặt trong form, được lập trình để đáp ứng sự kiện [3].

b) WPF

Windows Presentation Foundation⁴ (WPF) là hệ thống API mới hỗ trợ việc xây dựng giao diện đồ họa trên nền Windows. Được xem như thế hệ kế tiếp của WinForms, WPF tăng cường khả năng lập trình giao diện của lập trình viên bằng cách cung cấp các API cho phép tận dụng những lợi thế về đa phương tiện hiện đại. Là một bộ phận của .NET Framework 3.0, WPF sẵn có trong Windows Vista và Windows Server 2008⁵. Đồng thời, WPF cũng có thể hoạt động trên nền Windows XP Service Pack 2 hoặc mới hơn, và cả Windows Server 2003. Hình 2.3⁶ mô tả WPF đứng cạnh một số mô hình lập trình giao diện khác như Windows Forms, GDI+, Windows Media Player, Direct3D, PDF ở mức độ phong phú các giao diện đồ họa hỗ trợ trên từng nền tảng. WPF được xây dựng nhằm vào ba mục tiêu cơ bản nhằm cung cấp một nền tảng thống nhất để xây dựng giao diện người dùng, cho phép người lập trình và

⁴ <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/wpf/getting-started/>

⁵ <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=5023>

⁶ <https://phamtuantech.com/tinh-nang-noi-bat-tren-wpf/>

người thiết kế giao diện làm việc cùng nhau một cách dễ dàng và cung cấp một công nghệ chung để xây dựng giao diện người dùng trên cả Windows và trình duyệt Web.

	Windows Forms	PDF	Windows Forms/GDI+	Windows Media Player	Direct3D	WPF
Giao diện đồ họa (form và các control)	x					x
On-screen văn bản	x					x
Fixed-format văn bản		x				x
Hình ảnh			x			x
Video và âm thanh				x		x
Đồ họa 2 chiều			x			x
Đồ họa 3 chiều					x	x

Hình 2.3. Các giao diện hỗ trợ của một số mô hình

WPF còn được sử dụng chung cho giao diện trên Windows và trên trình duyệt Web. Lập trình viên có thể tạo ra một ứng dụng trình duyệt XAML (XBAP) sử dụng WPF chạy trên Internet Explore. Trên thực tế, cùng đoạn mã nguồn này có thể được dùng để sinh ứng dụng WPF chạy độc lập trên Windows. Các điểm vượt trội của WDF có thể được kể đến như sau:

- Sử dụng triệt để sức mạnh của video cards
- Giao diện không phụ thuộc độ phân giải màn hình
- Dễ dàng tùy biến các giao diện điều khiển
- Hiệu ứng góc, xoay, đổ bóng, trong suốt
- Hỗ trợ Style (giống CSS trong ứng dụng Web) do đó có thể tạo các Template và các hiệu ứng chung cho các thành phần

c) Visual Studio IDE

Microsoft Visual Studio⁷ là môi trường phát triển tích hợp từ Microsoft sử dụng để phát triển chương trình cho Windows cũng như các dịch vụ web. Visual Studio sử dụng nền tảng phát triển phần mềm của Microsoft như Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store và Microsoft

⁷ <https://www.visualstudio.com/>

Silverlight. Công cụ tích hợp khác bao gồm một mẫu thiết kế các hình thức xây dựng giao diện ứng dụng, thiết kế web, thiết kế lớp và thiết kế giản đồ cơ sở dữ liệu. Nó chấp nhận các plug-in nâng cao các chức năng ở hầu hết các cấp bao gồm thêm hỗ trợ cho các hệ thống quản lý phiên bản (như Subversion⁸) và bổ sung thêm bộ công cụ mới như biên tập và thiết kế trực quan cho các miền ngôn ngữ cụ thể hoặc bộ công cụ dành cho các khía cạnh khác trong quy trình phát triển phần mềm.

Với tính năng intellisense, IDE này hỗ trợ rất mạnh khả năng gợi ý và định dạng mã nguồn, giúp làm giảm bớt thời gian, công sức lập trình. Visual Studio được tích hợp luôn git nên rất thích hợp cho việc quản lý mã nguồn cũng như làm việc nhóm. IDE này còn hỗ trợ việc cài thêm các gói mở rộng để tùy chỉnh giao diện, phong cách lập trình, tạo snippet theo ý muốn cũng như việc tích hợp các nguyên tắc lập trình, v.v. Ngoài ra Visual Studio còn có thể chạy luôn Terminal trong chương trình soạn thảo trên thư mục chứa mã nguồn.

2.2.3. WebSocket

a) Khái niệm WebSocket

Cơ chế của ứng dụng truyền thống là chạy theo giao thức http, tức là ứng dụng người dùng (máy trạm) sẽ gửi một yêu cầu, máy chủ sẽ nhận yêu cầu, xử lý sau đó trả về kết quả cho máy trạm. Chúng ta coi như quan hệ một chiều. Khái niệm ứng dụng thời gian thực (realtime application) thì không chỉ khi chúng ta gửi yêu cầu lên máy chủ thì máy chủ mới trả về, mà máy chủ tự biết khi nào cần gửi thông tin về cho chúng ta.

WebSocket là công nghệ hỗ trợ giao tiếp hai chiều giữa máy trạm và máy chủ bằng cách sử dụng một TCP socket để tạo một kết nối hiệu quả và ít tốn kém. Mặc dù được thiết kế để chuyên sử dụng cho các ứng dụng web, lập trình viên vẫn có thể đưa chúng vào bất kì loại ứng dụng nào.

WebSockets mới xuất hiện trong HTML5, là một kỹ thuật Reverse Ajax⁹. WebSockets cho phép các kênh giao tiếp song song hai chiều và hiện đã được hỗ trợ trong nhiều trình duyệt (Firefox, Google Chrome và Safari). Kết nối được mở thông qua một HTTP request (yêu cầu HTTP), được gọi là liên kết WebSockets với những

⁸ <https://www.visualsvn.com/visualsvn/>

⁹ Một kỹ thuật gửi dữ liệu từ máy chủ đến máy khách
<http://directwebremoting.org/dwr/documentation/reverse-ajax/index.html>

header đặc biệt. Kết nối được duy trì để bạn có thể viết và nhận dữ liệu bằng JavaScript như khi bạn đang sử dụng một TCP socket đơn thuần.

Dữ liệu truyền tải thông qua giao thức HTTP (thường dùng với kỹ thuật Ajax) chứa nhiều dữ liệu không cần thiết trong phần header. Một header request/response của HTTP có kích thước khoảng 871 byte, trong khi với WebSocket, kích thước này chỉ là 2 byte (sau khi đã kết nối). Vậy giả sử bạn làm một ứng dụng game có thể tới 10,000 người chơi đăng nhập cùng lúc, và mỗi giây họ sẽ gửi/nhận dữ liệu từ máy chủ thì số lượng băng thông dùng sẽ rất lớn.

Để thực hiện kết nối, máy trạm phải gửi một WebSocket handshake request¹⁰ (kết nối bắt tay) đến máy chủ. Máy chủ sẽ gửi trả lại WebSocket handshake response. Hình 2.4 và 2.5 lần lượt mô tả các gói tin giao tiếp giữa máy trạm và máy chủ WebSocket và phản hồi chấp nhận giao tiếp giữa hai thành phần.

```
GET /exam HTTP/1.1
Host: 172.0.0.1
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Key: v4KLMMbEL2EmLkaHBhXDw==
Sec-WebSocket-Protocol: 1#token
Sec-WebSocket-Version: 13
Origin: http://172.0.0.1
```

Hình 2.4. Gói tin yêu cầu Websocket của máy trạm

```
HTTP/1.1 101 Switching Protocols
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Accept: KMngv4qLlYOkAGqam40PpG3LbHEL=
```

Hình 2.5. Gói tin máy chủ trả về xác nhận kết nối WebSocket

Ưu điểm của WebSocket có thể chỉ ra như việc cung cấp khả năng giao tiếp hai chiều mạnh mẽ, có độ trễ thấp và dễ xử lý lỗi. Không cần phải có nhiều kết nối như phương pháp Comet long-polling và cũng không có những nhược điểm như Comet streaming. Ngoài ra API cũng rất dễ sử dụng trực tiếp mà không cần bất kỳ các tầng bổ sung nào, so với Comet, thường đòi hỏi một thư viện tốt để xử lý kết nối lại, thời gian chờ timeout, các Ajax request (yêu cầu Ajax), các tin báo nhận và các dạng truyền tải tùy chọn khác nhau (Ajax long-polling và jsonp polling). Bên cạnh đó thì

¹⁰ <https://tools.ietf.org/html/rfc6455>

WebSocket vẫn còn một số nhược điểm như là không có phạm vi yêu cầu nào. WebSocket là một TCP socket chứ không phải là HTTP request, nên không dễ sử dụng các dịch vụ có phạm vi-yêu cầu, như SessionInViewFilter của Hibernate.

b) SignalR

SignalR¹¹ là một thư viện gói gọn các phương thức để giúp máy chủ tương tác với máy trạm trong thời gian thực (real-time). WebSocket là phương thức được ưu tiên hàng đầu, khi không thể sử dụng được, tự động SignalR sẽ sử dụng một phương thức khác [4]. Có bốn giao thức mà lần lượt SignalR sẽ sử dụng, tùy theo từng trường hợp được liệt kê như sau:

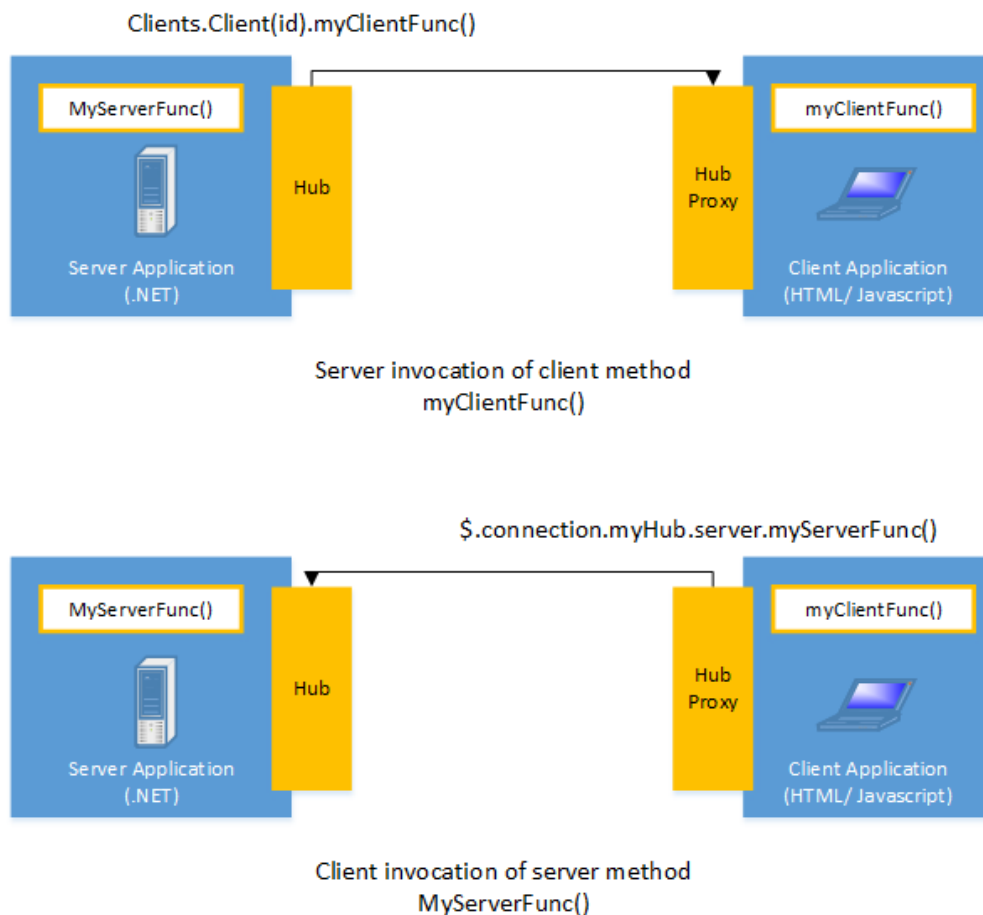
- WebSocket
- Server Sent Event
- Forever Frame
- Ajax Long Polling

SignalR cung cấp một API đơn giản cho việc tạo server-to-client Remote Procedure Call (cuộc gọi thủ tục từ xa) (RPC¹²) để gọi những hàm được định nghĩa sẵn dưới máy trạm từ mã nguồn .NET của máy chủ. SignalR cũng bao gồm API cho việc quản lý kết nối (connect và disconnect events) và những kết nối nhóm.

