

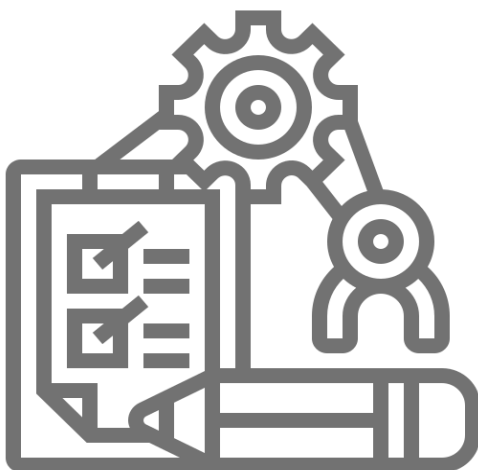
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG TÂY THẠNH

CUỘC THI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC KỸ THUẬT
CẤP THÀNH PHỐ HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM 2021-2022

TÊN ĐỀ TÀI:

HỆ THỐNG CHẤM BÀI TỰ ĐỘNG MÔN LỊCH SỬ
BẰNG NGÔN NGỮ TỰ NHIÊN (NLP)

Lĩnh vực dự thi: Hệ Thống Phần Mềm



Học sinh thực hiện:

- 1. Nguyễn Khang Hy– Lớp 11B4**
- 2. Bùi Xuân Bắc – Lớp 11B4**

Giáo viên hướng dẫn:

Trần Duy Phương

Tp. Hồ Chí Minh, 01/2022

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, nhóm xin chân thành cảm ơn Sở Giáo dục và Đào tạo Thành phố Hồ Chí Minh đã tổ chức Cuộc thi khoa học kỹ thuật học sinh trung học cấp thành phố năm học 2021- 2022. Cuộc thi đã đem lại cho nhóm em rất nhiều kiến thức thực tế, bổ ích và vốn sống cũng như góp phần phát triển tư duy, khả năng sáng tạo, khơi nguồn lòng đam mê nghiên cứu khoa học trong tương lai.

Trên thực tế, khó có sự thành công nào không gắn liền sự hỗ trợ, giúp đỡ dù ít hay nhiều, dù trực tiếp hay gián tiếp của người khác. Trong suốt thời gian qua, từ khi bắt đầu nghiên cứu đến khi sản phẩm hoàn thành, nhóm đã nhận được rất nhiều sự quan tâm, giúp đỡ từ quý Thầy Cô, gia đình và bạn bè.

Với lòng biết ơn sâu sắc nhất, em xin gửi đến Ban giám hiệu, quý Thầy Cô và bạn bè đã tiếp sức cho nhóm. Đặc biệt, nhóm xin chân thành cảm ơn Thầy Trần Duy Phương đã tận tâm hướng dẫn nhóm trong quá trình thực hiện đề tài.

Đề tài được thực hiện trong khoảng thời gian hơn 6 tháng. Lần đầu đi vào thực tế, tìm hiểu về lĩnh vực sáng tạo trong nghiên cứu khoa học, kiến thức của nhóm còn hạn chế nên không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của Ban Tổ chức, Ban Giám khảo, quý Thầy Cô và các bạn để kiến thức của nhóm trong lĩnh vực này được hoàn thiện hơn.

Nhóm xin trân trọng cảm ơn!

Tp.HCM, ngày 01 tháng 01 năm 2022

Thực hiện

Nguyễn Khang Hy

Bùi Xuân Bắc

MỤC LỤC

A. MỞ ĐẦU.....	6
1. Đặt vấn đề nghiên cứu.....	7
2. Cơ sở lựa chọn đề tài.....	7
3. Ý nghĩa nghiên cứu	8
4. Công nghệ sử dụng.....	8
5. Kết quả nghiên cứu	8
B. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU, VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU, GIẢ THUYẾT KHOA HỌC.....	8
I. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU	8
II. VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	8
III. GIẢ THUYẾT KHOA HỌC.....	9
1. Lý thuyết về công nghệ	9
2. Mô hình tổng quan đề tài	13
3. Mục tiêu nghiên cứu.....	13
C. THIẾT KẾ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	13
1. Quá trình nghiên cứu lý thuyết.....	13
2. Nghiên cứu thực nghiệm	14
2.1. Thực trạng	14
3. Kế hoạch thí nghiệm	14
D. TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU	15
1. Tổ chức Cơ Sở Dữ Liệu	15
2. Xây dựng ứng dụng.....	16
2.1 Xây dựng Giao diện Website.	16
2.2. Phát triển nền tảng cho GV	18
2.3 Phát triển nền tảng cho HS.....	19
2.4. Bản thử nghiệm	19
2.5. Bản nâng cấp	20

3. Kết luận sản phẩm.....	21
3.1 Kết quả đạt được?.....	21
3.2. Ưu điểm.....	23
3.3. Nhược điểm.....	23
3.4. Phương hướng phát triển.....	23
3.5. Quy trình phát triển phần mềm	23
E. TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	24

HÌNH ẢNH

Hình Ảnh A.1.1 Biểu đồ thể hiện tỉ lệ học trực tuyến và trực tiếp trong dịch	7
Hình Ảnh B.1.2 Ảnh minh họa về A.I.	9
Hình Ảnh B.1.3 Ảnh hưởng của A.I. trong nhiều lĩnh vực	9
Hình Ảnh B.1.4 Minh họa công nghệ NLP	10
Hình Ảnh B.1.5 Minh họa công nghệ Machine Learning	10
Hình Ảnh B.1.6 Minh họa phép suy diễn thống kê.....	11
Hình Ảnh B.1.7 Minh họa ngôn ngữ lập trình Python	11
Hình Ảnh B.1.8 Minh họa bộ ba ngôn ngữ lập trình JavaScript, Css, HTML.....	11
Hình Ảnh B.2.1 Hình Ảnh Tổng Quát về hệ thống chấm bài tự động	13
Hình Ảnh D.1.1 Cơ Sở Dữ Liệu Dự Tính.....	15
Hình Ảnh D.1.2 Cơ Sở Dữ Liệu MySQL.....	16
Hình Ảnh D.2.1 Trang chủ Web	17
Hình Ảnh D.2.2 Trang thông tin cá nhân.....	17
Hình Ảnh D.2.3 Giao diện bài tập GV	17
Hình Ảnh D.2.4 Giao diện bài tập HS	17
Hình Ảnh D.2.4 Giao diện BT chính (GV)	18
Hình Ảnh D.2.6 Giao diện thêm câu hỏi.....	18
Hình Ảnh D.2.5 Giao diện BT chính (HS)	18
Hình Ảnh D.2.7 Giao diện nộp bài thành công.....	18
Hình Ảnh D.2.8 Cơ chế HĐ của hệ thống cho Giáo Viên	18
Hình Ảnh D.2.9 Cơ chế HĐ của hệ thống cho Học Sinh	19
Hình Ảnh D.2.10 Chấm bài chưa đạt hiệu quả chính xác cao	19
Hình Ảnh D.2.11 Giao diện Web trước phát triển	20
Hình Ảnh D.3.1 Bảng thống kê kết quả so sánh	22
Hình Ảnh D.3.2 Quy trình phát triển phần mềm theo Agile/ Scrum	24

CÁC KÝ HIỆU

KÝ HIỆU	DIỄN GIẢI
MySQL	MySQL là một hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở, hoạt động theo mô hình client-server.
Database	Cơ sở dữ liệu
Server	Máy chủ
Client	Máy điểm danh
Module	1 đơn vị, 1 đoạn có khả năng thực hiện 1 chức năng riêng.
XAMPP	Là chương trình tạo máy chủ Web

TÓM TẮT ĐỀ TÀI

1. Tính Mới

Nếu ta thử tra cụm từ “Chấm bài tự luận tự động” thì có hơn 30 triệu kết quả trả về, nhưng gần như không có kết quả nào trong số đó cho ra một phần mềm hay một hệ thống có thể chấm bài tự luận một cách hoàn toàn tự động không phụ thuộc 100% vào giáo viên như các trang Web cho phép nộp bài tự luận: Azota, Shub.edu.vn hay thậm chí là K12Online.... giáo viên vẫn chấm một cách thủ công.

