

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**



**BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN**

**XÂY DỰNG TRỢ LÝ ẢO HỖ TRỢ SINH VIÊN
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
VÀ TRUYỀN THÔNG**

Mã số đề tài: THS2024-68

Chủ nhiệm đề tài: Sinh viên Lê Quốc Đạt

Cần Thơ, 09/2024

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**



**BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN**

**XÂY DỰNG TRỢ LÝ ẢO HỖ TRỢ SINH VIÊN
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
VÀ TRUYỀN THÔNG**

Mã số đề tài: THS2024-68

Sinh viên chủ nhiệm đề tài: Lê Quốc Đạt

Nam, Nữ: Nam

Dân tộc: Kinh

Lớp, khoa: Công nghệ thông tin Chất lượng cao 03,
Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông

Năm thứ: 4 / Số năm đào tạo: 4,5 năm

Ngành học: Công nghệ thông tin (CTCLC)

Người hướng dẫn: TS. Bùi Võ Quốc Bảo

DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU

STT	Họ và tên	Vai trò	MSSV, Lớp, Khóa
1	Lê Quốc Đạt	Chủ nhiệm đề tài	B2105698, Công nghệ thông tin Chất lượng cao 03, Khóa 47
2	Phan Thị Hồng Nguyên	Thành viên chính	B2105679, Công nghệ thông tin Chất lượng cao 01, Khóa 47
3	Kiều Văn Hóa	Thành viên chính	B2111982, Công nghệ thông tin Chất lượng cao 01, Khóa 47

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Họ và tên, MSVC	Đơn vị công tác, lĩnh vực chuyên môn	Nhiệm vụ
TS. Bùi Võ Quốc Bảo MSVC: 002626	Trường Công nghệ thông tin và truyền thông Công nghệ thông tin	Hướng dẫn nội dung khoa học và Hướng dẫn lập dự toán kinh phí đề tài

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH ẢNH	5
DANH MỤC BẢNG	6
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	7
LỜI CẢM ƠN	12
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU	15
I. ĐẶT VẤN ĐỀ	15
II. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC ĐỀ TÀI... 15	15
1. Trong nước	15
2. Ngoài nước	16
III. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI	17
IV. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI	18
V. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	18
1. Cách tiếp cận	18
2. Phương pháp nghiên cứu	18
VI. NỘI DUNG, ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU	18
1. Nội dung nghiên cứu	19
2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	19
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	20
I. MACHINE LEARNING	20
1. Khái niệm	20
2. Các loại thuật toán học máy	20
II. RASA FRAMEWORK	20
1. Khái niệm	20
2. Các thành phần của RASA NLU	21
3. Các chính sách (Policies) chính trong RASA	21
4. Cấu trúc chung của RASA	22
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	24
I. KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI	24
1. Xây dựng tập dữ liệu	24
1.1. Danh sách câu hỏi có thể có	24
1.2. Tập dữ liệu	26
2. RASA dataset hoàn chỉnh	26
3. Mô hình chatbot.	31
II. QUÁ TRÌNH KIỂM THỬ HỆ THỐNG	33
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	49

I. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	49
1. Kết quả	49
2. Hạn chế	49
II. HƯỚNG PHÁT TRIỂN	49
TÀI LIỆU THAM KHẢO	51
PHỤ LỤC	53

DANH MỤC HÌNH ẢNH

<i>Hình 1 . Cấu trúc của RASA</i>	<i>22</i>
<i>Hình 2 . Mô tả cấu trúc hệ thống chatbot</i>	<i>31</i>
<i>Hình 3 . Giao diện trang chủ</i>	<i>33</i>
<i>Hình 4 . Ma trận nhầm lẫn ý định set 1</i>	<i>35</i>
<i>Hình 5 . Biểu đồ tự tin ý định set 1</i>	<i>36</i>
<i>Hình 6 . Ma trận nhầm lẫn thực thể</i>	<i>37</i>
<i>Hình 7 . Biểu đồ tự tin ý định set 1</i>	<i>38</i>
<i>Hình 8 . Ma trận nhầm lẫn ý định set 2</i>	<i>40</i>
<i>Hình 9 . Biểu đồ tự tin ý định set 2</i>	<i>41</i>
<i>Hình 10 . Ma trận nhầm lẫn ý định set 3</i>	<i>42</i>
<i>Hình 11 . Biểu đồ tự tin ý định set 3</i>	<i>43</i>
<i>Hình 12 . Ma trận nhầm lẫn ý định set 4</i>	<i>44</i>
<i>Hình 13 . Biểu đồ tự tin ý định set 4</i>	<i>45</i>
<i>Hình 14 . Ma trận nhầm lẫn hành động</i>	<i>46</i>

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1 . Một vài ý định (intent) tiêu biểu	32
Bảng 2 . Danh mục các ý định (intent)	53
Bảng 3 . Danh mục các câu chuyện (story)	61
Bảng 4 . Danh mục các quy luật (rule)	62
Bảng 5 . Danh mục các hành động (action)	66
Bảng 6 . Danh mục các form	66

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Viết đầy đủ
1	AI	Artificial Intelligence
2	DIET	Dual Intent and Entity Transformer
3	NLU	Natural Language Understanding
4	TED	Transformer Embedding Dialogue
5	API	Application Programming Interface
6	HTML	Hyper Text Markup Language
7	CSS	Cascading Style Sheets
8	NLG	Natural Language Generation
9	DM	Dialogue Management

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI

1. Thông tin chung:

- Mã số đề tài: THS2024-68
- Tên đề tài: Xây dựng trợ lý ảo hỗ trợ sinh viên trường Công nghệ thông tin và truyền thông
- Sinh viên chủ nhiệm đề tài: Lê Quốc Đạt
- Lớp: Công nghệ thông tin Chất lượng cao 03 Khóa 47
- Khoa: Công nghệ Thông Tin và Truyền thông
- Năm thứ: 4/ Số năm đào tạo: 4,5
- Người hướng dẫn: TS. Bùi Võ Quốc Bảo

2. Mục tiêu đề tài:

Đề tài được thực hiện nhằm mục đích tạo ra chatbot nhằm hỗ trợ các bạn sinh viên trường Đại học Cần Thơ trong hoạt động tìm kiếm thông tin nhanh chóng, chính xác, hiệu quả về các vấn đề liên quan đến quy chế học vụ trong trường Đại học Cần Thơ.

3. Tính mới và sáng tạo:

Hiện nay, các mô hình trợ lý ảo được nghiên cứu và phát triển ngày càng nhiều trong các lĩnh vực khác nhau, và trong đó có cả lĩnh vực giáo dục. Tuy nhiên tính đến thời điểm hiện tại, trường Đại học Cần Thơ vẫn chưa có những mô hình trợ lý ảo hỗ trợ sinh viên, hầu hết việc trao đổi thông tin giữa sinh viên với trường đang được thực hiện một cách thủ công, quy trình này thường rất tốn thời gian và đặt gánh nặng cho trường. Việc xây dựng chatbot với mục đích giải đáp các thắc mắc liên quan đến quy chế học vụ cho sinh viên không những là giải pháp mới mẻ mà còn vô cùng hiệu quả trong việc giải đáp các thắc mắc của sinh viên nhanh chóng.

4. Kết quả nghiên cứu:

Nhóm đã nghiên cứu và xây dựng thành công mô hình chatbot sử dụng RASA framework có thể nhận biết được các câu hỏi liên quan đến quy chế học vụ của trường Đại học Cần Thơ và trả lời người dùng một cách chính xác.

5. Sản phẩm:

Ứng dụng chatbot chạy trên nền web giúp người dùng giải đáp thắc mắc liên quan đến quy chế học vụ.

6. Công bố khoa học từ kết quả nghiên cứu của đề tài, hoặc nhận xét, đánh giá của cơ sở đã áp dụng các kết quả nghiên cứu (nếu có): Không

7. Đóng góp về mặt kinh tế - xã hội, giáo dục và đào tạo, an ninh, quốc phòng và khả năng áp dụng của đề tài:

Đối với lĩnh vực giáo dục và đào tạo:

Đây là một bài tập lớn, một ứng dụng thực tiễn cho sinh viên có thể vận dụng kiến thức đã học để giải quyết một bài toán thực tế. Cùng với đó là việc thúc đẩy sinh viên tìm tòi nghiên cứu các giải pháp, công nghệ mới từ đó nâng cao kiến thức và kinh nghiệm khi thực hiện một dự án lớn.

Đối với lĩnh vực khoa học và công nghệ có liên quan:

Vận dụng để tạo ra các sản phẩm có thể ứng dụng vào thực tiễn; thu hút sự quan tâm của giới chuyên môn, cũng như những người đang có ý tưởng khai thác đề tài nghiên cứu tương tự, để cho ra đời thêm những nghiên cứu mang tính cải tiến, nâng cấp, tiến bộ hơn trong tương lai.

Đối với phát triển kinh tế-xã hội:

Nâng cao chất lượng đào tạo, góp phần phát triển nền giáo dục.

8. Hiệu quả, phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và khả năng áp dụng:

Hiệu quả: Góp phần tăng thêm chất lượng giáo dục, công tác phổ biến thông tin trong trường Công nghệ thông tin và truyền thông - trường Đại học Cần Thơ. Góp phần trong công tác chuyển đổi số chung của trường.

Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu: Chuyển giao trực tiếp cho Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Trường Đại học Cần Thơ quản lý và sử dụng.

Khả năng áp dụng: Có thể cải tiến thành sản phẩm hoàn thiện và áp dụng vào thực tế.

Ngày 25 tháng 10 năm 2024

Chủ nhiệm đề tài

Lê Quốc Đạt

Nhận xét của người hướng dẫn về những đóng góp khoa học của sinh viên thực hiện đề tài (phần này do người hướng dẫn ghi):

Xác nhận của Trường Đại học Cần Thơ

Ngày 25 tháng 10 năm 2024
Người hướng dẫn

Bùi Võ Quốc Bảo

INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

1. General information:

Project code: THS2024-68

Project title: Building virtual assistants to support students of the College of Information and Communication Technology

Code number: B2105698

Coordinator: Le Quoc Dat

Implementing institution: College of Information and Communication Technology

Duration: from 01/04/2024 to 31/10/2024

2. Objective(s):

The project was conducted with the purpose of creating a chatbot to support students at Can Tho University in finding information quickly, accurately, and effectively on issues related to academic regulations in Can Tho University.

3. Creativeness and innovativeness:

Currently, virtual assistant models are increasingly researched and developed in various fields, including education. However, up to now, Can Tho University still does not have virtual assistant models to support students. Most of the information exchange between students and the school is done manually, this process is often very time-consuming and puts a burden on the school. Building a chatbot to answer questions related to academic regulations for students is not only a new solution but also extremely effective in answering students' questions quickly.

4. Research results:

Our team has successfully researched and built a chatbot model using the RASA framework that can recognize questions related to the academic regulations of Can Tho University and answer users accurately.

5. Products:

Web-based chatbot application helps users answer questions related to academic regulations.

6. Effects, technology transfer means and applicability:

Effects: Contribute to improving the quality of education and information dissemination in the School of Information and Communication Technology - Can Tho University. Contribute to the overall digital transformation of the school.

Method of transferring research results: Transfer directly to the School of Information and Communication Technology - Can Tho University for management and use.

Applicability: Can be improved into a complete product and applied in practice.

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của thầy Bùi Võ Quốc Bảo, Trường Công nghệ thông tin và truyền thông - Trường Đại học Cần Thơ, đã dành thời gian nhiệt tình hướng dẫn, định hướng nhóm trong quá trình triển khai thực hiện đề tài. Nhờ có thầy, chúng em đã có những phương hướng đúng đắn hơn trong việc tìm hiểu, triển khai những thông tin khoa học cần thiết để tạo ra sản phẩm, đồng thời thầy cũng giúp chúng em trong việc đưa ra những đóng góp quý giá để nhóm có thể hoàn thiện sản phẩm hơn. Không có sự giúp đỡ của thầy, chúng em khó có thể tạo ra một ứng dụng hoàn chỉnh và hoàn thành đề tài nghiên cứu khoa học này.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các quý thầy cô, các giảng viên Trường Công nghệ thông tin và truyền thông - Trường Đại học Cần Thơ, đã giúp chúng em có được những kiến thức, nền tảng đã giúp chúng em có thể thấu hiểu những nội dung học tập lý thuyết, và hơn cả là khả năng ứng dụng trong thực tiễn, tất cả là những nhân tố hết sức cần thiết cho việc nghiên cứu, và cũng là yếu tố để chúng em quyết định tham gia nghiên cứu khoa học.

Chúng em cũng xin cảm ơn cô Lâm Nhựt Khang - Trường Công nghệ thông tin và Truyền thông - Trường Đại học Cần Thơ, là cố vấn học tập của nhóm, đã có những lời khuyên, lời dạy bảo hữu ích, và cũng là người cung cấp thông tin cho chúng em để có thể thực hiện đề tài này.

Trong quá trình thực hiện đề tài, những sai sót, khuyết điểm là không thể tránh khỏi do chúng em vẫn còn nhiều thiếu sót, thiếu kinh nghiệm. Chính vì thế, nhóm em sẵn lòng nhận những ý kiến đóng góp của quý thầy cô để nhóm có thể học tập, cải thiện những điểm còn hạn chế để chúng em có thể cải thiện trong thời gian sau này.

Cuối lời, nhóm chúng em xin gửi lời chúc sức khỏe và thành đạt đến tất cả các quý thầy cô và các bạn sinh viên.

Xin chân thành cảm ơn

Chủ nhiệm đề tài

Lê Quốc Đạt

THÔNG TIN VỀ SINH VIÊN CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

I. SƠ LƯỢC VỀ SINH VIÊN:

Họ và tên: Lê Quốc Đạt

Sinh ngày: 25 tháng 8 năm 2003

Nơi sinh: thị trấn Ngã Sáu, huyện Châu Thành, tỉnh Hậu Giang

Lớp: Công nghệ thông tin chất lượng cao 03 Khóa: 47

Khoa: Trường Công nghệ thông tin và truyền thông

Địa chỉ liên hệ: 124/51 đường Mạc Thiên Tích, phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, TP. Cần Thơ

Điện thoại: 0333784049

Email: datb2105698@student.ctu.edu.vn



II. QUÁ TRÌNH HỌC TẬP (kê khai thành tích của sinh viên từ năm thứ 1 đến năm đang học):

** Năm thứ 1:*

Ngành học: Công nghệ thông tin (CTCLC) Khoa: Công nghệ thông tin và truyền thông

Kết quả xếp loại học tập: Xuất sắc

Sơ lược thành tích:

STT	Thành tích	Học kỳ
1	Tham gia lao động vệ sinh môi trường	HK2 2021 - 2022

** Năm thứ 2:*

Ngành học: Công nghệ thông tin (CTCLC) Khoa: Công nghệ thông tin và truyền thông

Kết quả xếp loại học tập: Xuất sắc

Sơ lược thành tích:

STT	Thành tích	Học kỳ
1	Tham gia lao động vệ sinh môi trường	HK1 2022 - 2023
2	Nhận được học bổng khuyến khích	HK2 2022 - 2023
3	Tham gia lao động vệ sinh môi trường	HK2 2022 - 2023

** Năm thứ 3:*

Ngành học: Công nghệ thông tin (CTCLC) Khoa: Công nghệ thông tin và truyền thông

Kết quả xếp loại học tập: Xuất sắc

Sơ lược thành tích:

STT	Thành tích	Học kỳ
1	Tham gia lao động vệ sinh môi trường	HK1 2023 - 2024
2	Tham gia Ngày hội việc làm	HK2 2023 - 2024
3	Nhận được học bổng khuyến khích	HK1 2023 - 2024

**Xác nhận của Trường Đại học
Cần Thơ**

Ngày 25 tháng 10 năm 2024
Chủ nhiệm đề tài

Lê Quốc Đạt

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam và trên thế giới, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ AI, mô hình trợ lý ảo được sử dụng ngày càng nhiều, các mô hình AI chatbot được sử dụng ngày càng phổ biến như: ChatGPT, Gemini, ...

Các mô hình chatbot AI nói trên nhằm mục đích chính là phục vụ nhu cầu tìm kiếm thông tin một cách đơn giản, nhanh chóng. Chính vì sự phát triển mạnh mẽ ấy, việc tận dụng các công nghệ trợ lý ảo cho các lĩnh vực riêng biệt càng trở thành một nhu cầu cấp thiết cho các công ty, doanh nghiệp, trường học hiện nay.

Bên cạnh đó, sinh viên Trường Đại học Cần Thơ nói chung và sinh viên Trường Công nghệ thông tin và truyền thông nói riêng, đặc biệt là tân sinh viên hay gặp các vấn đề trong việc tìm kiếm thông tin liên quan đến các quy định, quy trình trong quá trình học tập tại Trường.

Chính vì những nguyên nhân trên, việc tạo ra một ứng dụng trí tuệ nhân tạo có khả năng đáp ứng như cầu tìm kiếm thông tin, đồng thời góp phần vào công cuộc chuyển đổi số, bắt kịp với các xu thế công nghệ ngày nay là hết sức cần thiết.

II. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC ĐỀ TÀI

1. Trong nước

Trong những năm công nghệ trợ lý trí tuệ nhân tạo đang ngày càng phát triển, ngày càng có nhiều lĩnh vực có nhu cầu tận dụng nó làm một công cụ hỗ trợ nghiệp vụ, đặc biệt là trong lĩnh vực giáo dục - lĩnh vực quan trọng với một nguồn thông tin rộng lớn và con người dồi dào. Các công trình nghiên cứu trợ lý ảo đã được ứng dụng ở Việt Nam có thể kể đến như:

- NEU-Chatbot: Chatbot hỗ trợ tư vấn tuyển sinh Đại học Chính quy tại Trường Đại học Kinh tế quốc dân. [\[1\]](#)

- FPT.AI Conversation: Tại Việt Nam, FPT.AI Conversation là nền tảng xây dựng Chatbot thông minh tích hợp Công nghệ Trí tuệ nhân tạo có khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên tiếng Việt tốt nhất hiện nay. [\[2\]](#)

- Chatbot cho sinh viên khoa Công nghệ thông tin và truyền thông - trường Đại học Cần Thơ: chatbot được xây dựng trên máy tính Raspberry Pi có thể trả lời tự động cho sinh viên ngành Công nghệ thông tin (CNTT) các câu hỏi liên quan

đến môi trường học tập và phương pháp học tập bậc đại học, kỹ năng nghề nghiệp, xu hướng công nghệ. [3]

Tại Trường Đại học Cần Thơ nói chung và Trường Công nghệ thông tin và truyền thông nói riêng, dù đã có nhiều công trình nghiên cứu trợ lý ảo của sinh viên, song phương tiện tìm kiếm, trao đổi thông tin của sinh viên vẫn là hình thức trực tiếp, thủ công bằng con người, các mô hình trợ lý ảo hay chatbot vẫn chưa được ứng dụng rộng rãi.

