

ỨNG DỤNG DIALOGFLOW PHÁT TRIỂN CHATBOT VỀ AN TOÀN GIAO THÔNG

APPLICATION OF DIALOGFLOW TO DEVELOP A CHATBOT FOR TRAFFIC SAFETY

NGUYỄN KIM ANH*, HỒ THỊ HƯƠNG THƠM, NGUYỄN TRUNG ĐỨC

Khoa Công nghệ thông tin Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: anhnk@vimaru.edu.vn

Tóm tắt

Trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay, việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo nhằm hỗ trợ tra cứu thông tin và tương tác tự động đang được triển khai rộng rãi trong nhiều lĩnh vực. Nghiên cứu này trình bày quá trình phát triển một chatbot sử dụng nền tảng Google Dialogflow với mục tiêu hỗ trợ người dùng tra cứu thông tin về luật giao thông, giải đáp các câu hỏi thường gặp và kiểm tra kiến thức thông qua các câu hỏi trắc nghiệm nhanh. Các nội dung chính bao gồm: kiến trúc hệ thống, quy trình xây dựng, thiết kế các intent và entity, tích hợp thử nghiệm. Kết quả bước đầu cho thấy chatbot có khả năng hiểu ngữ cảnh, nhận diện thực thể và phản hồi linh hoạt dựa trên dữ liệu huấn luyện, từ đó có khả năng hỗ trợ hiệu quả việc tiếp cận và nâng cao hiểu biết của người dùng về luật giao thông.

Từ khóa: Dialogflow, chatbot, luật giao thông.

Abstract

In the context of current digital transformation, the application of artificial intelligence to support information retrieval and automated interaction is being widely implemented across various fields. This study presents the development process of a chatbot built on the Google Dialogflow platform, aimed at assisting users in retrieving traffic law information, answering frequently asked questions, and testing knowledge through quick multiple-choice quizzes. The main contents include the system architecture, development process, the design of intents and entities, and system integration for trial implementation. Initial results indicate that the chatbot can effectively understand context, identify relevant entities, and provide dynamic responses, thereby supporting users in accessing and improving their knowledge of traffic laws.

Keywords: Dialogflow, chatbot, traffic laws.

1. Đặt vấn đề

An toàn giao thông là một trong những vấn đề cấp thiết hiện nay, đặc biệt khi tỷ lệ vi phạm luật giao thông vẫn còn ở mức cao và ý thức chấp hành pháp luật chưa đồng đều trong cộng đồng. Để cải thiện tình hình này, việc phổ biến kiến thức về luật giao thông cần được thực hiện một cách linh hoạt, dễ tiếp cận và phù hợp với thói quen sử dụng công nghệ của người dân, đặc biệt là giới trẻ.

Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI - Artificial Intelligence), các công cụ như chatbot đang ngày càng được ứng dụng rộng rãi nhằm cung cấp thông tin nhanh chóng, liên tục và chính xác. Nhiều nghiên cứu cho thấy chatbot là một công cụ hiệu quả trong việc cải thiện khả năng tương tác và nâng cao trải nghiệm người dùng trong các hệ thống hỗ trợ kỹ thuật, chăm sóc khách hàng, đào tạo trực tuyến [1].

Chatbot có thể được phân loại thành nhiều nhóm khác nhau dựa trên kỹ thuật nền tảng, bao gồm Rule-Based, Machine Learning-Based và Deep Learning-Based [2]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi lựa chọn Dialogflow - một nền tảng kết hợp giữa quy tắc và học máy - nhờ khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên linh hoạt và khả năng tích hợp với nhiều nền tảng tương tác phổ biến như Facebook Messenger, Telegram, website, ứng dụng di động. Chatbot được phát triển với mục tiêu hỗ trợ người dùng trong việc tra cứu luật giao thông, tìm hiểu các mức xử phạt phổ biến, tra cứu hệ thống biển báo và tự kiểm tra kiến thức thông qua bộ câu hỏi trắc nghiệm. Nội dung bài báo trình bày chi tiết kiến trúc hệ thống, quá trình thiết kế các intent và entity, kịch bản hội thoại mẫu cùng với kết quả thử nghiệm nhằm đánh giá khả năng đáp ứng yêu cầu thực tiễn của chatbot.

