

## DESIGN AN ENTERPRISE ARCHITECTURE FOR CHATBOT OF ONLINE PUBLIC SERVICES IN HA GIANG PROVINCE

**La Dinh Dien**

*TNU - University of Information and Communication Technology  
Department of Information and Communication of Ha Giang province*

| ARTICLE INFO                 | ABSTRACT   |
|------------------------------|--|
| <b>Received:</b> 25/11/2024  | Online public service plays a key role in developing the e-government towards the digital government. With the digital service development trend, online public service systems will increasingly contribute to improving the effectiveness and operational efficiency of state agencies, enhancing information transparency, and serving citizens and businesses better. This has attracted attention from the scientific community and developers who are constantly researching, building, and integrating digital technologies into traditional online public service systems. However, applying artificial intelligence technology to support citizens and businesses in exploiting and using online public services is still a big challenge, especially using automatic Vietnamese question-answering systems. This article proposes a new conceptual model integrating chatbot applications into online public service systems. A case study of a Vietnamese chatbot application was experimentally integrated into the online public service system in Ha Giang province. This result will be a sparkle to promote the application of artificial intelligence technology in online public service systems and contribute to helping state agencies serve citizens and businesses better and better. |
| <b>Revised:</b> 18/12/2024   |  |
| <b>Published:</b> 18/12/2024 |  |
| <b>KEYWORDS</b>              |  |
| Digital transformation       |  |
| Multi-sources data           |  |
| Digital Government           |  |
| Online public service        |  |
| Chatbot                      |  |

## THIẾT KẾ KIẾN TRÚC HỆ THỐNG HỖ TRỢ HỎI ĐÁP TỰ ĐỘNG VỀ DỊCH VỤ CÔNG TRỰC TUYẾN TỈNH HÀ GIANG

**Lã Đình Diễm**

*Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông - ĐH Thái Nguyên  
Sở Thông tin và Truyền thông tỉnh Hà Giang*

| THÔNG TIN BÀI BÁO                  | TÓM TẮT   |
|------------------------------------|---|
| <b>Ngày nhận bài:</b> 25/11/2024   | Dịch vụ công trực tuyến đóng vai trò then chốt trong việc phát triển chính phủ điện tử. Với xu hướng phát triển dịch vụ số, hệ thống dịch vụ công trực tuyến sẽ ngày càng góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả hoạt động của các cơ quan nhà nước, tăng cường minh bạch thông tin, phục vụ người dân, doanh nghiệp tốt hơn. Điều này đã thu hút sự quan tâm của cộng đồng khoa học và các nhà phát triển không ngừng nghiên cứu, xây dựng và tích hợp công nghệ số vào các hệ thống dịch vụ công trực tuyến truyền thống. Tuy nhiên, việc ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo để hỗ trợ người dân, doanh nghiệp khai thác, sử dụng dịch vụ công trực tuyến vẫn còn là thách thức lớn, đặc biệt là sử dụng hệ thống hỏi đáp tự động tiếng Việt. Bài báo này đề xuất một mô hình khái niệm mới tích hợp ứng dụng chatbot vào các hệ thống dịch vụ công trực tuyến. Nghiên cứu trường hợp ứng dụng chatbot tiếng Việt đã được tích hợp thử nghiệm vào hệ thống dịch vụ công trực tuyến tại tỉnh Hà Giang. Kết quả này sẽ là cơ sở cho các nghiên cứu ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo vào các hệ thống dịch vụ công trực tuyến, góp phần giúp các cơ quan nhà nước phục vụ người dân, doanh nghiệp ngày càng tốt hơn. |
| <b>Ngày hoàn thiện:</b> 18/12/2024 |   |
| <b>Ngày đăng:</b> 18/12/2024       |   |
| <b>TỪ KHÓA</b>                     |   |
| Chuyển đổi số                      |   |
| Dữ liệu đa nguồn                   |   |
| Chính quyền số                     |   |
| Dịch vụ công trực tuyến            |   |
| Chatbot                            |   |