SignalR sử dụng phương thức truyền tải WebSocket mới, và trở lại với phương thức truyền tải cũ hơn nơi cần thiết. Trong khi bạn có thể đảm bảo viết ứng dụng của bạn sử dụng WebSocket một cách trực tiếp, sử dụng SignalR nghĩa là rất nhiều chức năng mở rộng mà bạn sẽ cần để triển khai, đã được làm sẵn cho bạn. Hầu hết các phần quan trọng, điều này muốn nói rằng bạn có thể lập trình ứng dụng của bạn với những ưu điểm của WebSocket mà không phải lo lắng về việc phân chia mã nguồn cho những máy trạm cũ hơn. SignalR cũng sẽ giúp bạn về những cập nhật của WebSocket, từ đó SignalR sẽ tiếp tục được cập nhật để hỗ trợ những thay đổi trong truyền tải tầng bên dưới, cung cấp cho ứng dụng của bạn một giao diện thống nhất xuyên suốt các phiên bản của WebSocket. Hình 2.6 mô tả cơ chế kết nối Hub giữa máy chủ và máy yêu cầu kết nối để có thể gọi thủ tục (hàm) của nhau.

¹¹ github.com/signalr

¹² Lời gọi thủ tục từ xa cho phép một chương trình có thể gọi thực thi một thủ tục (hay một hàm) trên một máy tính khác <https://searchmicroservices.techtarget.com/definition/Remote-Procedure-Call-RPC>



Hình 2.6. Cơ chế hoạt động của SignalR

Để cài đặt SignalR cần mở cửa sổ dòng lệnh Nuget Package Manager¹³ trong Visual Studio và gõ: `Install-Package Microsoft.AspNet.SignalR`. Tự động Nuget sẽ tìm phiên bản SignalR mới nhất và cài đặt vào project. Sau khi cài đặt thành công màn hình sẽ thông báo như hình 2.7 và gói SignalR được thêm vào thư mục Preference của dự án.

```
PM> Install-Package Microsoft.AspNet.SignalR

Attempting to gather dependency information for package 'Microsoft.AspNet.SignalR.2.2.3' with respect to project 'WindowsFormsApp', targeting '.NETFramework,Version=v4.6.1'
Gathering dependency information took 5,13 sec
Attempting to resolve dependencies for package 'Microsoft.AspNet.SignalR.2.2.3' with DependencyBehavior 'Lowest'
Resolving dependency information took 0 ms
Resolving actions to install package 'Microsoft.AspNet.SignalR.2.2.3'
Resolved actions to install package 'Microsoft.AspNet.SignalR.2.2.3'
Retrieving package 'jQuery 1.6.4' from 'nuget.org'.
Retrieving package 'Microsoft.AspNet.SignalR 2.2.3' from 'nuget.org'.
Retrieving package 'Microsoft.AspNet.SignalR.Core 2.2.3' from 'nuget.org'.
Retrieving package 'Microsoft.AspNet.SignalR.JS 2.2.3' from 'nuget.org'.
Retrieving package 'Microsoft.AspNet.SignalR.SystemWeb 2.2.3' from 'nuget.org'.
Retrieving package 'Microsoft.Owin 2.1.0' from 'nuget.org'.
Retrieving package 'Microsoft.Owin.Host.SystemWeb 2.1.0' from 'nuget.org'.
Retrieving package 'Microsoft.Owin.Security 2.1.0' from 'nuget.org'.
```

¹³ Plug-in tích hợp cho Visual Studio giúp quản lý các thư viện bên ngoài từ NuGet Gallery nuget.org

Hình 2.7. Cài đặt thư viện SignalR trên Console

2.2.4. Visual Studio Tool for Office

a) Khái niệm VSTO

Visual Studio Tool for Office (VSTO) là bộ công cụ lập trình cho những người phát triển sử dụng ngôn ngữ C#, VB.NET mở rộng thêm các tính năng cho bộ Microsoft Office. VSTO cho phép sử dụng theo hai mục đích khác nhau: tùy biến mức văn bản và Add-ins cho ứng dụng. Tùy biến mức văn bản là dự án được xây dựng xung quanh một tệp văn bản office còn ngược lại Add-ins cho ứng dụng ảnh hưởng trực tiếp đến giao diện của ứng dụng Microsoft như Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, v.v.

Công nghệ VSTO cung cấp các tính năng giúp người dùng tạo các giải pháp cho bộ công cụ Office của Microsoft thích với nhiều nghiệp vụ cần thiết. Công cụ này có một dự án mẫu với hai ngôn ngữ là *Visual Basic* hoặc *Visual C#* và bộ thiết kế trực quan giúp tạo giao diện người dùng tùy chỉnh cho chính công cụ của nhà phát triển [2].

Công nghệ VSTO cho phép người sử dụng tạo các Add-in để tự động các ứng dụng Microsoft Office, các tính năng nâng cao và tùy chỉnh giao diện của ứng dụng. Cùng với việc sử dụng bộ công cụ *Office* như là giao diện tương tác với người dùng, người dùng có thể cảm thấy dễ dàng và thân thuộc hơn và có thể sử dụng các công cụ xử lý từ ngữ (*word processing features*) đã tích hợp sẵn trên Word, phân tích dữ liệu trên Excel (*data analysis features*) hoặc quản lý email trên Outlook.

Người dùng có thể phát triển giải pháp ở Visual Studio để tùy chỉnh ứng dụng Office của mình và thêm vào một số tính năng đặc biệt cần cho quá trình xử lý nghiệp vụ. VSTO Add-ins được cấu thành từ nhiều thành phần mà nó gắn liền với bộ ứng dụng Office. Tiêu biểu như VSTO Add-ins chạy đồng thời khi mà một ứng dụng Office được khởi động mặc dù người dùng có thể tiếp tục chạy VSTO Add-ins sau khi mà ứng dụng đã được khởi chạy. Tính năng trong VSTO Add-ins mà người dùng cài đặt luôn sẵn sàng với ứng dụng Office dù cho bạn mở bất cứ một loại văn bản nào.

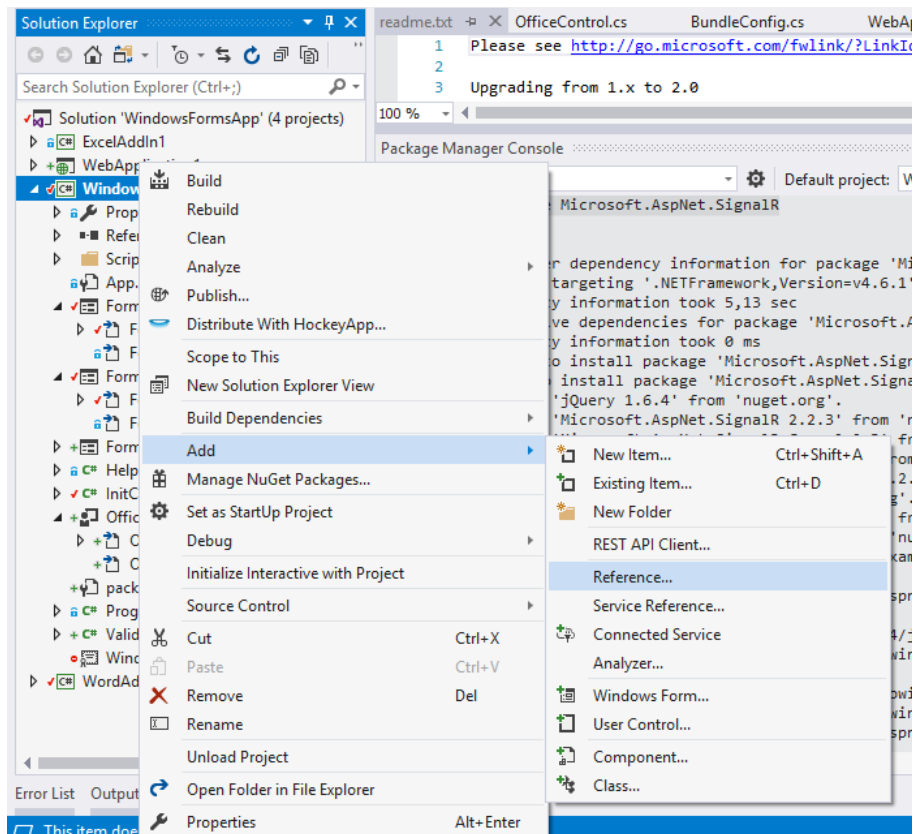
Visual Studio gồm nhiều công cụ có thể hỗ trợ việc xây dựng VSTO Add-ins. Những dự án Add-ins gồm nhiều lớp được tự động tạo ra ứng với các đối tượng của VSTO Add-ins. Những lớp này cung cấp các thuộc tính và các sự kiện mà lập trình viên có thể dùng để truy cập vào đối tượng của chính ứng dụng đang chạy và khởi chạy một số hàm khi mà VSTO được bật hoặc tắt.

Nhờ sử dụng .NET Framework, VSTO có thể biến một văn bản thành một ứng dụng hoàn chỉnh mà có thể cài đặt ở phía người dùng cuối. Cũng do .NET Framework mà việc tích hợp với các dịch vụ cũng như thư viện khác cần phải dùng đến Visual Studio và kỹ thuật lập trình để phát triển khả năng tùy biến của bộ công cụ này. Một số ưu điểm của công nghệ VSTO có thể được liệt kê như sau:

- Đưa ra một tập đầy đủ có thể tích hợp được với tất cả .NET Framework
- Nhiều mẫu dự án template đa dạng
- Đưa ra một kiểu dự án mới: Task Pane ở phía ứng dụng người dùng
- Tất cả các ứng dụng được phân bố đều được cập nhật với phiên bản mới nhất của bộ Office
- Sử dụng Visual Studio để phát triển dự án
- Có thể sử dụng luôn cả các macros ngay trong văn bản sử dụng tùy biến VSTO
- Một số điểm chưa tốt của VSTO
- Nhiều công nghệ đòi hỏi cần phải sử dụng trong một ứng dụng
- Cũng do sử dụng Visual Studio mà có thể cần mua bản quyền bộ công cụ này
- Không thể có nhiều phiên bản của một dự án ở trên máy người dùng
- VSTO sẽ cập nhật mã nguồn mà được cài đặt vào ứng dụng nhưng nó lại không được cập nhật giao diện hoặc mẫu định dạng