2. Kiến trúc chatbot dựa trên Dialogflow

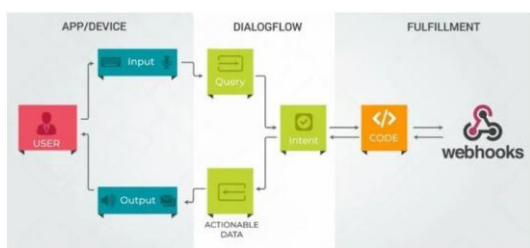
Kiến trúc tổng thể của một chatbot xây dựng bằng Dialogflow thường bao gồm bốn thành phần chính [3]:

- Người dùng (User): Người dùng tương tác với chatbot bằng cách gửi câu hỏi hoặc yêu cầu thông qua các nền tảng ứng dụng, website hoặc thiết bị thông minh.

- Giao diện người dùng (App/Device): Có thể là ứng dụng web, ứng dụng di động, Facebook Messenger, Zalo, Google Assistant hoặc bất kỳ nền tảng nào có khả năng gửi và nhận tin nhắn.

- Dialogflow (NLP Engine): Thành phần xử lý ngôn ngữ tự nhiên, giúp chatbot hiểu ý định người dùng.

- Fulfillment (Xử lý backend và tích hợp bên ngoài): Khi cần thực hiện các tác vụ nâng cao, Dialogflow sẽ gọi đến Webhook hoặc các API bên ngoài để truy xuất dữ liệu hoặc thực hiện logic xử lý, sau đó phản hồi lại cho người dùng.



Hình 1. Kiến trúc chatbot Dialogflow

Trong đó, Dialogflow có thể được coi là “bộ não” của chatbot, gồm các thành phần chính sau [3]:

- Intent (Ý định người dùng): Dùng để xác định mục đích của người dùng khi đặt câu hỏi. Mỗi intent chứa một nhóm các câu hỏi có mục đích tương tự nhau và định nghĩa phản hồi phù hợp.

Ví dụ: Nếu người dùng hỏi “Biển báo cấm là gì?”, intent có thể là “hoi_ve_bien_bao”.

- Entities (Thực thể): Là các thông tin cụ thể được trích xuất từ câu hỏi của người dùng, như từ khóa, đối tượng, hoặc các chi tiết liên quan.

Ví dụ: Trong câu hỏi “Hãy giải thích biển báo cấm”, “biển báo cấm” có thể được nhận diện là một entity thuộc nhóm “bien_bao”.

- Contexts (Ngữ cảnh): Giữ thông tin tạm thời để duy trì trạng thái cuộc hội thoại. Có hai loại:

+ Output Context: Gắn vào một intent khi phản hồi, nhằm lưu trạng thái hội thoại để tiếp tục mạch tương tác.

+ Input Context: Gắn vào một intent để chỉ kích hoạt intent trong điều kiện hội thoại có sẵn context phù hợp.

Ví dụ:

+ Người dùng: “Biển báo giao thông có những loại nào?” → Câu hỏi này kích hoạt intent1 với nội dung hỏi về các loại biển báo và gắn output context là “hoi_ve_bien_bao”.

+ Chatbot: “Có 4 loại chính: Biển báo cấm, biển báo nguy hiểm, biển báo hiệu lệnh và biển báo chỉ dẫn.

Bạn muốn biết thêm về loại nào?”.

+ Người dùng: “Biển báo cấm” → Câu trả lời này kích hoạt intent2 nhờ sử dụng input context “hoi_ve_bien_bao”, cho phép chatbot hiểu đây là phần tiếp nối của câu hỏi trước đó chứ không phải một chủ đề mới.

- Training Phrases (Câu huấn luyện): Là các câu mẫu đại diện cho cách người dùng có thể diễn đạt ý định. Dialogflow sử dụng những câu này để huấn luyện mô hình hiểu được các biến thể của cùng một yêu cầu.

Ví dụ cho intent hoi_ve_bien_bao:

+ Biển báo giao thông có những loại nào?