**DOI:** <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.11598>

*Email: ladien.it@gmail.com*

<http://jst.tnu.edu.vn>

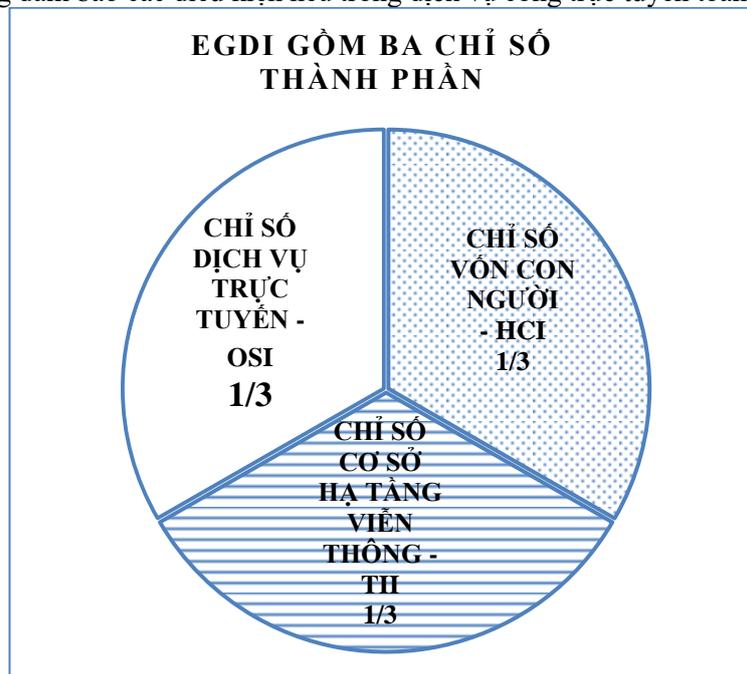
121

*Email: jst@tnu.edu.vn*

## 1. Giới thiệu

Dịch vụ công trực tuyến của cơ quan nhà nước là dịch vụ hành chính công và các dịch vụ khác của cơ quan nhà nước cung cấp cho tổ chức, cá nhân trên môi trường mạng [1]. Trên thực tế, dịch vụ hành chính công được coi là dịch vụ liên quan đến hoạt động thực thi pháp luật, không vì mục đích lợi nhuận, do cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành cho tổ chức, cá nhân dưới hình thức văn bản hành chính pháp lý có giá trị hoặc dưới hình thức thông báo kết quả thực hiện trong các lĩnh vực mà cơ quan nhà nước quản lý.

Có nhiều cách khác nhau để phân loại mức độ dịch vụ công trực tuyến [2]. Dịch vụ công trực tuyến toàn trình là dịch vụ đảm bảo cung cấp đầy đủ thông tin về thủ tục hành chính, việc thực hiện và giải quyết thủ tục hành chính được thực hiện trên môi trường mạng (trả kết quả trực tuyến hoặc qua dịch vụ bưu chính công cộng). Dịch vụ công trực tuyến một phần là dịch vụ công trực tuyến không đảm bảo các điều kiện nêu trong dịch vụ công trực tuyến toàn trình.