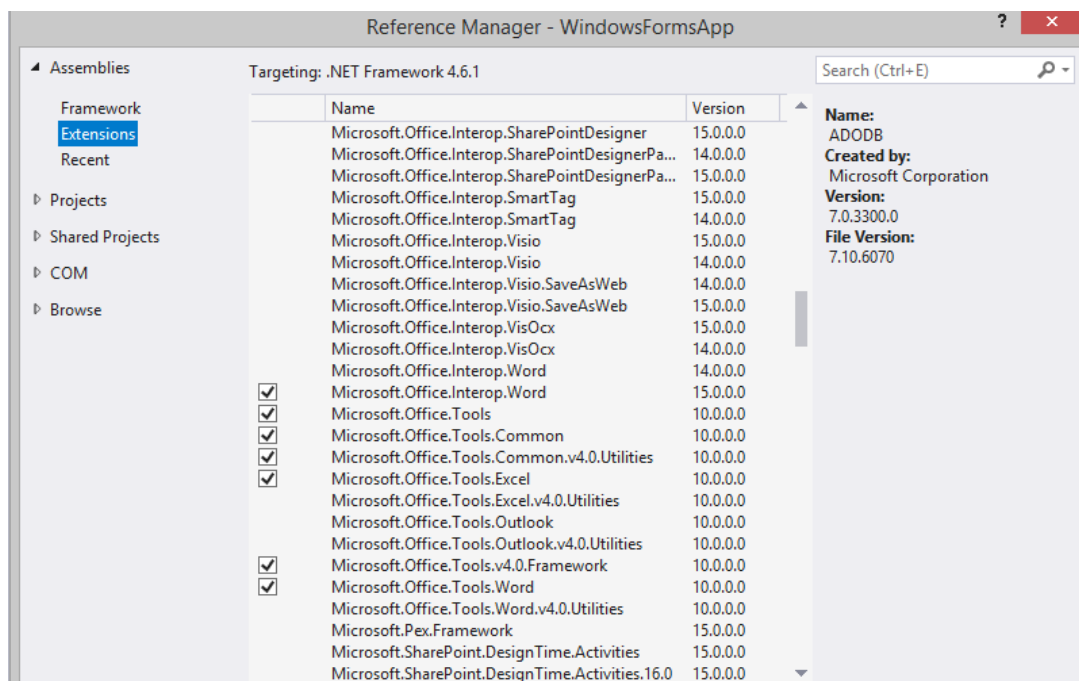
b) Cài đặt VSTO

Để cài đặt VSTO thì có hai cách. Cách thứ nhất dùng qua giao diện của Visual Studio. Ở thư mục dự án chuột phải vào dự án chọn Add Reference. Hình 2.8 là giao diện Thêm Tham chiếu của dự án tới các thư viện bên ngoài để sử dụng trên Visual Studio 2017.



Hình 2.8. Cửa sổ Add Reference

Trên cửa sổ Add Reference hiện lên tìm các thư viện Microsoft Office, Excel, PowerPoint tương ứng và chọn OK. Các thư viện cần thêm được mô tả trong Hình 2.9 bao gồm các gói về Word, Excel, PowerPoint và gói chung hỗ trợ cho các bên.



Hình 2.9. Các Extension cho VSTO

Ngoài ra còn một cách khác là sử dụng qua Nuget Package Manager, trong cửa sổ Console gõ dòng lệnh `Install-Package Microsoft.Office.Interop.Word`. Sau khi dòng lệnh được chạy thành công thì giao diện cửa sổ sẽ như Hình 2.10, từng gói được cài đặt sẽ được tự động thêm vào vào thư mục Preference của dự án.

```
PM> Install-Package Microsoft.Office.Interop.Word

Attempting to gather dependency information for package 'Microsoft.Office.Interop.Word.15.0.4797.1003' with
respect to project 'WindowsFormsApp', targeting '.NETFramework,Version=v4.6.1'
Gathering dependency information took 52,14 ms
Attempting to resolve dependencies for package 'Microsoft.Office.Interop.Word.15.0.4797.1003' with
DependencyBehavior 'Lowest'
Resolving dependency information took 0 ms
Resolving actions to install package 'Microsoft.Office.Interop.Word.15.0.4797.1003'
Resolved actions to install package 'Microsoft.Office.Interop.Word.15.0.4797.1003'
Retrieving package 'Microsoft.Office.Interop.Word 15.0.4797.1003' from 'nuget.org'.
GET https://api.nuget.org/v3-flatcontainer/microsoft.office.interop.word/15.0.4797.1003/
microsoft.office.interop.word.15.0.4797.1003.nupkg
OK https://api.nuget.org/v3-flatcontainer/microsoft.office.interop.word/15.0.4797.1003/
microsoft.office.interop.word.15.0.4797.1003.nupkg 961ms
Installing Microsoft.Office.Interop.Word 15.0.4797.1003.
Adding package 'Microsoft.Office.Interop.Word.15.0.4797.1003' to folder 'E:\GitHub\abiExam\WindowsFormsApp
\packages'
Added package 'Microsoft.Office.Interop.Word.15.0.4797.1003' to folder 'E:\GitHub\abiExam\WindowsFormsApp
\packages'
Added package 'Microsoft.Office.Interop.Word.15.0.4797.1003' to 'packages.config'
Successfully installed 'Microsoft.Office.Interop.Word 15.0.4797.1003' to WindowsFormsApp
Executing nuget actions took 5,2 sec
Time Elapsed: 00:00:06.6654286
```

Hình 2.10. Thêm thư viện VSTO qua Nuget Console

c) Cách sử dụng VSTO cơ bản





















Để sử dụng các lớp của VSTO, chúng ta cần sử dụng cú pháp khai báo như sau: thêm các thư viện cần thiết ở đầu lớp. Phía dưới là câu lệnh khai báo thêm thư viện Word để sử dụng.

```
using Microsoft.Office.Interop.Word;
```

Khi đã khai báo xong, chúng ta có thể sử dụng các lớp trong thư viện đã khai báo. Các câu lệnh phía dưới mô tả việc khởi tạo một ứng dụng Word mới và mở một đối tượng Document đến tệp cần kiểm tra.

```
Application app = new Application();
Document correctAnswer = app.Documents.Open(filePathCorrectAnswer, null, true);
```

Sau khi đã ánh xạ, chúng ta có một đối tượng văn bản (Document) đại diện cho tệp cần mở. Từ đối tượng này VSTO cung cấp các hàm cho sẵn để thay đổi cũng như kiểm tra các cấu trúc của tệp đó, thêm các tính năng hỗ trợ khi mở tệp chạy macro chỉnh sửa tự động. Hình 2.11 mô tả các lớp con cùng các thuộc tính của một tệp Word như giá trị in đậm (Bold), giá trị Bookmarks, đường viền của đoạn văn bản, v.v.

Name	Value
 Bold	9999999
 BoldBi	0
 BookmarkID	0
▶  Bookmarks	{System.__ComObject}
▶  Borders	{System.__ComObject}
 CanEdit	{System.Reflection.TargetInvocationException: Exception has been thrown by the target o
 CanPaste	{System.Reflection.TargetInvocationException: Exception has been thrown by the target o
 Case	4
 Cells	{System.Reflection.TargetInvocationException: Exception has been thrown by the target o
 Columns	{System.Reflection.TargetInvocationException: Exception has been thrown by the target o
 CombineCharacters	false
▶  Comments	{System.__ComObject}
 Conflicts	{System.Reflection.TargetInvocationException: Exception has been thrown by the target o
▶  ContentControls	{System.__ComObject}
 Creator	1297307460
▶  Characters	{System.__ComObject}
▶  CharacterStyle	{System.__ComObject}
 CharacterWidth	6
 DisableCharacterSpaceGrid	0
 Document	{Microsoft.Office.Interop.Word.DocumentClass}

Hình 2.11. Một số thuộc tính lấy ra được từ một tệp Word

Chương 3. Phương pháp xây dựng hệ thống đánh giá tin học cơ sở

Trong chương này khóa luận trình bày tổng quát lại bài toán đồng thời nêu ra những vấn đề cần giải quyết. Sau cùng phương pháp giải quyết từng vấn đề sẽ được trình bày để thỏa mãn được bài toán đặt ra.

3.1. Mô tả bài toán

Mục tiêu của khóa luận này là tìm hiểu một công nghệ giúp đánh giá bài thi tin học cơ sở một cách tự động. Khóa luận này đề xuất phương pháp sử dụng công nghệ VSTO Add-ins vào tổ chức bài thi đánh giá kỹ năng CNTT cơ bản cho ba ứng dụng Microsoft Office là Microsoft Word, Microsoft Excel và Microsoft PowerPoint. Hình 2.11 cho thấy tổng quan về kiến trúc ứng dụng sẽ gồm ba phần chính: máy chủ quản lý chung, máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi, ứng dụng được xây dựng trên máy thi và nhiều module con trong mỗi phần. Luồng chạy mong muốn sẽ là: trước hết một ứng dụng được bật lên ở ứng dụng được xây dựng trên máy thi. Sau đó ứng dụng từ thông tin người dùng đăng nhập sẽ tự động xác thực để lấy các kì thi mà có hiệu lực với địa điểm đó. Tiếp theo thí sinh sẽ tiến hành chọn kỹ năng muốn làm bài. Tiếp theo thí sinh nếu xác nhận thi thì ứng dụng sẽ gửi yêu cầu lên máy chủ để tiến hành lấy đề thi. Máy chủ lúc này sẽ tự động lọc đề và lấy đề từ ngân hàng đề thi trên máy chủ. Khi quá trình này hoàn tất máy chủ sẽ gửi lại toàn bộ đề thi đã chọn lựa và hiển thị lại một lần nữa các thông tin cho thí sinh xác nhận. Thí sinh xác nhận bắt đầu thi và ứng dụng bắt đầu chuyển sang giao diện làm bài. Khi đó thời gian sẽ được tự động tính và máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi sẽ liên tục kiểm tra kết nối đến ứng dụng được xây dựng trên máy thi và ứng dụng cũng sẽ liên tục gửi tình trạng làm bài, thời gian còn lại, v.v. lên máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi. Trong quá trình làm bài thí sinh có thể liên tiếp nộp các câu mình đã làm xong lên máy chủ để tránh mất mát không đáng có. Khi hết giờ hoặc người dùng kết thúc bài thi thì với bài làm mà thí sinh gửi lên máy chủ thì tại đây máy chủ sẽ dựa vào những quy định đã thống nhất về từng module thi mà so sánh với đáp án của từng câu hỏi. Khi thực hiện việc so sánh xong thì gửi trả kết quả về ứng dụng được xây dựng trên máy thi và tiến hành lưu lại hồ sơ của thí sinh và dữ liệu lần thi để nâng cấp chất lượng cũng như độ phân loại câu hỏi. Thí sinh có thể xem luôn kết quả đánh giá của mình trên website chính thức của kì thi và nhận chứng chỉ nếu đạt đủ điều kiện. Đối với một số cá nhân, tổ chức có đủ thẩm quyền thì có thể vào tra cứu thông tin xem người dùng đã đạt các chứng chỉ trên hệ thống hay chưa. Kiến trúc triển khai của toàn hệ thống được

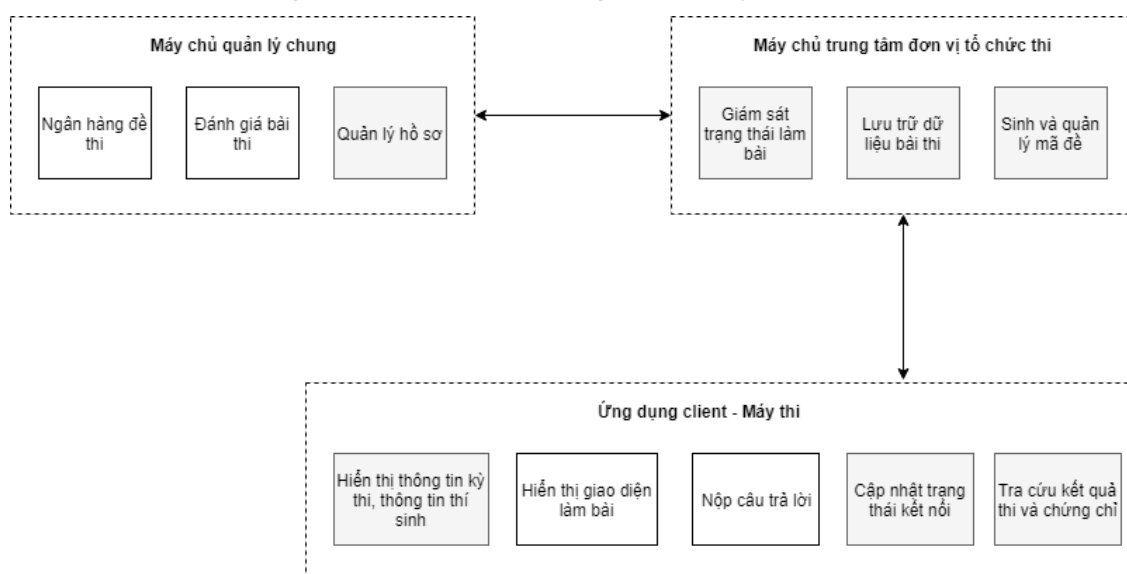
thể hiện trên Hình 2.12, các module màu trắng thể hiện đã được cài đặt và trình bày trong khóa luận này còn các module màu xám là phần chưa được cài đặt.