2. Tính Khoa Học

Sử dụng công nghệ chấm bài tự động bằng thuật toán A.I và công nghệ Ngôn Ngữ Tự Nhiên (NLP) trả về kết quả có độ chính xác cao hơn so với việc so sánh từng từ hay cụm từ mà các nền tảng khác vẫn đang sử dụng.

3. Tính Thực Tiễn

- Năm 2020, đánh dấu của một trong những dịch bệnh có tính lây lan nhanh chóng gây ảnh hưởng không hề nhỏ và vẫn kéo dài đến thời điểm hiện tại, cũng tuân theo công văn dẫn cách xã hội mà các trường bắt đầu cho học sinh chuyển sang một phương pháp dạy không hề mới nhưng còn quá xa lạ so ở Việt Nam.

- Chính vì thế không nhiều Giáo Viên kịp thời chuẩn bị tinh thần và các kiến thức và thiết bị phù hợp cho việc này dẫn đến khó khăn trong việc dạy học cũng như còn gặp nhiều lỗi trong việc chấm bài. Do đó, một nền tảng với khả năng chấm bài một cách hoàn toàn tự động sẽ là một điểm cộng lớn đối với các Giáo Viên trong thời kì vô cùng khó khăn này.

4. Tính Cộng Đồng

- Sử dụng công nghệ Web với các ưu điểm nổi trội như:
 - + Đa nền tảng, đa thiết bị: có thể sử dụng trên cả máy tính, điện thoại hay máy tính bảng đều được, không sử dụng quá nhiều tài nguyên của máy.
 - + Dễ phát triển và bảo trì, dễ sử dụng, dễ tiếp cận hơn với người dùng.

A. MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề nghiên cứu

Đại dịch COVID-19 là một thách thức lớn đối với các hệ thống giáo dục. Nền giáo dục nên chuẩn bị những gì trong thời gian ngắn nhất và làm thế nào để giải quyết nhu cầu của học sinh theo trình độ và lĩnh vực học tập? Nhiều trường học đã phải tăng cường khả năng giảng dạy từ xa, duy trì liên lạc với học sinh và phụ huynh. Vậy nên, không ít các công cụ chấm bài tự động dần được phát triển và sử dụng phổ biến. Vừa qua, Trường THPT Tây Thạnh cũng đã tiến hành kiểm tra đánh giá trực tuyến thông qua ứng dụng thông minh 789.vn, ngoài ra còn nhiều trang web được nhiều giáo viên lựa chọn như: *Shub.edu.vn*, *Cohota.com* hay *Viettelstudy.vn*. Tuy vậy, các nền tảng chấm bài tự động còn nhiều hạn chế:

- Đối với giáo viên, việc chấm bài tự động theo hình thức tự luận vẫn là một khó khăn khá phức tạp, các trang web chỉ hỗ trợ quản lý học sinh, chấm bài theo đáp án của giáo viên đưa ra thông qua hình thức trắc nghiệm, hình thức tự luận giáo viên vẫn phải chấm thủ công.
- Đối với học sinh, còn nhiều vấn đề trung gian, web, phần mềm vẫn chưa hỗ trợ một cách tối ưu cho việc học online hay vẫn có những sơ hở về dữ liệu bài làm. Xảy ra các lỗi cơ bản (như việc học sinh tự ý chia sẻ tài liệu).

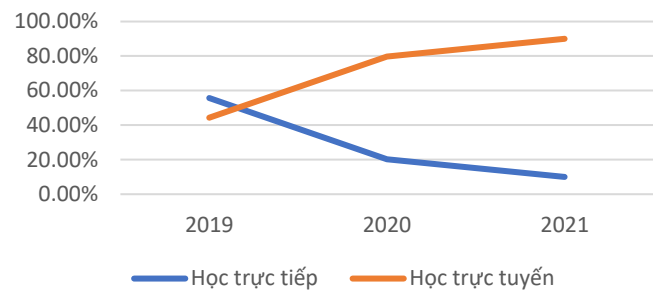
Cần có những công cụ tự động và thông minh giúp các giáo viên trong việc chấm bài, quản lý kiến thức hiệu quả hơn, khắc phục những hạn chế của những công cụ ra đời trước đó. Việc phát triển công cụ tự động chấm bài tự luận sẽ phần nào giúp rút ngắn thời gian và công sức làm việc của giáo viên và học sinh hơn rất nhiều.

Với nhu cầu thực tế, nhóm đề xuất giải pháp: **HỆ THỐNG CHẤM BÀI TỰ ĐỘNG MÔN LỊCH SỬ BẰNG CÔNG NGHỆ NGÔN NGỮ TỰ NHIÊN**. Trang Web chấm bài tự luận môn lịch sử sử dụng **Ngôn ngữ tự nhiên (NLP)**.

2. Cơ sở lựa chọn đề tài

Chúng ta và thế giới đã và đang trải qua những biến động dữ dội, bất ngờ và khó lường của đại dịch COVID-19, làm cho nền giáo dục cả thế giới trở nên phức tạp hơn bao giờ hết. Để giữ vững và phát triển đòi hỏi chúng ta phải luôn đổi mới và tìm ra phương pháp dạy học mới sao cho phù hợp với hoàn cảnh, nhanh chóng, tiết kiệm và mang lại hiệu quả cao nhất.

Tỉ lệ học tập, học thêm trực tuyến từ lúc diễn ra dịch COVID-19



Hình Ảnh A.1.1 Biểu đồ thể hiện tỉ lệ học trực tuyến và trực tiếp trong dịch

3. Ý nghĩa nghiên cứu

Giúp cho giáo viên thuận lợi, dễ dàng chấm bài của học sinh trên nền tảng web thông qua công nghệ lập trình: **NGÔN NGỮ TỰ NHIÊN** (Natural Language Processing).

Giảm thiểu khó khăn và rút ngắn thời gian chấm bài, giáo viên chỉ cần kiểm tra lại bài làm sau khi được hệ thống chấm tự động xử lý với độ chính xác lên đến 96%.

Là bước đệm để phát triển hệ thống chấm tự động không chỉ môn *Lịch Sử* mà còn ở các môn học khác, tạo ra một cải tiến mới cho việc học *online* trở nên dễ dàng và tiện lợi hơn cho cả học sinh và giáo viên.

4. Công nghệ sử dụng

Với cốt lõi là ngôn ngữ lập trình bậc cao **Python** (đã phổ biến ở các nước trên thế giới nhưng ở Việt Nam, **Python** còn khá mới), trình tạo máy chủ Xampp, Hệ quản trị MySQL, bộ tạo giao diện người dùng của sự kết hợp của JavaScript - CSS - HTML và ngôn ngữ lập trình PHP.

5. Kết quả nghiên cứu

- Xây dựng A.I (Được học từ tài liệu uy tín là **Đại Việt Sử Ký** nên việc xử lý ngôn ngữ Lịch Sử sẽ mang độ chính xác cao) chấm điểm thành công - Tỷ lệ chính xác hơn 65% → Tức sẽ lệch điểm so với giáo viên khoảng từ 3 – 3.5đ.

- Xây dựng nên một hệ thống WEB (JavaScript - CSS – HTML, PHP và ngôn ngữ lập trình “mạnh mẽ” nhất: Python). Sử dụng với đầy đủ các chức năng và dần tích hợp A.I vào hệ thống WEB.

B. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU, VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU, GIẢ THUYẾT KHOA HỌC

I. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU

- Tầm quan trọng của ngành giáo dục trực tuyến trong diễn biến phức tạp của dịch bệnh COVID-19?
- Việc giáo viên chấm bài làm trực tuyến bằng cách thủ công có thật sự hiệu quả?
- Natural Language Processing là gì? Và nó ảnh hưởng thế nào đến hệ thống dữ liệu?
- Hệ thống chấm bài tự động đã giải quyết những khó khăn của con người thế nào?

II. VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Việc cung cấp và sử dụng hệ thống học tập trực tuyến và điện tử đang trở thành thách thức chính đối với nhiều trường học trong đại dịch COVID-19. Tuy nhiên, việc sử dụng thành công hệ thống e-learning phụ thuộc vào nhiều yếu tố cũng như những thách thức khó khăn phải đối mặt. Những hệ thống này thiếu sự thống nhất giữa giáo

dục truyền thống và giáo dục trực tuyến khiến cho hệ thống e-learning trong đại dịch COVID-19 chưa thực sự hiệu quả. Do đó, nghiên cứu này nhằm mục đích khắc phục và cải thiện **một số vấn đề** mà hệ thống e-learning đang phải đối mặt trong đại dịch này. Chính vì thế nhóm đưa ra một giải pháp chấm bài tự luận tự động cho môn Lịch Sử, đồng thời tạo tiền đề để phát triển các môn học khác để giải quyết triệt để vấn đề nêu trên.

III. GIẢI THUYẾT KHOA HỌC

1. Lý thuyết về công nghệ

Hầu như mọi người đều đang nói về Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (4IR). Làn sóng **4IR** mạnh mẽ đến mức thay đổi nhiều lĩnh vực là không thể tránh khỏi, bao gồm cả trong môi trường giáo dục, khiến Giáo dục 4.0 trở thành từ thông dụng nổi tiếng của các nền giáo dục ngày nay. Giáo dục 4.0 là một phản ứng đáp ứng nhu cầu của Cách Mạng Công Nghiệp 4.0, nơi con người và công nghệ được liên kết để cho phép làm ra những phương pháp mới trong giáo dục.

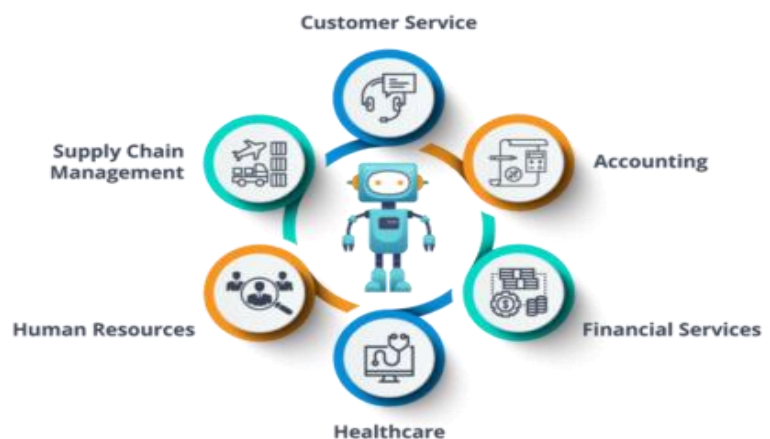
Sự ra đời của **Trí tuệ nhân tạo (A.I)** giúp tạo ra những thay đổi lớn trong lĩnh vực giáo dục. Các hoạt động giáo dục như chấm điểm hay dạy kèm học sinh có thể được tự động hóa nhờ sử dụng **Trí tuệ nhân tạo**. Nhiều trò chơi, phần mềm giáo dục ra đời đáp ứng nhu cầu cụ thể của từng học sinh, giúp học sinh cải thiện tình hình học tập theo tốc độ riêng của mình.

1.1. Công Nghệ A.I

Trí tuệ Nhân Tạo (*Artificial Intelligence*, viết tắt là **A.I**) hay được gọi là Trí Thông Minh Nhân Tạo là trí thông minh được thể hiện bằng máy móc, trái ngược với **trí thông minh tự nhiên** của con người. Thông thường, thuật ngữ "*trí tuệ nhân tạo*" thường được sử dụng để mô tả các máy móc (hoặc máy tính) có khả năng bắt chước các chức năng



Hình Ảnh B.1.2 Ảnh minh họa về A.I.



Hình Ảnh B.1.3 Ảnh hưởng của A.I. trong nhiều lĩnh vực

"nhận thức" mà con người thường phải liên kết với tâm trí, như "học tập" và "giải quyết vấn đề".

1.2 Công nghệ Ngôn Ngữ Tự Nhiên

Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) là cách giao tiếp được máy tính hóa để phân tích văn bản dựa trên bộ lý thuyết và tập hợp công nghệ. Là một ngôn ngữ rất năng động về nghiên cứu và phát triển, không có một định nghĩa được thống nhất nào sẽ làm hài lòng tất cả mọi người về NLP. Vậy nên ở khía cạnh nào đó, nó có nhiều định nghĩa riêng tùy vào độ hiểu biết của từng cá nhân.



Hình Ảnh B.1.4 Minh họa công nghệ NLP

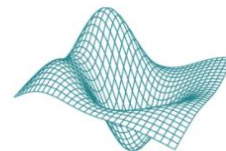
1.3. Công Nghệ Học Máy



Hình Ảnh B.1.5 Minh họa công nghệ Machine Learning

Học máy (*Machine Learning*) là một lĩnh vực đang phát triển của các thuật toán tính toán được thiết kế để mô phỏng trí thông minh của con người bằng cách học hỏi từ môi trường xung quanh. Ví dụ như các máy có thể "học" cách phân loại thư điện tử xem có phải thư rác (*spam*) hay không và tự động xếp thư vào thư mục tương ứng. Học máy rất gần với suy diễn thống kê (*statistical inference*), tuy có khác nhau về thuật ngữ.

Suy diễn thống kê là một quá trình suy luận suy ra các đặc điểm của một phân phối cơ bản bằng việc phân tích dữ liệu.



STATISTICAL INFERENCE

Hình Ảnh B.1.6 Minh họa phép suy diễn thống kê

1.4. Lập trình Python



Hình Ảnh B.1.7 Minh họa ngôn ngữ lập trình Python

Python là một ngôn ngữ phù hợp cho cả việc học và lập trình thế giới thực. Python là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng cấp cao, dùng để phát triển website và nhiều ứng dụng khác. Với cú pháp cực kì đơn giản và thanh lịch, Python là lựa chọn hoàn hảo cho những ai lần đầu học lập trình, đây cũng là ngôn ngữ nổi tiếng về sự chặt chẽ, nhanh, mạnh và có mặt ở mọi hệ điều hành.

1.5. Lập trình JavaScript – CSS – HTML

JavaScript – CSS – HTML là bộ 3 đi chung với nhau, là thứ để tạo nên một trang WEB đẹp và đầy đủ chức năng. Một cái nhìn tổng quan:

- HTML cung cấp cấu trúc cơ bản của các trang web, được nâng cao và sửa đổi bởi các công nghệ khác như CSS và JavaScript.
- CSS được sử dụng để kiểm soát bản trình bày, định dạng và bố cục.
- JavaScript được sử dụng để kiểm soát hành vi của các phần tử khác nhau.



Hình Ảnh B.1.8 Minh họa bộ ba ngôn ngữ lập trình JavaScript, Css, HTML

1.7. Sơ lược về thuật toán

- Thuật toán **TF.IDF** nằm trong nhánh xử lý ngôn ngữ tự nhiên của chuyên ngành **Machine Learning** (Máy Học)
- Thuật toán được phát triển dựa trên **Toán xác suất thống kê**.
- Thuật toán được dùng để **sắp xếp** sự quan trọng dựa vào **số điểm** sau khi tính toán.
- Bằng cách áp dụng **Toán Vector** và **Toán ma trận**, so sánh được sự tương đương giữa 2 văn bản

- Ma trận hoạt động như 1 công cụ để tập hợp các vector văn bản trong khi luyện cho máy học (mỗi vector là một văn bản).

⇒ Kỹ thuật chính để chấm điểm cho bài thi tự luận môn **Lịch sử**.