2. Ngoài nước

Khi mô hình chatbot đầu tiên ra mắt, nhiều người vẫn không chắc rằng liệu công nghệ trí tuệ nhân tạo có thể tồn tại lâu dài hay không, và liệu công nghệ này có thể trở thành một phần, một công cụ quan trọng, thiết yếu trong các doanh nghiệp, trường học hay không. Chatbot lúc bấy giờ được giới thiệu là một công cụ có thể giao tiếp bằng cách sử dụng các tập lệnh cơ bản, cho phép người dùng thực hiện các tác vụ bằng ngôn ngữ. Năm 2019 đánh dấu sự phát triển hơn của chatbot khi Microsoft đã ra mắt một dịch vụ cho phép các công ty tự phát triển chatbot của riêng họ, cung cấp cho các đơn vị chăm sóc sức khỏe những công cụ cần thiết để giảm bớt các quy trình hành chính thông qua chatbot. Theo Insider Intelligence ước tính, lên đến 73% nhiệm vụ quản trị viên chăm sóc sức khỏe có thể được tự động hóa bởi AI, và việc ứng dụng các mô hình trí tuệ nhân tạo này có thể tiết kiệm cho các lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, ngân hàng và bán lẻ đến 11 tỷ đô la mỗi năm vào năm 2023. [4]

Chỉ trong vài năm, công nghệ AI được phát triển một cách mạnh mẽ trên mọi lĩnh vực, chúng đang trở nên hữu ích hơn và hiện dễ tiếp cận hơn đối với các tổ chức giáo dục đại học cũng như các doanh nghiệp nhỏ. Các chatbot ở trường đại học ngày càng trở nên phổ biến. Đến năm 2024, Insider Intelligence đã dự đoán rằng chi tiêu bán lẻ của người tiêu dùng thông qua chatbot trên toàn thế giới sẽ đạt 142 tỷ USD - tăng so với chỉ 2,8 tỷ USD vào năm 2019. Chatbot đang dần trở thành một công cụ cần thiết, phải có trong môi trường giáo dục, nhu cầu này cũng thúc đẩy các công trình nghiên cứu AI chatbot phát triển. Một số công trình nghiên cứu chatbot trên thế giới như:

- Mongoose Harmony: một chatbot thông minh và trợ lý ảo được thiết kế dành riêng cho các ứng dụng giáo dục đại học để giúp đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về sự tương tác và khả năng tiếp cận. [5]

- Amazon's QnABot (Q and A bot): sử dụng Amazon Alexa và Amazon Lex cung cấp nền tảng đàm thoại nơi học sinh có thể đặt câu hỏi và dễ dàng sắp xếp thông tin. [6]

- IBM's Watson: IBM Watson đã được tối ưu hóa như một chatbot tương tác bởi các trường đại học trên toàn thế giới, từ Vương quốc Anh đến Châu Âu và Hoa Kỳ. IBM Watson sử dụng một công nghệ được gọi là Watson Conversation Service để đẩy nhanh phản hồi cho sinh viên, tải xuống và cung cấp tài liệu khi cần thiết, cũng như trả lời các câu hỏi chuyên ngành. [7]

- HubBot: được thiết kế để tự động hóa các cuộc trò chuyện và có vẻ chân thực, gần như thể các câu trả lời được cung cấp thông qua tương tác trực tiếp của con người. HubSpot đã nỗ lực hết sức để làm cho trải nghiệm người dùng với HubBot trở nên trực quan nhất có thể. [8]

Các công trình nghiên cứu trên có thể đáp ứng nhiều nhu cầu khác nhau trong giáo dục, đồng thời cũng là một trong những nền tảng phát triển các công trình nghiên cứu chatbot tương tự.

III. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Hiện nay, mô hình trợ lý ảo đang được xây dựng và phát triển ngày càng nhiều. Song song với sự phát triển đó, yêu cầu tìm kiếm thông tin một cách nhanh chóng, chính xác và tự động cũng tăng. Mặc dù trong nước đã có nhiều mô hình chatbot phục vụ nhu cầu thông tin, đặc biệt là trong lĩnh vực giáo dục, nhưng Trường Đại học Cần Thơ, mô hình chatbot vẫn chưa được ứng dụng rộng rãi, chưa thực sự đáp ứng nhu cầu của sinh viên.

Sinh viên trường Đại học Cần Thơ, đặc biệt là tân sinh viên hay gặp nhiều khó khăn trong tìm kiếm thông tin liên quan đến quy chế học vụ trường Đại học Cần Thơ, việc tiếp cận với các thông tin trên còn nhiều vấn đề về thời gian và tính chính xác. Vì vậy, đề tài nhằm tạo ra chatbot có khả năng cung cấp thông tin nhanh nhằm giải quyết các vấn đề trên đáp ứng nhu cầu tự động hóa trong tìm kiếm thông tin của sinh viên.

IV. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Mục tiêu chính của đề tài là nhằm đưa ra một ứng dụng trợ lý ảo cho sinh viên Trường Công nghệ thông tin và truyền thông - trường Đại học Cần Thơ để có thể hỗ trợ trong các hoạt động tìm kiếm cũng như cung cấp các thông tin chính xác về quy chế học vụ Trường Đại học Cần Thơ một cách nhanh chóng, hiệu quả hơn so với sử dụng con người.

Bên cạnh đó, đề tài cũng nhằm mục tiêu giúp sinh viên có thể ứng dụng nền tảng lý thuyết để tạo ra một sản phẩm chatbot hoàn chỉnh, nhằm phục vụ nhu cầu nghiên cứu khoa học của sinh viên.

V. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Cách tiếp cận

Xây dựng trợ lý ảo trên nền tảng web và dùng framework RASA để xử lý và trả lời các câu hỏi. RASA là một framework hỗ trợ xây dựng AI chatbot mã nguồn mở. Bao gồm hai thành phần chính là RASA NLU (Natural Language Understanding) và RASA Core (policies). Trong đó, RASA NLU phân tích câu hỏi của người dùng và đưa ra các thực thể (Entity) và ý định (Intent). RASA core đưa ra phản hồi dựa trên các chính sách dựa trên luật và các chính sách học máy.

Từ dữ liệu cung cấp từ người dùng (User's text), mô hình RASA có thể thực hiện chuyển hóa thành các ý định (Intent) và thực thể (Entity), từ đó đưa vào các chính sách (Policies) để có thể đưa ra câu trả lời phù hợp với thực thể và ý định của người dùng.

2. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài nghiên cứu được thực hiện bằng các phương pháp cụ thể sau:

- Thu thập các văn bản, quy định, tài liệu về quy chế học vụ Trường Đại học Cần Thơ.
- Tìm kiếm các câu hỏi thường gặp trong sinh viên, đưa ra các câu trả lời phù hợp để tạo ra dữ liệu.
- Cài đặt xây dựng mô hình trợ lý ảo thực nghiệm với RASA.

VI. NỘI DUNG, ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

1. Nội dung nghiên cứu

Đề tài nghiên cứu bao gồm các nội dung sau:

Nội dung 1: Thu thập dữ liệu các câu hỏi về công tác sinh viên có thể có. Thu thập thông tin cần có để trả lời, từ đó hình thành tập dữ liệu.

Nội dung 2: Xử lý tập dữ liệu theo đúng format RASA. Từ đó xây dựng, huấn luyện hệ thống chatbot.

Nội dung 3: Thiết kế giao diện web cho chatbot.

Nội dung 4: Dựa trên mô hình, ứng dụng chatbot đã có, kiểm tra, đánh giá độ chính xác, phù hợp của các câu trả lời, hiệu suất hoạt động của hệ thống.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

13.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các câu hỏi, thắc mắc thường gặp trong sinh viên; nội dung các văn bản, công văn có liên quan đến quy chế học vụ của trường Đại học Cần Thơ.

13.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu của đề tài xoay quanh quy chế học vụ trường Đại học Cần Thơ.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

I. MACHINE LEARNING

1. Khái niệm

Machine learning hay học máy là một lĩnh vực trí tuệ nhân tạo liên quan đến nghiên cứu và xây dựng các kỹ thuật cho phép hệ thống học tự động từ dữ liệu để giải quyết vấn đề. Trong đó, các thuật toán được xây dựng trên một mô hình dữ liệu cụ thể được gọi là dữ liệu huấn luyện, để đưa ra dự đoán hoặc quyết định mà không cần phải xây dựng chi tiết cho các quyết định này. [9]

2. Các loại thuật toán học máy [9]

- *Supervised learning (học có giám sát)*: hệ thống học từ một tập dữ liệu có nhãn cụ thể. Sau khi đã mô hình hóa dữ liệu được gán nhãn, mô hình đã huấn luyện được sử dụng cho tập dữ liệu mới.

- *Unsupervised learning (học không giám sát)*: hệ thống không được cung cấp dữ liệu được gán nhãn mà chỉ cung cấp dữ liệu để thuật toán tự tìm ra cấu trúc trong đó, ví dụ như phân tích hành vi con người.

- *Reinforcement Learning (học tăng cường)*: mô hình học hỏi từ môi trường để đưa ra các chính sách hành động hoặc thuật toán.

- *Semi-supervised Learning (học bán giám sát)*: kết hợp học có giám sát và không giám sát (vận dụng cả dữ liệu có nhãn và không nhãn) để cải thiện hiệu suất học cũng như giải quyết những trường hợp khó thu thập dữ liệu.

II. RASA FRAMEWORK

1. Khái niệm

RASA là một framework trí tuệ nhân tạo hội thoại (conversation AI) có sẵn dưới dạng mã nguồn mở cho phép tạo ra các mô hình chatbot đối thoại theo cấu trúc được định nghĩa sẵn, cho phép tùy chỉnh các thành phần. Rasa sử dụng mô hình máy học (Machine learning) để quản lý và hiểu ngôn ngữ tự nhiên và các dòng hội thoại. [10]

RASA có hai thành phần chính: [11]

- RASA NLU (Natural Language Understanding) chịu trách nhiệm quản lý các yêu cầu của người dùng, từ đó trích xuất ra các ý định (intents) và thực thể (entities) từ lời nhắn.

- RASA Core là thành phần quản lý luồng hội thoại (Dialog Management) của RASA. Là thành phần quyết định và đưa ra các phản hồi (utterance) phù hợp nhất với ngữ cảnh của cuộc trò chuyện dựa trên các quy tắc đã được định nghĩa từ trước. Đây cũng là thành phần chính sử dụng các mô hình học máy trong RASA nhằm học từ các cuộc trò chuyện và đưa ra phản hồi chính xác hơn trong tương lai.

RASA có các ưu điểm là có khả năng tùy chỉnh cao, cho phép xây dựng các quy trình phù hợp với dữ liệu riêng biệt và hỗ trợ kết nối với nhiều chương trình, ứng dụng khác nhau trên các môi trường đa dạng. [\[11\]](#)

2. Các thành phần của RASA NLU

- *Featurizer*: chịu trách nhiệm chuyển đổi dữ liệu đầu vào thành các đặc trưng (features) để hỗ trợ cho quá trình trích xuất ý định và thực thể. RASA hỗ trợ featurizer để chuyển dữ liệu thô từ người dùng thành các biểu diễn để máy tính có thể hiểu.

- *DIET (Dual Intent and Entity Transformer) Classifier*: có khả năng nhận diện ý định và thực thể trong yêu cầu của người dùng.

3. Các chính sách (Policies) chính trong RASA

RASA sử dụng nhiều chính sách khác nhau để đưa ra các câu trả lời từ dữ liệu của người dùng, trong đó các chính sách chính được sử dụng là: chính sách dựa trên luật, chính sách ghi nhớ và chính sách học máy. [\[12\]](#)

3.1. Chính sách dựa trên luật (Rule Policy)

Là chính sách định nghĩa cho chatbot tuân theo các quy tắc hội thoại cố định có sẵn trong tập training. Đây là chính sách được ưu tiên sử dụng trước khi thực hiện các hành động có quy tắc.

3.2. Chính sách ghi nhớ (Memoization Policy)

Là chính sách sử dụng bộ nhớ để ghi nhớ và lặp lại các phản hồi đã được cho là chính xác từ các cuộc hội thoại trước đó mà mô hình đã học được. Hành động của người dùng được so khớp với các câu chuyện trong tập dữ liệu huấn luyện, từ đó đưa ra dự đoán hành động tiếp theo với độ tin cậy (confidence) trong đoạn $[0;1]$.

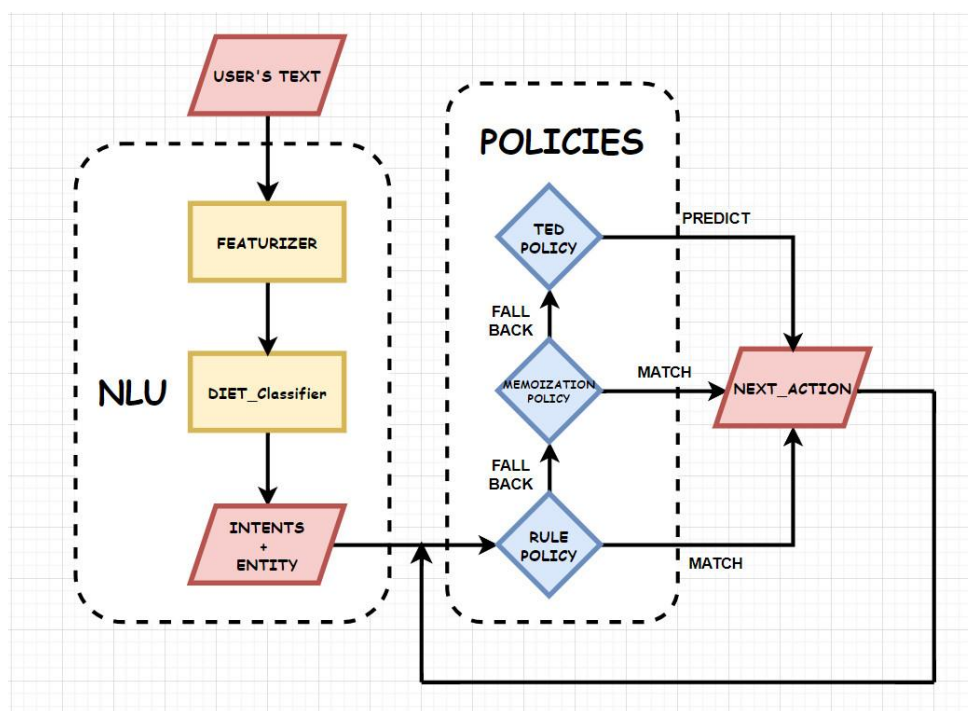
Chính sách ghi nhớ tăng cường (Augmented Memoization Policy): Là chính sách ghi nhớ tương tự Memoization Policy nhưng có cơ chế quên.

3.3. Chính sách TED (Transformer Embedding Dialogue Policy)

Là chính sách của mô hình học máy để dự đoán phản hồi tối ưu nhất trong cuộc hội thoại dựa vào các hành động trước đó của hệ thống, dữ liệu trong vùng nhớ hay đặc trưng đầu vào của người sử dụng. TED được thiết kế để tối ưu các đoạn hội thoại dài hay phức tạp mà những quy luật hay câu chuyện không thể lưu trữ.

4. Cấu trúc chung của RASA

Cấu trúc tổng thể của hệ thống xử lý dữ liệu của RASA được thể hiện ở hình dưới:



Hình 1. Cấu trúc của RASA

Dữ liệu đầu vào của người dùng (User's text) được hệ thống đưa vào thành phần xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Tại đây, nó được vector hóa thành dạng máy tính có thể hiểu được thông qua Featurizer, sau đó phân tích thành các ý định (intent) và thực thể (entity) thông qua DIETClassifier. Từ các ý định và thực thể đã được xác định, RASA quyết định câu trả lời bằng cách thông qua các quy luật (Rule Policy), các câu chuyện đã được ghi nhớ (Memoization Policy) hoặc chính sách học máy (TED Policy) từ đó đưa ra dự đoán hoặc hành động tiếp theo.

Ngoài ra, RASA còn hỗ trợ các cấu trúc FallbackClassifier để phân loại các văn bản không thể dự đoán được (việc này dựa trên độ tin cậy của các dự đoán quá thấp, thấp hơn ngưỡng độ tin cậy `fallback_threshold`) vào `nlu_fallback`, và

đưa ra câu trả lời dự phòng như yêu cầu người dùng nhập lại hoặc cung cấp thông tin chi tiết hơn.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

I. KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

1. Xây dựng tập dữ liệu

1.1. Danh sách câu hỏi có thể có

Dựa trên các văn bản công khai của Trường Đại học Cần Thơ về quy chế học vụ hiện hành, các thông tin được trích xuất thành các nội dung cụ thể từ đó hình thành các câu hỏi có thể có trong sinh viên về quy chế học vụ của trường. Trong đó các câu hỏi có thể được chia thành các chủ đề sau:

- *Quá trình học tập*: Sinh viên khi mới vào trường có rất nhiều thắc mắc liên quan đến giờ học, những điều phải làm, những nội quy cần phải tuân thủ khi đang học tập trong Trường. Các câu hỏi thường gặp là “Trách nhiệm của sinh viên khi học tại trường”, “Thời gian học tập các tiết”, “Ai phải tuân thủ quy chế học vụ”,...

- *Học bổng*: Sinh viên thường có nhiều thắc mắc liên quan đến quy chế học vụ, bắt đầu từ vấn đề học bổng. Họ thường hỏi về các điều kiện cần thiết để được xét học bổng, như "Điều kiện để xét học bổng là gì?", "Học bổng xuất sắc yêu cầu những tiêu chuẩn nào?", và "Học bổng khuyến khích học tập được xét cấp ra sao?". Đặc biệt, nhiều sinh viên cũng muốn tìm hiểu về học bổng dành cho du học với câu hỏi như: "Điều kiện để xét học bổng đi học nước ngoài?".

- *Kế hoạch học tập và đăng ký học phần*: Vấn đề về đăng ký môn học là một trong những mối quan tâm hàng đầu. Sinh viên thường thắc mắc về cách thức đăng ký học phần, thời gian đăng ký, và giới hạn số tín chỉ mỗi kỳ. Những câu hỏi phổ biến bao gồm: "Sinh viên đăng ký học phần mỗi học kỳ dựa trên cơ sở nào?", "Làm thế nào để đăng ký học phần?", "Sinh viên có thể đăng ký tối đa bao nhiêu tín chỉ trong một học kỳ?" và "Thời gian đăng ký học phần là khi nào?".