Hệ thống sẽ gồm ba phần chính được chỉ ra như sau:

- Máy chủ quản lý chung: nơi lưu trữ thông tin thí sinh, kì thi, câu hỏi, đáp án, kiểm soát quá trình thi của từng đơn vị tổ chức thi.
- Máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi: nơi kiểm soát trực tiếp quá trình thi của thí sinh và xin mở yêu cầu kì thi cho địa điểm thi.
- Ứng dụng được xây dựng trên máy thi: máy của thí sinh làm bài ở địa điểm thi. Có nhiệm vụ chạy phần mềm đánh giá kỹ năng và cập nhật trạng thái cho máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi.

Phương pháp này đề xuất ba giai đoạn chính được liệt kê như sau:

- **Xây dựng bộ câu hỏi:** Công cụ sẽ tự động lấy đề thi từ máy chủ và hiển thị lên ứng dụng cho thí sinh theo kỹ năng và năng lực lựa chọn.
- **Giám sát quá trình thi và thời gian làm bài:** Thời gian làm bài sẽ tùy thuộc vào thời gian bắt đầu làm của mỗi bài thi. Người dùng sẽ không thể chỉnh sửa hoặc xóa câu trả lời khi thời gian làm bài chưa bắt đầu hoặc kết thúc. Quá trình thi cần được liên tục cập nhật trạng thái với máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi.
- **Đánh giá kết quả bài thi:** Dựa vào tập đáp án đã lưu từ trước thì kết quả bài làm được đánh giá dựa theo tính đúng sai hoặc phần trăm hoàn thành bài làm



Hình 3.1. Kiến trúc triển khai của toàn hệ thống

Khóa luận này tập trung vào việc xây dựng một bộ câu hỏi và tập đáp án phù hợp với khả năng chấm tự động và triển khai một ứng dụng giúp thí sinh kiểm soát quá trình làm bài cũng như tự đánh giá câu trả lời ứng với các kỹ năng của bộ Office, cụ thể là Word, Excel, PowerPoint.

3.2. Xây dựng bộ câu hỏi

Việc hiển thị các kì thi và các kỹ năng và mức độ khó đều được máy chủ quản lý và dựa vào thông tin của thí sinh cũng như địa chỉ ứng dụng được xây dựng trên máy thi của thí sinh để gửi dữ liệu sao cho phù hợp. Khi máy chủ quản lý chung đồng ý cho phép kì thi được diễn ra ở nơi tổ chức hoặc thí sinh đủ quyền để tham gia kì thi thì mới cho phép ứng dụng được xây dựng trên máy thi tiến hành hiển thị và bắt đầu làm bài.

Một tập các câu hỏi được lưu trữ dưới dạng tệp trên máy chủ (Hình 3.13) và ứng với mỗi câu hỏi sẽ là một tập các đáp án có tính đúng sai hoặc phần trăm chính xác. Trước khi tổ chức thi sẽ có sẵn các câu hỏi được phân loại trên máy chủ để chọn ra một tập hợp các đề thi có độ khó ngang nhau cũng như độ phong phú trong câu hỏi.

Sau khi quá trình tạo mã đề kết thúc thì các câu hỏi được tự động cập nhật trên máy người dùng. Đối với bộ câu hỏi cần tài liệu mẫu để làm thì ứng dụng sẽ tải tài liệu về. Sau khi quá trình này hoàn tất ứng dụng sẽ hiển thị lại một lần tổng quan về thông tin thí sinh, thời gian làm bài thi, mã đề thi, kỹ năng thi và nút xác nhận bắt đầu làm bài.

BÀI THỰC HÀNH EXCEL SỐ 9						
BẢNG CHI PHÍ VẬN CHUYỂN						
			Tỷ giá USD:	15700		
CHỦ HÀNG	LOẠI HÀNG	ĐỊNH MỨC	TRỌNG LƯỢNG	GIÁ CƯỚC	TIỀN PHẠT	THÀNH TIỀN (VN)
Cty E	A	200	1900	3	1020	16061100
DNTN D	B	400	1580	2	472	7441800
Cty G	A	200	800	3	360	5699100
Tổ hợp C	B	400	1000	2	240	3799400
Cty A	A	200	500	3	180	2873100
XN B	C	600	350	1	0	15700
XN F	C	600	70	1	0	15700
BẢNG ĐỊNH MỨC VÀ GIÁ CƯỚC						
LOẠI HÀNG	ĐỊNH MỨC	GIÁ CƯỚC				
A	200	3				
B	400	2				
C	600	1				
D	800	0.5				
Yêu cầu:						
1) Nhập số liệu và trang trí cho bảng tính.						
2) Tính ĐỊNH MỨC và GIÁ CƯỚC dựa vào LOẠI HÀNG.						
3) Tính TIỀN PHẠT như sau:						
-Nếu TRỌNG LƯỢNG > ĐỊNH MỨC thì:						
TIỀN PHẠT = (TRỌNG LƯỢNG - ĐỊNH MỨC) * 20% * GIÁ CƯỚC						

Hình 3.2. Một tập câu hỏi Excel mẫu trên máy chủ

Đối với các dạng câu hỏi cho từng kỹ năng thì cần kiểm tra định dạng có thể so sánh được ở mỗi kỹ năng mà bộ công cụ nền tảng VSTO có thể hỗ trợ, từ đó có những dạng câu hỏi phù hợp và mở rộng ra đối với các câu hỏi tương tự hoặc tự tổ hợp các kỹ năng với nhau cho dạng câu hỏi trở nên phong phú.

Để có thể ứng dụng việc đánh giá tự động thì một câu hỏi hoàn chỉnh cần có đề thi, đáp án để đối chiếu. Đề thi có thể lưu dạng ảnh hoặc tệp để hiển thị và đáp án yêu cầu cần chính xác thì hệ thống mới có thể so khớp tính đúng sai. Việc hiển thị đề thi dưới ứng dụng được xây dựng trên máy thi có thể hiển thị dưới dạng ảnh được tải từ trên máy chủ hoặc hiển thị tệp Word, Excel, Powerpoint tương ứng nhưng không cho phép sửa, xóa hay sao chép. Riêng đối với câu hỏi cần tệp mẫu để thao tác trên đó thì phải có cả nội dung câu hỏi và tệp cần thực hành bởi đặc thù riêng của kỹ năng (ví dụ như kỹ năng thực hành bảng tính). Tệp cần thực hành này cần chứa tệp dữ liệu cần thao tác, mỗi tệp có thể chứa các yêu cầu con gồm nhiều câu hỏi cho một tệp và thí sinh thao tác trực tiếp trên tệp để nộp lên máy chủ.

3.3. Giám sát quá trình làm bài và thời gian làm bài

Khi quá trình làm bài bắt đầu, ứng dụng dưới ứng dụng được xây dựng trên máy thi sẽ thông báo thời gian làm bài và số câu hỏi còn lại. Ứng dụng có thể cho phép người dùng nộp từng câu hỏi và thông báo thời gian còn lại. Với mỗi câu trả lời người dùng xác nhận lên máy chủ thì máy chủ có nhiệm vụ lưu lại tệp vừa nhận được để có thay đổi nào dưới ứng dụng trên máy thi gửi lên sẽ tiếp tục ghi tiếp vào cơ sở dữ liệu.

Trong lúc quá trình làm bài diễn ra, máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi có trách nhiệm cập nhật tình trạng bài thi của các ứng dụng được xây dựng trên máy thi lên để máy chủ quản lý chung quản lý và giám sát. Trạng thái cần kiểm tra gồm: tình trạng kết nối, số câu hỏi đã làm, đáp án từng câu, thời gian còn lại. Khi xảy ra hiện tượng mất kết nối từ ứng dụng được xây dựng trên máy thi thì hiển thị luôn trên máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi để có thể kịp thời xử lý và làm tiếp phần thi.

Khi quá trình làm bài kết thúc toàn bộ các tệp câu trả lời sẽ được gửi lên máy chủ và ghi lại vào cơ sở dữ liệu. Sau quá trình xử lý và đánh giá câu trả lời, dữ liệu sẽ được hiển thị ngay trên ứng dụng để người dùng có thể vào xem kết quả.

Để có thể giữ liên kết giữa nhiều máy thi và máy chủ cần tối ưu những kết nối giữa các máy thi. Việc này có thể thực hiện qua sử dụng công nghệ WebSocket thông qua

mạng LAN nữa các máy. Công nghệ này không chỉ cho phép máy thi luôn giữ kết nối đến máy chủ mà máy chủ còn có thể gửi yêu cầu chạy một số hàm tự động trên máy chạm như việc tự động gửi câu trả lời và ping kết nối giữa hai phía.

3.4. Đánh giá kết quả bài thi

Việc đánh giá kết quả được gửi ngay ghi người dùng thực hiện xong bài thi hay trong câu trả lời đã được gửi lên. Với mỗi đáp án phía ứng dụng được xây dựng trên máy thi gửi lên sẽ được so sánh với đáp án trên máy chủ và đánh giá tính đúng sai. Máy chủ sẽ thực hiện việc đánh giá này. Các đáp án để đối chiếu này đã được nhập liệu từ trước theo một quy định mà chương trình có thể đối chiếu cũng như xử lý được và lưu sẵn trên máy chủ.

Việc định nghĩa các câu trả lời phải có thể so sánh theo một chuẩn đã được đề ra từ trước để tránh việc đặt ra câu hỏi và câu trả lời không thể tiến hành đối chiếu tự động. Cụ thể đối với bài thi Xử lý văn bản cần đối chiếu định dạng của văn bản đáp án với định dạng văn bản câu trả lời, định dạng này phải đối chiếu cả tính đúng và tính sai. Với đối tượng Document trong namespace Microsoft.Office.Interop.Word ta có thể lấy các thuộc tính định dạng và đối chiếu tất cả các thuộc tính để xác định tính đúng sai. Còn đối với bài thi Sử dụng bảng tính thì đáp án đưa ra phải là một trong các đáp án chính xác mà câu trả lời đưa ra. Sử dụng đối tượng Worksheet trong namespace Microsoft.Office.Interop.Excel ta có thể lấy các giá trị biểu thức trong một ô và so sánh với các đáp án đúng. Đối với một tệp PowerPoint, một đối tượng Presentation trong namespace Microsoft.Office.Interop.PowerPoint có thể cho biết các thuộc tính có trong một tệp trình diễn mà đã điều chỉnh.