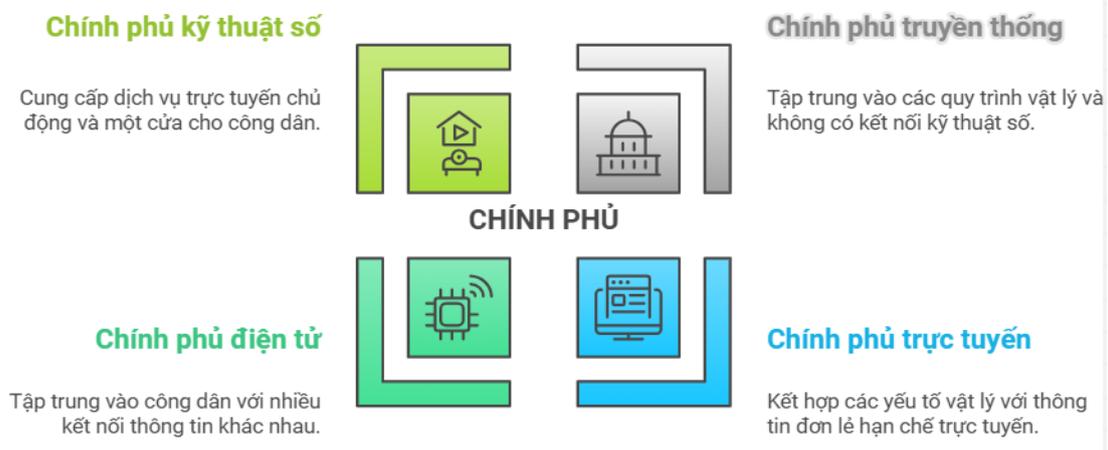


**Hình 1.** Ba thành phần của Chỉ số phát triển Chính phủ điện tử [3]

Theo Liên hợp quốc [3], dịch vụ trực tuyến là thước đo tổng hợp của ba chiều quan trọng của chính phủ điện tử hướng tới chính phủ số (như Chỉ số dịch vụ trực tuyến - OSI, Chỉ số cơ sở hạ tầng viễn thông - TII, Chỉ số vốn con người - HCI, xem Hình 1). Nó đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc nâng cao hiệu lực, hiệu quả hoạt động của các cơ quan nhà nước, tăng cường minh bạch thông tin, phục vụ người dân và doanh nghiệp tốt hơn, ví dụ: (i) giảm áp lực giấy tờ cho các cơ quan quản lý nhà nước; (ii) tăng hiệu quả kinh tế, cắt giảm chi phí hành chính trong quá trình triển khai dịch vụ công tại các cơ quan nhà nước, tiết kiệm ngân sách; (iii) tạo ra tác động tích cực đến sự thay đổi trong cách thức hoạt động của chính quyền, qua đó nâng cao mức độ hài lòng của người dân, tổ chức và doanh nghiệp, đồng thời nâng cao các chỉ số chất lượng quản trị của các cơ quan nhà nước; (iv) tạo điều kiện thuận lợi cho công tác thống kê, theo dõi, báo cáo, kiểm tra hoạt động cung ứng dịch vụ công của các cơ quan nhà nước.

Trong bối cảnh này, các chính phủ luôn nỗ lực cải thiện chất lượng cung cấp dịch vụ công trực tuyến để phục vụ tốt hơn cho người dân và doanh nghiệp trong hơn ba mươi năm qua. Có thể xem xét trong một số giai đoạn chính [4], [5] (xem Hình 2). Ví dụ: Ở giai đoạn đầu tiên, một mô hình chiếm ưu thế về mặt vật lý, khách hàng của các dịch vụ công (cả người dân và doanh

nghiệp, thậm chí cả cán bộ của các cơ quan nhà nước) cần phải có mặt trực tiếp tại một tòa nhà hoặc địa điểm tại một sở ban ngành cụ thể để gửi yêu cầu cung cấp dịch vụ và sau đó các sở ban ngành khác sẽ tiếp nhận hồ sơ và tổ chức thực hiện. Các dịch vụ công trong giai đoạn này thiếu nền tảng, tích hợp với các thực thể khác, kho dữ liệu, cơ sở hạ tầng và bảo mật. Không công nghệ nào được áp dụng ở giai đoạn này. Thứ hai, mặc dù vẫn cần một vị trí vật lý, các cơ quan nhà nước khởi xướng việc tiếp nhận công nghệ thông qua một nền tảng thông tin duy nhất. Các thủ tục và tuyên bố liên quan đến chính phủ có thể được truy cập thông qua một cổng thông tin trực tuyến hiển thị thông tin cần thiết. Vẫn chưa có mức độ tích hợp luân chuyển hồ sơ giữa các cơ quan và người dân. Thứ ba, việc tiếp thu công nghệ cũng như triển khai mạng cáp quang và cải thiện kết nối Internet băng thông rộng có lẽ đã khiến dịch vụ công trực tuyến trở nên phổ biến nhất ở nhiều quốc gia trên thế giới. Việc cung cấp dịch vụ đã phát triển từ việc yêu cầu sự hiện diện vật lý sang áp dụng phương pháp tiếp cận trực tuyến lấy công dân làm trung tâm để tăng khả năng tiếp cận và sự tiện lợi [2]. Để làm như vậy, có nhiều nền tảng để hiển thị thông tin dịch vụ khác nhau, hỗ trợ người dân như: nộp đơn xin cung cấp dịch vụ, giải quyết khiếu nại thuế, thủ tục hải quan và xử lý giấy tờ pháp lý, v.v. trực tuyến. Một yếu tố quan trọng trong giai đoạn này giúp điều này trở nên khả thi là mức độ tích hợp giữa các thực thể công. Việc truyền và chia sẻ dữ liệu được thực hiện qua lại giữa các cơ quan, phòng ban, với mức độ can thiệp của con người tối thiểu. Cuối cùng, tập trung vào việc số hóa các dịch vụ theo quan điểm trải nghiệm của công dân hoặc doanh nghiệp, trong đó công dân hoặc doanh nghiệp mong đợi các cơ quan nhà nước hành động chủ động bằng cách tự khởi xướng các dịch vụ phù hợp. Công dân hoặc doanh nghiệp cũng có thể tìm kiếm thông tin và dữ liệu trên một nền tảng (một cửa) kết hợp tất cả thông tin, yêu cầu và dịch vụ của chính phủ. Điều này được thực hiện thông qua sự tích hợp toàn trình trên tất cả các tổ chức chính phủ và hệ thống kho dữ liệu đa ngành (hình thành dữ liệu đa nguồn). Với xu hướng phát triển dịch vụ số, các hệ thống dịch vụ công trực tuyến sẽ ngày càng góp phần nâng cao hiệu quả và hiệu suất hoạt động của các cơ quan nhà nước, tăng cường minh bạch thông tin và phục vụ người dân và doanh nghiệp tốt hơn [3].