1.7.1 TF (Term Frequency)

- TF (*Term Frequency*) nghĩa là tần suất của một từ (*cụm từ*) xuất hiện trong một văn bản, nhiều hay ít.
- Từ (*cụm từ*) ấy sau khi được đếm sẽ biến đổi về khoảng từ 0 tới 1.
- **Cách biến đổi:**

$$TF = \frac{a}{n}$$

TF: Tần suất xuất hiện của từ (*cụm từ*) trong văn bản.
 n: Số lần xuất hiện nhiều nhất của một từ trong văn bản.
 a: Số lần xuất hiện trong văn bản của từ cần tìm.

1.7.2 IDF (Inverse Document Frequency)

- IDF (*Inverse Document Frequency*) là đảo ngược **Tần suất** của văn bản xuất hiện từ (*cụm từ*) đó (*Tức xuất hiện nhiều thì ít điểm và ngược lại*).
- Sau khi tìm được IDF, ta tính toán \log_2 của từ đó.
- **Cách tính:**

$$IDF = \log_2 \left(\frac{n}{DF} \right)$$

DF: Số lần xuất hiện của từ đó
 n: Tổng số văn bản

1.7.3 TF.IDF

- Sau khi tìm được **TF** và **IDF**, ta có thể tính được **TF.IDF** của từ đó với phép toán sau:

$$TF.IDF = TF * IDF$$

- Với chỉ số **TF.IDF**, ta có thể lấy đó làm chỉ số đánh giá sự quan trọng của từ đó trong câu (*chỉ số càng cao càng quan trọng*).

1.7.4 Cosine Similarity

- **Cosine Similarity** là phép toán dùng để tính sự tương đương giữa 2 văn bản sau khi được vector hóa.

- Sau khi có được chỉ số **TF.IDF** của các từ (*cụm từ*) trong 2 văn bản, ta có thể tính độ tương đương của 2 văn bản đó như sau:

\vec{A} : Vector biểu diễn văn bản thứ nhất

\vec{B} : Vector biểu diễn văn bản thứ hai

Cosine Similarity : Sự tương đương giữa 2 vector biểu diễn văn bản

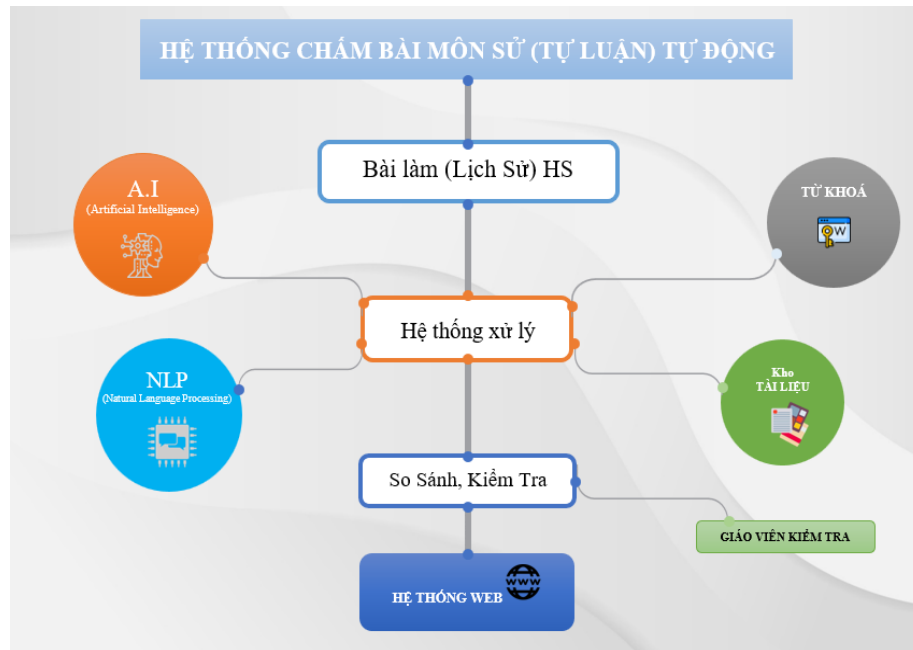
$$Cosine Similarity = \cos(\vec{A}, \vec{B}) = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| * |\vec{B}|}$$

$$\Rightarrow \vec{A} \cdot \vec{B} \geq 0 \Rightarrow \cos(\vec{A}, \vec{B}) \in [0, 1]$$

- Ta có: \vec{A} và \vec{B} không thể có phần tử âm (**TF.IDF** ≥ 0).

→ Sự tương đương của 2 văn bản dao động từ 0 tới 1, từ đó có thể nhân 10 để xác định điểm số.

2. Mô hình tổng quan đề tài



Hình Ảnh B.2.1 Hình Ảnh Tổng Quát về hệ thống chấm bài tự động

3. Mục tiêu nghiên cứu

3.1. Tính hiệu quả

- *Giáo viên*: Đem lại hiệu quả cao trong việc quản lý bài làm, thời gian và điểm số, giảm bớt gánh nặng cho giáo viên.

- *Học sinh*: Môi trường học mới, đơn giản và hiện đại cùng với những tiện ích mở rộng giúp cho học sinh dễ tiếp cận, đem lại hiệu quả cao trong chất lượng bài làm.

3.2. Tính tiện dụng

- Dễ dàng truy cập trên mọi thiết bị, mọi hệ điều hành qua nền tảng web.

- Khả năng học tập di động, viết bài và chấm bài qua các thiết bị thông minh. Không nhất thiết phải có vở, bút.

3.3. Tính đơn giản

- Không cần cấu hình cao, có thể sử dụng hầu hết trên các thiết bị đời cũ có hỗ trợ trình duyệt có tích hợp **HyperText Transfer Protocol** - Giao thức truyền tải siêu văn bản.

C. THIẾT KẾ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Quá trình nghiên cứu lý thuyết

Từ khi nhận chọn đề tài vào 01/06/2021, nhóm đã tiến hành tìm hiểu và học về các ngôn ngữ lập trình, ngôn ngữ máy tính như: Python, Javascript – CSS – HTML, PHP, C/C++,... Nghiên cứu phát triển hệ thống A.I. có khả năng làm chủ thuật toán TF.IDF. Từ đó phân tích ra phương pháp để máy có thể chấm bài tự luận tự động hoàn toàn.

2. Nghiên cứu thực nghiệm

2.1. Thực trạng

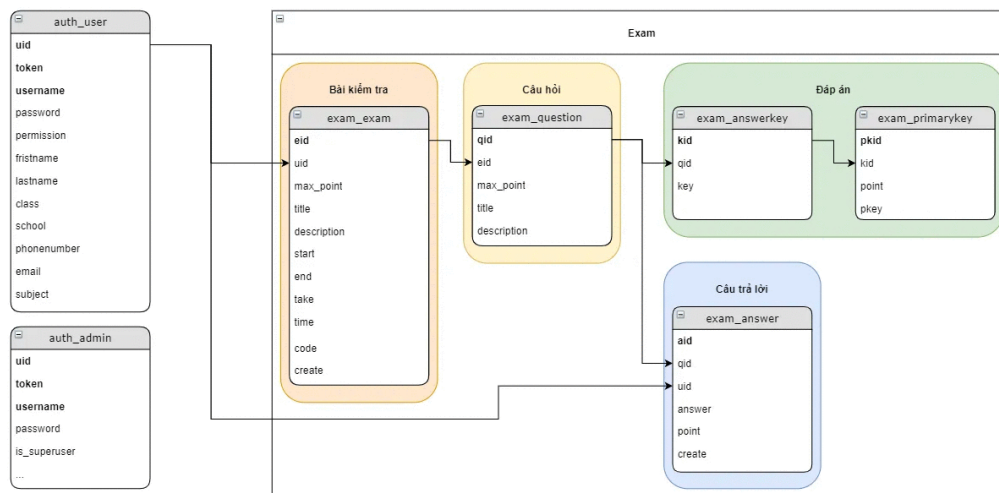
Việc chuyển đổi qua dạy học E-Learning không ít nhiều tạo ra khó khăn trong việc chấm bài, trước những yêu cầu hiểu biết về công nghệ đã tạo ra những khó khăn nhất định cho mỗi giáo viên. Do đó giáo viên mất rất nhiều thời gian và công sức cho việc chấm bài. Chúng ta cần một hệ thống chấm bài tự luận của học sinh một cách tự động. Hệ thống sẽ giúp giáo viên tiết kiệm được thời gian và công sức trong việc chấm bài.