Cụ thể hơn với một tệp văn bản Word, thuật toán sử dụng cần phải phân tách tệp văn bản cụ thể thành các phần sao cho ứng với mỗi phần là một đoạn văn bản có một hoặc nhiều thuộc tính định dạng khác với phần còn lại. Thuật toán 1 đã được cài đặt và đáp ứng việc lấy các định dạng từ một tệp văn bản. Đầu vào của thuật toán là một tệp Document và đầu ra của thuật toán là một mảng các đoạn văn bản có định dạng khác nhau. Ban đầu với mỗi ký tự trong tệp cộng lần lượt vào đoạn văn bản hiện tại, kiểm tra xem định dạng đoạn văn bản đó có khác thường không, nếu có thì tiến hành tách ra thành một đoạn văn bản mới và bắt đầu kiểm tra lại từ đoạn văn bản đó, nếu không thì thêm ký tự đó vào đoạn văn bản hiện tại và lặp lại đến khi nào kết thúc toàn bộ văn bản.

Các thuộc tính khác nhau ở đây được định nghĩa và cài đặt tương ứng với yêu cầu ứng dụng cần kiểm tra. Cụ thể ở đây hàm `isDifferent()` được định nghĩa như Thuật toán 2. Đầu vào của hàm này là một đoạn văn bản trong tệp văn bản, đầu ra là giá trị đúng hoặc sai cho định dạng đoạn văn bản đấy có khác hay không. Các thuộc tính cần xác định sẽ được biểu diễn ở trong hàm này như in đậm, gạch ngang, cỡ chữ, căn lề, v.v.

Sau khi đã có được các đoạn văn bản có định dạng khác nhau ở một tệp thì bài toán trở thành so sánh các định dạng trong hai tệp (tệp câu trả lời của thí sinh và tệp đáp án đúng). Tương tự như hàm `isDifferent()` hàm so sánh hai mảng định dạng của hai tệp sẽ đi từ từ từng mảng lấy được ở tệp câu trả lời của thí sinh, lấy khoảng văn bản tương tự của tệp câu trả lời chính xác sau đó so sánh tất cả các thuộc tính như đã liệt kê trong hàm `isDifferent()`. Nếu có một thuộc tính sai tức là bài làm của thí sinh đã không chính xác. Phương pháp này có thể nhận thấy một vài điểm cứng nhắc đó là việc so sánh toàn diện tất cả các thuộc tính và lấy các đoạn văn bản có định dạng khác nhau của một tệp văn bản phức tạp có thể không chính xác và một số định dạng mà thuật toán chưa hỗ trợ thì giám khảo không thể nào kiểm tra được. Nhưng đối với một số kỹ năng cơ bản cùng một bộ câu hỏi ở mức cơ bản thì thuật toán phát huy được tối đa sức mạnh khi có thể phân loại các đoạn văn bản dễ dàng với tỉ lệ sai sót từ bài thí sinh là thấp.

Thuật toán 1: `Phân_loại_định_dạng_đoạn_văn_bản(document)`

input: `document`: một văn bản

output: mảng các đoạn văn bản với các định dạng khác nhau

```
1. public List<Range> classifyRange(Document document)
2. {
3.     List<Range> customRanges = new List<Range>();
4.     Range customRange = document.Range();
5.     customRanges.Add(customRange);
6.     customRange.Start = document.Range().Start;
7.     customRange.End = customRange.Start + 1;
8.
9.     while (customRanges[customRanges.Count - 1].End < document.Range().End)
10.    {
11.        Range last = customRanges[customRanges.Count - 1];
12.        if (!last.isDifferent())
13.        {
14.            customRanges[customRanges.Count - 1].End++;
15.
16.        }
17.        else
```

```
18.     {
19.         customRanges[customRanges.Count - 1].End--;
20.         customRanges.Add(document.Range());
21.         customRanges[customRanges.Count -
22. 1].Start = customRanges[customRanges.Count - 2].End;
23.         customRanges[customRanges.Count -
24. 1].End = customRanges[customRanges.Count - 1].Start + 1;
25.     }
26.     customRanges[customRanges.Count - 1].End--;
27.
28.     return customRanges;
29. }
```

Hình 3.3. Thuật toán phân loại định dạng một đoạn văn bản

Thuật toán 2: Xác định sự khác biệt(range)

input: range: một đoạn văn bản

output: đoạn văn bản có định dạng khác bình thường

```
1. public boolean isDifferent(Range range)
2. {
3.     if (!range.Font.Name.ToString().Trim().Equals(""))
4.         && last.Font.Bold != valueFalse
5.         && last.Font.Italic != valueFalse
6.         && last.Font.Size != valueFalse
7.         && (int)last.Underline != valueFalse
8.         && last.Font.StrikeThrough != valueFalse
9.         && (int)last.Font.Color != valueFalse
10.        && (int)last.ParagraphFormat.Alignment != valueFalse
11.        && last.ParagraphFormat.LeftIndent != valueFalse
12.        && last.ParagraphFormat.RightIndent != valueFalse
13.        && last.ParagraphFormat.FirstLineIndent != valueFalse
14.        && last.ParagraphFormat.MirrorIndents != valueFalse
15.        && (int)last.ParagraphFormat.LineSpacingRule != valueFalse
16.        && (int)last.ParagraphFormat.SpaceAfter != valueFalse
17.        && (int)last.ParagraphFormat.SpaceBefore != valueFalse
18.        && (int)last.ParagraphFormat.LineSpacing != valueFalse
19.        && (int)last.Borders.OutsideLineStyle != valueFalse
20.        && (int)last.Borders.OutsideColorIndex != valueFalse
21.        && (int)last.Borders.OutsideLineWidth != valueFalse
22.        && last.Borders.DistanceFromBottom != valueFalse
23.        && last.Borders.DistanceFromLeft != valueFalse
24.        && last.Borders.DistanceFromRight != valueFalse
25.        && last.Borders.DistanceFromTop != valueFalse
26.        && (int)last.HighlightColorIndex != valueFalse
27.        && last.PageSetup.LeftMargin != valueFalse
28.        && last.PageSetup.BottomMargin != valueFalse
29.        && last.PageSetup.RightMargin != valueFalse
30.        && last.PageSetup.TopMargin != valueFalse
31.        && last.PageSetup.PageHeight != valueFalse
32.        && last.PageSetup.PageWidth != valueFalse){
33.         return true
34.     }
35.
36.     return false;
37. }
```

Hình 3.4. Thuật toán xác định đoạn văn bản có khác bình thường hay không

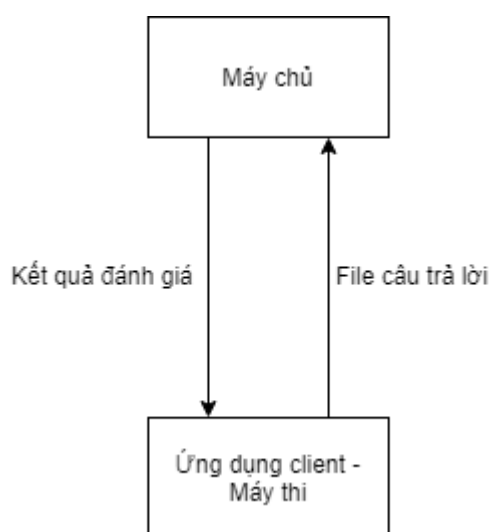
Chương 4: Mô tả công cụ hỗ trợ đánh giá kỹ năng thực hành tin học cơ sở

Trong chương này khóa luận sẽ trình bày việc áp dụng các công nghệ đã khảo sát trong Chương 2 vào việc xây dựng công cụ hỗ trợ đánh giá kỹ năng thực hành tin học cơ sở. Kiến trúc triển khai thực tế sẽ được trình bày cùng cách thức cài đặt công cụ, giải thích các ca sử dụng và giới thiệu tổng quan công cụ đã cài đặt được

4.1. Kiến trúc công cụ

Kiến trúc công cụ hoàn chỉnh (Hình 3.1) gồm ba phần nhưng trong phạm vi khóa luận này công cụ sẽ triển khai trước phần giao diện làm bài và đánh giá bài thi. Công cụ được tách biệt thành hai phần: giao diện người dùng và máy chủ hệ thống. Phần giao diện người dùng được xây dựng trên máy thi để người dùng tương tác với máy chủ và thực hiện quá trình làm bài. Phần này đòi hỏi một giao diện tốt giúp người dùng có thể thuận tiện xem câu hỏi cũng như trả lời các câu hỏi. Phần máy chủ hệ thống để người dùng lấy dữ liệu cá nhân, gửi bài thi lên máy chủ và đánh giá kết quả bài thi cũng như kết quả kì thi, quản lý quá trình thi. Phần này đòi hỏi máy chủ phải xử lý tốt quá trình đánh giá kết quả và tối ưu hiệu năng cũng như tính bảo mật của hệ thống. Phần máy chủ này có nhiệm vụ: Giám sát quá trình làm bài, phát đề cho các ứng dụng được xây dựng trên máy thi và nhận bài thi tiến hành đối chiếu kết quả.

Hình 4.1 miêu tả về cách định nghĩa giao tiếp giữa hai bên máy chủ và ứng dụng trên máy thi với đầu vào và đầu ra cụ thể cho từng thành phần.



Hình 4.1. Mô tả luồng giao tiếp của hệ thống

Trong hệ thống được xây dựng, để đánh giá được câu trả lời cần giao tiếp giữa máy thi và máy chủ thông qua một tập tin máy thi gửi lên sử dụng WebSocket (SignalR). Tập tin này sẽ được lưu lại trên máy chủ và tiến hành so khớp với tập tin đáp án lưu trên máy chủ. Việc đánh giá đối với mỗi tập có một cơ chế chuẩn đánh giá khác nhau.

Về phía ứng dụng trên máy thi sẽ mở một kết nối WebSocket giữa máy thi và máy chủ. Kết nối này là kết nối hai chiều cho phép máy thi có thể chủ động đưa bài thi và bản sự kiện về tình trạng bài thi lên máy chủ. Máy chủ cũng có thể chủ động lấy bài thi của thí sinh và gửi về kết quả ngầm để ứng dụng ghi lại. Ứng dụng còn cần kiểm tra thời gian làm bài của thí sinh cũng như tính hợp lệ của việc gửi câu trả lời.

Phía máy chủ thông qua kết nối WebSocket mà ứng dụng trên máy thi mở kết nối đến cần theo dõi và kiểm tra tình trạng máy cũng như trạng thái bài thi của thí sinh, để gặp sự cố sẽ hiển thị thông báo trên màn hình giám thị để xử lý kịp thời. Máy chủ còn một nhiệm vụ khác là lưu trữ đề thi đã được chuẩn bị từ trước kèm các câu trả lời tương ứng. Mỗi một câu hỏi có thể có cả câu hỏi và tệp mẫu dữ liệu để thực hành nên cần phân biệt và gửi lại cho máy thi qua Hub¹⁴ vừa tạo để hiển thị cho thí sinh thực hành.

4.2. Cài đặt công cụ

Để thể hiện tính hữu dụng thực tiễn của giáp pháp đưa ra, công cụ đã được triển khai bằng Visual Studio với phần giao diện người dùng viết bằng ngôn ngữ C# và máy chủ viết bằng ASP.NET. Công cụ sử dụng công nghệ VSTO giúp đánh giá cũng như có một giao diện làm bài tự nhiên giúp người dùng thao tác trực tiếp trên Word cũng như xem đề thi, chuyển câu hỏi, nộp bài dễ dàng. Để sử dụng công cụ người dùng cần cài đặt công cụ bằng tệp cài đặt. Sau đó mở ứng dụng và kết nối tới máy chủ kì thi và nhập SBD thi. Khi tất cả các bước xác thực đã hoàn tất thì người dùng sẽ nhận đề thi tương ứng được tự động lấy từ ngân hàng câu hỏi.