**Hình 2.** Các minh họa mô hình tiến hóa cung cấp dịch vụ công [4]

Đặc biệt, mặc dù có nhiều công trình được công bố liên quan đến việc ứng dụng công nghệ mới nổi để hỗ trợ người dân và doanh nghiệp sử dụng dịch vụ công trực tuyến [6] - [17], tuy nhiên, việc ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo để hỗ trợ người dân và doanh nghiệp khai thác, sử dụng dịch vụ công trực tuyến vẫn là một thách thức lớn, đặc biệt là sử dụng hệ thống hỏi đáp tự động bằng tiếng Việt. Để khắc phục vấn đề nêu trên, mục đích của bài báo này là đề xuất một mô hình khái niệm mới tích hợp ứng dụng chatbot vào hệ thống dịch vụ công trực tuyến nhằm nâng cao hiệu quả và hiệu suất hoạt động của các cơ quan nhà nước. Những đóng góp mới của nghiên cứu này có thể được tóm tắt như sau:

- Đề xuất một mô hình khái niệm mới cho các dịch vụ công trực tuyến tích hợp ứng dụng chatbot (còn gọi là mô hình OPS-Chatbot) nhằm thúc đẩy ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo trong các hệ thống dịch vụ công trực tuyến và góp phần giúp các cơ quan nhà nước phục vụ người dân và doanh nghiệp tốt hơn.

- Đưa ra một cách tiếp cận mới để xây dựng ứng dụng chatbot tiếng Việt dựa trên cơ sở dữ liệu trả lời câu hỏi tiếng Việt đang thu thập từ nhiều nguồn dữ liệu (như trang web, cổng thông tin, dịch vụ công trực tuyến, v.v.).

Nội dung nghiên cứu được xây dựng thành các giai đoạn chính: Nghiên cứu, tìm hiểu về mô hình khái niệm cho hệ thống dịch vụ công trực tuyến tích hợp chatbot; Thiết kế mô hình OPS-Chatbot mới và mô tả chi tiết từng bước trong mô hình đề xuất; Cài đặt, triển khai hệ thống hỗ trợ dịch vụ công trực tuyến tại tỉnh Hà Giang; Phân tích, đánh giá những đóng góp về mặt lý thuyết và ứng dụng minh họa thực tế của nghiên cứu, qua đó nêu một số hạn chế và hướng đi cho nghiên cứu tiếp theo.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Hệ thống hỏi đáp tự động – Chatbot

Sự phát triển của chatbot trí tuệ nhân tạo (AI) đã tiến triển theo hướng tạo ra trợ lý giọng nói cá nhân thông minh, tích hợp vào điện thoại thông minh hoặc loa gia đình chuyên dụng. Chúng có thể hiểu lệnh thoại, nói chuyện bằng giọng nói kỹ thuật số và xử lý các tác vụ như giám sát tự động hóa gia đình, lịch, email và các thiết bị khác [10], [11]. Ví dụ: Một số trợ lý giọng nói được áp dụng phổ biến như Apple Siri, IBM Watson, Google Assistant, Microsoft Cortana và Amazon Alexa. Tuy nhiên, các trợ lý giọng nói này không hỗ trợ tiếng Việt. Gần đây, các ứng dụng chatbot AI đã được áp dụng để hỗ trợ khách hàng trong nhiều lĩnh vực khác nhau (ví dụ: tài chính, ngân hàng, hàng không, vận tải, v.v.). Các ứng dụng này chủ yếu phục vụ cho phân khúc hẹp của họ và sử dụng phương pháp tiếp cận dựa trên quy tắc và dựa trên mẫu [18], [19]. Ví dụ, trợ lý ảo mới ra đời gần đây và nhận được nhiều sự chú ý chính là trợ lý ảo Vivi trên xe ô tô Vinfast của VinAI. Dựa trên cơ sở dữ liệu giọng nói rất lớn với hơn 20.000 giờ dữ liệu chất lượng cao, có khả năng nhận dạng tiếng Việt và hiểu ngôn ngữ lên đến 98%. Mặc dù trợ lý ảo của Vinfast đã đạt được nhiều thành công ấn tượng nhưng chỉ phục vụ các sản phẩm trên xe Vinfast [17].

Bên cạnh đó, Viettel đang phát triển mạnh mẽ công nghệ AI để phân tích giọng nói và hình ảnh, cải thiện phần mềm trợ lý ảo và phân biệt các hành vi bất thường từ dữ liệu. Ví dụ, dịch vụ nhận dạng giọng nói của Viettel (cùng với FPT) đang đứng đầu thị trường, vượt qua độ chính xác của Google. Trung tâm không gian mạng của Viettel hiện tập trung cung cấp ba dịch vụ xử lý giọng nói, bao gồm Tổng hợp giọng nói (Text to Speech), Nhận dạng giọng nói (Speech to Text) và Đánh thức giọng nói. Sản phẩm có thể ứng dụng trên nhiều nền tảng khác nhau như đọc báo tự động, ứng dụng sách nói hoặc ứng dụng trong hệ thống chăm sóc khách hàng tự động [17].