- *Tín chỉ*: Đối với nhiều sinh viên, đặc biệt là tân sinh viên có nhiều thắc mắc liên quan đến tín chỉ khi học tập bậc đại học tại trường. Các câu hỏi như “Khái niệm tín chỉ” hay “Một tín chỉ có bao nhiêu tiết học”, “Số tín chỉ tối đa có thể đăng ký trong học kỳ” là những thắc mắc thường gặp liên quan đến vấn đề này của sinh viên mới.

- *Điểm học phần và kết quả học tập*: Về điểm số, sinh viên quan tâm đến việc tính điểm trung bình và cách xử lý khi có điểm số không đạt yêu cầu. Các câu hỏi như: "Điểm F có được tính vào điểm trung bình không?", "Sinh viên có thể rút học

phần đã đăng ký không?", và "Quy trình tính điểm trung bình chung của học kỳ là gì?" thường được đặt ra để làm rõ quy định về điểm số và tác động của chúng đến kết quả học tập. Bên cạnh đó, các thông tin về vấn đề kỷ luật như cảnh báo học vụ, buộc thôi học cũng được nhiều sinh viên quan tâm, có thể kể đến một vài câu hỏi như "Sinh viên nào thì bị cảnh báo học vụ?", "Các mức buộc thôi học" giúp sinh viên có thể biết và tránh bị kỷ luật bởi nhà trường.

- *Kiểm tra và thi*: Sinh viên cũng có nhiều thắc mắc liên quan đến các hình thức kiểm tra và thi kết thúc học phần, bên cạnh các hình thức xử lý vi phạm trong quá trình thi và kiểm tra. Các câu hỏi thường gặp là "Sinh viên được thông báo về lịch thi kết thúc học phần như thế nào?", "Khi SV vi phạm quy định về thi và kiểm tra, hình thức xử lý nào có thể được áp dụng?", "Sinh viên được phép vắng thi trong trường hợp nào?"

- *Thời gian học tập*: Một số sinh viên cũng quan tâm đến thời hạn học tập và khả năng kéo dài thời gian học. phản ánh mối quan tâm về việc hoàn thành chương trình đào tạo trong thời gian cho phép. Một số câu hỏi cụ thể là "Thời hạn học tập là bao lâu?", "Có ai được học tập vô thời hạn không?"

- *Đăng ký chương trình đào tạo thứ hai*: Nhiều sinh viên đang học tập tại trường có nguyện vọng học thêm một ngành để phục vụ cho mục đích nghề nghiệp, hay để tìm hiểu một khối kiến thức mới. Trường Đại học Cần Thơ cũng cho phép sinh viên đang theo học tại trường có thể học hai chương trình đào tạo cùng lúc với các điều kiện và quy định cụ thể. Do đó, các câu hỏi như "Điều kiện để học ngành hai", "Thời gian tối đa học ngành hai" cũng cần được cân nhắc khi đưa vào tập dữ liệu của hệ thống.

- *Tạm nghỉ*: các quy trình về tạm nghỉ học và bảo lưu kết quả học tập cũng là một phần quan trọng trong công tác sinh viên. Sinh viên thường hỏi về các điều kiện và thủ tục để tạm nghỉ học, đặc biệt trong các trường hợp ốm đau hoặc tai nạn. Một số câu hỏi phổ biến là: "Quy trình xin tạm nghỉ học trong trường hợp ốm hoặc tai nạn là gì?", "Có thể bảo lưu kết quả học tập nếu chưa tốt nghiệp hay không?", và "Thủ tục xin học lại sau thời gian tạm nghỉ như thế nào?". Những câu hỏi này phản ánh rõ ràng các mối quan tâm của sinh viên trong quá trình học tập và quản lý kết quả học tập của họ.

- *Chuyển cơ sở đào tạo*: Quy đổi điểm và công nhận kết quả học tập cũng là một mối quan tâm lớn. Sinh viên có thể đăng ký học một số học phần tại các trường khác và thường thắc mắc về việc công nhận kết quả học tập từ cơ sở đào tạo khác. Các câu hỏi liên quan thường là: "Sinh viên có thể học một số học phần tại cơ sở đào tạo khác không?", "Số tín chỉ tối đa mà sinh viên có thể tích lũy tại cơ sở đào tạo khác là bao nhiêu?", và "Quy trình chuyển đổi tín chỉ đã tích lũy khi chuyển trường hoặc chương trình đào tạo khác là gì?".

Tổng kết quá trình thu thập các câu hỏi có thể có, đã phát thảo ra tập bao gồm khoảng 240 câu hỏi khác nhau liên quan đến quy chế học vụ của Trường Đại học Cần Thơ dựa trên các nhu cầu, thắc mắc có thể có của sinh viên.

1.2. Tập dữ liệu

Tập dữ liệu để xây dựng hệ thống bao gồm hai thành phần chính: câu hỏi và câu trả lời:

- Các câu hỏi liên quan đến quy chế học vụ, được phân loại thành các nhóm chủ đề khác nhau. Mỗi nhóm phản ánh những vấn đề sinh viên thường gặp phải trong suốt quá trình học tập tại trường đại học, từ học bổng, đăng ký môn học, quy đổi điểm, đến việc xử lý các vấn đề phát sinh như nghỉ học tạm thời, điểm số, và các điều kiện đặc biệt. Mỗi câu hỏi có nhiều biến thể khác nhau để tối ưu hóa khả năng thấu hiểu yêu cầu người dùng của hệ thống và sẽ được xây dựng thành một ý định trong tập dữ liệu RASA.

- Các câu trả lời được xây dựng trên cơ sở các câu hỏi đã có và dựa trên văn bản chính thức về quy chế học vụ của Trường Đại học Cần Thơ, mỗi câu hỏi sẽ tương ứng với một câu trả lời ngắn phù hợp, chính xác và đúng với những nội dung được đưa ra theo quy định.

Sau quá trình xây dựng, một tập dữ liệu gồm 1285 câu hỏi khác nhau chia thành 241 ý định được xây dựng cho bước cấu hình tập dữ liệu RASA.

2. RASA dataset hoàn chỉnh

Tập dữ liệu định dạng cho RASA bao gồm dữ liệu cho RASA NLU và RASA CORE, sẵn sàng để huấn luyện và triển khai trong mô hình RASA, được xây dựng dựa trên tập dữ liệu các câu hỏi và câu trả lời đã có.

Tập dữ liệu này được thiết kế cho hệ thống chatbot RASA, giúp trả lời các câu hỏi liên quan đến quy chế học vụ. Đây là tập dữ liệu sẵn sàng để triển khai trong

mô hình RASA, hỗ trợ xử lý các câu hỏi thường gặp về học bổng, đăng ký môn học, quy đổi điểm, và nhiều vấn đề khác mà sinh viên thường quan tâm.

- *Dữ liệu RASA NLU*: Dữ liệu bao gồm các intents (ý định của người dùng) và entities (thực thể trong câu). Tập dữ liệu này bao gồm ba thành phần chính:

+ Ý định (Intents): Các ý định mà người dùng thể hiện qua câu hỏi hoặc yêu cầu, là các mục tiêu mà người dùng mong muốn chatbot hiểu và phản hồi. Ý định bao gồm tên ý định là mô tả ngắn gọn của một câu hỏi về một vấn đề cụ thể, và các ví dụ mà người dùng có thể nhập vào khi có ý định đó. Các ý định được thêm vào tập dữ liệu của RASA thông qua tập tin *nlu.yml* để RASA có thể áp dụng các thành phần hiểu ngôn ngữ tự nhiên để đưa ra câu trả lời phù hợp hơn. Có tổng số 241 ý định được liệt kê trong tập dữ liệu, ví dụ:

- intent: *chuc_nang_cua_khht*

examples: |

- Sinh viên đăng ký học phần mỗi kỳ dựa trên đâu?
- Sinh viên ĐKHP dựa vào đâu?
- Sinh viên dùng kế hoạch học tập để làm gì?
- Sinh viên dùng KHHT để làm gì?
- Dựa vào đâu để đăng ký học phần?

- intent: *thay_doi_khht*

examples: |

- Sinh viên có thể thay đổi kế hoạch học tập trong quá trình học không?
- Sinh viên có thể thay đổi KHHT trong quá trình học không?
- Thay đổi kế hoạch học tập có được không
- Được thay đổi kế hoạch học tập không
- Có thể thay đổi KHHT không?
- Đổi kế hoạch học tập được không
- Đổi khht được không
- Được đổi khht ko

Ý định “*chuc_nang_cua_khht*” nhằm trả lời câu hỏi “Sinh viên đăng xây dựng kế hoạch học tập để làm gì?”. Ý định này có các ví dụ liên quan đến câu hỏi và các cách thể hiện câu hỏi có thể được đưa vào từ người dùng, trong đó các câu hỏi liên quan đến “Cơ sở đăng ký học phần” cũng được xem là ví dụ của ý định này do Kế hoạch học tập toàn khóa được xây dựng để làm cơ sở cho quá trình đăng ký học phần của sinh viên. Tương tự, ý định

“thay_doi_khht” nhằm trả lời câu hỏi “Có thể thay đổi kế hoạch học tập hay không” với các biến thể khác mà người dùng có thể nhập vào, bao gồm các cách viết tắt thường gặp.

+ Thực thể (Entities): Các thực thể đặc biệt được trích xuất từ câu hỏi để cung cấp thông tin chi tiết hơn. Các thực thể được sử dụng trong ý định với mục đích nhằm đưa một “tham số” cho ý định đó để đưa ra các câu trả lời khác nhau dựa trên tham số đó. Ví dụ về các ý định có thực thể như sau:

- intent: `thoi_gian_tung_tiet_hoc`
examples: |

- Tiết [1](tiet) bắt đầu lúc mấy giờ?
- Thời gian học tiết [1](tiet)
- Thời gian bắt đầu tiết [1](tiet)
- Thời gian kết thúc tiết [2](tiet)
- Khi nào bắt đầu tiết [1](tiet)
- Tiết [3](tiet) học vào lúc mấy giờ
- Lịch học tiết [5](tiet)

Ý định “`thoi_gian_tung_tiet_hoc`” được xây dựng nhằm giải đáp thắc mắc của sinh viên về thời gian học của từng tiết học trong trường, ý định này có bao gồm thực thể (tiet) là nơi để người dùng có thể đưa vào các giá trị khác nhau (ví dụ từ 1 đến 9), từ đó hệ thống có thể hiểu được tiết học mà người dùng muốn hỏi và đưa quá trình xử lý tiếp theo cho RASA CORE.

- *Dữ liệu RASA Core*: Là thành phần cho phép RASA điều hướng hội thoại và ra quyết định dựa trên ngữ cảnh, dữ liệu RASA Core bao gồm nhiều thành phần khác nhau:

+ Các chính sách hội thoại: Như đã được đề cập là một thành phần dùng để quyết định hành động tiếp theo của hệ thống dựa trên ngữ cảnh hiện có bao gồm các chính sách dựa trên luật (Rule Policy), chính sách ghi nhớ (Memoization Policy) và chính sách TED (TED Policy). Trong RASA, các chính sách được cấu hình sẵn mà không cần phải thực hiện lập trình riêng biệt.

+ Các câu trả lời (Utters): Là một loại hành động cụ thể để gửi câu trả lời dạng văn bản mà không có thành phần đặc biệt nào khác, các câu trả lời được định nghĩa sẵn từ trước và sẽ được sử dụng khi RASA gửi các phản hồi tĩnh mà không thực hiện hành động nào khác. Các câu trả lời được tạo ra trong tập

tin *domain.yml*, phần *responses* và có quy định rằng phải được đặt tên theo quy tắc *utter_<tên utter>* với tên utter thường được đặt giống với tên của intent tương ứng. Ví dụ:

utter_chuc_nang_cua_khht:

- text: "Kế hoạch học tập toàn khóa là cơ sở để sinh viên đăng ký học phần trong mỗi học kỳ."

utter_thay_doi_khht:

- text: "Sinh viên có thể thay đổi kế hoạch học tập toàn khóa trong quá trình học nhưng phải có ý kiến của cố vấn học tập."

Các câu trả lời được xây dựng dưới dạng tĩnh để trả lời cho các intent nhất định dựa trên các chính sách được lựa chọn, ở đây câu trả lời *utter_chuc_nang_cua_khht* được tạo ra để làm câu trả lời cho ý định *chuc_nang_cua_khht*, *utter_thay_doi_khht* là câu trả lời cho ý định *thay_doi_khht*

+ Các quy luật (Rules): Là các quy tắc tĩnh dùng để điều khiển luồng hội thoại. Trong rule, các quy tắc được áp dụng cố định mà chưa sử dụng các quy tắc học máy, yêu cầu RASA phải tìm chính xác ý định của người dùng và áp dụng ngay hành động đó. Rules thường được sử dụng như thành phần liên kết giữa intent và utter để RASA có thể nhận biết ý định tương ứng với câu trả lời nào. Các quy luật được định nghĩa trong tập tin *rule.yml*, cấu trúc của một rule bao gồm tên rule, và các bước thực hiện, thường chỉ bao gồm 1 ý định và 1 hành động hay vòng lặp nhất định. Ví dụ:

- rule: *Chuc_nang_cua_khht*

steps:

- intent: *chuc_nang_cua_khht*

- action: *utter_chuc_nang_cua_khht*

Luật có tên *chuc_nang_cua_khht* liên kết giữa intent và utter, quy định rằng khi RASA NLU nhận biết ý định của người dùng phù hợp với ý định *chuc_nang_cua_khht*, thì câu trả lời có tên *utter_chuc_nang_cua_khht* sẽ được sử dụng để đưa ra câu trả lời cho người dùng.

+ Các câu chuyện (Stories): Là các ví dụ về cuộc hội thoại mà ở đây RASA sẽ sử dụng chính sách học máy để học cách phản hồi dựa trên các tình

huống khác nhau, stories tối ưu hơn rules ở chỗ stories giúp mô hình học cách phản hồi trong các tình huống phức tạp hơn và có nhiều luồng hội thoại khác nhau. Stories là thành phần chính khi huấn luyện mô hình RASA và là thành phần cho phép RASA dự đoán hành động tiếp theo dựa trên những hành động hay tương tác trước đó của người dùng.

+ Các biến lưu trữ (Slot): Là thành phần giúp RASA lưu trữ thông tin từ cuộc hội thoại để quyết định những hành động không tĩnh. Slot có thể được coi như biến trong lập trình để lưu trữ những thông tin được cung cấp từ người dùng. Trong mô hình chatbot này, slot được sử dụng như một công cụ lưu trữ thực thể cho RASA có thể thực hiện hành động dựa trên giá trị của thực thể đó

+ Các hành động (Action): Là các hành động nói chung mà RASA thực hiện sau khi nhận được dữ liệu đầu vào của người dùng và phân biệt được ý định và chính sách áp dụng. Utter cũng là một phần của Action nhưng là thành phần hành động tĩnh của RASA, ngoài Utter, RASA còn có các loại Action sau

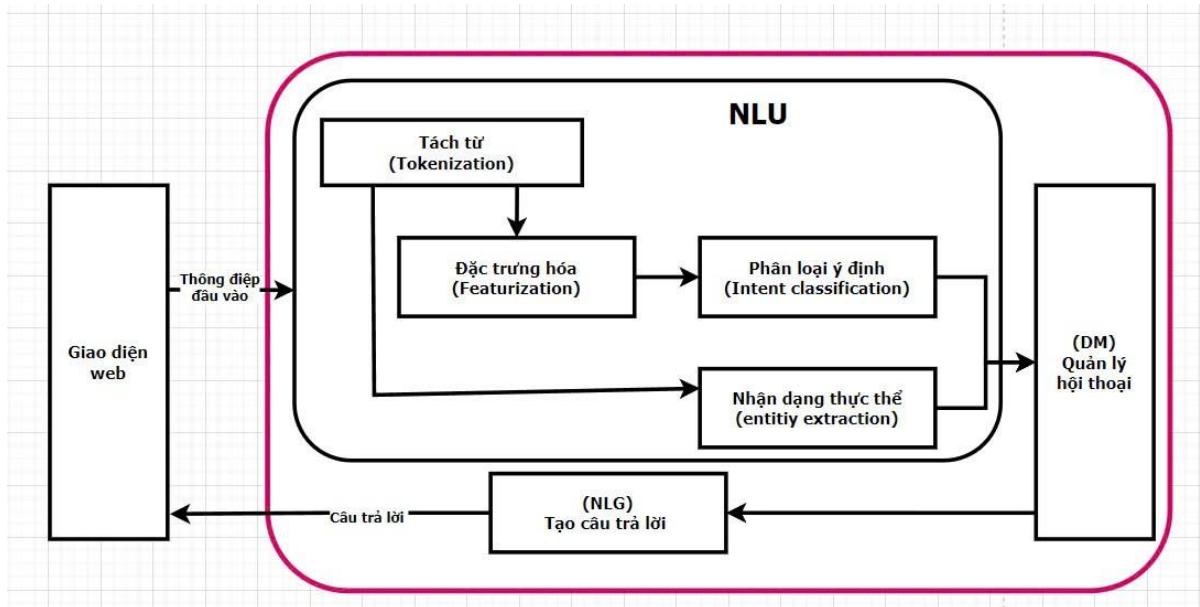
Custom Action: Là các hành động do người dùng định nghĩa cho phép thực hiện các hành vi phức tạp hơn, có thể coi custom action là các Function trong lập trình khi dữ liệu người dùng cần được xử lý trước khi đưa ra câu trả lời. Action có thể gọi các API, hay sử dụng giá trị của một slot để tính toán và đưa ra đáp án phù hợp. Các Custom Action được định nghĩa trong tập tin *action.py*.

Form Action: Là hành động do người dùng định nghĩa nhưng thu thập thông tin từ người dùng nhiều lần một cách tuần tự. Trong Form Action, RASA sẽ yêu cầu từng thông tin từ người dùng cho đến khi thu thập tất cả các giá trị slot yêu cầu được định nghĩa trong form. Các form được định nghĩa trong file *domain.yml* và thường được sử dụng khi một Custom Action cần yêu cầu nhiều thông tin từ người dùng. Form được sử dụng trong Rule hoặc Story ở dạng *Active_loop* để hỏi từng thông tin từ người dùng.

3. Mô hình chatbot.

Sau khi xây dựng RASA dataset, hệ thống chatbot được xây dựng, cài đặt, huấn luyện để tương tác với sinh viên, cung cấp các thông tin liên quan đến quy chế học vụ.

- *Cấu trúc của hệ thống*: Cấu trúc của hệ thống chatbot được phác thảo như hình dưới



Hình 2. Mô tả cấu trúc hệ thống chatbot

Các thành phần chính của hệ thống bao gồm:

+ Giao diện web: Là thành phần giao diện của cả hệ thống chịu trách nhiệm nhận thông điệp vào của người dùng và xuất ra câu trả lời cho người dùng

+ RASA NLU: Thành phần hiểu ngôn ngữ tự nhiên, chịu trách nhiệm xử lý thông điệp đầu vào.