Sau một khoảng thời gian làm bài người dùng nộp kết quả lên máy chủ và nhận đánh giá về kết quả. Việc đánh giá kết quả tùy từng định dạng tệp mà tiến hành so khớp theo tệp đáp án đã lưu trên máy chủ. Luồng thực hiện ở phía ứng dụng người

¹⁴ Hub được xây dựng dựa trên kết nối API cho phép ứng dụng kết nối tới máy chủ gọi những hàm của nhau một cách trực tiếp

dùng được trình bày trong Hình 4.2 với các bước bắt đầu từ lúc thí sinh mở ứng dụng, kiểm tra thông tin, bắt đầu làm bài đến lúc thí sinh nộp bài và nhận kết quả.

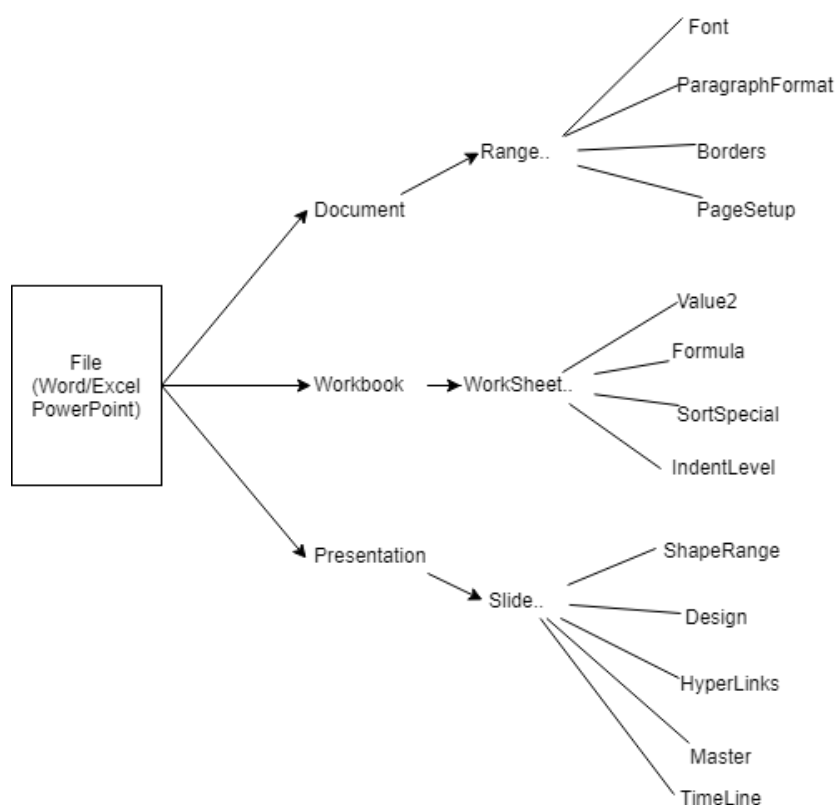


Hình 4.2. Tổng quan luồng thực hiện ở máy thi

Đối với một tệp sẽ có một lớp đại diện cho tệp đó được phân tích và đối chiếu ra từ bộ công cụ nền tảng VSTO. Hình 4.3 mô tả các lớp phân tích của một tệp Office (Word, Excel, PowerPoint).

Lớp Document đại diện cho một tệp văn bản. Với một tệp văn bản thì một tệp được chia làm nhiều đoạn văn. Mỗi đoạn văn sẽ có một thuộc tính riêng về cỡ chữ, màu chữ, căn lề đoạn, v.v. Việc cần phân tích ở đây là tìm và chia đoạn văn bản thành nhiều đoạn nhỏ có các thuộc tính khác nhau. Sau đó tiến hành so khớp từng định

dạng một với tệp mẫu. Mỗi đoạn văn sẽ tương ứng với một đối tượng Range nhỏ cần xác định qua VSTO với các tham số về ký tự bắt đầu và ký tự kết thúc sẽ lấy được các thuộc tính con như Font, Format, Borders, v.v.



Hình 4.3. Phân tích các lớp cấu trúc của một tệp Office

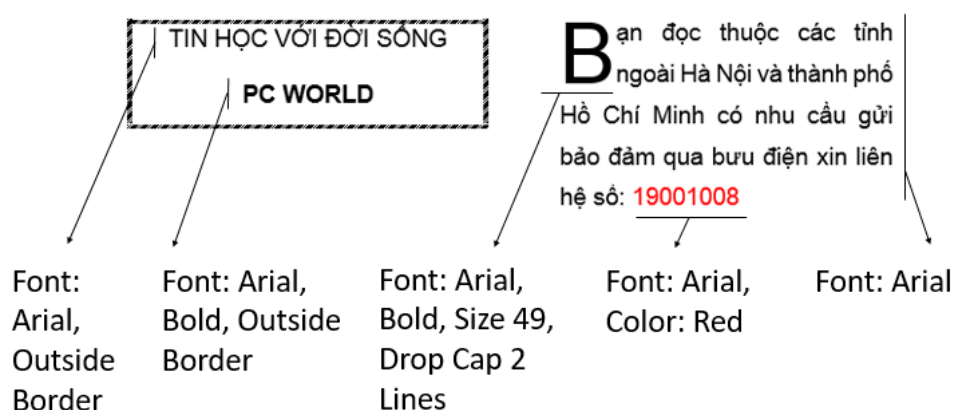
Lớp Workbook đại diện cho một tệp bảng tính. Với một tệp bảng tính thì một tệp có nhiều đối tượng Sheet, mỗi Sheet chia làm nhiều đối tượng Cell nhỏ. Mỗi Cell này có một giá trị về biểu thức, giá trị tính toán, số thứ tự, định dạng đơn vị, v.v. Việc cần phân tích đối với excel là lấy ô có giá trị này đối chiếu với ô tương ứng bên đáp án.

Lớp Presentation đại diện cho một tệp trình chiếu. Một tệp trình chiếu gồm nhiều đối tượng Slide. Một Slide ở PowerPoint có thể có một hoặc nhiều định dạng văn bản, hyperlinks, table, hiệu ứng trình chiếu, kích thước, v.v. Với các văn bản thì cần vận dụng tương tự như việc đánh giá và bóc tách thuộc tính như đối với tệp văn bản còn với các thuộc tính khác như hiệu ứng, chỉnh cỡ, hện giờ đều cần phải bóc tách từng đối với từng slide và đối chiếu với tệp đáp án.

Hình 4.4 thể hiện ví dụ về việc sử dụng VSTO để phân tách một văn bản thành nhiều đoạn văn bản con có các định dạng khác nhau. Theo đó đoạn văn bản được

chia ra nhờ các định dạng cơ bản như: đường viền, cỡ chữ, màu chữ, phong chữ, in đậm, in nghiêng, v.v. Từ các đoạn văn bản đã bóc tách được công cụ sẽ tiến hành đối khớp từng đoạn văn bản của câu trả lời thí sinh với đáp án được lưu trên máy chủ. Nếu các đoạn văn này đủ và khớp với nhau thì câu trả lời của thí sinh được công cụ xác định là đúng. Việc so khớp giữa các đoạn văn sẽ dựa vào nội dung đoạn văn, màu chữ, kích thước chữ, phong chữ, v.v. mà đã dùng để phân tách văn bản thành nhiều đoạn văn nhỏ.

Việc đánh giá các bảng tính của tệp câu trả lời của thí sinh và câu trả lời lưu trên máy chủ sẽ chủ yếu tập trung vào thực hiện biểu thức. Theo đó công cụ sẽ dựa vào các ô mà một công thức phụ thuộc, sau đó tiến hành lấy các ô phụ thuộc ở biểu thức kết quả và thay đổi các giá trị ở các ô phụ thuộc đó. Cuối cùng công cụ lấy kết quả của ô sau khi được thay đổi các giá trị của ô khác và thực hiện tương tự với đáp án thí sinh và so khớp hai giá trị này. Công việc này được lặp lại hai lần để có thể kiểm tra độ thỏa mãn của biểu thức thí sinh nhập vào so với biểu thức chính xác.



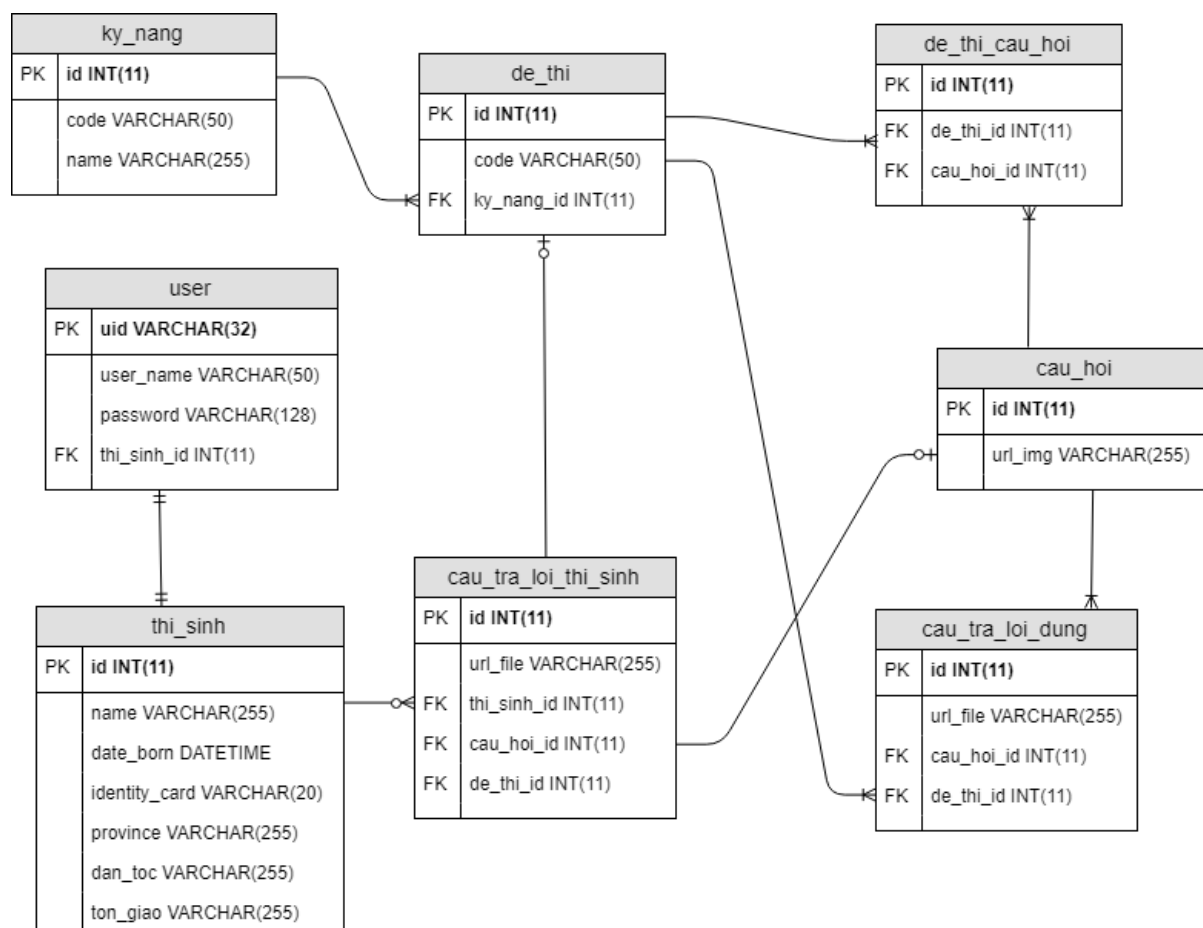
Hình 4.4. Các đoạn văn phân tách được từ một văn bản