Tuy nhiên, hệ thống trả lời tự động cho dịch vụ công trực tuyến trên nền tảng tiếng Việt vẫn còn khoảng trống nghiên cứu. Với những thành tựu công nghệ chatbot AI đã có trên thế giới và Việt Nam, việc xây dựng hệ thống trả lời tự động cho dịch vụ công trực tuyến là hoàn toàn khả thi. Bài báo này trình bày nghiên cứu điển hình về hệ thống hỗ trợ dịch vụ công trực tuyến tích hợp chatbot AI để minh họa cho mô hình được đề xuất trong phần tiếp theo.

### 2.2. Kiến trúc hệ thống OPS-Chatbot

Trong tiêu mục này, một mô hình OPS-Chatbot khái niệm mới được đưa ra để minh họa việc triển khai theo một số bước chính, bao gồm xác định nguồn dữ liệu, thu thập dữ liệu từ nhiều nguồn, xử lý trước dữ liệu thô, xây dựng ứng dụng chatbot, tích hợp các hệ thống OPS và cung cấp giao diện trò chuyện cho người dùng. Mô hình OPS-Chatbot được hiển thị trong Hình 3. Các thành phần trong mô hình đề xuất được mô tả chi tiết trong một số bước chính sau đây:

#### **Bước 1.** Xác định nguồn dữ liệu

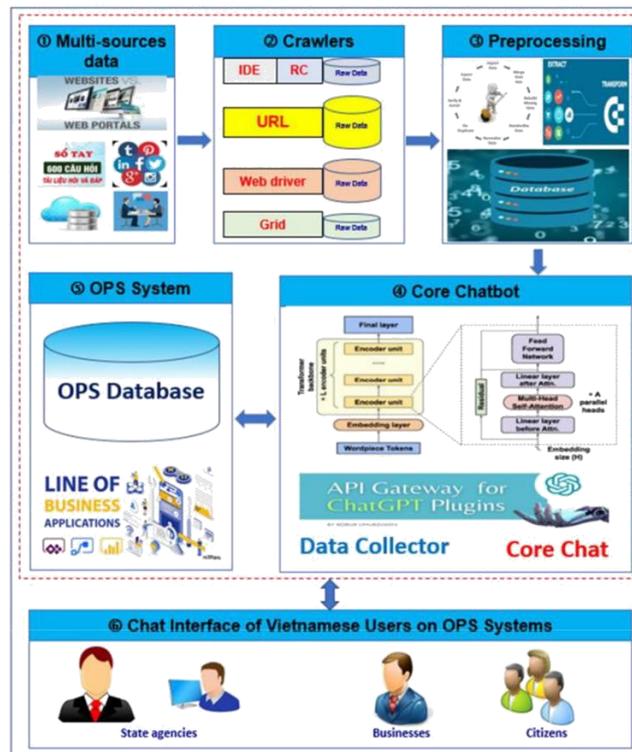
Ở bước này, một số nguồn dữ liệu được xác định để thu thập, ví dụ: Cổng dịch vụ công quốc gia, trung tâm hành chính công, cổng thông tin điện tử, trang web, sổ tay hỏi đáp, mạng xã hội, v.v.

### Bước 2. Thu thập dữ liệu từ nhiều nguồn

Bằng cách sử dụng các kỹ thuật thu thập dữ liệu để thu thập dữ liệu tự động, các tập dữ liệu thô từ nhiều nguồn khác nhau được tập hợp để thực hiện xử lý dữ liệu trước ở Bước 3. Ngoài ra, chúng tôi cũng kết hợp phương pháp tiếp cận truyền thống để có được các nguồn dữ liệu có sẵn từ các cơ quan nhà nước.

### Bước 3. Tiền xử lý dữ liệu thô

Sau khi thu thập và kết hợp các tập dữ liệu thô từ Bước 2, một số thao tác dữ liệu tiếp tục được áp dụng để có được tập dữ liệu cuối cùng nhằm xây dựng ứng dụng chatbot ở Bước 4, ví dụ: loại bỏ nhiễu, trích xuất thuộc tính, chuẩn hóa dữ liệu, phân tích dữ liệu, lưu trữ dữ liệu, v.v.