3. Kế hoạch thí nghiệm

Trước khi làm sản phẩm	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu ngôn ngữ lập trình Python, HTML, CSS và Javascript, phác thảo giao diện người dùng cơ bản. - Tìm hiểu về cách thức hoạt động của web, hệ thống máy chủ và khởi chạy một tên miền. - Chuẩn bị một tên miền, địa chỉ IP miễn phí để thực hành.
Quá trình làm sản phẩm	<ul style="list-style-type: none"> - Lập trình dựa trên tài liệu trên internet và youtube. - Thiết lập hệ thống máy chủ để phát triển web. - Nghiên cứu và phát triển công nghệ TF.IDF sử dụng trong chấm bài tự động. - Xây dựng mô hình cơ bản của hệ thống qua mysql. - Tìm hiểu và khắc phục những lỗi phát sinh trong quá trình xây dựng hệ thống.
Kết hợp và phát triển	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng web cơ bản đồng thời thiết lập hệ thống phân chia user cho giáo viên, học sinh và chức năng cơ bản cho đối tượng người dùng. - Xây dựng hệ thống và chức năng quan trọng trong công việc tạo và xóa bài làm. - Phát triển và thử nghiệm hệ thống qua công nghệ TF.IDF trên nhiều văn bản khác nhau để nâng cao độ chính xác của A.I. chấm bài. - Phát triển module quản lý bài làm cho giáo viên, học sinh.
Phát triển và nâng cấp	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thiện những chức năng mở rộng cho hệ thống. - Hoàn thiện giao diện web của hệ thống

D. TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU

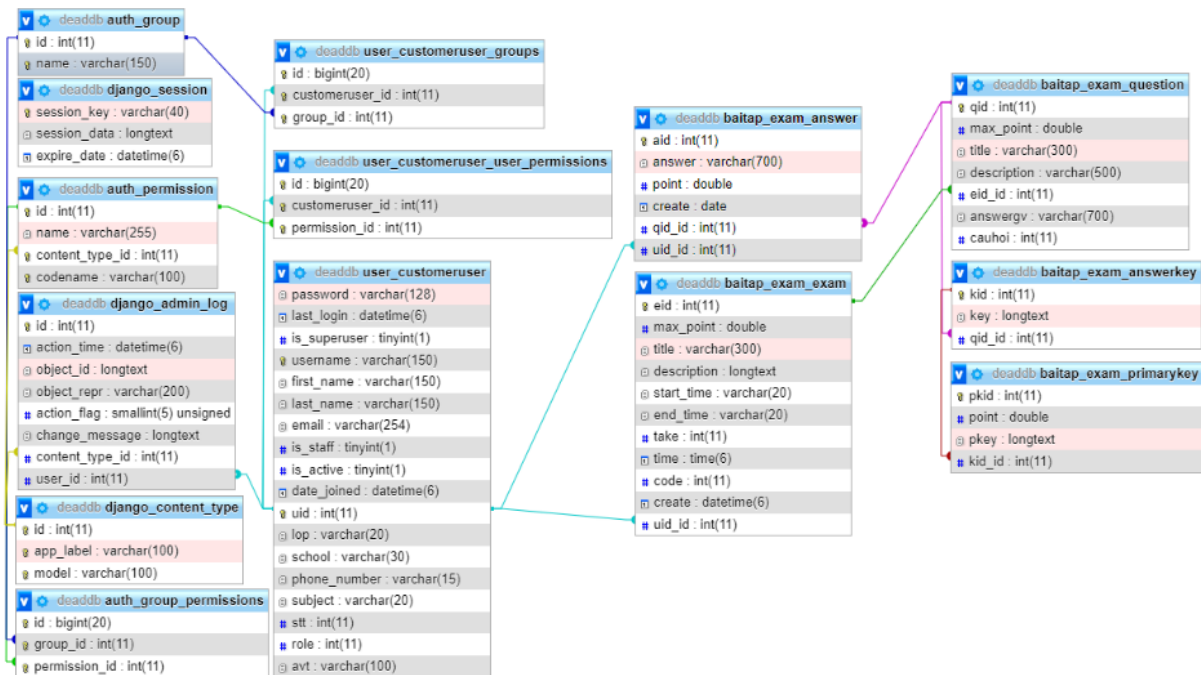
1. Tổ chức Cơ Sở Dữ Liệu



Hình Ảnh D.1.1 Cơ Sở Dữ Liệu Dự Tính

- Bảng `auth_user` gồm: UID của người dùng, token, Username, Password, Permission, Firstname, Lastname, Class, School, Phonenumber, Email và Subject.
- Table EXAM gồm các bảng nhỏ:
 - **exam_exam** là bảng định nghĩa các Bài Kiểm Tra của giáo viên gồm: EID của bài kiểm tra, UID của người tạo bài kiểm tra, MAX_POINT là điểm cao nhất của bài kiểm tra, TITLE là phần tiêu đề, DESCRIPTION để mô tả bài kiểm tra, các trường Start, End, Time liên quan đến thời gian bắt đầu, hạn chót và độ dài của bài kiểm tra, Take là số lần được làm lại, Code là Mã Đề và Create là thời gian tạo ra của bài kiểm tra.
 - **exam_question** là bảng định nghĩa các câu hỏi của từng Bài Kiểm Tra gồm: QID của câu hỏi, EID là bài kiểm tra chứa câu hỏi đó, MAX_POINT là điểm của từng câu, TITLE là câu hỏi và DESCRIPTION là mô tả của câu hỏi (nếu có).
 - **exam_answerkey** và **exam_primarykey** đều định nghĩa về đáp án của hệ thống gồm:
 - **exam_answerkey** là bảng định nghĩa những từ khoá (keyword) để gia tăng độ chính xác của hệ thống gồm: KID của từng keyword, QID của câu hỏi chứa keyword và KEY là keyword.
 - **exam_primarykey** là bảng định nghĩa những từ khóa chính (primary key) là những keyword cộng trực tiếp vào điểm của bài làm gồm: PKID của Primarykey, KID của key, POINT là điểm của keyword đó, PKEY là Primarykey

- **exam_answer** là bảng để lưu trữ những câu trả lời của học sinh để hệ thống xử lý: AID của câu trả lời, QID là id của câu hỏi đó, UID là người trả lời câu hỏi, ANSWER là câu trả lời, POINT là điểm của câu trả lời sau khi được hệ thống chấm bài và đưa ra kết quả, CREATE là thời gian nộp bài (thời gian câu trả lời được nộp).



Hình Ảnh D.1.2 Cơ Sở Dữ Liệu MySQL

- Bao gồm toàn bộ Table của hệ thống và định dạng của từng trường trong từng bảng:
 - **Table của hệ thống (Django):** auth_group, django_session, auth_permission, Django_admin_log, Django_content_type, auth_group_permissions
 - **Table của người dùng (User):** user_customeruser, user_customeruser_user_permissions, user_customeruser_groups.
 - **Table của hệ thống Bài kiểm tra, câu hỏi và hệ thống chấm bài:** baitap_exam_exam, baitap_exam_question, baitap_answer, baitap_answerkey, baitap_primarykey.