4.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu

Sơ đồ cơ sở dữ liệu của công cụ được thiết kế như trong Hình 4.5. Cơ sở dữ liệu này gồm các bảng:

- **ky_nang**: Danh sách các kỹ năng thi trong công cụ. Mỗi kỹ năng sẽ có trường mã và tên hiển thị. Trường id là riêng biệt đối với từng kỹ năng
- **de_thi**: Thông tin về các đề thi của từng kỹ năng. Mỗi đề thi sẽ gồm nhiều câu hỏi và mã đề thi tương ứng. Bảng **de_thi** có khóa ngoài tạo quan hệ 1:n với bảng **ky_nang**

- **de_thi_cau_hoi**: bảng quan hệ n-n giữa đề thi và câu hỏi: mỗi câu hỏi có thể nằm trong nhiều đề thi và một đề thi có nhiều câu hỏi
- **cau_hoi**: bảng lưu các thông tin về câu hỏi. Câu hỏi sẽ được lưu thành tệp và trong cơ sở dữ liệu sẽ lưu đường dẫn để trả về tệp tương ứng cho máy thi để hiển thị
- **cau_tra_loi_dung**: bảng lưu dữ liệu các câu trả lời đúng của công cụ. Trong bảng có khóa ngoài thể hiện quan hệ 1:n với bảng **cau_hoi** và bảng **de_thi**, theo đó một câu hỏi sẽ có thể có một hoặc nhiều câu trả lời đúng.
- **cau_tra_loi_thi_sinh**: bảng lưu kết quả trả lời của thí sinh với từng câu hỏi. Trong bảng có khóa ngoài thể hiện quan hệ 0:1 với bảng **cau_hoi** và bảng **de_thi**, theo đó một câu hỏi sẽ ứng với không hoặc một câu trả lời của thí sinh.
- **thi_sinh**: bảng lưu thông tin dữ liệu của thí sinh bao gồm họ tên, ngày sinh, số chứng minh thư, quê quán, dân tộc, tôn giáo.
- **user**: bảng lưu tài khoản đăng nhập vào hệ thống. Trường uid được sinh một cách tự động, ngẫu nhiên nhưng hoàn toàn độc lập và khác nhau giữa các tài khoản. Bảng **user** có một khóa ngoài tạo quan hệ 1:1 với bảng **thi_sinh**.



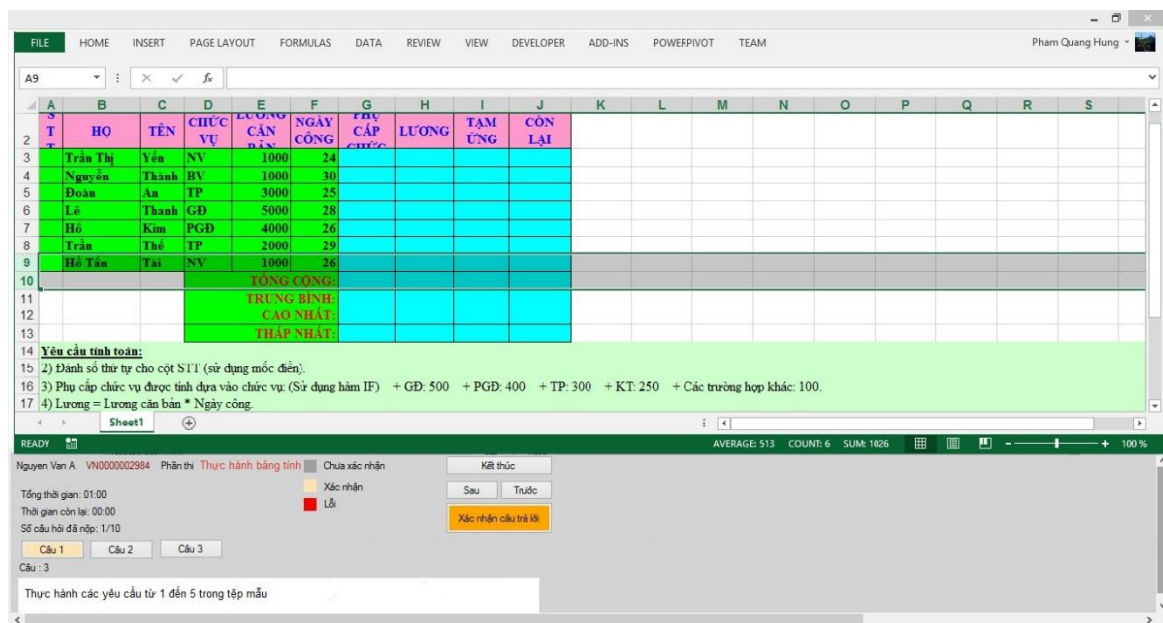
Hình 4.5. Sơ đồ cơ sở dữ liệu

4.4. Ví dụ áp dụng công cụ

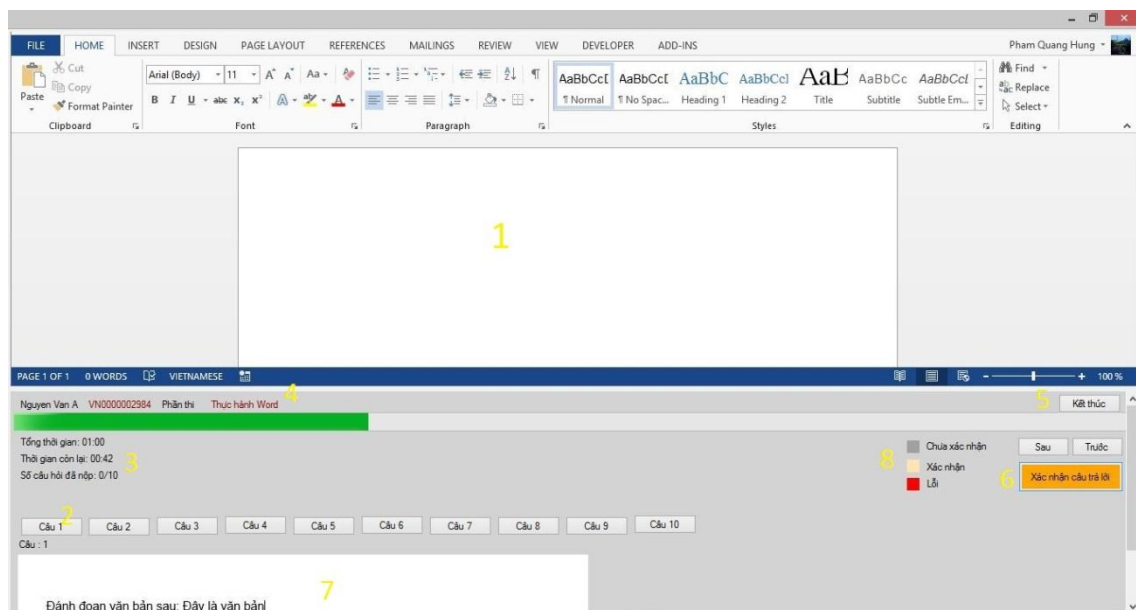
Khi mở ứng dụng các giao diện đăng nhập và giới thiệu quy chế thi, chọn kỹ năng thi, kiểm tra thông tin thí sinh, điều khoản bài thi sẽ được hiện lên để thí sinh kiểm tra kỹ trước khi bắt đầu làm bài thi.

Phần thông tin giao diện hiện lên cho thí sinh gồm có các tab thông tin cơ bản của thí sinh như họ và tên, ngày sinh, chứng minh thư, quê quán, tôn giáo. Quy chế làm bài thi và ô chấp nhận điều khoản đọc kỹ quy chế để chắc chắn thí sinh không bỏ qua phần quy chế và chấp hành nội quy. Cuối cùng phần giao diện chọn kỹ năng thi có ba kỹ năng để sinh viên lựa chọn bắt đầu bài thi. Thí sinh chọn bài thi mong muốn và bắt đầu phần kiểm tra của mình.

Giao diện bài thi hoàn toàn được xây dựng trực tiếp từ bộ Office của Microsoft nên giao diện rất quen thuộc và thân thiện với người thi. Hình 4.6 và 4.7 mô tả lần lượt giao diện khi làm bài của Excel (với tệp mẫu) và Word (với một tệp mới tạo).



Hình 4.6. Giao diện làm bài thi đối với câu hỏi cần dùng tệp mẫu



Hình 4.7. Giao diện làm bài thi

Khi vào làm bài thi thí sinh có thể lựa chọn các câu hỏi đã được lấy từ máy chủ từ trước đó và bắt đầu tính giờ làm bài.

Khi thời gian làm bài bắt đầu thì giao diện quản lý thi cũng sẽ hiện ra để người dùng theo dõi. Chú thích các giao diện này gồm có:

- (1) Phần giao diện Word (Excel/PowerPoint) trên ứng dụng được xây dựng trên máy thi

- (2) Số câu hỏi và trạng thái từng câu hỏi
- (3) Tổng thời gian bài thi, thời gian còn lại để làm bài, tổng số câu hỏi đã nộp.
- (4) Thông tin thí sinh và bài thi đang thực hiện
- (5) Nút ấn kết thúc bài thi
- (6) Nút xác nhận câu trả lời hiện tại và nộp đáp án lên máy chủ trung tâm đơn vị tổ chức thi
- (7) Nội dung câu hỏi
- (8) Chú thích cho tình trạng câu trả lời.

Người dùng có quyền lựa chọn kết thúc bài thi sớm và hoàn tất quá trình thi.

4.5. Thử nghiệm

Bảng 4.1 cho ta thấy trạng thái các câu hỏi mà công cụ hiện tại đang hỗ trợ với bảng tính. Trạng thái này đã qua một số bài kiểm tra cụ thể cho từng dữ liệu nhập vào.

Bảng 4.1. Định dạng hỗ trợ bảng tính

STT	Loại câu hỏi/ trả lời
1	Biểu thức (logic, tính toán)
2	Lưu tệp
3	Đánh số thứ tự
4	Định dạng cột (đơn vị)
5	Sắp xếp cột
6	Tạo bảng thống kê
7	Tạo biểu đồ
8	Định dạng thời gian, đơn vị

- Với biểu thức logic: Việc so sánh hai biểu thức này hoàn toàn dựa vào giá trị của biểu thức đó sau tính toán. Biểu thức này được lấy ra từ thuộc tính Formula trong lớp Workbook. Một cách được đề xuất là thử các giá trị đầu vào khác

nhau để xác định giá trị biểu thức sau đó so sánh với giá trị thực tế ở biểu thức chính xác.

- Với việc lưu tệp: Việc xác định tính đúng sai dựa vào việc kiểm tra sự tồn tại của thư mục đó ở đúng vị trí và tên thư mục.
- Đánh số thứ tự: Ở đối tượng ô đại diện cho các ô đánh số thứ tự sẽ có thuộc tính giúp xem cột đó có phải là cột số thứ tự không. Từ đó so sánh với nội dung hiển thị.
- Định dạng thời gian, đơn vị: Tương tự như phần đánh số thứ tự đối tượng Cell trong Workbook đại diện cho sheet đang hoạt động trả về một đối tượng có Range với thuộc tính Format lấy được hằng số định dạng mà ô đang thể hiện

Bảng 4.2 cho thấy trạng thái các dạng câu hỏi mà công cụ có thể hỗ trợ với soạn thảo văn bản. Trạng thái này đã qua một số bài kiểm tra cụ thể về từng kiểu dữ liệu hiển thị.