Hình 3. Kiến trúc hệ thống OPS-Chatbot

### Bước 4. Xây dựng ứng dụng chatbot

Bước này được coi là nhiệm vụ quan trọng nhất của mô hình đề xuất. Một số thành phần chính của ứng dụng chatbot được đưa ra như sau:

- Gateway: Đây là một hub giao tiếp giữa máy khách trò chuyện và hệ thống, xử lý kết nối từ máy khách, chuyển câu hỏi đến chatbot cốt lõi và nhận câu trả lời từ chatbot cốt lõi, chuyển và nhận tin nhắn. Nó triển khai một số nhóm chức năng như tạo mã thông báo để máy khách kết nối; quản lý mã thông báo và kết nối từ máy khách; giao tiếp với máy khách; gửi câu hỏi đến chatbot cốt lõi; và nhận câu trả lời từ chatbot cốt lõi.

- Data collector: Đây cũng là một hub giao tiếp với các hệ thống backend để lấy thông tin, chuyển đổi thành câu trả lời để cung cấp cho chatbot lõi. Nó có một số nhóm chức năng như API Gateway giao tiếp với các hệ thống backend để trả lời các câu hỏi; dịch vụ web tiếp nhận các truy vấn từ chatbot lõi; tạo dữ liệu trả về cho chatbot lõi.

- Chatbot lõi: Đây được coi là cốt lõi của mô hình OPS-Chatbot thực hiện các nhóm chức năng sau: Các dịch vụ cốt lõi (nhận dạng thực thể, nhận dạng ý định, dịch vụ nhập dữ liệu cho bot, dịch vụ đào tạo bot, tiếp nhận các câu hỏi từ bot công, tạo câu trả lời, gửi phản hồi cho bot

công, dịch vụ kiểm tra nhận dạng ý định và thực thể); Khai báo cấu hình (khai báo bot, khai báo và cập nhật mẫu, khai báo các câu hỏi Q&A, khai báo và cập nhật ý định, khai báo và cập nhật thực thể, khai báo và cập nhật từ khóa, khai báo từ điển, khai báo các luồng tập lệnh Q&A cập nhật theo ngữ cảnh, quản lý vai trò người dùng trên chatbot lỗi); Tiện ích (thống kê lịch sử trò chuyện, phát tin nhắn đến người dùng, thống kê nhận dạng ý định trên hệ thống, đào tạo cho bot).

#### **Bước 5. Tích hợp vào hệ thống OPS**

Việc tích hợp công nghệ trí tuệ nhân tạo vào hệ thống dịch vụ công trực tuyến không chỉ góp phần nâng cao hiệu quả, hiệu suất của các cơ quan nhà nước mà còn hỗ trợ người dân, doanh nghiệp tiếp cận thông tin nhanh hơn. Điều này giúp dịch vụ công trực tuyến trở nên thông minh hơn, tiện lợi hơn, dễ sử dụng hơn. Đây được coi là xu hướng và thế hệ dịch vụ công trực tuyến tiếp theo. Trong mô hình đề xuất này, hệ thống dịch vụ công trực tuyến được tích hợp với một mô-đun chatbot, được gọi là hệ thống OPS-Chatbot.

#### **Bước 6. Cung cấp giao diện chat cho người dùng**

Giao diện tương tác với người dùng cuối, kết nối hệ thống thông qua Gateway, với các kênh kết nối (ví dụ: web client, tích hợp vào Portal/Website hoặc Fanpage). Giao diện chat thường cung cấp các tùy chọn khi tương tác với người dùng (ví dụ: văn bản, vòng quay, danh sách nút, v.v.).

### **3. Kết quả nghiên cứu**

Trong phần này, việc triển khai thử nghiệm được tiến hành trên tập dữ liệu tiếng Việt để mô phỏng một mô hình đề xuất hoàn toàn khả thi để giải quyết các vấn đề trong thế giới thực. Để tiến hành các thí nghiệm, một số công việc đã được thực hiện có thể được tóm tắt như sau:

#### **Môi trường thử nghiệm**

- Nghiên cứu việc sử dụng ngôn ngữ lập trình: Python là ngôn ngữ chính được sử dụng để xây dựng chatbot với mô hình DistilBERT.

- Khung và thư viện: Sử dụng PyTorch và TensorFlow để triển khai mô hình Distil-BERT.

Các thư viện như Transformers của Hugging Face cung cấp các API để sử dụng để tương tác với mô hình DistilBERT.

- Nền tảng triển khai: Chatbot được triển khai thử nghiệm trên Cổng dịch vụ công trực tuyến của tỉnh Hà Giang (<https://dichvucong.hagiang.gov.vn>).