+ Dialogue Management (DM): Bộ quản lý đàm thoại, là thành phần RASA Core, chịu trách nhiệm xử lý thông tin đầu vào và sử dụng các chính sách phù hợp.

+ Natural Language Generation (NLG): Thành phần tạo ngôn ngữ tự nhiên, chịu trách nhiệm tạo ra phản hồi dựa trên chính sách đã lựa chọn.

Từ dữ liệu đầu vào của người dùng được gửi vào thông qua giao diện web, hệ thống hiểu ngôn ngữ tự nhiên (NLU) sẽ thực hiện tách từ, đặc trưng hóa và phân loại ý định, nhận dạng thực thể (nếu có) từ đó dựa và

bộ quản lý đàm thoại (Dialogue Manager) đưa ra câu trả lời hay hành động phù hợp ra giao diện web

- *Quá trình phát triển hệ thống:*

+ *Huấn luyện chatbot:* RASA cung cấp khả năng huấn luyện tự động thông qua lệnh *rasa train*. Chatbot được huấn luyện trên tập dữ liệu đã chuẩn bị, giúp hệ thống học cách phân loại và phản hồi đúng với từng câu hỏi. Quá trình huấn luyện này bao gồm:

Nhận diện ngôn ngữ tự nhiên (NLU): Chatbot được đào tạo để nhận diện các intents và entities từ câu hỏi của sinh viên, từ đó chọn đúng phản hồi phù hợp.

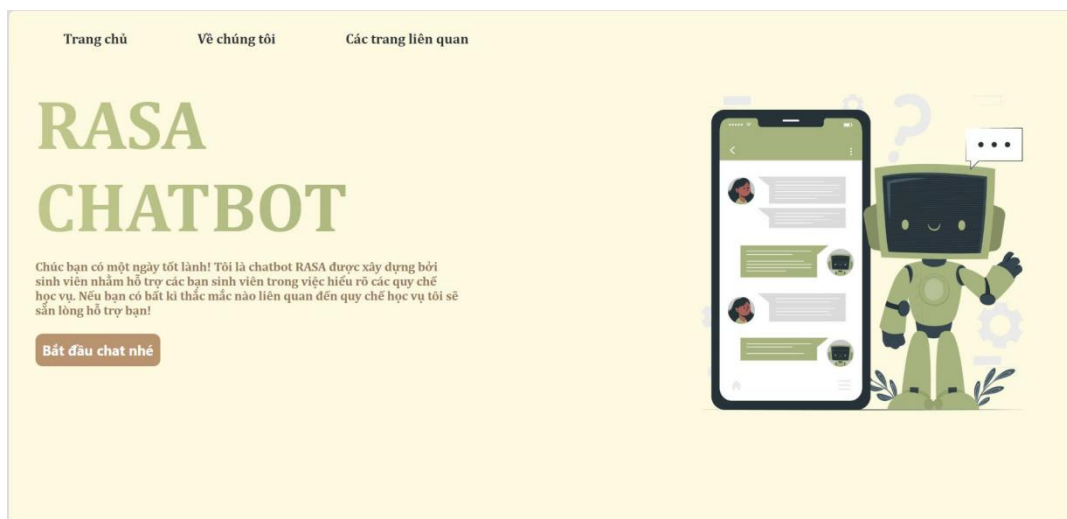
Xử lý ngữ cảnh: Hệ thống sử dụng ngữ cảnh của cuộc hội thoại để duy trì mạch trao đổi với người dùng, đảm bảo cung cấp câu trả lời phù hợp ngay cả khi câu hỏi không đầy đủ.

Sau khi huấn luyện hệ thống chatbot, tổng kết có 241 Intent, 36 Story, 238 Rule, 9 Entity, 9 Slot, 6 Action, 2 Form.

Bảng 1. Một vài ý định (intent) tiêu biểu

STT	Tên	Ý nghĩa	Ví dụ
1	thoi_gian_tung_tiet_hoc	Hỏi về thời gian các tiết học trong ngày, từ 1 đến 9, phụ thuộc vào giá trị của thực thể mà người dùng nhập vào	- Thời gian học tiết 1 - Tiết 4 bắt đầu lúc mấy giờ - Lịch học tiết 6
2	cach_dkhp	Hỏi về quy trình cụ thể để đăng ký học phần	- Cách ĐKHP - Đăng ký học phần như thế nào - Các bước đăng ký học phần
3	dieu_kien_xet_hoc_bong	Hỏi về các điều kiện cần đạt được để được xét cấp học bổng	- Điều kiện để được xét học bổng? - Sinh viên muốn được xét cấp học bổng phải thỏa mãn những điều kiện nào?

+ *Xây dựng giao diện web*: Trang web rasachat bot được xây dựng bằng các ngôn ngữ HTML, Javascript và CSS, được xây dựng dưới dạng một trang web đơn giản có khả năng tương tác với các thành phần của RASA bằng cách sử dụng các nguồn lập trình Javascript có sẵn chứ không lập trình cụ thể về tương tác giữa các thành phần.



Hình 3. Giao diện trang chủ

- *Các tính năng của hệ thống*: Giải đáp các thắc mắc của sinh viên về các vấn đề liên quan đến quy chế học vụ của Trường Đại học Cần Thơ, cung cấp các nguồn thông tin dẫn đến các phương tiện chính thức của trường (Trang web Trường Đại học Cần Thơ, Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông, văn bản quy chế học vụ Trường Đại học Cần Thơ)

II. QUÁ TRÌNH ĐÁNH GIÁ VÀ KIỂM THỬ HỆ THỐNG

Sau khi đã xây dựng hoàn chỉnh hệ thống chatbot, quá trình kiểm thử được triển khai bao gồm các giai đoạn sau:

- *Kiểm thử NLU*: RASA cung cấp các công cụ kiểm thử cho phép người đưa vào các ý định và câu chuyện để kiểm thử NLU. Trong giai đoạn kiểm thử này, ma trận nhầm lẫn (confusion matrix) và Biểu đồ độ tự tin của các dự đoán ý định (Intent Prediction Confidence Distribution) được dùng để đánh giá thành phần NLU:

Ma trận nhầm lẫn (confusion matrix) với trục ngang là ý định do hệ thống dự đoán (predicted labels) và cột dọc là ý định thực tế (true labels), mỗi ô trong ma trận thể hiện số lần một intent thực tế được dự đoán là một intent cụ thể, mỗi ô thuộc đường chéo thể hiện intent dự đoán và intent thực tế khớp

với nhau, còn mỗi ô ngoài đường chéo thể hiện hệ thống dự đoán nhầm lẫn, tương tự cũng có ma trận nhầm lẫn thực thể.

Biểu đồ độ tự tin của các dự đoán ý định (Intent Prediction Confidence Distributrion) Hiện thị mức độ tự tin của các dự đoán và số lượng mẫu, với bên Correct là dự đoán đúng, cột Wrong là dự đoán sai

Chúng tôi thực hiện kiểm thử NLU với 4 test set với các câu hỏi trong test set được nhóm tự đặt ra sao cho phù hợp với câu hỏi thường gặp của người dùng. Với mỗi test set có các ma trận nhầm lẫn và biểu đồ sau:

- *Test set 1 - Các ý định có thực thể*: Bao gồm các intent có bao gồm các entity. Ví dụ intent *diemchu* cho phép người dùng nhập vào giá trị thực thể là điểm số để hệ thống quy đổi sang điểm chữ:

- intent: diemchu

examples: |

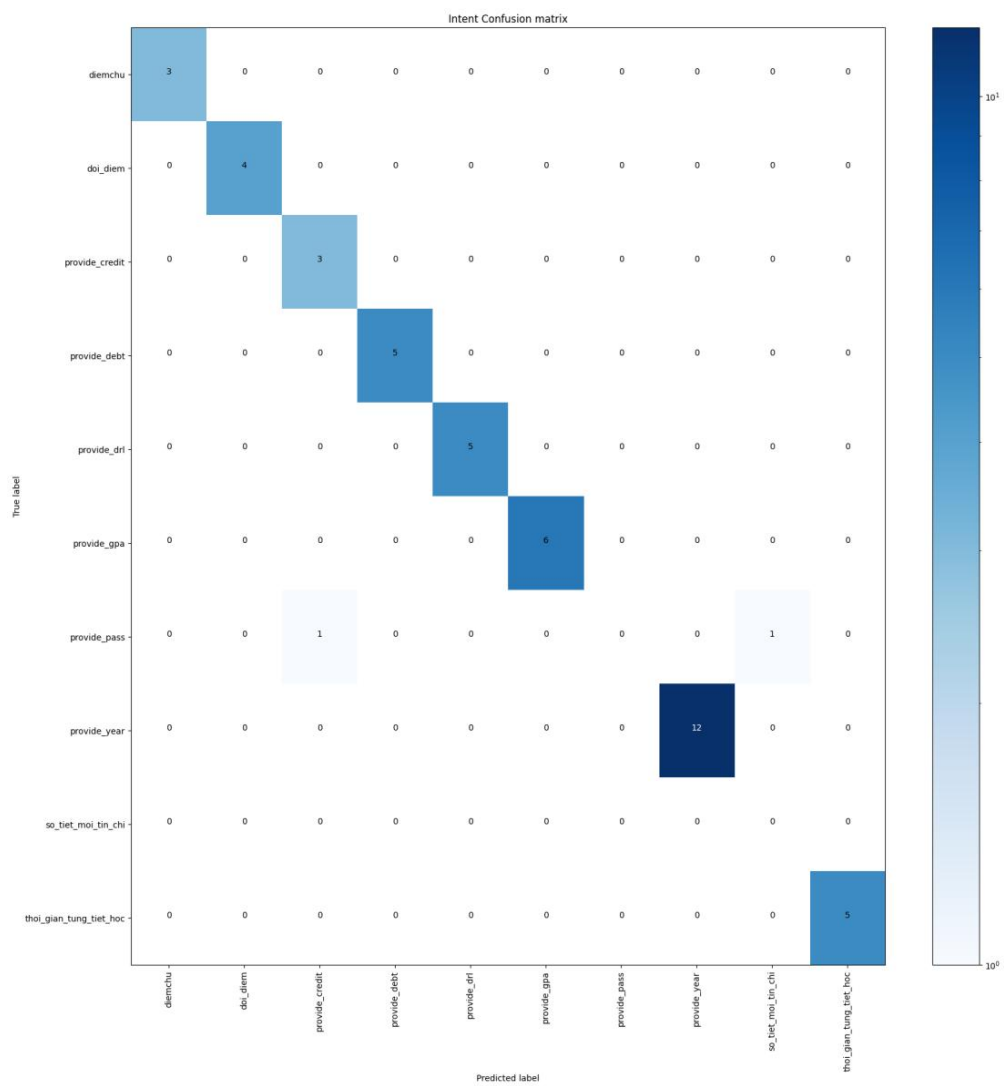
- Điểm chữ khi được [8.9](diemso) điểm là bao nhiêu

- Học phần được [7.9](diemso) là được điểm gì

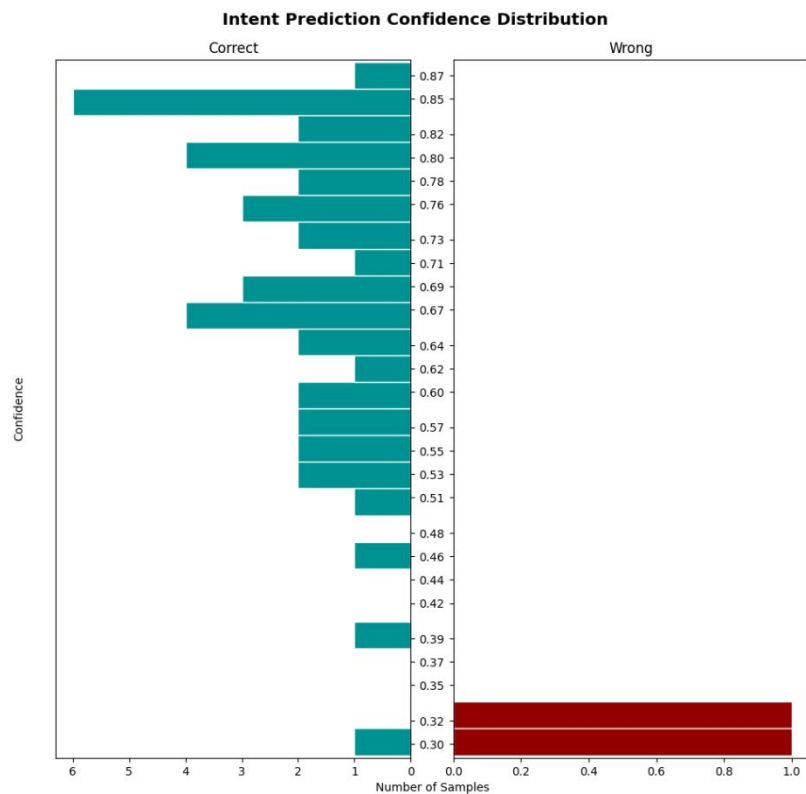
- Quy đổi điểm chữ từ [6.9](diemso)

- Tôi được [7.0](diemso) điểm cho học phần CT313H, điểm chữ của tôi là bao nhiêu?

Với test set này, hệ thống đánh giá bằng các dự đoán ý định và các dự đoán thực thể. Test set 1 bao gồm 10 ý định, 45 dự đoán với kết quả cụ thể như sau:



Hình 4. Ma trận nhầm lẫn ý định set 1

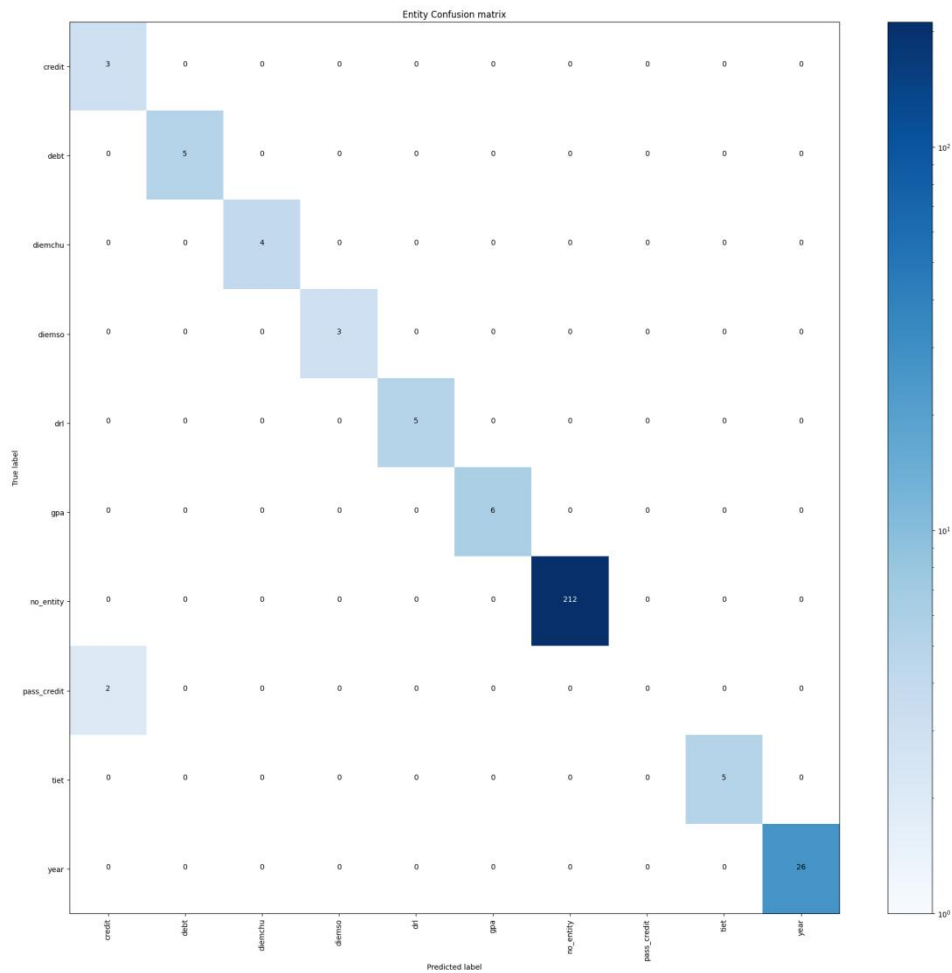


Hình 5. Biểu đồ tự tin ý định set 1

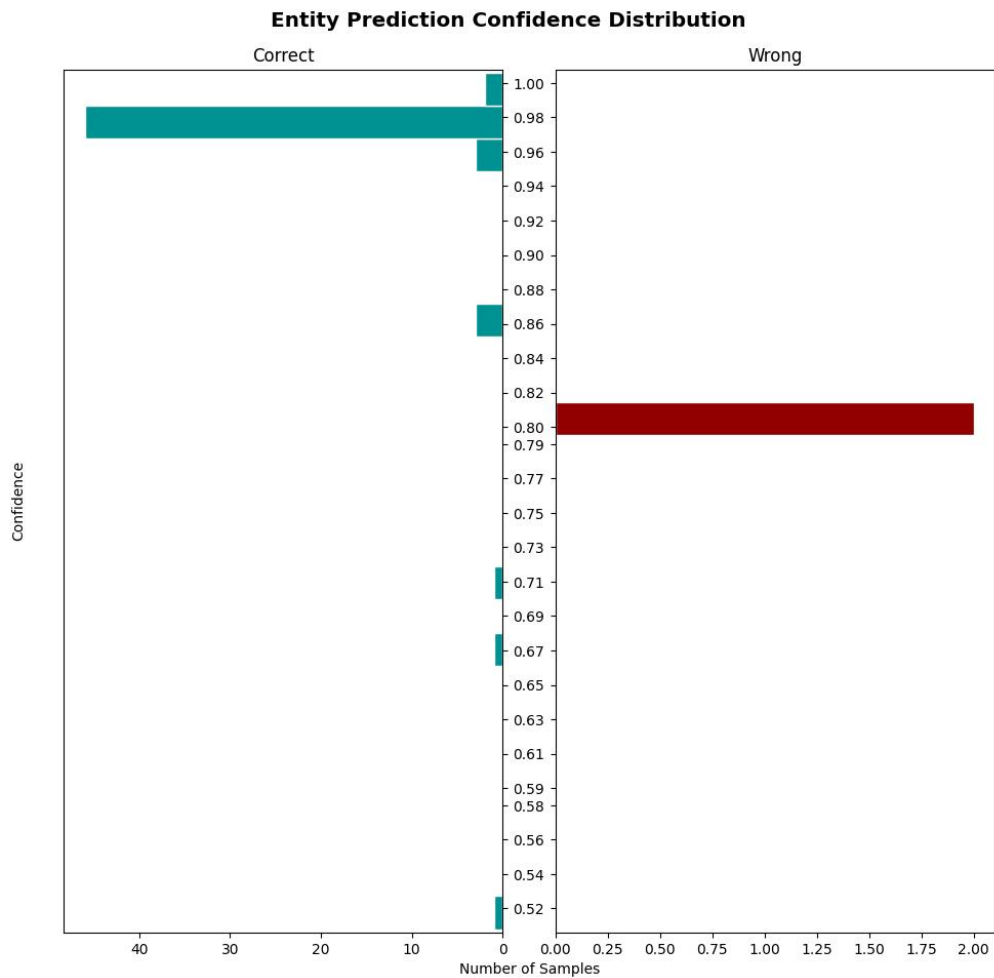
Các intent đa phần đều được dự đoán chính xác với độ tự tin cao, số ý định được dự đoán có độ tự tin trên 0,5 là 40, tỉ lệ 88,89%.