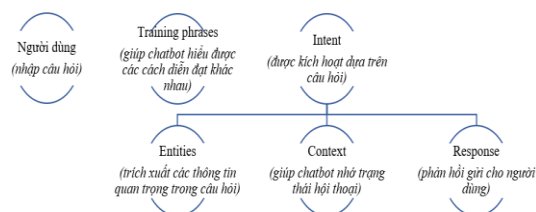
+ Các loại biển báo chính là gì?

+ Cho tôi biết về biển báo giao thông?

- Responses (Phản hồi): Là nội dung chatbot gửi lại cho người dùng khi xác định đúng intent. Phản hồi có thể là văn bản, hình ảnh, hoặc các hành động yêu cầu thêm thông tin từ người dùng.

Dialogflow sử dụng công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP - Natural Language Processing) để hiểu ý định và ngữ cảnh trong câu hỏi của người dùng. Cơ chế hoạt động dựa trên việc gán mỗi câu hỏi cho một intent cụ thể, đồng thời trích xuất các thông tin quan trọng bằng Entity Recognition. Dựa trên cơ chế học máy (Machine Learning), hệ thống có khả năng mở rộng nhận biết với các câu hỏi tương tự mà không cần huấn luyện thủ công toàn bộ, giúp chatbot hiểu và phản hồi đúng ngay cả khi người dùng không dùng đúng mẫu câu đã định nghĩa.

Mối quan hệ giữa các thành phần trong Dialogflow được thể hiện trong Hình 2. Sau khi xác định intent và entity, chatbot gửi phản hồi qua nền tảng giao tiếp tương ứng như văn bản, hình ảnh hoặc nút chọn. Nếu cần phản hồi động hoặc lấy dữ liệu từ bên ngoài, hệ thống sẽ kích hoạt webhook để truy cập vào cơ sở dữ liệu, gọi API bên ngoài hoặc thực hiện các xử lý logic phức tạp trước khi phản hồi người dùng [3].



Hình 2. Mối quan hệ giữa các thành phần Dialogflow

Trong thực tiễn, có thể triển khai hai mô hình: Chatbot đơn giản và Chatbot nâng cao. Đối với chatbot đơn giản (không có Fulfillment, không sử

dung webhook): dữ liệu trả về được định nghĩa sẵn, chỉ phản hồi theo kịch bản cố định đã cấu hình trong Dialogflow, phù hợp với các hệ thống FAQ. Đối với chatbot nâng cao (có Fulfillment, có sử dụng webhook): kết nối với hệ thống backend để lấy dữ liệu động, có thể tích hợp với cơ sở dữ liệu hoặc API ngoài, do đó cho phép chatbot xử lý các cuộc hội thoại phức tạp và cập nhật nội dung linh hoạt.

Trong nghiên cứu, chúng tôi sử dụng mô hình chatbot nâng cao với webhook để giúp hệ thống phản hồi linh hoạt các câu hỏi của người dùng mà không cần tạo quá nhiều intent tĩnh.

3. Thiết kế và xây dựng chatbot

3.1. Sơ đồ chức năng

Mô hình thiết kế chatbot tư vấn giao thông được mô tả như Hình 3:



Hình 3. Sơ đồ các chức năng chatbot tư vấn giao thông

Trong đó:

- Chức năng tư vấn giao thông: Cung cấp thông tin liên quan đến luật giao thông, hệ thống biển báo, các hành vi vi phạm phổ biến và mức xử phạt tương ứng. Chức năng này giúp người dùng tra cứu nhanh thông tin và hiểu rõ quy định khi tham gia giao thông.

Ví dụ:

+ Người dùng hỏi: Xe máy được chạy tối đa bao nhiêu km/h trong khu dân cư?

+ Chatbot: Tốc độ tối đa cho xe máy trong khu dân cư là 40km/h.

- Chức năng kiểm tra kiến thức: Hỗ trợ người dùng tự đánh giá kiến thức về an toàn giao thông thông qua hệ thống câu hỏi trắc nghiệm được tạo tự động.

Ví dụ:

+ Người dùng: Cho tôi một câu hỏi về luật giao thông?

+ Chatbot: Câu hỏi: Khi gặp đèn đỏ, người điều khiển phương tiện phải làm gì?