2. Xây dựng ứng dụng.

2.1 Xây dựng Giao diện Website.

- Trang chủ của trang web:



Hình Ảnh D.2.1 Trang chủ Web

- Trang hiển thị thông tin người dùng:



Hình Ảnh D.2.2 Trang thông tin cá nhân



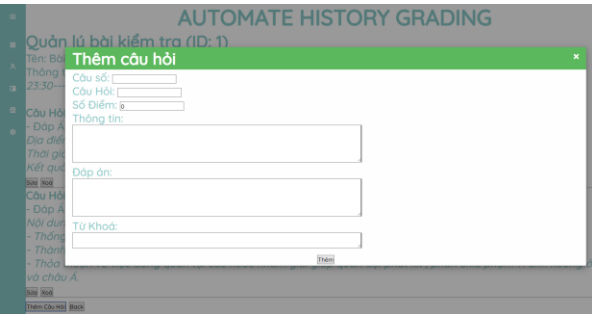
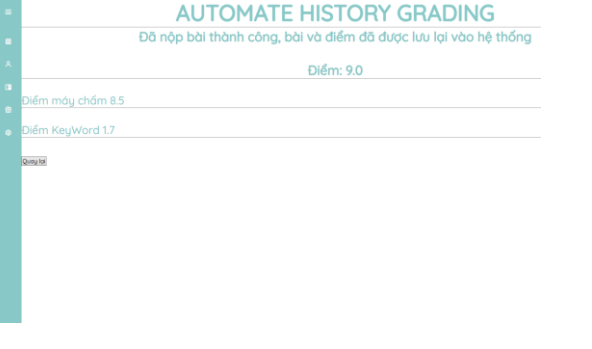
- Giao diện của trang chủ các bài kiểm tra:

Giáo viên	Học Sinh

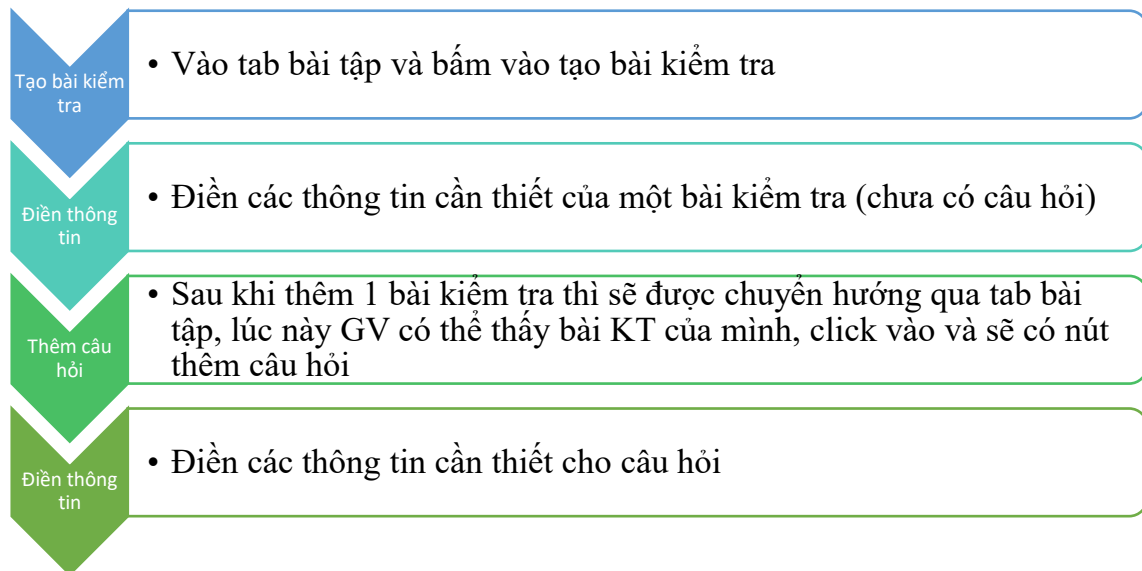
Hình Ảnh D.2.3 Giao diện bài tập GV

Hình Ảnh D.2.4 Giao diện bài tập HS

- Giao diện trang thêm câu hỏi và làm bài của học sinh:

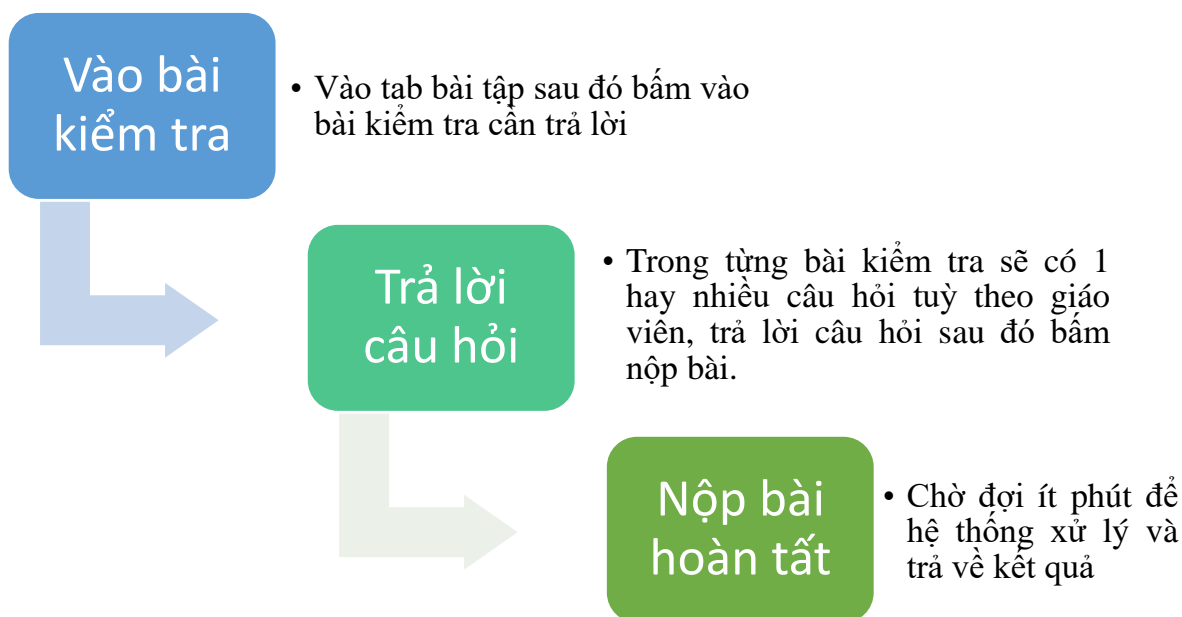
Giáo viên	Học Sinh
<p>*Giao diện chính:</p>  <p>Hình Ảnh D.2.4 Giao diện BT chính (GV)</p>	<p>*Giao diện chính:</p>  <p>Hình Ảnh D.2.5 Giao diện BT chính (HS)</p>
<p>*Giao diện thêm câu hỏi (Popup):</p>  <p>Hình Ảnh D.2.6 Giao diện thêm câu hỏi</p>	<p>*Giao diện nộp bài:</p>  <p>Hình Ảnh D.2.7 Giao diện nộp bài thành công</p>

2.2. Phát triển nền tảng cho GV



Hình Ảnh D.2.8 Cơ chế HĐ của hệ thống cho Giáo Viên

2.3 Phát triển nền tảng cho HS



Hình Ảnh D.2.9 Cơ chế HD của hệ thống cho Học Sinh

2.4. Bản thử nghiệm

```

121 cos_sim = cosine_similarity(tf_idf_1, tf_idf_2)
122
123 return cos_sim
124
125
126 def MakeModel(model_version):
127     tf_file = open(f"models/model_{model_version}_tfidf_tf.json", "r", encoding = "utf8")
128     tf = json.loads(tf_file.read())
129     df_file = open(f"models/model_{model_version}_tfidf_df.json", "r", encoding = "utf8")
130     df = json.loads(df_file.read())
131     tfidf_file = open(f"models/model_{model_version}_tfidf_vectors.json", "r", encoding = "utf8")
132     tfidf_vector = json.loads(tfidf_file.read())
133     worddict_file = open(f"models/model_{model_version}_tfidf_worddict.json", "r", encoding = "utf8")
134     worddict = json.loads(worddict_file.read())
135
136     tfidf_model = tfidf.trained_model(tf, df, tfidf_vector, worddict)
137
138     return tfidf_model
139
140
141

```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE

eps=np.finfo(np.float).eps, copy_X=True, positive=False):

Nội dung chính của cuộc họp Ianta:

- Mục tiêu chung của việc thống nhất xóa bỏ chủ nghĩa phát xít Đức và chủ nghĩa quân phiệt Nhật Bản.
- Thành lập Liên hợp quốc để duy trì hòa bình và an ninh thế giới.
- Cho phép đóng quân ở nhiều nước khác nhau, giải giáp quân đội phát xít, phân chia phạm vi ảnh hưởng ở Châu Âu và Châu Á.