Có các intent không được nhận biết như *provide_pass* (intent để cung cấp số tín chỉ đạt yêu cầu cho hệ thống) bị nhầm lẫn với *provide_credit* (cung cấp số tín chỉ đã đăng ký) và *so_tiet_moi_tin_chi*. Các dự đoán trên có độ tự tin thấp, từ 0,32 đến 0,3. Tổng có 2 dự đoán sai, tỉ lệ 4,44%.

Ma trận nhầm lẫn thực thể và biểu đồ tự tin thực thể đánh giá 9 thực thể và no_entity (không thực thể) với tổng cộng 212 dự đoán, bao gồm tất cả các intent kể cả không có thực thể với kết quả dự đoán như sau:



Hình 6. Ma trận nhầm lẫn thực thể



Hình 7. Biểu đồ tự tin ý định set 1

Tất cả các dự đoán thực thể đều có độ tự tin tương đối cao (trên 0,52), hầu hết các dự đoán đều đúng tuy nhiên có các thực thể dự đoán sai (2 dự đoán, tỉ lệ 0,7%), nguyên nhân là do dự đoán ý định sai (từ *pass_credit* thành *credit*).

- *Test set 2 - Các câu hỏi dễ nhầm lẫn:* Bao gồm các ý định có các ví dụ tương tự nhau do sự tương đồng về đối tượng, từ khóa (ví dụ: Kế hoạch học tập) và không có sự khác nhau quá nhiều. Ví dụ, hệ thống dễ nhầm lẫn giữa 2 ý định *khai_niem_hoc_phan* và *khai_niem_lop_hoc_phan*:

Ý định khai_niem_hoc_phan

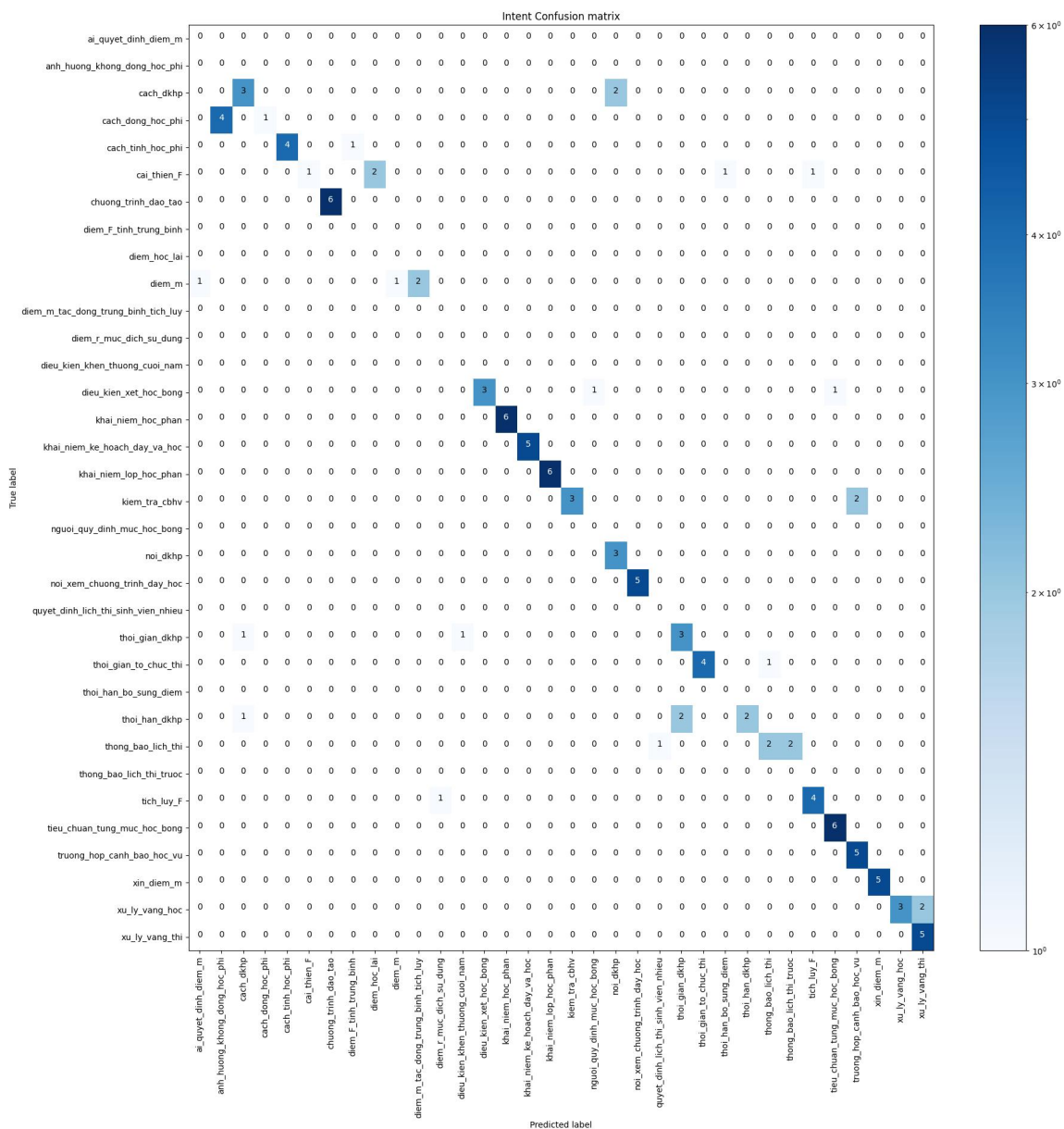
- intent: khai_niem_lop_hoc_phan
 examples: |

- Lớp học phần
- Khái niệm lớp học phần?
- lớp học phần là lớp như thế nào
- định nghĩa của lớp học phần
- Khái niệm về lớp học phần
- Lớp học phần có đặc điểm gì

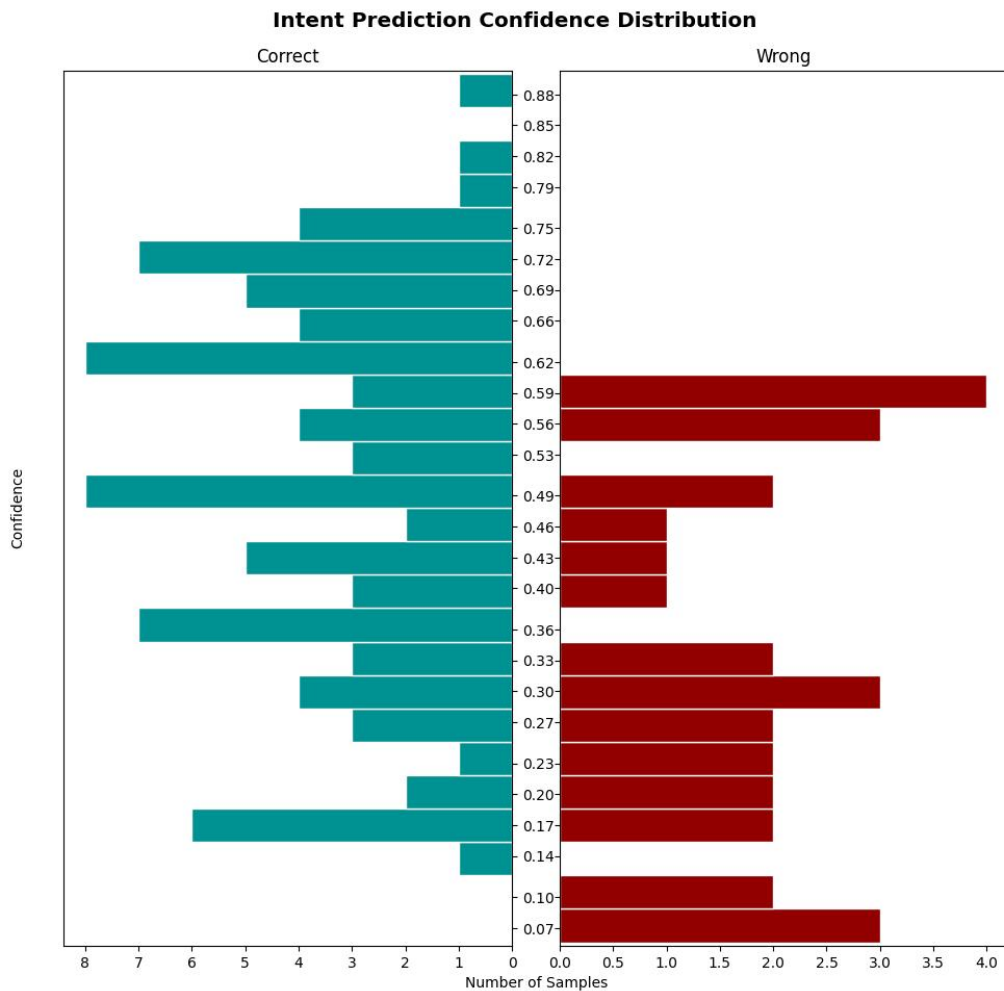
Ý định khai_niem_lop_hoc_phan

Các intent dễ bị nhầm lẫn do có các từ khóa tương đồng nhau (*khái niệm, học phần, định nghĩa*) và không có nhiều sự khác biệt, chỉ khác nhau ở một số lượng nhỏ từ khóa, ký tự (*lớp*). Các nhóm ý định tương tự cũng được đưa vào test set này.

Test set có tổng cộng 34 ý định và 111 dự đoán với kết quả cụ thể như sau:



Hình 8. Ma trận nhầm lẫn ý định set 2



Hình 9. Biểu đồ tự tin ý định set 2

Các dự đoán có độ tự tin không ổn định từ 0,07 đến 0,88, số dự đoán có độ tự tin trên 0,5 là 41, tỉ lệ 36,97%, trong đó có 7 dự đoán sai, tỉ lệ 17,07%. Tổng số dự đoán sai là 30, tỉ lệ 27,03%.

Kết quả cho thấy hệ thống vẫn còn nhầm lẫn nhiều giữa các intent với nhau, các intent nhầm lẫn có cùng đối tượng (đăng ký học phần, cảnh báo học vụ, điểm F và học lại, lịch thi). Các dự đoán có độ tự tin chưa cao và cần phải phân biệt các intent rõ ràng hơn.

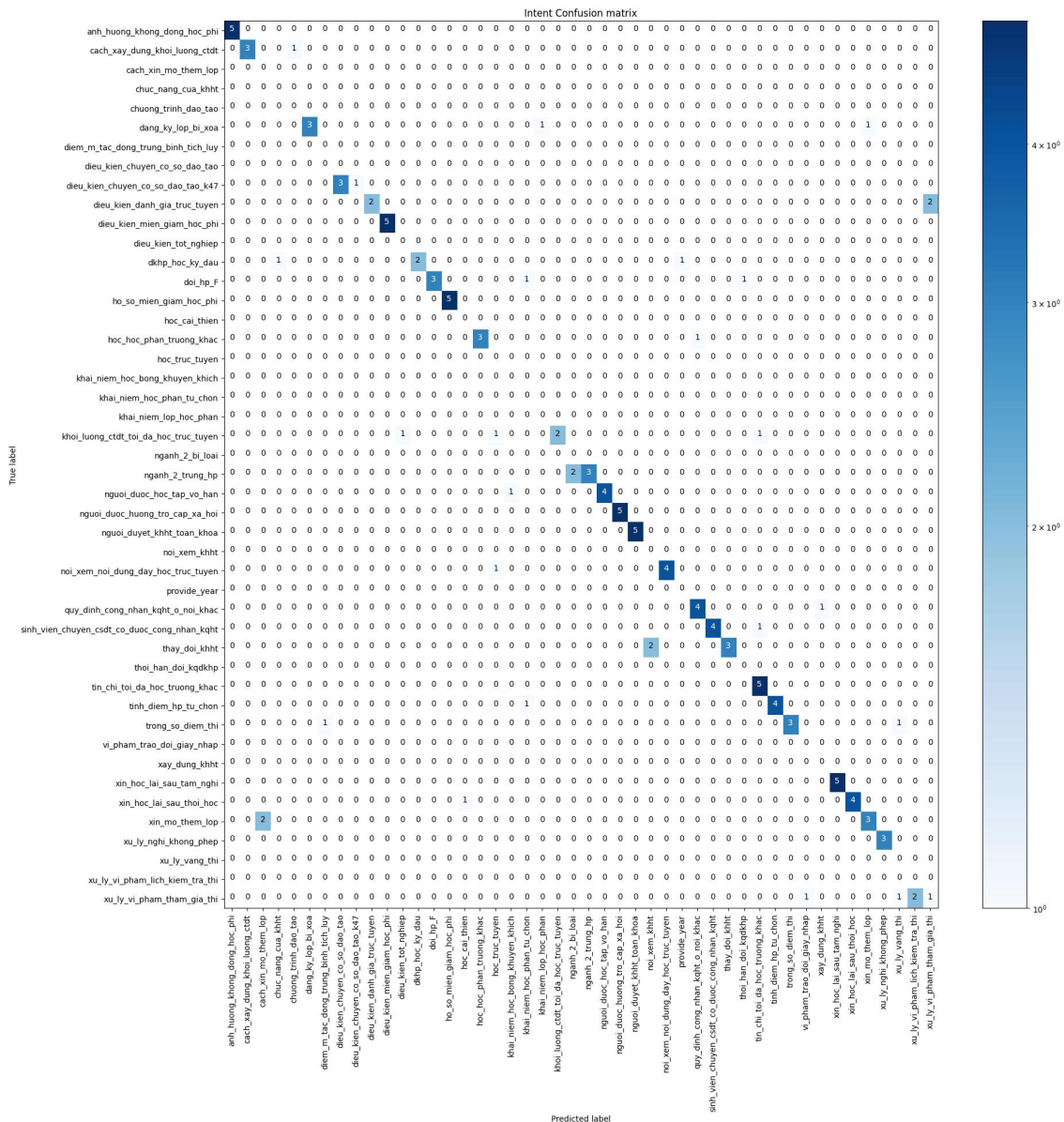
- *Test set 3 - Các ý định có diễn đạt phức tạp:* Bao gồm 46 ý định và 128 dự đoán cho các ý định có cách diễn đạt phức tạp, ví dụ như các hình thức xử lý vi phạm khác nhau. Ví dụ có ý định *khoi_luong_ctdt_toi_da_hoc_truc_tuyen* là ý định hỏi về khối lượng tối đa khi học trực tuyến có cách diễn đạt dài dòng:

- intent: *khoi_luong_ctdt_toi_da_hoc_truc_tuyen*

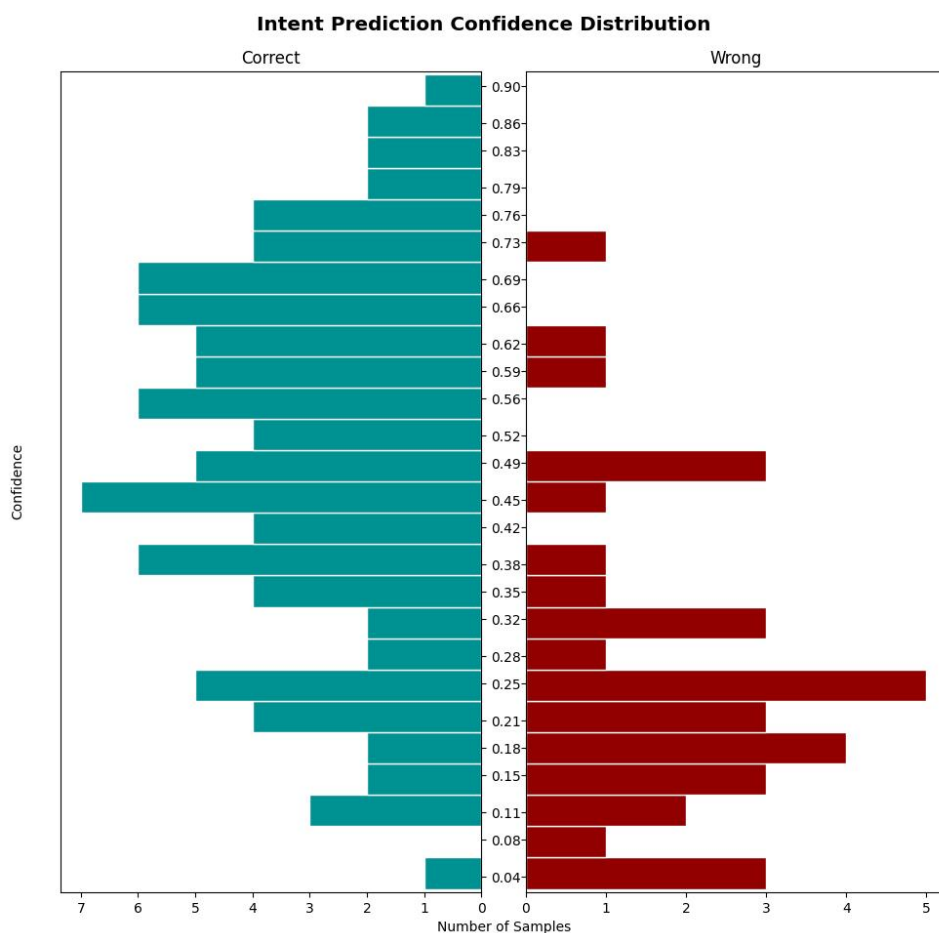
examples: |

- học online thì học tối đa được bao nhiêu
- Khối lượng CTĐT tối đa được học khi học trực tuyến
- Điều kiện về khối lượng học khi học trực tuyến
- Số lượng tín chỉ tối đa có thể học online là bao nhiêu
- Học trực tuyến thì có giới hạn khối lượng học không

Test set này có 46 ý định và 128 dự đoán với kết quả:



Hình 10. Ma trận nhầm lẫn ý định set 3

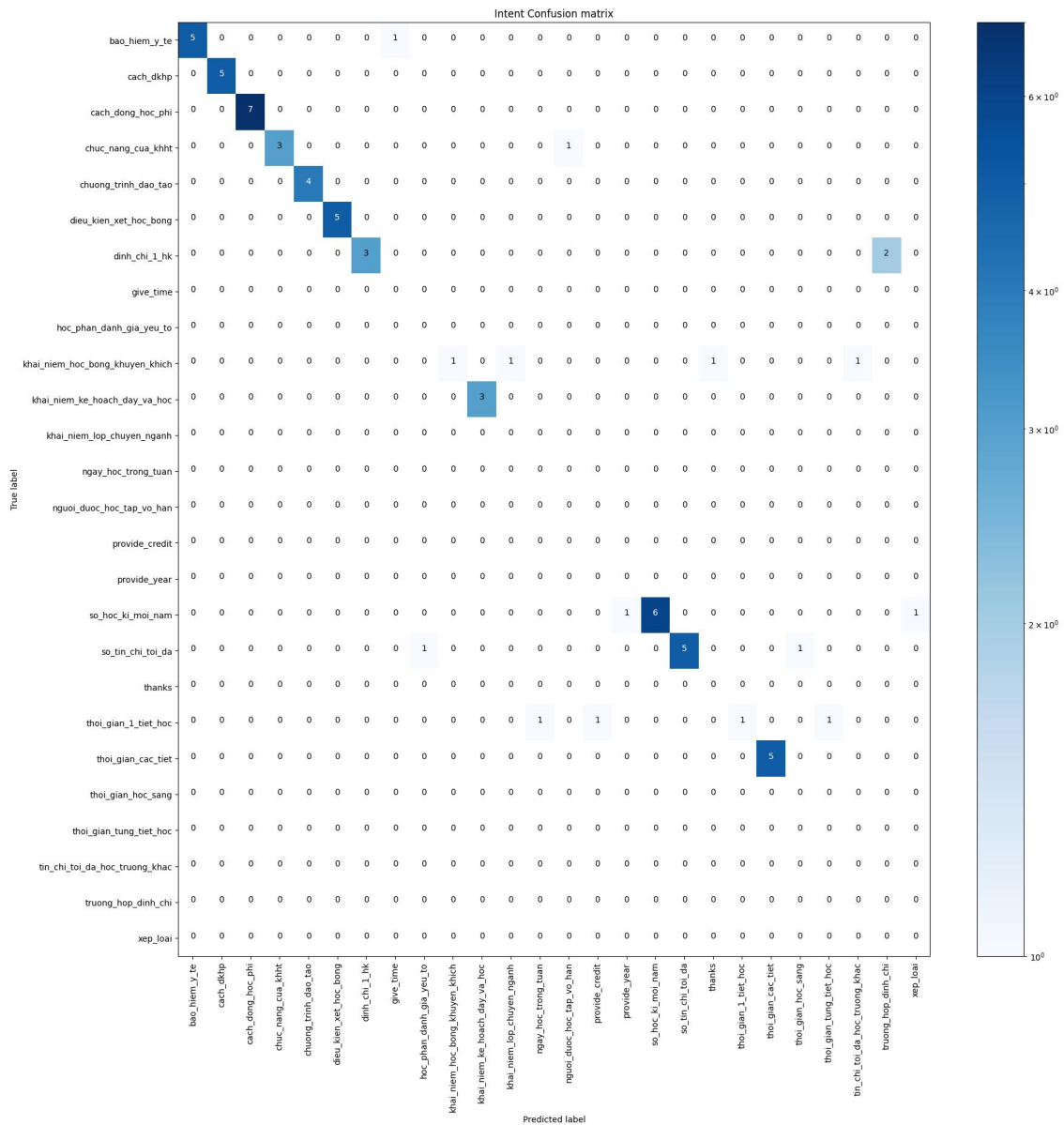


Hình 11. Biểu đồ tự tin ý định set 3

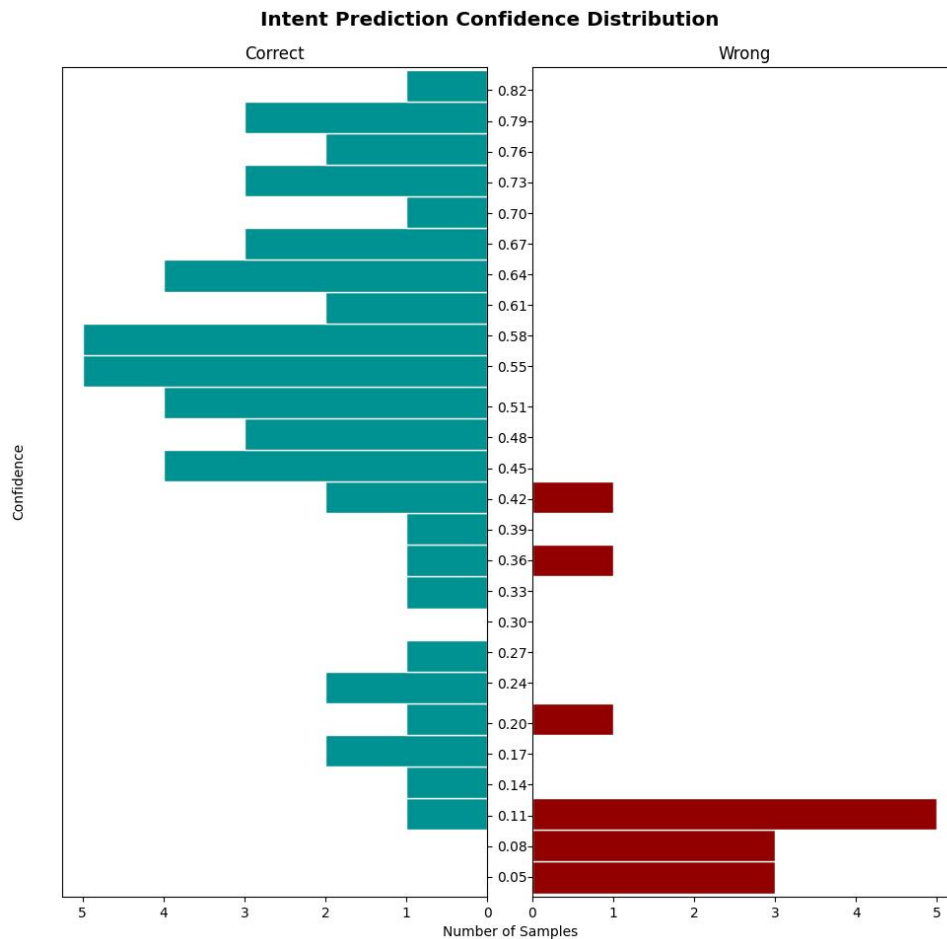
Các dự đoán có độ tự tin từ 0,04 đến 0,9, các dự đoán có độ tự tin trên 0,5 là 94, tỉ lệ 73,44%, trong đó có 3 dự đoán sai, tỉ lệ 3,19%. Tổng số dự đoán sai là 34, tỉ lệ 26,56%.

Test set có cách diễn đạt phức tạp có kết quả kiểm thử tương đối với độ tự tin khá cao, các ý định dễ bị dự đoán sai là các ý định liên quan đến quy định về thi kết thúc học phần (do các quy định thường diễn đạt dài, ví dụ: xử lý sinh viên vi phạm quy chế thi về ...)

- *Test set 4 - Các câu dễ bị sai chính tả:* Bao gồm các ý định mà ví dụ của nó bao gồm những từ dễ nhầm lẫn khi viết hoặc lỗi đánh máy (ví dụ: bao nhiêu - bao nhiêu, bao nhieuu; nhập không dấu,...) dẫn đến nhầm lẫn với intent khác. Test set này bao gồm 26 ý định và 67 dự đoán, kết quả cụ thể:



Hình 12. Ma trận nhầm lẫn ý định set 4

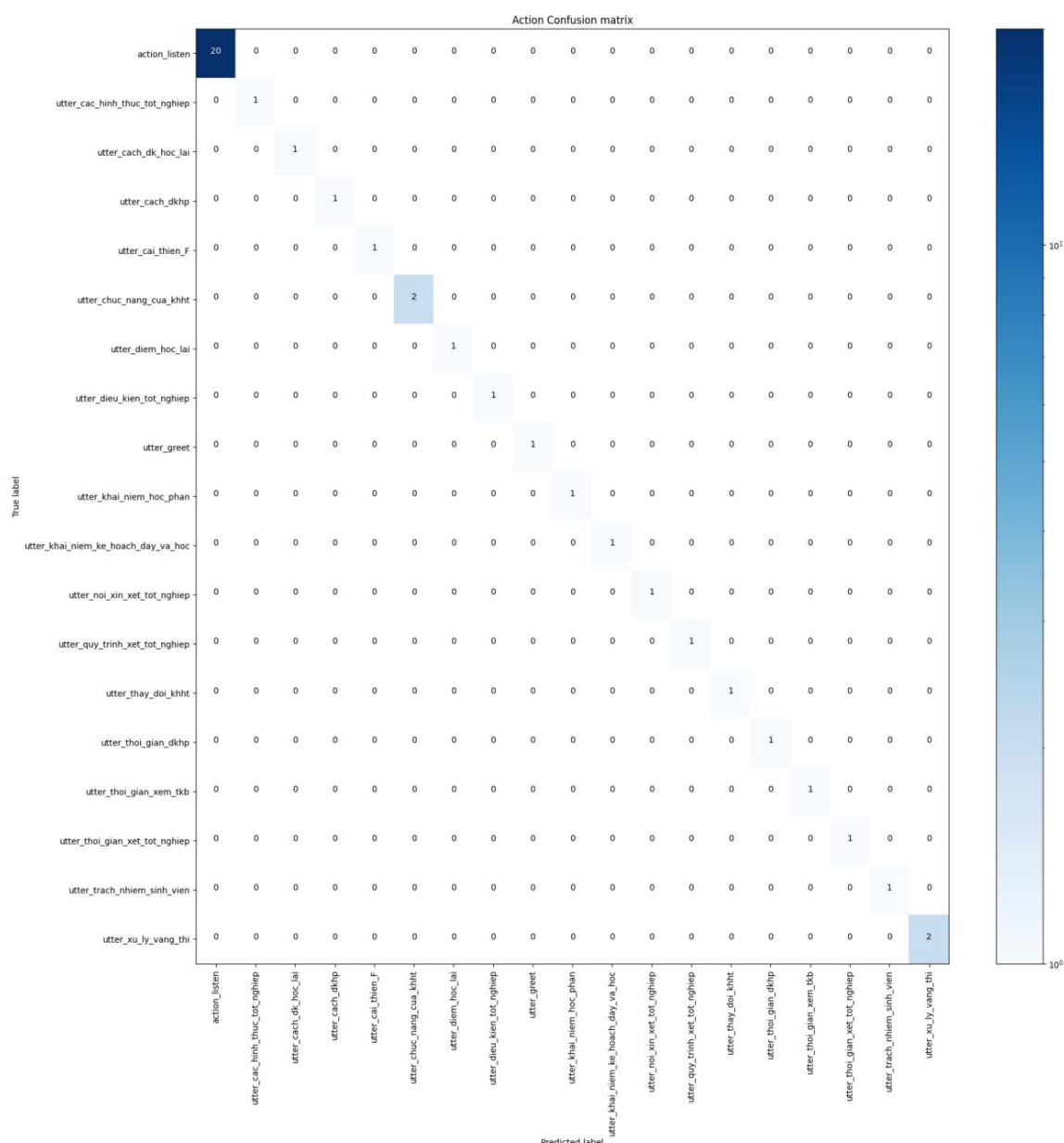


Hình 13. Biểu đồ tự tin ý định set 4

Các dự đoán có độ tự tin từ 0,05 đến 0,82, số dự đoán có độ tự tin trên 0,5 là 33, tỉ lệ 49,25%, trong đó không có dự đoán sai. Tổng số dự đoán sai là 14, tỉ lệ 20,9%.

Ngoài các ý định được đưa vào test set, các ý định khác đã được kiểm thử và cho được kết quả tốt.

+ *Kiểm thử câu chuyện*: Kết quả kiểm thử câu chuyện cho ra ma trận nhầm lẫn hành động với kết quả dự đoán đúng, với 7 câu chuyện test, 19 hành động và 40 dự đoán được liệt kê để đánh giá, bao gồm cả hành động *action_listen* nhằm theo dõi đầu vào của người dùng:



Hình 14. Ma trận nhầm lẫn hành động

Tổng kết quá trình kiểm thử ý định và thực thể xác định hệ thống vận hành ở mức độ khá, với khả năng dự đoán tương đối tốt tuy nhiên vẫn còn số lượng tương đối các lỗi trong quá trình dự đoán.

- *Kiểm thử qua web:* Sau khi kiểm thử thành phần xử lý, thành phần giao diện web cũng được kiểm tra để không bị mắc các lỗi khi thực hiện tương tác với chatbot, các giao diện bao gồm: giao diện trang chủ, giao diện thông tin người pháp triển và giao diện các đường dẫn liên quan. Đồng thời cũng kiểm tra khả năng tương tác giữa giao diện web với thành phần xử lý của RASA.

Ví dụ các đoạn hội thoại được sử dụng để kiểm thử trang web:

- Các đoạn hỏi đáp thông thường:

Chatbot: Xin chào! Đây là chatbot được xây dựng bằng RASA bởi sinh viên! Hãy đặt câu hỏi liên quan đến quy chế học vụ Trường Đại học Cần Thơ ở đây nhé!

User: Đăng ký học phần như thế nào?

Chatbot: Sinh viên thực hiện đăng ký học phần trên hệ thống quản lý của trường hoặc ứng dụng MyCTUs, chọn mục "Đăng ký học phần"

1. Sinh viên vào mục "Danh mục học phần" để xem trước thời khóa biểu các học phần trong học kỳ, sinh viên dựa vào thời khóa biểu để sắp xếp thời gian sao cho các học phần đã thêm vào kế hoạch học tập không trùng nhau

2. Mục "Quy định đăng ký" quy định thời gian đăng ký học phần của từng nhóm ngành của học kỳ đó

3. Khi đến thời gian đăng ký học phần, sinh viên vào mục "Đăng ký học phần", ở Danh sách học phần, chọn học phần cần đăng ký, chọn nhóm học phần sau đó chọn đăng ký

4. Sinh viên có thể xóa lớp học phần đã đăng ký hoặc đổi nhóm ở bảng Kết quả đăng ký học phần.

5. Sau khi đăng ký học phần xong, sinh viên có thể vào mục "Thời khóa biểu" để xem thông tin các nhóm học phần đã đăng ký và thời khóa biểu trong tuần

Video hướng dẫn đăng ký cụ thể tại đây:

<https://www.youtube.com/watch?v=Z3EsqtiZtH4>.

User: Kế hoạch học tập là gì?

Chatbot: Kế hoạch dạy và học là CTĐT với các học phần được bố trí theo học kỳ trong thời gian thiết kế của CTĐT. Còn được gọi là kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa.

- Đoạn hội thoại có liên quan đến thực thể:

User: Tôi được 8.0 điểm học phần CT313H, điểm chữ của tôi là bao nhiêu?

Chatbot: Điểm học phần 8.0 sẽ tương đương với điểm chữ B+.

- Đoạn hội thoại có liên quan đến tương tác qua lại với người dùng:

User: Tôi muốn biết xếp loại của tôi.

Chatbot: Xin vui lòng cung cấp điểm trung bình của bạn (0 - 4)

User: Điểm trung bình học kỳ của tôi là 3.6

Chatbot: Xin vui lòng cung cấp điểm rèn luyện của bạn (0 - 100)

User: Điểm rèn luyện 91

Chatbot: Điểm trung bình học kỳ 3.6 và điểm rèn luyện 91.0 được xếp loại Xuất sắc.

User: Tôi muốn biết mình có bị cảnh báo học vụ không

Chatbot: Bạn đang là sinh viên năm mấy?

User: Tôi là sinh viên năm nhất

Chatbot: Xin vui lòng cung cấp điểm trung bình của bạn (0-4).

User: Điểm trung bình 2.5

Chatbot: Trong học kỳ này bạn đã đăng ký bao nhiêu tín chỉ?

User: Tôi đã đăng ký 20 tín chỉ

Chatbot: Vậy trong số những tín chỉ đã đăng ký, bạn đã đạt yêu cầu (qua môn) được bao nhiêu tín chỉ?

User: Tôi qua được 20 tín chỉ

Chatbot: Câu hỏi cuối cùng, từ đầu khóa học đến nay bạn đang nợ bao nhiêu tín chỉ?

User: Tôi đang nợ 25 tín chỉ

Chatbot: Bạn bị cảnh báo học vụ do đã nợ quá 24 tín chỉ (tính từ đầu khóa học của bạn)

Sau quá trình kiểm thử nhận thấy mô hình chatbot có khả năng nhận dạng câu hỏi và trả lời với độ chính xác tương đối, giao diện trang web phù hợp và có khả năng trao đổi dữ liệu với thành phần xử lý tốt. Kết luận mô hình chatbot đã hoàn thành và có thể đưa vào sử dụng.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

I. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

1. Kết quả

Việc thiết kế một mô hình trợ lý ảo về quy chế học vụ có thể mang lại nhiều lợi ích đáng kể cho cả sinh viên và nhà trường. Với mô hình này, quá trình trao đổi thông tin về quy chế học vụ được tự động hóa mà không cần nhiều nhân lực. Nhờ vào khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên mà chatbot có thể hiểu và trả lời các câu hỏi của sinh viên nhanh chóng và chính xác hơn. Đề tài này góp phần hỗ trợ nhà trường phổ cập thông tin cho sinh viên, có khả năng áp dụng cao vào thực tế. Cũng góp phần đẩy mạnh công cuộc số hóa của Việt Nam ngày nay.

Với tinh thần trên, nhóm đã xây dựng thành công một mô hình trợ lý ảo trên nền web hoàn chỉnh với các tính năng cho phép sinh viên có thể tìm kiếm các thông tin để giải đáp thắc mắc của mình về quy chế học vụ của Trường, với độ chính xác tương đối cao và thông tin phù hợp với quy định. Có khả năng tương tác tốt với người sử dụng.