A. Dừng lại;

B. Giảm tốc độ;

C. Chạy nhanh qua;

+ Người dùng: A;

+ Chatbot: Chính xác! Bạn đã trả lời đúng.

3.2. Quy trình xây dựng chatbot với Dialogflow

Quá trình xây dựng chatbot tư vấn giao thông trên nền tảng Dialogflow được thực hiện theo các bước sau:

- Bước 1: Tạo chatbot

Đăng nhập tài khoản Google, truy cập nền tảng Dialogflow và tạo một Agent mới để bắt đầu xây dựng chatbot.

- Bước 2: Xây dựng các Intent và nội dung phản hồi

+ Intent chào hỏi: Giới thiệu chatbot và hướng dẫn sử dụng.

+ Intent FAQ: Trả lời các câu hỏi thường gặp liên quan đến luật giao thông, biển báo, mức xử phạt.

+ Intent Quiz: Hiện thị câu hỏi trắc nghiệm, nhận phản hồi và đánh giá kết quả trả lời.

- Bước 3: Định nghĩa các Entity

Xây dựng các entity để chatbot có thể nhận diện và trích xuất thông tin như loại phương tiện, loại lỗi vi phạm, loại biển báo,...

- Bước 4: Liên kết Webhook

Kết nối chatbot với hệ thống backend thông qua webhook để xử lý các phản hồi động, truy xuất dữ liệu và sinh câu trả lời linh hoạt.

- Bước 5: Tích hợp chatbot

Tích hợp chatbot vào các nền tảng giao tiếp như Facebook Messenger, Google Site hoặc các website để phục vụ người dùng thực tế.

3.3. Xây dựng Entity và Intent

Trong Dialogflow, một entity có thể có nhiều phần tử entity, mỗi phần tử đại diện cho một giá trị cụ thể và các từ đồng nghĩa tương ứng. Các phần tử này giúp hệ thống nhận diện được nhiều cách diễn đạt khác nhau của người dùng cho cùng một khái niệm. Điều này đặc biệt quan trọng trong các hội thoại tự nhiên, nơi người dùng có thể sử dụng nhiều từ hoặc cụm từ khác nhau để đề cập đến cùng một nội dung.

Bảng 1. Một số phần tử entity lỗi vi phạm

Giá trị (Value)	Từ đồng nghĩa (Synonyms)
Vượt đèn đỏ	Vượt tín hiệu, không dừng đèn đỏ
Lấn làn	Đi sai làn, vượt sai làn, chiếm làn
Chạy quá tốc độ	Chạy nhanh, vượt tốc độ cho phép, đi quá nhanh

Ví dụ, với entity @lỗi_vi_phạm dùng để nhận diện các lỗi vi phạm giao thông phổ biến, các phần tử

entity cho entity này có thể bao gồm:

Tình huống sử dụng minh họa:

+ Người dùng: *Vượt tín hiệu đèn đỏ bị phạt bao nhiêu?*

+ Chatbot: *Nhận diện @eloi_vi_pham = Vượt đèn đỏ.*

→ *Phản hồi: Mức phạt cho lỗi vượt đèn đỏ là từ 600.000-1.000.000 đồng.*

+ Người dùng: *Đi sai làn bị phạt bao nhiêu?*

+ Chatbot: *Nhận diện @eloi_vi_pham = Lấn làn.*

→ *Phản hồi: Lỗi đi sai làn có thể bị phạt từ 400.000-600.000 đồng tùy loại phương tiện.*

Để chatbot phản hồi chính xác theo từng lỗi vi phạm cần đảm bảo entity được tạo và định nghĩa trước khi thiết lập intent. Khi người dùng nhập câu hỏi vào