Nội dung chính của cuộc họp Ianta:

- Tiêu diệt chủ nghĩa phát xít Đức và chủ nghĩa quân phiệt Nhật Bản nhanh chóng kết thúc chiến tranh Liên Xô sẽ tham gia cuộc chiến chống Nhật Bản ở Châu Á.
- Thành lập Liên hợp quốc để duy trì hòa bình và an ninh trên thế giới
- Thỏa thuận về việc đóng quân, giải giáp quân đội phát xít và chia sẻ phạm vi ảnh hưởng của các cường quốc chiến thắng ở châu Âu và châu Á

Điểm: 7.76482662251103

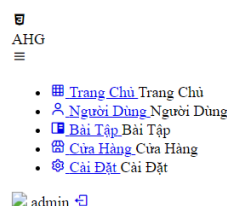
PS C:\Users\khang\Downloads\Scoring>

Hình Ảnh D.2.10 Chấm bài chưa đạt hiệu quả chính xác cao

- Nội dung chính của cuộc họp Ianta:

- Mục tiêu chung của việc thống nhất xóa bỏ chủ nghĩa phát xít Đức và chủ nghĩa quân phiệt Nhật Bản.
- Thành lập Liên hợp quốc để duy trì hòa bình và an ninh thế giới.
- Cho phép đóng quân ở nhiều nước khác nhau, giải giáp quân đội phát xít, phân chia phạm vi ảnh hưởng ở Châu Âu và Châu Á.
- Nội dung chính của cuộc họp Ianta:
 - Tiêu diệt chủ nghĩa phát xít Đức và chủ nghĩa quân phiệt Nhật Bản Nhanh chóng kết thúc chiến tranh Liên Xô sẽ tham gia cuộc chiến chống Nhật Bản ở Châu Á.
 - Thành lập Liên hợp quốc để duy trì hòa bình và an ninh trên thế giới
 - Thỏa thuận về việc đóng quân, giải giáp quân đội phát xít và chia sẻ phạm vi ảnh hưởng của các cường quốc chiến thắng ở châu Âu và châu Á.

→ Trả ra kết quả chưa chính xác.



AUTOMATE HISTORY GRADING



Hình Ảnh D.2.11 Giao diện Web trước phát triển

- Giao diện không thân thiện.
- Trang web còn đơn giản.

→ Chưa đẹp, khó sử dụng cho người dùng mới.

2.5. Bản nâng cấp

Hạn chế, thiếu sót	Hướng giải quyết
- Bản thân máy chấm bài trả lại kết quả chưa được cao (50-60%).	- Thêm tính năng chấm theo từ khóa để tăng thêm điểm và độ chính xác..

- Tốc độ chấm bài còn phụ thuộc nhiều vào tốc độ mạng và tốc độ phần cứng của người dùng	- Chuyển hướng từ chấm bài trực tiếp sang chấm bài trên server để giảm thời gian chờ của người dùng.
- Chưa có giao diện phù hợp và thân thiện với người dùng.	- Sử dụng giao diện Web.

Code Demo

$$\text{LastPoint} = (\text{dem}/\text{maxdem}) * 2 + \text{POINT} * 0.8$$

Trong đó:

- **dem** là số từ khoá mà bài trả lời của học sinh có.
- **maxdem** là số từ khoá mà giáo viên cho.
- **POINT** là điểm mà hệ thống xử lý và chấm được
- LastPoint là điểm cuối cùng, trong đó từ khoá sẽ chiếm 20% và điểm mà hệ thống chấm chiếm 80% điểm trả về (các thông số này có thể thay đổi: 30% - 70%, 40% - 60%,...)

3. Kết luận sản phẩm

3.1 Kết quả đạt được?

- Thử nghiệm chấm bài trên 1 câu hỏi và gần 30 câu trả lời khác nhau của nhiều người cho thấy độ chính xác đạt khoảng 60% đến 70%.

DỮ LIỆU THỬ NGHIỆM

Câu hỏi của Giáo viên

Câu 1: Trình bày nội dung chính của cuộc họp Ianta.

Đáp án: Mục tiêu chung của việc thống nhất xóa bỏ chủ nghĩa phát xít Đức và chủ nghĩa quân phiệt Nhật Bản. Thành lập Liên hợp quốc để duy trì hòa bình và an ninh thế giới. Cho phép đóng quân ở nhiều nước khác nhau, giải giáp quân đội phát xít, phân chia phạm vi ảnh hưởng ở Châu Âu và Châu Á.

Câu 2: Nêu Ý nghĩa lịch sử của cách mạng tháng 10 Nga.

Đáp Án:

Về Ấn Độ: Đập tan ách áp bức, bóc lột của phong kiến, tư sản, giải phóng công nhân và nhân dân lao động. Đưa công nhân và nông dân lên nắm chính quyền, xây dựng chủ nghĩa xã hội. Với thế giới: Làm thay đổi cục diện thế giới. Cổ vũ và để lại nhiều bài học kinh nghiệm cho cách mạng thế giới.

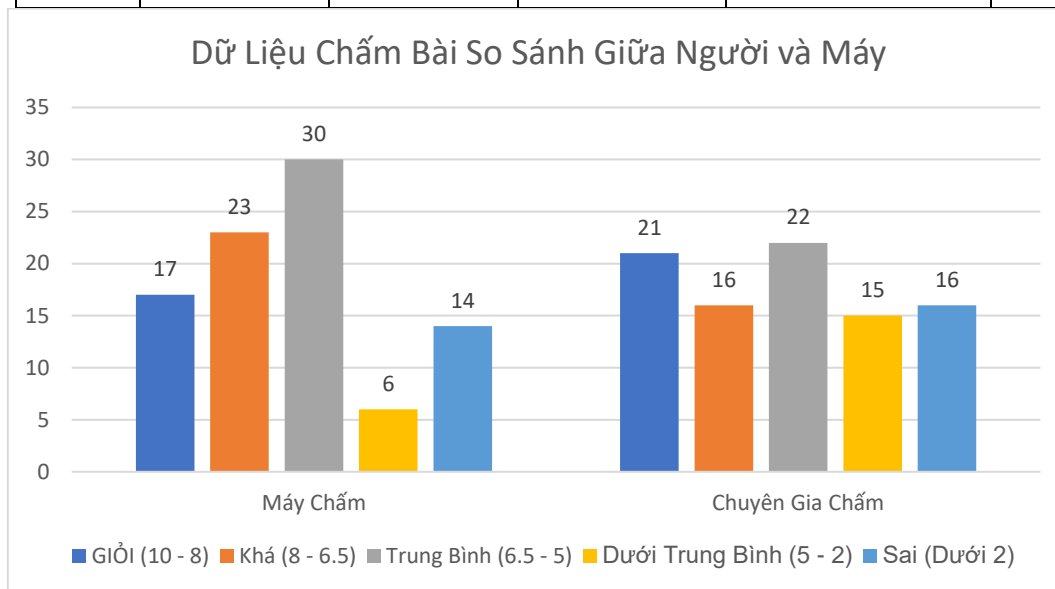
Câu 3: Thuận lợi cơ bản của nước Việt Nam sau cách mạng tháng 8 năm 1945

Đáp Án: Nhà nước Âu Lạc được Thục Phán (thủ lĩnh bộ tộc Âu Việt) thành lập vào năm 258 TCN sau khi đánh bại vị vua Hùng cuối cùng của nước Văn Lang, ông lên ngôi và lấy niên hiệu là An Dương Vương.