2. Hạn chế

Sau quá trình huấn luyện và kiểm thử hệ thống, vẫn nhận thấy từ hệ thống nhiều thiếu sót như sau:

- Tập dữ liệu chưa hoàn chỉnh, thiếu linh hoạt do được xây dựng dưới dạng tĩnh, nên có thể gặp khó khăn trong sửa đổi, bổ sung khi có sự thay đổi về quy định trong quy chế học vụ của Trường Đại học Cần Thơ.
- Hệ thống xử lý các Form Action còn chậm, quy trình xử lý Form còn chưa tối ưu, cần phải nhập hết tất cả thông tin thì mới đưa ra câu trả lời.
- Tốc độ huấn luyện lại sau khi chỉnh sửa hoặc bổ sung còn chậm.
- Dữ liệu chỉ xoay quanh quy chế học vụ, chưa được mở rộng sang các chủ đề, lĩnh vực liên quan rộng hơn.
- Giao diện web còn chưa đẹp, chưa đáp ứng nhu cầu thu hút sinh viên sử dụng.
- Chưa mở rộng các tính năng khác ngoài hỏi đáp.

II. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Do thời gian thực hiện hạn chế, mô hình chatbot thực chất vẫn chưa tận dụng hết những tiềm năng mà mô hình RASA AI mang lại, và vẫn có thể phát triển thêm các chức năng trong thời gian tới. Chatbot có thể có cơ chế gợi ý các câu hỏi thường gặp

trong sinh viên, cho phép giao tiếp nhiều chủ đề hơn,... Đồng thời cũng cần phải cải thiện khả năng nhận biết và hiểu của mô hình chatbot, mở rộng tập dữ liệu để chatbot có thể thực sự trở thành một trợ lý của sinh viên trong tương lai.

Ngoài RASA, có thể sử dụng thêm các công nghệ khác mới hơn để có thể tối ưu tiềm năng của hệ thống và giúp khả năng cập nhật dữ liệu dễ dàng hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Thành Trung, Lê Đức Anh, Hoàng Thanh Hà, Nguyễn Tuấn (2023). NEU-Chatbot: Chatbot hỗ trợ tư vấn tuyển sinh Đại học Chính quy tại Trường Đại học Kinh tế quốc dân.

<https://daotao.neu.edu.vn/vi/hoat-dong-tu-van-tuyen-sinh/neu-chatbot-chatbot-ho-tro-tu-van-tuyen-sinh-dai-hoc-chinh-quy-tai-truong-dai-hoc-kinh-te-quoc-dan>

[2] FPT.AI (2020). Chatbot trong lĩnh vực giáo dục – “Giảng viên ảo” hữu ích cho học sinh.

<https://fpt.ai/vi/chatbot-trong-linh-vuc-giao-duc-giang-vien-ao-huu-ich-cho-hoc-sinh> [2]

[3] Đỗ Thanh Nghị, Hoàng Tùng (2019). Chatbot cho sinh viên công nghệ thông tin. - Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ.

<https://sj.ctu.edu.vn/ql/docgia/tacgia-5354/baibao-67101.html>

[4] FPT.AI (2021). Thị trường chatbot năm 2021: Số liệu thống kê, xu hướng phát triển.

<https://fpt.ai/vi/bai-viet/thi-truong-chatbot-nam-2021-so-lieu-thong-ke-xu-huong-phat-tri/>

[5] Zach Busekrus (2021). More Than a Chatbot: An Exclusive Look Into Mongoose Harmony.

<https://www.enrollify.org/blog/more-than-a-chatbot-an-exclusive-look-into-mongoose-harmony>

[6] Bob Strahan, Brooke Gleason (2019). Building a multi-channel Q&A chatbot at Saint Louis University using the open source QnABot.

<https://aws.amazon.com/vi/blogs/publicsector/building-a-multi-channel-qa-chatbot-at-saint-louis-university-using-the-open-source-qnabot/>

[7] IBM - Case study.

<https://www.ibm.com/products/watsonx-assistant/case-studies>

[8] Nate McBride (2023). Top 4 Best Chatbots for Higher Education 2024.

<https://www.o8.agency/blog/top-4-best-chatbots-higher-education>

[9] IBM. What is machine learning?

<https://www.ibm.com/topics/machine-learning>

[10] RASA documentation.

<https://rasa.com/docs/rasa/>

[11] Đoàn Thị Hồng Phước, Lê Văn Tường Lâm, Nguyễn Văn Trung - “Xây dựng khung ứng dụng ai chatbot trong lĩnh vực quy chế đào tạo” - Tạp chí khoa học Đại học Huế: Kỹ thuật và công nghệ

https://csdlkhoahoc.hueuni.edu.vn/data/2023/6/3-Phuoc-6919-Article_Text-Morat-Tr39-52-Layout-Proof.pdf

[12] RASA Policies.

<https://rasa.com/docs/rasa/policies>

PHỤ LỤC

Bảng 2. Danh mục các ý định (intent)

STT	Tên intent	Ý nghĩa
1	greet	Chào hỏi
2	goodbye	Tạm biệt
3	affirm	Xác định
4	deny	Từ chối
5	thanks	Cảm ơn
6	give_time	Hỏi giờ
7	khai_niem_qchv	Khái niệm quy chế học vụ
8	doi_tuong_ap_dung_qchv	Những đối tượng mà quy chế học vụ áp dụng
9	khai_niem_sinh_vien	Khái niệm sinh viên
10	truong_cap_cho_sinh_vien	Những thứ trường cấp cho sinh viên
11	trach_nhiem_sinh_vien	Trách nhiệm của sinh viên khi học tại
12	chuong_trinh_dao_tao	Khái niệm chương trình đào tạo là gì
13	khai_niem_ban_mo_ta_ctdt	Khái niệm bản mô tả chương trình đào
14	khai_niem_khung_ctdt	Khái niệm khung chương trình đào
15	khai_niem_ke_hoach_day_va_hoc	Khái niệm kế hoạch dạy và
16	noi_xem_tom_tat_hoc_phan	Nơi xem tóm tắt học
17	hoc_truc_tuyen	Khi nào học trực
18	noi_xem_noi_dung_day_hoc_truc_tuyen	Nơi xem nội dung dạy học trực
19	khoi_luong_ctdt_toi_da_hoc_truc_tuyen	Khối lượng chương trình đào tạo tối đa khi học trực tuyến
20	noi_xem_ctdt	Nơi xem chương trình đào
21	noi_xem_chuong_trinh_day_hoc	Nơi xem chương trình dạy học
22	nguoi_duyet_khht_toan_khoa	Người duyệt kế hoạch học tập toàn khóa
23	chuc_nang_cua_khht	Chức năng của kế hoạch học
24	thay_doi_khht	Thay đổi kế hoạch học
25	thoi_gian_toi_da_ctdt	Thời gian tối đa của chương trình đào
26	nguoi_duoc_hoc_tap_vo_han	Những đối tượng không bị giới hạn thời gian học tập tối
27	quy_dinh_cong_nhan_kqht_o_noi_khac	Quy định về công nhận kết quả học tập ở nơi
28	so_hoc_ki_moi_nam	Số học kỳ mỗi năm
29	cach_to_chuc_hoc_ky	Cách tổ chức học kỳ
30	khai_niem_hoc_phan	Khái niệm học

31	khai_niem_hoc_phan_bat_buoc	Khái niệm học phần bắt
32	khai_niem_hoc_phan_tu_chon	Khái niệm học phần tự
33	khai_niem_hoc_phan_tien_quyet	Khái niệm học phần tiên
34	khai_niem_hoc_phan_song_hanh	Khái niệm học phần song
35	khai_niem_hoc_phan_dieu_kien	Khái niệm học phần điều
36	nhung_hoc_phan_dieu_kien	Những học phần điều
37	khai_niem_lop_hoc_phan	Khái niệm lớp học
38	khai_niem_lop_chuyen_nganh	Khái niệm lớp chuyên
39	khai_niem_tin_chi	Khái niệm tín
40	so_tiet_moi_tin_chi	Số tiết mỗi tín chỉ
41	thoi_gian_1_tiet_hoc	Thời gian một tiết học
42	cach_xay_dung_khoi_luong_chuong_trinh_dao_tao	Cách xây dựng khối lượng chương trình đào tạo
43	khai_niem_hoc_bong_khuyen_khich	Khái niệm học bổng khuyến khích
44	thong_tin_quy_hoc_bong	Thông tin quỹ học bổng
45	dieu_kien_xet_hoc_bong	Điều kiện xét học bổng
46	tieu_chuan_tung_muc_hoc_bong	Tiêu chuẩn từng mức học bổng
47	dieu_kien_hoc_bong_xuat_sac	Điều kiện học bổng xuất
48	dieu_kien_hoc_bong_gioi	Điều kiện học bổng giỏi
49	dieu_kien_hoc_bong_kha	Điều kiện học bổng khá
50	dieu_kien_hoc_bong_nuoc_ngoai	Điều kiện học bổng ngoài
51	nguoi_quy_dinh_muc_hoc_bong	Người quy định mức học bổng
52	khai_niem_hoc_bong_tai_tro	Khái niệm học bổng tài trợ
53	khai_niem_quy_ho_tro_sinh_vien	Quỹ hỗ trợ sinh viên
54	nguoi_duoc_huong_tro_cap_xa_hoi	Đối tượng được hưởng trợ cấp xã hội
55	cach_dong_hoc_phi	Cách đóng học phí
56	cach_tinh_hoc_phi	Cách tính học phí
57	nguoi_quy_dinh_muc_hoc_phi	Người quy định mức học phí
58	dieu_kien_mien_giam_hoc_phi	Điều kiện miễn giảm học phí
59	ho_so_mien_giam_hoc_phi	Hồ sơ miễn giảm học phí
60	anh_huong_khong_dong_hoc_phi	Ảnh hưởng của việc không đóng học phí
61	bao_hiem_y_te	Bảo hiểm y tế
62	bao_hiem_tai_nan	Bảo hiểm tai nạn
63	vay_tin_dung_cho_sinh_vien	Vay tín dụng cho sinh viên
64	dieu_kien_chuyen_co_so_dao_tao	Điều kiện để được chuyển cơ sở đào tạo

65	dieu_kien_chuyen_co_so_dao_tao_k 47	Điều kiện để chuyển cơ sở đào tạo từ K47 trở đi
66	dieu_kien_chuyen_he_dao_tao	Điều kiện chuyển hệ đào tạo
67	hoc_hoc_phan_truong_khac	Học học phần trường khác
68	tin_chi_toi_da_hoc_truong_khac	Số tín chỉ tối đa có thể học ở trường khác
69	sinh_vien_chuyen_csdt_co_duoc_con g_nhan_kqht	Công nhận kết quả học tập khi học ở trường khác
70	xay_dung_khht	Xây dựng kế hoạch học tập
71	dau_khoa_co_gi	Đầu khóa sinh viên được cấp gì
72	trach_nhiem_sv_khi_hoc	Trách nhiệm của sinh viên
73	noi_dkhp	Nơi đăng ký học phần
74	noi_xem_khht	Nơi xem kế hoạch học tập
75	tai_sao_phai_lam_khht	Chức năng của kế hoạch học tập
76	so_tin_chi_toi_da	Số tín chỉ tối đa có thể đăng ký mỗi học kì
77	dkhp_hoc_ky_dau	Đăng ký học phần học kỳ đầu
78	in_ket_qua_dkhp	In kết quả đăng ký học
79	cach_dkhp	Cách đăng ký học phần
80	cach_dkhp	Cách đăng ký học phần
81	thoi_gian_dkhp	Thời gian đăng ký học phần
82	thoi_gian_xem_tkb	Thời gian công bố thời khóa biểu
83	xoa_hoc_phan	Xóa học phần
84	thoi_han_dkhp	Thời hạn đăng ký học phần
85	thoi_han_doi_lop_hp	Thời hạn đổi lớp học phần
86	thoi_han_doi_kqdkhp	Thời hạn đổi kết quả đăng ký học phần
87	cach_rut_hp	Cách rút học phần
88	diem_rut_hp	Điểm khi rút học phần
89	hoc_phi_rut_hp	Học phí khi rút học phần
90	xu_ly_vang_hoc	Xử lý vắng học
91	xu_ly_vang_thi	Xử lý vắng thi
92	thoi_han_rut_hp	Thời hạn rút học phần
93	co_nen_rut_hp	Khi nào nên rút học phần
94	thoi_gian_xoa_lop_hp	Thời gian xóa lớp học phần
95	dang_ky_lop_bi_xoa	Đăng ký phải lớp học phần bị xóa
96	lop_hp_bi_xoa	Lớp học phần bị xóa

97	xin_mo_them_lop	Xin mở thêm lớp
98	cach_xin_mo_them_lop	Cách xin mở thêm lớp
99	truong_hop_mo_them_lop	Trường hợp mở thêm lớp
100	tich_luy_F	Tích lũy của điểm F
101	cai_thien_F	Cải thiện điểm F
102	doi_hp_F	Đổi học phần bị điểm F
103	cach_dk_hoc_lai	Cách đăng ký học lại
104	diem_hoc_lai	Điểm học lại
105	tinh_diem_hp_tu_chon	Tính điểm học phần tự chọn
106	hoc_cai_thien	Học cải thiện
107	truong_hop_tam_nghi	Trường hợp tạm nghỉ
108	tam_nghi_nvqs	Tạm nghỉ nghĩa vụ quân sự
109	tam_nghi_benh	Tạm nghỉ bệnh
110	tam_nghi_tai_nan	Tạm nghỉ tai nạn
111	cach_xin_tam_nghi	Cách xin tạm nghỉ
112	xin_hoc_lai_sau_tam_nghi	Xin học lại sau tạm nghỉ
113	han_chot_xin_hoc_lai_sau_tam_nghi	Hạn chót xin học lại sau tạm nghỉ
114	truong_hop_canh_bao_hoc_vu	Trường hợp bị cảnh báo học vụ
115	xu_ly_nghi_khong_phep	Xử lý nghỉ không phép
116	truong_hop_dinh_chi	Trường hợp đình chỉ
117	drl_yeu	Điểm rèn luyện yếu
118	muc_do_dinh_chi	Mức độ đình chỉ
119	dinh_chi_1_hk	Đình chỉ một học kì
120	dinh_chi_1_nam	Đình chỉ một năm
121	buoc_thoi_hoc	Trường hợp bị buộc thôi học
122	hoc_qua_han	Học tập quá hạn
123	xin_hoc_lai_sau_thoi_hoc	Xin học lại sau thôi học
124	bi_ky_luat	Bị kỷ luật
125	di_hoc_toi_thieu	Số tiết đi học tối thiểu
126	thoi_gian_cac_tiet	Thời gian bắt đầu và kết thúc các tiết học
127	thoi_gian_tung_tiet_hoc	Thời gian của từng tiết học
128	cac_gio_nghi	Các giờ nghỉ
129	thoi_gian_hoc_sang	Thời gian học buổi sáng
130	thoi_gian_hoc_chieu	Thời gian học buổi chiều

131	ngay_hoc_trong_tuan	Ngày học trong tuần
132	buoi_hoc_dau_tien	Buổi học đầu tiên
133	tiet_buoi_toi	Tiết học buổi tối
134	hoc_2_nganh	Học hai ngành
135	dieu_kien_hoc_nganh_2	Điều kiện học ngành hai
136	cach_xin_hoc_nganh_2	Cách xin học ngành hai
137	nganh_2_trung_hp	Học phần trùng ngành hai
138	nganh_2_chu_y	Lưu ý học ngành hai
139	nganh_2_thoi_han	Thời gian học ngành hai
140	nganh_2_bi_loai	Tạm dừng học ngành hai
141	nganh_2_tot_nghiep	Tốt nghiệp ngành hai
142	cac_hinh_thuc_tot_nghiep	Các hình thức tốt nghiệp
143	luan_van	Luận văn
144	tieu_luan	Tiểu luận
145	dieu_kien_tot_nghiep	Điều kiện xét tốt nghiệp
146	thoi_gian_xet_tot_nghiep	Thời gian xét tốt nghiệp
147	thoi_gian_le_tot_nghiep	Thời gian lễ tốt nghiệp
148	noi_xin_xet_tot_nghiep	Nơi xin xét tốt nghiệp
149	quy_trinh_xet_tot_nghiep	Quy trình xét tốt nghiệp
150	no_gdte_gdqp	Nợ giáo dục thể chất, giáo dục quốc phòng
151	no_ngoai_ngu	Nợ ngoại ngữ
152	khong_tot_nghiep	Không tốt nghiệp
153	hoc_sau_khi_qua_han	Học sau khi quá hạn
154	hang_tot_nghiep	Hạng tốt nghiệp
155	tot_nghiep_xuat_sac	Tốt nghiệp xuất sắc
156	tot_nghiep_gioi	Tốt nghiệp giỏi
157	tot_nghiep_kha	Tốt nghiệp khá
158	tot_nghiep_trung_binh	Tốt nghiệp trung bình
159	ha_tot_nghiep	Hạ bậc tốt nghiệp
160	xin_ra_truong	Xin ra trường
161	xin_lai_bang_tot_nghiep	Xin lại bằng tốt nghiệp
162	hoc_phan_danh_gia_yeu_to	Học phần đánh giá yếu tố
163	so_diem_thanh_phan	Số điểm thành phần
164	danh_gia_truc_tuyen	Đánh giá trực tuyến

165	quy_dinh_phuong_phap_danh_gia	Người quy định phương pháp đánh giá học phần
166	diem_danh_gia_nho	Trường hợp điểm đánh giá chỉ có một thành phần
167	trong_so_diem_thi	Trọng số của điểm thi cuối kỳ
168	dieu_kien_danh_gia_truc_tuyen	Điều kiện đánh bảo vệ, đánh giá trực tuyến
169	giang_vien_giai_dap	Người giải quyết vấn đề liên quan đến học phần
170	dang_ky_bang_diem	Xin cấp bảng điểm
171	diem_thuc_hanh	Cách tính điểm học phần thực hành
172	xep_loai_gioi	Điều kiện xếp loại giỏi
173	danh_gia_truc_tuyen_tuong_xung	Trường hợp đánh giá trực tuyến có tỉ lệ cao hơn
174	giang_vien_thong_bao_ket_qua	Trách nhiệm khi thông báo điểm của giảng viên
175	doi_diem	Điều kiện đạt điểm chữ (A - F)
176	xin_diem_m	Cách xin điểm M
177	diem_i	Tích lũy điểm I
178	sua_diem_i	Cách sửa điểm I
179	thoi_han_bo_sung_diem	Thời hạn bổ sung điểm
180	diem_w	Tích lũy điểm W
181	xin_rut_hoc_phan	Điều kiện rút học phần
182	diem_r_muc_dich_su_dung	Điểm R
183	ai_quyet_dinh_diem_m	Người cho điểm M
184	qua_thoi_han_bo_sung_diem1	Hậu quả của không bổ sung điểm đúng hạn
185	dieu_kien_nhan_diem_i	Điều kiện có thể xin điểm I
186	thoi_han_bo_sung_diem2	Thời hạn bổ sung điểm tính từ khi nào
187	diem_m_tac_dong_trung_binh_tich_luy	Tích lũy của điểm M
188	duyet_don_bo_sung_diem	Người duyệt đơn bổ sung điểm
189	diem_i_truong_hop_su_dung	Các trường hợp dùng điểm I
190	diem_tich_luy_tu_xep_loai	Điểm học phần để được tích lũy
191	diem_m_tinh_trung_binh_hoc_ky	Tính điểm trung bình của điểm M
192	xin_diem_I	Cách xin điểm I