eloi_vi_pham	
☒ Define synonyms	☐ Regex entity ☐ Allow automated expansion ☐ Fuzzy matching
vượt đèn đỏ	vượt đèn đỏ, không dừng đèn đỏ
chạy quá tốc độ	chạy quá tốc độ, vượt quá tốc độ, chạy nhanh, đi quá nhanh
không đội mũ bảo hiểm	không đội mũ bảo hiểm, không có mũ, không đeo mũ, quên đội mũ bảo hiểm
đi ngược chiều	đi ngược chiều, đi sai chiều, đi ngược làn, đi sai làn
không xi nhan	không xi nhan, quên xi nhan, không bật đèn xi nhan
dùng đồ sai quy định	dùng đồ sai quy định, đồ sai chỗ, dùng sai chỗ
không có bằng lái	không có bằng lái, không có giấy phép lái xe
vượt xe sai quy định	vượt xe sai quy định, vượt ẩu, vượt trái phép
sử dụng điện thoại khi lái xe	sử dụng điện thoại khi lái xe, vừa lái xe vừa gọi điện, cầm điện thoại lái xe
chở quá số người quy định	chở quá số người quy định, chở ba, chở bốn, đi quá tải

Hình 4. Cài đặt các phân tử entity @eloi_vi_pham trong Dialogflow

phần Training Phrases trong một intent, Dialogflow sẽ tự động nhận diện các thực thể (entities) có trong câu và ánh xạ chúng thành các parameter. Các parameter này được sử dụng trong phần phản hồi tĩnh hoặc có

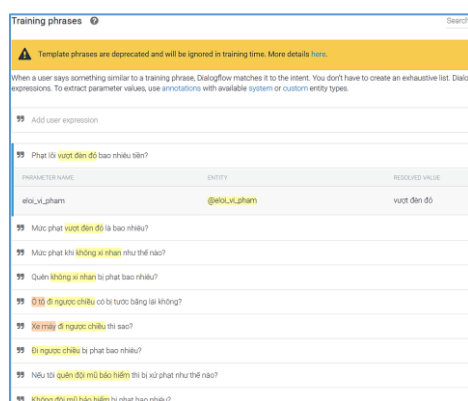
Bảng 2. Minh họa nội dung intent iloi_vi_pham

Tên Intent	iloi_vi_pham
Mục đích	Trả lời các câu hỏi liên quan đến mức xử phạt các lỗi vi phạm phổ biến, gồm: vượt đèn đỏ, chạy quá tốc độ, không đội mũ bảo hiểm,...
Training phrases	Lỗi vượt đèn đỏ: - Mức phạt vượt đèn đỏ là bao nhiêu? - Phạt lỗi vượt đèn đỏ bao nhiêu tiền? - Xe máy vượt đèn đỏ bị phạt bao nhiêu? - Ô tô vượt đèn đỏ bị phạt thế nào? - Xe tải vượt đèn đỏ thì bị phạt ra sao? Lỗi chạy quá tốc độ: - Chạy quá tốc độ bị phạt bao nhiêu? - Mức phạt khi chạy quá tốc độ như thế nào? - Nếu tôi chạy quá tốc độ thì bị phạt như thế nào? - Nếu lỡ chạy nhanh thì bị phạt như thế nào? <i>(tương tự cho các lỗi vi phạm khác)</i>
Response	Lỗi vượt đèn đỏ: - Xe máy: 600.000 - 1.000.000 đồng. Bạn có thể bị tước giấy phép lái xe từ 1 - 3 tháng. - Ô tô: 1.200.000 - 2.000.000 đồng. Bạn có thể bị tước giấy phép lái xe từ 1 - 3 tháng. - Xe tải: 3.000.000 - 5.000.000 đồng. Bạn có thể bị tước giấy phép lái xe từ 1 - 3 tháng. Lỗi chạy quá tốc độ: - Xe máy: 200.000 - 2.000.000 đồng tùy mức độ. - Ô tô: 800.000 - 6.000.000 đồng tùy mức độ. - Xe tải: 1.500.000 - 7.000.000 tùy mức độ. <i>(tương tự cho các lỗi vi phạm khác)</i>
Parameter	Tên biến <i>(có thể sử dụng trong webhook, liên kết với một Entity đã tạo trước để giúp chatbot hiểu dữ liệu trong câu nói của người dùng)</i> : - ephuong_tien: Lưu loại phương tiện (ô tô, xe máy, xe tải). + Prompt: Bạn muốn biết mức phạt cho phương tiện nào? <i>(hỏi nếu người dùng không nhập loại phương tiện)</i>. - eloi_vi_pham: Lưu loại lỗi vi phạm (vượt đèn đỏ, chạy quá tốc độ...). + Prompt: Bạn đang hỏi về lỗi vi phạm nào? <i>(hỏi nếu người dùng không nhập lỗi vi phạm)</i>.

thể truyền sang webhook để xử lý động, giúp chatbot đưa ra câu trả lời phù hợp với từng trường hợp cụ thể.