Câu hỏi	30 Học sinh				
	Số Câu Đúng (10 – 8)	Số Câu Khá (8 – 6.5)	Số Câu Trên Trung Bình (6.5 – 5)	Số Câu Dưới Trung Bình (5 – 2)	Số Câu Sai (>2)
1	5/30	6/30	8/30	4/30	7/30
2	7/30	5/30	8/30	5/30	5/30
3	9/30	5/30	6/30	6/30	4/30

KẾT QUẢ MÁY CHẤM tương ứng

Câu hỏi	30 Học sinh				
	Số Câu Đúng (10 – 8)	Số Câu Khá (8 – 6.5)	Số Câu Trên Trung Bình (6.5 – 5)	Số Câu Dưới Trung Bình (5 – 2)	Số Câu Sai (>2)
1	10/30	13/30	4/30	1/30	2/30
2	5/30	7/30	8/30	4/30	6/30
3	2/30	3/30	18/30	1/30	6/30



Hình Ảnh D.3.1 Bảng thống kê kết quả so sánh

- Về điểm Giỏi: Máy chênh lệch so với Người khoảng
 - Kết quả: $|17 - 21| * 100 / 21 = 19\%$
- Về điểm Khá: Máy chênh lệch so với Người khoảng 43%
- Về điểm Trên Trung Bình: Máy chênh lệch so với Người khoảng 36%
- Về điểm Dưới Trung Bình: Máy chênh lệch so với Người khoảng 60%
- Về điểm Sai: Máy chênh lệch so với Người khoảng 13%

Kết Luận: Hệ Thống Chấm Bài sai lệch so với Giáo Viên chấm khoảng $(19\% + 43\% + 36\% + 60\% + 13\%) / 5 = 34.2\%$ tương đương với việc Hệ Thống chấm chính xác trên 65%.

3.2. Ưu điểm

- Hệ thống chấm bài không giới hạn về địa lý, tiết kiệm không gian.
- Tính sẵn có và sẵn sàng đáp ứng 24/24. Khả năng đáp ứng nhiều truy nhập, khả năng chấm bài tự động.
- Tiết kiệm chi phí: giúp giảm chi phí tổ chức.
- Linh động trong thời gian: Học sinh có thể tự do thời gian trong những bài làm. Có sự chỉ dẫn của giáo viên trong bài học trực tuyến hoặc trong phần “Mô tả” tự tương tác của hệ thống.
- Hệ thống hóa: Hệ thống chấm bài tự động nói riêng và E-learning nói chung dễ dàng tạo và cho phép học sinh tham gia học, dễ dàng theo dõi tiến độ học tập, và kết quả học tập của học sinh. Với khả năng tạo những bài đánh giá, giáo viên dễ dàng biết được học sinh nào đã tham gia học, khi nào họ hoàn tất khoá học, làm thế nào họ thực hiện và mức độ hoàn thành bài học của họ.

3.3. Nhược điểm

- Tốc độ chấm bài của hệ thống chưa thực sự nhanh.
- Hệ thống bảo mật chung của các hệ thống chưa đủ tốt. Không thể tránh khỏi nhiều hình thức sử dụng tài liệu khác nhau của học sinh.
- Khả năng lưu trữ và tốc độ truy cập tùy thuộc vào đường truyền, phần cứng và phần mềm của giáo viên và học sinh

3.4. Phương hướng phát triển

- Như vậy, Hệ thống chấm bài tự động có nhiều ưu điểm hơn so với phương pháp chấm bài truyền thống, tạo ra được một môi trường mới trong học tập rất tốt phục vụ cho phương pháp dạy học tương tác trực tuyến. Tuy vậy, với những nhược điểm nêu trên, Hệ thống chấm bài tự động cũng không phải là một giải pháp hoàn hảo và cũng không thể thay thế hoàn toàn phương pháp chấm bài truyền thống.
- Giáo viên nên kết hợp sử dụng Hệ thống chấm bài trắc nghiệm, tự luận tự động và những phương pháp giảng dạy truyền thống song song để người dạy và người học có thể giao tiếp, thảo luận, trao đổi và giải quyết một số vấn đề nhằm mục đích rèn luyện kỹ năng giao tiếp xã hội.

3.5. Quy trình phát triển phần mềm

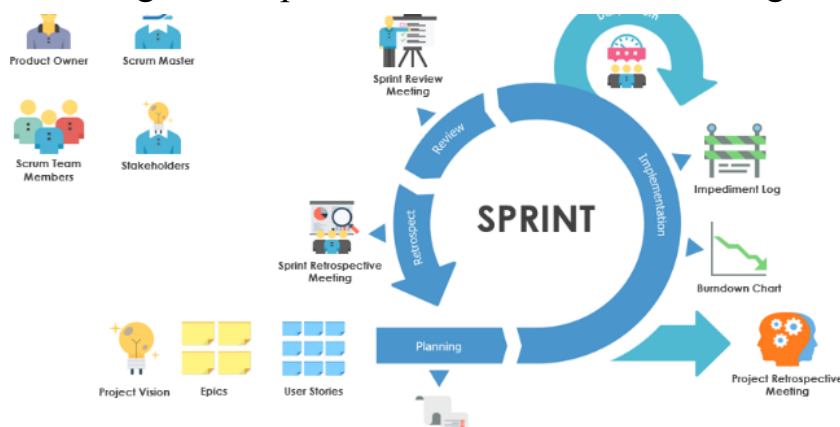
- Phần mềm được phát triển theo quy trình Agile/ Scrum.
- Agile là phương pháp phát triển phần mềm linh hoạt, làm thế nào để đưa sản phẩm đến tay người dùng một cách nhanh nhất. Scrum là một quy trình phát triển phần mềm theo mô hình Agile nhờ đó mang lại tính thích nghi cao. Dựa trên các thông tin minh bạch từ quá trình thanh tra, Scrum có thể phản hồi các thay đổi một cách tích cực, nhờ đó mang lại thành công cho dự án.

- Quy trình phát triển phần mềm Scrum không thực hiện toàn bộ yêu cầu/nghiệp vụ của hệ thống vào Code và Test cùng 1 lúc mà sẽ chia các yêu cầu ra làm theo từng giai đoạn, mỗi giai đoạn chỉ làm 1 số lượng yêu cầu nhất định được gọi là sprint.

- Mỗi sprint thường kéo dài từ 1 đến 4 tuần (không dài hơn 1 tháng). Đầu mỗi sprint sẽ lên kế hoạch làm những yêu cầu nào, sau đó thực hiện code và test. Cuối sprint là 1 sản phẩm hoàn thiện cả code lẫn test và có thể demo chạy được. Hoàn thành sprint 1, tiếp tục làm đến sprint 2, sprint 3,... cho đến khi hoàn thành hết các yêu cầu.

+ **Ưu điểm:** Quy trình này phù hợp với đề tài nghiên cứu. Dễ thay đổi, nghiên cứu hệ thống theo từng giai đoạn ngắn ngày, có thể nhìn thấy những rủi ro hay những điểm chưa phù hợp để thay đổi.

+ **Nhược điểm:** Sẽ có những trở ngại về những giai đoạn yêu cầu có kiến thức chuyên sâu. Yêu cầu người làm phải hiểu biết, có kiến thức về Agile.



Hình Ảnh D.3.2 Quy trình phát triển phần mềm theo Agile/ Scrum

LINK CODE VÀ DEMO

<https://bit.ly/3zmVHVJ>

E. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] M.A. Hearst (2020), The debate on automated essay grading, IEEE, <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/889104>, truy cập 09/09/2021
- [2] Anealka Aziz Hussin (2018), Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching, <http://www.journals.aiac.org.au/index.php/IJELS/article/view/4616>, truy cập 12/09/2021
- [3] Mohammed Amin Almaiah (2020), Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic, Education and Information Technologies volume 25, pages 5261–5280
- [4] S.D. Silvey (2017), Statistical Inference, Boca Raton <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780203738641/statistical-inference-silvey>, truy cập 01/10/2021
- [5] D.Marr, Artificial intelligence—A personal view, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0004370277900133>, truy cập 15/10/2021