193	thong_bao_lich_thi	Cách biết lịch thi
194	thoi_gian_to_chuc_thi	Thời gian thi
195	quyet_dinh_lich_thi_sinh_vien_nhieu_u	Người quyết định lịch thi cuối kỳ
196	phe_duyet_vang_thi_diem_I	Trường hợp nhận điểm I khi vắng thi
197	diem_hoc_phan_vang_thi	Điểm học phần khi vắng thi
198	quy_trinh_tinh_diem_trung_binh_hoc_ky	Cách tính điểm trung bình học kỳ
199	diem_trung_binh_hoc_ky	Ý nghĩa điểm trung bình học kỳ
200	diem_F_tinh_trung_binh	Điểm trung bình của điểm F
201	diem_dieu_kien_tinh_trung_binh	Tích lũy của các học phần điều kiện
202	so_tin_chi_tich_luy	Khái niệm tín chỉ tích lũy
203	thong_bao_lich_thi_truoc	Thời gian thông báo lịch thi
204	phe_duyet_vang_thi_diem_I1	Người cho điểm I khi vắng thi
205	ai_quyet_dinh_xep_lich_thi_sinh_vien_nhieu_sv	Người quyết định lịch thi
206	diem_xep_loai_xuat_sac	Điều kiện điểm xếp loại xuất sắc
207	diem_xep_loai_gioi	Điều kiện điểm xếp loại giỏi
208	diem_xep_loai_kha	Điều kiện điểm xếp loại khá
209	diem_xep_loai_trung_binh	Điều kiện điểm xếp loại trung bình
210	diem_xep_loai_yeu	Điều kiện điểm xếp loại yếu
211	diem_xep_loai_kem	Điều kiện điểm xếp loại kém
212	xu_ly_vi_pham_tham_gia_thi	Xử lý sinh viên không tham gia thi
213	xu_ly_nhin_bai_cua_nguoi_khac	Kỷ luật sinh viên nhìn bài thi người khác
214	xu_ly_khien_trach_nhieu_lan	Kỷ luật sinh viên bị khiển trách nhiều lần
215	khong_mang_the_sinh_vien	Xử lý sinh viên không mang thẻ sinh viên khi thi
216	xu_ly_su_dung_giay_nhap_cua_nguoi_khac	Xử lý sinh viên dùng giấy nháp của người khác
217	xu_ly_vi_pham_lich_kiem_tra_thi	Kỷ luật sinh viên vi phạm quy chế thi
218	xu_ky_ra_khoi_phong_thi	Kỷ luật sinh viên ra khỏi phòng thi
219	xy_ly_su_dung_giay_nhap_bai_lam	Kỷ luật sinh viên làm bài, dùng giấy nháp của sinh viên khác trong lúc thi
220	sinh_vien_khen_thuong_tot_nghiep_s	Khen thưởng sinh viên tốt nghiệp trước hạn

	om	
221	sinh_vien_khen_thuong_loai_gioi_nam_hoc	Khen thưởng loại giỏi
222	dieu_kien_xep_loai_xuat_sac	Điều kiện xếp loại xuất sắc
223	vi_pham_giay_thi_xu_ly	Kỷ luật làm bài trên giấy không đúng quy định
224	vi_pham_thi_den_tre	Kỷ luật sinh viên trễ giờ thi
225	vi_pham_trao_doi_giay_nhap	Kỷ luật sinh viên trao đổi giấy nháp trong giờ thi
226	vi_pham_quan_ly_can_bo_coi_thi	Kỷ luật sinh viên không tuân thủ giám thị
227	dieu_kien_thu_khoa	Điều kiện đạt thủ khoa
228	vi_pham_ra_phong_thi_khong_lap_bien_ban	Kỷ luật sinh viên ra khỏi phòng thi mà không có biên bản
229	vi_pham_su_dung_vat_dung_khong_phep	Kỷ luật sinh viên mang vật dụng không được phép vào phòng thi
230	vi_pham_giu_trat_tu	Kỷ luật sinh viên làm ồn trong giờ thi
231	dieu_kien_xep_loai_kha	Điều kiện để được xếp loại khá
232	dieu_kien_khen_thuong_cuoi_nam	Hỏi điều kiện đạt khen thưởng cuối năm
233	diemchu	Yêu cầu đổi điểm số sang điểm chữ
234	xep_loai	Yêu cầu xếp loại học kỳ
235	provide_gpa	Cung cấp ĐTBCHK
236	provide_drl	Cung cấp điểm rèn luyện học kỳ
237	kiem_tra_cbhv	Yêu cầu kiểm tra xem tình trạng cảnh báo học vụ của sinh viên
238	provide_year	Cung cấp năm đang học
239	provide_credit	Cung cấp số tín chỉ đăng ký trong học kỳ
240	provide_pass	Cung cấp số tín chỉ đạt yêu cầu
241	provide_debt	Cung cấp số tín chỉ đang nợ

Bảng 3. Danh mục các câu chuyện (story)

STT	Tên	Ý nghĩa
1	path_qchv	Story về quy chế học vụ
2	path_sinh_vien	Story về thông tin sinh viên
3	path_ctdt	Story về chương trình đào tạo
4	path_hoc_phan	Story về học phần
5	path_khht	Story về kế hoạch học tập
6	path_tin_chi	Story về tín chỉ
7	path_hoc_bong	Story về học bổng
8	path_hoc_bong_kk	Story về học bổng khuyến khích
9	path_hoc_phi	Story về học phí
10	path_bao_hiem	Story về bảo hiểm
11	path_dkhp	Story về đăng ký học phần
12	path_thoi_gian_dkhp	Story về thời gian đăng ký học phần
13	path_thay_doi_dkhp	Story về thay đổi đăng ký học phần
14	path_rut_hp	Story về rút học phần
15	path_vang	Story về vắng học/thi
16	path_xoa_lop_hp	Story về xóa lớp học phần
17	path_hoc_cai_thien	Story về học cải thiện
18	path_tam_nghi	Story về tạm nghỉ học
19	path_ky_luat	Story về kỷ luật học vụ
20	path_thoi_gian_hoc	Story về thời gian học
21	path_nganh_2	Story về học ngành 2
22	path_xet_tot_nghiep	Story về xét tốt nghiệp
23	path_tot_nghiep	Story về tốt nghiệp
24	path_hang_tot_nghiep	Story về hạng tốt nghiệp
25	path_hoc_phan_danh_gia_yeu_to	Story về đánh giá yếu tố học phần
26	path_danh_gia	Story về đánh giá học tập
27	path_giao_vien	Story về giáo viên
28	path_xu_ly_vi_pham	Story về xử lý vi phạm
29	path_danh_gia_truc_tuyen	Story về đánh giá trực tuyến
30	path_diem_1	Story về thang điểm (phần 1)
31	path_diem_2	Story về thang điểm (phần 2)
32	path_diem_3	Story về thang điểm (phần 3)

33	path_diem_4	Story về thang điểm (phần 4)
34	path_diem_5	Story về thang điểm (phần 5)
35	path_xep_loai	Story về xếp loại học lực
36	path_canh_bao_hoc_vu	Story về cảnh báo học vụ

Bảng 4. Danh mục các quy luật (rule)

STT	TÊN	STT	TÊN
1	greet	120	Muc_do_dinh_chi
2	welcome	121	Dinh_chi_1_hk
3	Say goodbye anytime the user says goodbye	122	Dinh_chi_1_nam
4	Reply to thank	123	Buoc_thoi_hoc
5	hoi_gio	124	Hoc_qua_han
6	Khai_niem_qchv	125	Xin_hoc_lai_sau_thoi_hoc
7	Doi_tuong_ap_dung_qchv	126	Bi_ky_luat
8	Khai_niem_sinh_vien	127	Di_hoc_toi_thieu
9	Truong_cap_cho_sinh_vien	128	Thoi_gian_cac_tiet
10	Trach_nhiem_sinh_vien	129	Cac_gio_nghi
11	Chuong_trinh_dao_tao	130	Thoi_gian_hoc_sang
12	Khai_niem_ban_mo_ta_ctdt	131	Thoi_gian_hoc_chieu
13	Khai_niem_khung_ctdt	132	Ngay_hoc_trong_tuan
14	Khai_niem_ke_hoach_day_va_hoc	133	Buoi_hoc_dau_tien
15	Noi_xem_tom_tat_hoc_phan	134	Tiet_buoi_toi
16	Hoc_truc_tuyen	135	Hoc_2_nganh
17	Noi_xem_noi_dung_day_hoc_truc_tu yen	136	Dieu_kien_hoc_nganh_2
18	Khoi_luong_ctdt_toi_da_hoc_truc_tu en	137	Cach_xin_hoc_nganh_2
19	Noi_xem_ctdt	138	nganh_2_trung_hp
20	Noi_xem_ban_mo_ta_ctdt	139	Nganh_2_chu_y
21	Noi_xem_chuong_trinh_day_hoc	140	Nganh_2_thoi_han
22	Nguai_duyet_khht_toan_khoa	141	Nganh_2_bi_loai
23	Chuc_nang_cua_khht	142	Nganh_2_tot_nghiep
24	Thay_doi_khht	143	Cac_hinh_thuc_tot_nghiep
25	Thoi_gian_toi_da_ctdt	144	Luan_van

26	Nguoi_duoc_hoc_tap_vo_han	145	Tieu_luan
27	Quy_dinh_cong_nhan_kqht_o_noi_kh ac	146	Dieu_kien_tot_nghiep
28	So_hoc_ki_moi_nam	147	Thoi_gian_le_tot_nghiep
29	Cach_to_chuc_hoc_ky	148	Thoi_gian_xet_tot_nghiep
30	Cach_to_chuc_hoc_ky_1	149	Noi_xin_xet_tot_nghiep
31	Cach_to_chuc_hoc_ky_2	150	Quy_trinh_xet_tot_nghiep
32	Cach_to_chuc_hoc_ky_3	151	No_gdte_gdqp
33	Khai_niem_hoc_phan	152	No_ngoai_ngu
34	Khai_niem_hoc_phan_bat_buoc	153	khong_tot_nghiep
35	Khai_niem_hoc_phan_tu_chon	154	Hoc_sau_khi_qua_han
36	Khai_niem_hoc_phan_tien_quyet	155	Hang_tot_nghiep
37	Khai_niem_hoc_phan_song_hanh	156	Tot_nghiep_xuat_sac
38	Khai_niem_hoc_phan_dieu_kien	157	Tot_nghiep_gioi
39	Nhung_hoc_phan_dieu_kien	158	Tot_nghiep_trung_binh
40	Khai_niem_lop_hoc_phan	159	Tot_nghiep_kha
41	Khai_niem_lop_chuyen_nganh	160	Ha_tot_nghiep
42	Khai_niem_tin_chi	161	Xin_ra_truong
43	So_tiet_moi_tin_chi	162	Xin_lai_bang_tot_nghiep
44	Thoi_gian_1_tiet_hoc	163	hoc_phan_danh_gia_yeu_to
45	Cach_xay_dung_khoi_luong_ctdt	164	so_diem_thanh_phan
46	Khai_niem_hoc_bong_khuyen_khich	165	danh_gia_truc_tuyen
47	Thong_tin_quy_hoc_bong	166	quy_dinh_phuong_phap_danh_gia
48	Dieu_kien_xet_hoc_bong	167	diem_danh_gia_nho
49	Tieu_chuan_tung_muc_hoc_bong	168	trong_so_diem_thi
50	Dieu_kien_hoc_bong_xuat_sac	169	dieu_kien_danh_gia_truc_tuyen
51	Dieu_kien_hoc_bong_gioi	170	giang_vien_giai_dap
52	Dieu_kien_hoc_bong_kha	171	dang_ky_bang_diem
53	Dieu_kien_hoc_bong_nuoc_ngoai	172	diem_thuc_hanh
54	Nguoi_quy_dinh_muc_hoc_bong	173	xep_loai_gioi
55	Khai_niem_hoc_bong_tai_tro	174	danh_gia_truc_tuyen_tuong_xung
56	Khai_niem_quy_ho_tro_sinh_vien	175	giang_vien_thong_bao_ket_qua
57	Nguoi_duoc_huong_tro_cap_xa_hoi	176	diem_m
58	Cach_dong_hoc_phi	177	xin_diem_m
59	Cach_tinh_hoc_phi	178	diem_i

60	Nguoi_quy_dinh_muc_hoc_phi	179	sua_diem_i
61	Dieu_kien_mien_giam_hoc_phi	180	thoi_han_bo_sung_diem
62	Ho_so_mien_giam_hoc_phi	181	diem_w
63	Anh_huong_khong_dong_hoc_phi	182	xin_rut_hoc_phan
64	Bao_hiem_y_te	183	diem_r_muc_dich_su_dung
65	Bao_hiem_tai_nan	184	ai_quyet_dinh_diem_m
66	Vay_tin_dung_cho_sinh_vien	185	qua_thoi_han_bo_sung_diem1
67	Dieu_kien_chuyen_co_so_dao_tao	186	dieu_kien_nhan_diem_i
68	Dieu_kien_chuyen_co_so_dao_tao_k4 7	187	thoi_han_bo_sung_diem2
69	Dieu_kien_chuyen_he_dao_tao	188	diem_m_tac_dong_trung_binh_tich_luy
70	Hoc_hoc_phan_truong_khac	189	duyet_don_bo_sung_diem
71	Tin_chi_toi_da_hoc_truong_khac	190	diem_i_truong_hop_su_dung
72	Sinh_vien_chuyen_csdt_co_duoc_cong_nhan_kqht	191	diem_tich_luy_tu_xep_loai
73	Xay_dung_khht	192	diem_m_tinh_trung_binh_hoc_ky
74	Dau_khoa_co_gi	193	xin_diem_I
75	Trach_nhiem_sv_khi_hoc	194	thong_bao_lich_thi
76	Noi_dkhp	195	thoi_gian_to_chuc_thi
77	Noi_xem_khht	196	quyet_dinh_lich_thi_sinh_vien_nhieu
78	Tai_sao_phai_lam_khht	197	phe_duyet_vang_thi_diem_I
79	Thoi_han_doi_kqdkhp	198	diem_hoc_phan_vang_thi
80	Co_so_dkhp	199	quy_trinh_tinh_diem_trung_binh_hoc_ky
81	So_tin_chi_toi_da	200	diem_trung_binh_hoc_ky
82	Dkhp_hoc_ky_dau	201	diem_F_tinh_trung_binh
83	In_ket_qua_dkhp	202	diem_dieu_kien_tinh_trung_binh
84	Cach_dkhp	203	so_tin_chi_tich_luy
85	Thoi_gian_xem_tkb	204	thong_bao_lich_thi_truoc
86	Xoa_hoc_phan	205	phe_duyet_vang_thi_diem_I1
87	Thoi_han_dkhp	206	ai_quyet_dinh_xep_lich_thi_sinh_vien_nhi eu_sv
88	Thoi_han_doi_lop_hp	207	diem_xep_loai_xuat_sac
89	Cach_rut_hp	208	diem_xep_loai_gioi
90	Diem_rut_hp	209	diem_xep_loai_kha
91	Hoc_phi_rut_hp	210	diem_xep_loai_trung_binh

92	Xu_ly_vang_hoc	211	diem_xep_loai_yeu
93	Xu_ly_vang_thi	212	diem_xep_loai_kem
94	Thoi_han_rut_hp	213	xu_ly_vi_pham_tham_gia_thi
95	Co_nen_rut_hp	214	xu_ly_nhin_bai_cua_nguoi_khac
96	Thoi_gian_xoa_lop_hp	215	xu_ly_khien_trach_nhieu_lan
97	Dang_ky_lop_bi_xoa	216	khong_mang_the_sinh_vien
98	Lop_hp_bi_xoa	217	xu_ly_su_dung_giay_nhap_cua_nguoi_kha c
99	Xin_mo_them_lop	218	xu_ly_vi_pham_lich_kiem_tra_thi
100	Cach_xin_mo_them_lop	219	xu_ly_ra_khoi_phong_thi
101	Truong_hop_mo_them_lop	220	xu_ly_su_dung_giay_nhap_bai_lam
102	Tich_luy_F	221	sinh_vien_khen_thuong_tot_nghiep_som
103	Cai_thien_F	222	sinh_vien_khen_thuong_loai_gioi_nam_ho c
104	Doi_hp_F	223	dieu_kien_xep_loai_xuat_sac
105	Cach_dk_hoc_lai	224	vi_pham_giay_thi_xu_ly
106	Diem_hoc_lai	225	vi_pham_thi_den_tre
107	Tinh_diem_hp_tu_chon	226	vi_pham_trao_doi_giay_nhap
108	Hoc_cai_thien	227	vi_pham_quan_ly_can_bo_coi_thi
109	Truong_hop_tam_nghi	228	dieu_kien_thu_khoa
110	Tam_nghi_nvqs	229	vi_pham_ra_phong_thi_khong_lap_bien_b an
111	Tam_nghi_benh	230	vi_pham_su_dung_vat_dung_khong_phep
112	Tam_nghi_tai_nan	231	vi_pham_giu_trat_tu
113	Cach_xin_tam_nghi	232	dieu_kien_xep_loai_kha
114	Xin_hoc_lai_sau_tam_nghi	233	dieu_kien_khen_thuong_cuoi_nam
115	Han_chot_xin_hoc_lai_sau_tam_nghi	234	So điểm chữ
116	Truong_hop_canh_bao_hoc_vu	235	Thời gian các tiết học
117	Xu_ly_nghi_khong_phep	236	Form xếp loại
118	Truong_hop_dinh_chi	237	Form cảnh báo học vụ
119	Drl_yeu	238	Đổi chữ thành số

Bảng 5. Danh mục các hành động (action)

STT	Tên	Ý nghĩa
1	action_show_time	Trả lời thời gian hiện tại
2	action_diemchu	Quy đổi điểm số sang điểm chữ
3	action_xep_loai	Xếp loại học kỳ dựa trên ĐTB và ĐRL
4	action_tiet_hoc	Thời gian học của từng tiết
5	action_canh_bao_hoc_vu	Nhận dữ liệu để kiểm tra cảnh báo học vụ
6	action_doi_diem	Điều kiện để đạt điểm chữ (A - F)

Bảng 6. Danh mục các form

STT	Tên	Ý nghĩa
1	Form_xep_loai	Nhận thông tin để xếp loại sinh viên
2	Form_canh_bao_hoc_vu	Nhận thông tin để kiểm tra cảnh báo học vụ cho sinh viên