Để đáp ứng các chức năng của chatbot tư vấn giao thông, chúng tôi đã phân loại nhóm các intent như sau:

- Intent *ichao_hoi*: Chào hỏi, giới thiệu chatbot.
- Intent *iluuat_giao_thong*: Tra cứu nội dung các quy định của luật giao thông.
- Intent *iloi_vi_pham*: Cung cấp thông tin mức xử phạt theo từng lỗi vi phạm.
- Intent *ibien_bao*: Giải thích ý nghĩa các loại biển báo giao thông.
- Intent *itrac_nghiem*: Tạo và xử lý câu hỏi trắc nghiệm về luật giao thông.
- Intent *ifallback*: Xử lý khi chatbot không hiểu được yêu cầu hoặc dữ liệu không có sẵn.



Hình 5. Dialogflow tự động nhận diện entity trong Training phrases

Trong quá trình huấn luyện, nhóm tác giả đã xây dựng tổng cộng ~ 50 câu training phrases cho 10 lỗi vi phạm chính, mỗi lỗi có từ 3-5 câu mẫu, mỗi câu có từ 1-3 phản hồi tùy theo lỗi; ~ 15 câu training phrases và 10 phản hồi mô tả ý nghĩa biển báo; 20 câu hỏi trắc nghiệm và 20 responses cho phản hồi đúng/sai. Bảng 2 và Bảng 3 minh họa các entity và các câu mẫu, phản hồi và parameter tương ứng cho intent *iloi_vi_pham*.

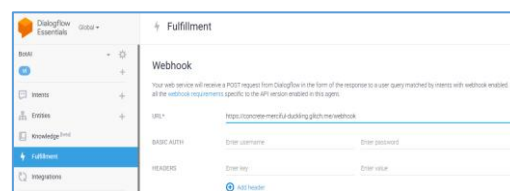
Bảng 3. Các entity của intent *iloi_vi_pham*

Tên Intent	<i>iloi_vi_pham</i>
Entity	@eloi_vi_pham (xác định lỗi vi phạm mà người dùng đang hỏi) Như bảng 1 và tương tự cho các lỗi vi phạm khác @ephuong_tien (xác định loại phương tiện) - Xe máy → xe hai bánh, mô tô, xe gắn máy - Ô tô → xe hơi, xe bốn bánh, xe con - Xe tải → xe chở hàng, xe lớn - Xe buýt → xe khách, xe công cộng, xe bus

3.4. Thiết lập Webhook xử lý phản hồi động trong Dialogflow

Để nâng cao tính linh hoạt trong phản hồi, đặc biệt với các thông tin thay đổi theo từng ngữ cảnh cụ thể (ví dụ: Mức phạt vi phạm tùy theo loại phương tiện), chatbot được tích hợp với webhook - một cơ chế cho phép Dialogflow gửi dữ liệu đến hệ thống xử lý backend và nhận lại kết quả phản hồi động. Trong nghiên cứu này, webhook được xây dựng bằng Node.js và triển khai trực tuyến trên Glich - một dịch vụ cho phép lập trình và chạy ứng dụng web đơn giản, miễn phí, không yêu cầu cấu hình máy chủ phức tạp.

Khi người dùng đặt câu hỏi có liên quan đến luật giao thông, intent tương ứng (ví dụ *iloi_vi_pham*) được kích hoạt. Nếu intent có bật webhook, Dialogflow sẽ gửi một payload dạng JSON đến webhook. Hình 6 minh họa cấu hình địa chỉ webhook trong Dialogflow Fulfillment.



Hình 6. Cấu hình địa chỉ webhook trong Dialogflow

Các bước xử lý của webhook:

- Trích xuất thông tin từ JSON payload (gồm intent, entity,...).
- Truy xuất dữ liệu từ một tập tin JSON chứa thông tin xử phạt được cấu trúc theo từng lỗi và loại phương tiện.
- Tạo nội dung phản hồi phù hợp (dưới dạng chuỗi văn bản hoặc định dạng phức hợp).
- Trả lại phản hồi về cho Dialogflow, từ đó chatbot hiển thị nội dung cho người dùng.