#### **Kịch bản thử nghiệm**

Trước khi huấn luyện mô hình, dữ liệu cần được xử lý trước, bao gồm loại bỏ từ dừng, chuẩn hóa văn bản và mã hóa câu thành vector để mô hình có thể xử lý. Các cặp câu hỏi-trả lời về dịch vụ công trực tuyến được thu thập từ 9.500 bộ câu hỏi được thu thập trên các cổng dịch vụ công trực tuyến quốc gia và một số tỉnh như: Bắc Ninh, Bắc Giang, Quảng Ninh, v.v. kết hợp với hơn 10.000 bộ dữ liệu hỏi đáp được thu thập tại các sở, ngành, huyện, thành phố trên địa bàn tỉnh Hà Giang; 1.943 bộ thủ tục hành chính do Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh Hà Giang công bố. Các câu hỏi và câu trả lời được thu thập từ các nguồn dữ liệu thực tế hoặc do các chuyên gia đưa ra. Kịch bản thử nghiệm được tiến hành như sau:

- Tương tác của người dùng: Người dùng đặt câu hỏi liên quan đến các dịch vụ công trực tuyến, chẳng hạn như thủ tục, hướng dẫn hoặc các vấn đề kỹ thuật.

- Chatbot phản hồi: Chatbot sẽ phân tích và hiểu ý định của người dùng từ các câu hỏi và câu trả lời bằng mô hình DistilBERT để tạo ra các câu trả lời phù hợp.

- Tương tác đa chiều: Nếu cần, chatbot có thể yêu cầu thêm thông tin hoặc hỏi lại để cung cấp câu trả lời chính xác và đầy đủ cho người dùng.

Mô hình DistilBERT có ít tham số hơn so với BERT ban đầu, thường trong phạm vi vài chục của hàng triệu tham số. Thời gian đào tạo mô hình DistilBERT thường nhanh hơn BERT ban đầu, tùy thuộc vào kích thước của dữ liệu đào tạo và độ phức tạp của vấn đề. Trong trường hợp của hệ thống chatbot này, nghiên cứu đã tiến hành đào tạo trong 15 ngày. Kết quả thử nghiệm này được thể hiện trong Hình 4 chứng minh rằng việc tích hợp hệ thống trả lời câu hỏi tự động trên các dịch vụ công trực tuyến dựa trên mô hình đề xuất là hoàn toàn khả thi.



Hình 4. Kết quả giao diện tương tác với người dùng



Hình 5. Kết quả sau thời gian 02 tháng thử nghiệm

Trong 02 tháng triển khai thực nghiệm để người dân khai thác, tìm hiểu dịch vụ công trực tuyến trên hệ thống Chatbot, kết quả thu được rất khả quan với 1329 hội thoại được Chatbot trả lời (chi tiết các số liệu thống kê trong Hình 5).

#### 4. Kết luận

Bài báo này đề xuất một mô hình khái niệm mới cho các dịch vụ công trực tuyến tích hợp các ứng dụng chatbot (còn gọi là mô hình OPS-Chatbot). Mô hình đề xuất bao gồm một số thành phần chính như xác định nguồn dữ liệu, thu thập dữ liệu từ nhiều nguồn, xử lý trước dữ liệu thô, xây dựng ứng dụng chatbot, tích hợp các hệ thống OPS và cung cấp giao diện trò chuyện cho người dùng. Đây là một cách tiếp cận mới để cải thiện hiệu suất của các ứng dụng tích hợp chatbot AI dựa trên tài nguyên tính toán và bộ nhớ hạn chế. Điều này giúp hệ thống dịch vụ công trực tuyến tích hợp chatbot AI tự động trả lời câu hỏi từ người dân và doanh nghiệp hiệu quả hơn. Tuy nhiên, mô hình OPS-Chatbot cũng có nhược điểm trong việc thu thập, kết hợp, lưu trữ và biểu diễn các tập dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau.