Bảng 4.2: Định dạng hỗ trợ văn bản

STT	Loại câu hỏi/ trả lời
1	Lưu văn bản
2	Thêm nội dung chữ vào văn bản
3	Thêm ký tự đặc biệt vào văn bản
4	In đậm, nghiêng, gạch chân, gạch ngang nội dung
5	Thay đổi kiểu chữ
6	Thay đổi kích thước chữ
7	Thay đổi màu sắc chữ
8	Căn lề trái, phải, chính giữa, hai bên văn bản
9	Thụt lề trái, phải, hàng đầu tiên, hàng sau văn bản
10	Đánh chỉ mục biểu tượng cho đoạn văn bản
11	Đánh chỉ mục ký tự cho đoạn văn bản
12	Khoảng cách giữa các dòng
13	Khoảng cách giữa các đoạn văn
14	Tạo đường viền cho văn bản
15	Tô màu nền văn bản
16	Chỉnh sửa lề văn bản
17	Thay đổi kích thước trang văn bản
18	Ngắt trang
19	Hiển thị văn bản trên bảng
20	Thay đổi độ rộng và chiều cao của hàng/cột
21	Tạo bóng, đường viền cho bảng
22	Chèn header
23	Chèn footer

24	Đánh số trang
25	Chèn hình khối
26	Chèn hình ảnh
27	Chèn biểu đồ

- Các thuộc tính kiểm tra chữ văn bản thì thuộc tính Range.Text từ đối tượng Word.Document đại diện cho văn bản đang được hiển thị có biểu thị chữ của đoạn văn bản đó.
- Các thuộc tính về font chữ thì thuộc tính Range.Font có chứa các thông tin về kích cỡ chữ, màu sắc chữ, in nghiêng, in đậm, gạch chân, màu nền.
- Các thuộc tính về định dạng kích cỡ, khoảng cách đoạn văn VSTO có hỗ trợ thuộc tính ParagraphFormat giúp xác định kiểu biến mà định dạng căn lề đang hiển thị, giá trị căn lề, khoảng cách các dòng
- Các thuộc tính định dạng của danh sách hiển thị trong đoạn văn bản cần sử dụng thuộc tính ListFormat có các thuộc tính về loại nhãn đang được sử dụng, định dạng, mẫu danh sách.
- Các thuộc tính về định dạng trang văn bản hiển thị sử dụng PageSetup với các thuộc tính về khoảng cách bốn phía văn bản, khoảng cách dòng đầu, đánh số trang, header, footer, kích thước văn bản.

Tương tự như các phần đã phân tích trước, bảng 4.3 trình bày các câu hỏi mẫu về việc kiểm tra kỹ năng trình chiếu mà công cụ có thể hỗ trợ tự động đánh giá câu trả lời.

Bảng 4.3: Định dạng câu hỏi hỗ trợ trình chiếu

STT	Loại câu hỏi/ trả lời
1	Lưu file trình chiếu
2	Thêm/xóa một slide
3	Chèn văn bản vào một slide
4	Thay đổi font chữ một slide
5	Thay đổi cỡ chữ trong một slide
6	Sử dụng đánh chỉ mục cho văn bản trong một slide
7	Thay đổi màu sắc chữ trong một slide
8	Căn lề cho văn bản trong một slide
9	Chèn table vào một slide
10	Thêm header/footer vào một slide
11	Chèn ký hiệu vào một slide
12	Chèn hình ảnh vào một slide

13	Tô nền cho một slide
14	Tạo hiệu ứng ẩn/hiện cho một slide
15	Tạo hiệu ứng ẩn/hiện cho một đối tượng
16	Chèn liên kết (hyperlink) vào một slide
17	Thay đổi kích thước một slide
18	Thiết lập khoảng thời gian tự động trình diễn

Cho đến nay công cụ đã hỗ trợ hết các dạng câu hỏi cơ bản được cung cấp từ các nguồn thực tế. Công cụ đã hoàn toàn có thể tự động đánh giá được người dùng ngay sau khi họ hoàn thành xong bài thi với các tính năng đã được hỗ trợ và câu trả lời được lưu đúng định dạng.

4.6. Thảo luận

Công cụ hỗ trợ đánh giá kỹ năng thực hành tin học cơ sở là một phương pháp cho bài toán tự động hóa quá trình thi tin học cơ sở. Thử nghiệm cho thấy công cụ đáp ứng được phần giao diện và chấm bài cho các kỹ năng thi thực hành xử lý văn bản, bảng tính, và trình chiếu nhưng vẫn còn một vài yếu điểm cần khắc phục.

Sử dụng công cụ có thể giúp thí sinh bao quát được phần đề thi, câu trả lời, số câu trả lời đã nộp, thời gian còn lại. Với các kỹ năng tách biệt nhau thí sinh có thể lựa chọn bài thi mong muốn. Đối với giáo viên hoặc người chấm thi sẽ không cần in giấy thi cho từng thí sinh, kiểm tra từng máy của thí sinh và chấm bài cho từng kỹ năng, bài thi.

Cũng theo mô hình hệ thống triển khai thì hệ thống còn một số khuyết điểm. Việc đối chiếu đáp án hiện đang sử dụng cách đối chiếu tuyệt đối tất cả các thuộc tính. Cách này có thể phát hiện cả tính đúng sai của câu trả lời nhưng ở một số câu trả lời phức tạp gồm nhiều định dạng (dài hơn một trang) thì việc này dẫn đến những sai sót không đáng có. Những giá trị căn lề, căn dòng hoặc màu sắc chữ có thể dẫn đến những sai sót khi thí sinh chỉ để ước chừng nhưng về mặt hiển thị vẫn đúng đối với giá trị gần đó. Để giải quyết việc này cần thay đổi thuật toán giúp các giá trị về mặt hiển thị là tương đương có thể được đối chiếu kết quả như nhau. Tương tự đối với Excel hiện tại đang đối chiếu tất cả các ô trong một bảng tính, hay trong PowerPoint đối chiếu tất cả các thuộc tính căn chỉnh của một Slide trong một tệp trình chiếu cũng phù hợp với những câu hỏi ngắn, không quá phức tạp.

Đối với phần nhập liệu câu hỏi thì việc phải tạo câu hỏi cùng với câu trả lời mẫu và bộ câu hỏi phải phù hợp đánh giá từng kỹ năng nhỏ cũng là một thiếu điểm của hệ thống. Tuy chưa thể triển khai được thực tế vào việc giảng dạy nhưng trong phạm vi khóa luận cũng chỉ ra một giải pháp cho phần chấm thi tự động các kỹ năng Office cơ bản và giúp đánh giá một phần kỹ năng của thí sinh.

Chương 5: Kết luận

Khóa luận này đề xuất một giải pháp giúp xây dựng một hệ thống đánh giá kỹ năng tin học cơ sở một cách tự động. Phương pháp và công cụ đề xuất là một giải pháp cần thiết cho công cuộc tự động hóa việc thi tin học cơ sở cũng như lấy chứng chỉ chuẩn kỹ năng CNTT cơ bản. Ý tưởng là tạo ra một công cụ giúp việc tổ chức một kỳ thi tin học cơ bản trở nên tự động, công cụ được đưa ra sử dụng như là một công cụ tự động đánh giá kỹ năng tin học cơ sở của người dùng. Công cụ được đề xuất nhằm giảm tối đa chi phí cho các tổ chức kỳ thi chứng chỉ tin học cơ sở. Bước đầu công cụ được tập trung phát triển vào phần giao diện làm bài và tính khả thi trong việc đánh giá từng kỹ năng thi và đã xây dựng cho hai kỹ năng là xử lý văn bản và thực hiện bảng tính. Tuy vẫn còn một số câu hỏi chưa có các thuộc tính để hỗ trợ đánh giá nhưng công cụ phần nào đánh giá được các câu hỏi với độ khó cơ bản, làm tiền đề cho các câu hỏi phức tạp hơn. Hệ thống xây dựng cũng đã có một bộ câu hỏi mẫu và cấu trúc định dạng phần đáp án để có thể dễ dàng thêm mới câu hỏi cũng như độ phong phú phục vụ cho việc xây dựng ngân hàng câu hỏi. Dựa trên ngân hàng câu hỏi và yêu cầu đề thi, công cụ sẽ còn hỗ trợ nhiều hơn nữa các dạng câu hỏi giúp phong phú đề thi và chấm một cách tuyệt đối chính xác nhằm đánh giá đúng và công bằng nhất với người dùng.

Hệ thống đã hoàn thành cài đặt phần giao diện người dùng làm bài và đánh giá tự động câu trả lời. Việc lấy đề và gửi đề cũng đã hoàn thiện để thống nhất kết nối giữa ứng dụng được xây dựng trên máy thi và máy chủ. Người dùng đã có thể làm một bộ đề và đánh giá kỹ năng sử dụng văn bản và thao tác bảng tính một cách hoàn chỉnh. Việc công cụ mới chỉ hỗ trợ cho bài thi đánh giá kỹ năng soạn thảo văn bản và sử dụng bảng tính còn là một hạn chế, sẽ cần tìm giải pháp cho việc hiển thị giao diện làm bài và đánh giá bài thi cho các kỹ năng khác. Trước mắt là tìm giải pháp cho các bộ Office tương tự khác là Power Point, Microsoft Access Database. Tương lai công cụ sẽ phát triển thêm phần module quản lý hồ sơ, quản lý bài thi từ máy chủ quản lý chung, giám sát quá trình thi và hoàn thiện nốt các kỹ năng đánh giá còn thiếu như là Biên tập web, Cộng tác trên mạng trực tuyến, Lập kế hoạch dự án, Biên tập ảnh, An toàn và bảo mật CNTT, Sử dụng trình chiếu nâng cao, Thiết kế đồ họa hai chiều, Sử dụng hệ thống thông tin Y tế để đảm bảo hoàn chỉnh trọn bộ kỹ năng CNTT cơ bản

phục vụ cho công việc và cuộc sống. Một điều cần hoàn thiện trong tương lai là hệ thống mới chỉ ra tính đúng sai của bài thi, chưa chỉ ra xem thí sinh làm bài đúng chỗ nào, sai chỗ nào để thỏa đáng người dùng vậy nên đồng hành với việc kiểm tra tính đúng sai của câu trả lời cần chỉ ra chỗ sai, vi phạm của thí sinh để thí sinh rút ra được kinh nghiệm và thiếu sót. Hệ thống cũng cần một ngân hàng câu hỏi và câu trả lời phong phú, để có được điều này cần tổ chức cài đặt hệ thống câu hỏi, câu trả lời để sao cho có thể dễ dàng thêm mới cũng như tích hợp câu hỏi từ hệ thống khác. Ví dụ đối với câu hỏi có định dạng gần giống nhau chỉ khác nhau nội dung thì hệ thống hoàn toàn có thể dựa vào các câu hỏi và câu trả lời trước để tự động định dạng và gợi ý câu trả lời luôn cho người nhập liệu. Như vậy hệ thống sẽ trở nên gần gũi và thân thiện với cả nhân viên quản trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1].NET Framework Architecture <https://www.c-sharpcorner.com/uploadfile/puranindia/net-framework-and-architecture/>
- [2] Microsoft Most Valuable Professional Lê Hoàng Dũng -
Cái nhìn tổng quan về ASP.NET MVC
- [3] Jesse Liberty - *Ebook Programming C#*
- [4] David Kearfott - *SignalR – Real time web Development*
- [5] Modules In ICDL <http://icdlafrika.org/about-icdl>
- [6] VSTO Home Page <https://msdn.microsoft.com/en-/library/jj620922.aspx>