Việc tích hợp webhook vào Dialogflow giúp giảm

số lượng intent cần định nghĩa thủ công, đồng thời tăng khả năng mở rộng nhờ nội dung phản hồi có thể cập nhật linh hoạt thông qua chỉnh sửa dữ liệu JSON hoặc kết nối với cơ sở dữ liệu ngoài.

```
{
  "vượt đèn đỏ": {
    "xe máy": "600.000 - 1.000.000 VNĐ",
    "ô tô": "1.200.000 - 3.000.000 VNĐ",
    "xe tải": "3.000.000 - 5.000.000 VNĐ"
  },
  "chạy quá tốc độ": {
    "xe máy": "200.000 - 2.000.000 VNĐ",
    "ô tô": "800.000 - 6.000.000 VNĐ",
    "xe tải": "1.500.000 - 7.000.000 VNĐ"
  },
  "đi ngược chiều": {
    "xe máy": "1.000.000 - 2.000.000 VNĐ",
    "ô tô": "4.000.000 - 6.000.000 đồng và tước GPLX 1-3 tháng"
  },
  "không xi nhan": {
    "xe máy": "100.000 - 200.000 VNĐ",
    "ô tô": "400.000 - 600.000 VNĐ"
  }
}
```

Hình 7. Minh họa dữ liệu JSON để truy xuất thông tin về mức phạt giao thông

```
const express = require('express');
const app = express();
app.use(express.json());

const data = require('./data/phatgiaothong.json'); // dữ liệu mức phạt

app.post('/webhook', (req, res) => {
  const loi = req.body.queryResult.parameters['eloi_vi_pham'];
  const pt = req.body.queryResult.parameters['ephuong_tien'];
  const phat = data[loi][pt];

  const response = phat
    ? `Mức phạt cho lỗi ${loi} với ${pt} là ${phat}.`
    : `Xin lỗi, tôi chưa có thông tin mức phạt cho trường hợp này.`;

  res.json({ fulfillmentText: response });
});

app.listen(3000, () => console.log('Webhook đang hoạt động.'));
```

Hình 8. Minh họa mã nguồn Webhook (Node.js)

3.5. Tích hợp chatbot vào nền tảng web

Sau khi hoàn thiện các intent và kết nối Webhook, chatbot cần được tích hợp vào một nền tảng hiển thị để có thể thử nghiệm với người dùng cuối. Trong nghiên cứu này, chatbot được tích hợp thử nghiệm trên nền tảng Google Sites, một công cụ xây dựng website miễn phí, không yêu cầu lập trình phức tạp.

Lựa chọn Google Sites cho phép triển khai chatbot nhanh chóng trong môi trường thực tế, phục vụ mục tiêu kiểm tra trải nghiệm người dùng, đánh giá khả năng phản hồi và kiểm soát chất lượng hội thoại. Chatbot được nhúng dưới dạng mã JavaScript do Dialogflow Messenger cung cấp, giúp hệ thống có thể tương tác trực tiếp với người dùng thông qua giao diện web đơn giản và phổ biến.

Việc tích hợp vào website không phải là nội dung trọng tâm về mặt kỹ thuật, tuy nhiên đây là một bước quan trọng trong quá trình thử nghiệm, nhằm kiểm tra tính ổn định và khả năng triển khai thực tế của hệ thống chatbot.

4. Kịch bản thử nghiệm và đánh giá hệ thống

Sau quá trình xây dựng, chatbot được thử nghiệm với nhiều kịch bản hội thoại nhằm đánh giá khả năng nhận diện đúng yêu cầu, phản hồi đúng nội dung và duy trì ngữ cảnh hội thoại. Hai nhóm kịch bản chính được triển khai gồm:

Kịch bản 1 - Tra cứu mức xử phạt vi phạm giao thông:

Người dùng nhập câu hỏi liên quan đến lỗi vi phạm giao thông, chatbot phải nhận diện chính xác @eloi_vi_pham và @ephuong_tien, sau đó phản hồi đúng mức xử phạt dựa trên dữ liệu được trích xuất từ tập tin JSON tham khảo theo Nghị định 100/2019/NĐ-CP [5].