Để khắc phục nhược điểm của mô hình đề xuất, các nghiên cứu trong tương lai sẽ được tiến hành để cải thiện hiệu quả và hiệu suất của mô hình OPS-Chatbot. Đầu tiên, một phương pháp mới sẽ được đề xuất để cải thiện giai đoạn tiền xử lý trong việc thu thập, kết hợp, lưu trữ và biểu diễn các tập dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau. Ngoài ra, phương pháp truy xuất thông tin dựa trên một số kỹ thuật mới (ví dụ, đồ thị tri thức mờ, LLM, RAG) cũng sẽ được nghiên cứu để tích hợp vào mô hình OPS-Chatbot để nâng cao hiệu suất của chatbot cốt lõi, đặc biệt là trong bối cảnh dữ liệu lớn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] K. Shirahada, Q. Bach, and A. Wilson, "Online public services usage and the elderly: Assessing determinants of technology readiness in Japan and the UK," *Technology in Society*, vol. 58, 2019, doi: 10.1016/j.techsoc.2019.02.001.
- [2] Vietnam Government, "Decree 42/2022/ND-CP on the provision of online information and public services by the State agencies in the cyber environment," 2022. [Online]. Available: <https://english.luatvietnam.vn/decreed-no-42-2022-nd-cp-on-the-provision-of-online-information-and-public-services-by-the-223182-doc1.html>. [Accessed January 22, 2024].
- [3] United Nations, "E-Government Development Index (EGDI)," 2024. [Online]. Available: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index>. [Accessed January 12, 2024].
- [4] F. Sá, Á. Rocha, and M. Cota, "From the quality of traditional services to the quality of local e-Government online services: A literature review," *Government Information Quarterly*, vol. 33, no. 1, pp. 149-160, 2016, doi: 10.1016/j.giq.2015.07.004.
- [5] H. Muhammad and M. Hromada, "Evaluating an E-Government Stage Model by Using SOAR-AHP Process," *Transportation Research Procedia*, vol. 74, pp. 1538-1545, 2023, doi: 10.1016/j.trpro.2023.11.131
- [6] T. Gesk and M. Leyer, "Artificial intelligence in public services: When and why citizens accept its usage," *Government Information Quarterly*, vol. 39, no. 3, 2022, doi: 10.1016/j.giq.2022.101704.
- [7] N. Aoki, "An experimental study of public trust in AI chatbots in the public sector," *Government Information Quarterly*, vol. 37, no. 4, 2020, doi: 10.1016/j.giq.2020.101490.
- [8] L. Men, A. Zhou, J. Jin, and P. Thelen, "Shaping corporate character via chatbot social conversation: Impact on organization-public relational outcomes," *Public Relations Review*, vol. 49, no. 5, 2023, doi: 10.1016/j.pubrev.2023.102385.
- [9] N. Safarov, "Personal experiences of digital public services access and use: Older migrants' digital choices," *Technology in Society*, vol. 66, 2021, doi: 10.1016/j.techsoc.2021.101627.
- [10] M. E. Cortés-Cediel, A. Segura-Tinoco, I. Cantador, and M. Bolívar, "Trends and challenges of e-government chatbots: Advances in exploring open government data and citizen participation content," *Government Information Quarterly*, vol. 40, no. 4, 2023, doi: 10.1016/j.giq.2023.101877.
- [11] J. Ju, Q. Meng, F. Sun, L. Liu, and S. Singh, "Citizen preferences and government chatbot social characteristics: Evidence from a discrete choice experiment," *Government Information Quarterly*, vol. 40, no. 3, 2023, doi: 10.1016/j.giq.2022.101785.
- [12] A. Hyttinen, J. Tuimala, and M. Hammar, "Enhancing the adoption of digital public services: Evidence from a large-scale field experiment," *Government Information Quarterly*, vol. 39, no. 3, 2022, doi: 10.1016/j.giq.2022.101687.
- [13] T. Mogues, B. V. Campenhout, C. Mieke, and N. Kabunga, "The impact of community-based monitoring on public service delivery: A randomized control trial in Uganda," *World Development*, vol. 172, 2023, doi: 10.1016/j.worlddev.2023.106374.
- [14] L. Horvath, O. James, S. Banducci, and A. Beduschi, "Citizens' acceptance of artificial intelligence in public services: Evidence from a conjoint experiment about processing permit applications," *Government Information Quarterly*, vol. 40, no. 4, 2023, doi: 10.1016/j.giq.2023.101876.
- [15] L. Shen, J. Li, and X. Du, "An improved evaluation method for public service efficiency from the perspective of residents' perception," *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 102, 2023, doi: 10.1016/j.eiar.2023.107205.
- [16] V. H. Pham and K. L. Cu, "Intelligent Rule-Based Support Model Using Log Files in Big Data for Optimized Service Call Center Schedule," in *Intelligent Computing in Engineering*, V. K. Solanki, M. K. Hoang, Z. Lu, and P. K. Pattnaik, eds., Springer, Singapore, 2020, doi: 10.1007/978-981-15-2780-7\_98.
- [17] K. L. Cu, A. Rashmi, H. Q. Trung, and V. H. Pham, "A big data framework for E-Government in Industry 4.0," *Open Computer Science*, vol. 11, no. 1, pp. 461-479, 2021, doi: 10.1515/comp-2020-0191.
- [18] K. L. Cu, Q. T. Ha, V. H. Pham, N. T. Tran, and T. D. Nguyen, "A Knowledge Graph Approach for the Detection of Digital Human Profiles in Big Data," *Journal of Science and Technology: Issue on Information and Communications Technology*, vol. 19, no. 6.2, pp. 6-15, 2021, doi: 10.31130/ict-ud.2021.118.
- [19] D. S. Nguyen, Q. P. D. Nguyen, et al., "Identifying must-have factors and should-have factors affecting the adoption of electric motorcycles – A combined use of PLS-SEM and NCA approach," *Travel Behaviour and Society*, vol. 33, 2023, doi: 10.1016/j.tbs.2023.100633.