Xin chào, tôi là BotAI



Hình 9. Hội thoại tra cứu mức xử phạt giao thông

Kịch bản 2 - Trắc nghiệm luật giao thông:

Người dùng yêu cầu câu hỏi trắc nghiệm, chatbot kết nối tới API để hiển thị câu hỏi và các phương án trả lời. Sau khi người dùng lựa chọn, hệ thống phản hồi kết quả đúng/sai.

Xin chào, tôi là BotAI



Hình 10. Trắc nghiệm kiến thức

Hiệu quả của chatbot được đánh giá dựa trên ba tiêu chí: (i) tỷ lệ phản hồi đúng nội dung yêu cầu, (ii) độ chính xác khi nhận diện intent và entity, (iii) khả năng duy trì hội thoại theo ngữ cảnh. Tổng số câu thử nghiệm: 50 câu, trong đó 30 câu hỏi tra cứu, 20 câu hỏi trắc nghiệm. Kết quả như sau:

+ Với câu hỏi tra cứu: Số câu đúng 27/30, tỷ lệ chính xác 90%, 3/30 câu chatbot không đưa ra phản hồi (lý do thiếu định nghĩa phân tử entity “xe đạp”)

trong @ephuong_tien).

+ Với câu hỏi trắc nghiệm: Số câu đúng 20/20, tỷ lệ 100%.

Kết quả cho thấy chatbot phản hồi chính xác và duy trì được mạch hội thoại, đặc biệt trong trường hợp chuyển ngữ cảnh từ hỏi - đáp sang trắc nghiệm.

5. Kết luận

Nghiên cứu đã trình bày quy trình thiết kế và xây dựng một chatbot dựa nền tảng Dialogflow với mục tiêu hỗ trợ người dùng tra cứu thông tin và kiểm tra kiến thức liên quan đến luật giao thông. Hệ thống sử dụng kết hợp giữa học máy và xử lý dữ liệu động thông qua webhook, cho phép phản hồi linh hoạt và mở rộng dễ dàng.

Thử nghiệm ban đầu cho thấy chatbot hoạt động ổn định, nhận diện tốt intent và entity, đồng thời có khả năng duy trì ngữ cảnh trong hội thoại. Điều này cho thấy hệ thống có tiềm năng ứng dụng thực tế trong việc phổ biến kiến thức pháp luật giao thông đến cộng đồng.

Trong tương lai, hệ thống có thể được mở rộng bằng cách cập nhật nội dung theo các quy định pháp luật mới, bổ sung ngân hàng câu hỏi trắc nghiệm, tích hợp tính năng tương tác bằng giọng nói nhằm nâng cao trải nghiệm người dùng.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT24-25.76**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] S. Hussain, O. Ameri Sianaki, and A. Ababneh (2019), *A Survey on Conversational Agents/Chatbots Classification and Design Techniques*, in *Intelligent Computing*, Springer, pp.946-956.
doi: 10.1007/978-3-030-22871-2_72.
- [2] S. T. Patil, A. S. Khadake, and P. S. Pawar (2022), *Survey on Chatbot Classification and Technologies*, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, Vol.9, No.11, pp.120-125.
- [3] Google Cloud, *Dialogflow Documentation*, Google Cloud.
[Online]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs>.
[Accessed: Apr. 5, 2025].
- [4] H. Nguyen (2020), *Building a Vietnamese Chatbot Using Dialogflow and Node.js*, *Journal of Computer Science and Cybernetics*, Vol.36, No.3, pp.221-230.
doi: 10.15625/1813-9663/36/3/14974.
- [5] Nghị định 100/2019/NĐ-CP, *Quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực giao thông đường bộ và đường sắt*, Chính phủ Việt Nam.
[Online]. Available: <https://thuvienphapluat.vn>.

Ngày nhận bài:	05/04/2025
Ngày nhận bản sửa lần 1:	18/04/2025
Ngày nhận bản sửa lần 2:	22/04/2025
Ngày duyệt đăng:	23/04/2025