

ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP) ĐỂ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ QUAN TRỌNG CỦA CÁC YẾU TỐ KHI XÂY DỰNG CHATBOT TẠI CÁC DOANH NGHIỆP LOGISTICS TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

APPLYING THE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP) METHOD TO ASSESS THE IMPORTANCE OF FACTORS ON BUILDING CHATBOT AT LOGISTICS ENTERPRISES IN HAI PHONG CITY
NGUYỄN TRẦN BẰNG¹, HOÀNG THỊ NGỌC QUỲNH¹, NGÔ QUỐC KHÁNH¹,
NGUYỄN THỊ LÊ HẰNG^{2*}

¹Sinh viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

²Giảng viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: hangntl@vamaru.edu.vn

Tóm tắt

Bài báo nhằm tìm ra các yếu tố và đo lường mức độ quan trọng của các yếu tố này khi xây dựng Chatbot tại các doanh nghiệp Logistics trên địa bàn thành phố Hải Phòng bằng phương pháp phân tích thứ bậc mờ (FAHP) dựa trên nguồn cơ sở dữ liệu thu thập trong năm 2024 từ đại diện các doanh nghiệp Logistics trên địa bàn thành phố Hải Phòng. Trong đó, có 5 yếu tố cần xem xét khi xây dựng Chatbot chính là Độ tin cậy, Thời gian phản hồi, Tính khả dụng, Khả năng sử dụng và Khả năng thích ứng. Kết quả phân tích trong nghiên cứu này chỉ ra yếu tố Độ tin cậy có mức độ quan trọng lớn nhất, từ đó cho thấy Độ tin cậy vẫn đang là mối quan tâm hàng đầu của các doanh nghiệp Logistics trên địa bàn thành phố Hải Phòng trong việc xây dựng Chatbot.

Từ khóa: Các yếu tố, xây dựng Chatbot, FAHP.

Abstract

This article aims to identify and measure the significance of factors in building Chatbots for logistics businesses in Hai Phong city, using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) method based on a database collected in 2024 from representatives of logistics businesses in Hai Phong. Five key factors considered in building Chatbots are Reliability, Response Time, Usability, Availability, and Adaptability. The analysis results of this study indicate that Reliability is the most important factor, highlighting that Reliability remains a top concern for logistics businesses in Hai Phong when developing Chatbots.

Keywords: Factors, building Chatbot, FAHP.

1. Đặt vấn đề

Những tiến bộ của cuộc cách mạng công nghệ 4.0 đang thúc đẩy sự thay đổi mạnh mẽ trong ngành Logistics. Các hoạt động Logistics, từ phân phối đến lưu thông hàng hóa, đang được tái cấu trúc để đáp ứng yêu cầu của thị trường hiện đại. Việc tích hợp công nghệ tiên tiến như Blockchain, Trí tuệ nhân tạo (AI), Internet of Things (IoT), và các ứng dụng đặc thù như Logivan và cảng điện tử (ePort) không chỉ tối ưu hóa quy trình vận hành mà còn nâng cao hiệu suất và tính cạnh tranh của doanh nghiệp.

Đặc biệt, cuối năm 2022 công cụ Chat Generative Pre-training Transformer (ChatGPT) ra đời như một sản phẩm tiêu biểu của trí tuệ nhân tạo và học máy, tạo ra cuộc cách mạng trong ngành công nghệ thông tin, gây ảnh hưởng sâu rộng đến ngành khoa học máy tính nói riêng và toàn xã hội nói chung. ChatGPT là một dạng Chatbot thông minh đã mở ra kỷ nguyên mới cho các lĩnh vực khác nhau, đặc biệt là ngành Logistics. Với khả năng học và phân tích lượng dữ liệu khổng lồ, Chatbot có thể tự động hóa nhiều tác vụ lặp đi lặp lại, từ trả lời các câu hỏi của khách hàng về trạng thái đơn hàng đến tối ưu hóa các tuyến đường vận chuyển. Bằng cách tích hợp với hệ thống quản lý kho và ERP, Chatbot giúp doanh nghiệp nâng cao hiệu quả hoạt động, giảm lỗi và tiết kiệm chi phí đáng kể.

Hải Phòng là thành phố biển, có lợi thế to lớn về phát triển lĩnh vực Logistics với hàng trăm doanh nghiệp hoạt động trong ngành Logistics và vận tải biển. Đối với doanh nghiệp Logistics, một số ích lợi của Chatbot phải kể tới như khả năng cập nhật theo thời gian thực về tình trạng vận chuyển, báo giá cước phí cho các lô hàng cụ thể. Tập đoàn Siemens, Công ty Gemadept, Hãng vận tải OOCL, Tập đoàn A.P.

Moller-Maersk,... là những điển hình tiên phong trong áp dụng Chatbot vào Logistics.

Trong bối cảnh phát triển nhanh chóng của công nghệ và sự ứng dụng rộng rãi của Chatbot, quyết định xây dựng Chatbot là rất cần thiết đối với các doanh nghiệp Logistics. Các nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung vào việc ứng dụng Chatbot trong dịch vụ khách hàng, thương mại điện tử, và chăm sóc sức khỏe. Các công trình như của Huang et al. (2021) đã xem xét khả năng tương tác của Chatbot trong việc tăng cường trải nghiệm khách hàng, trong khi nghiên cứu của Adamopoulou và Moussiades (2020) đi sâu vào phân tích ứng dụng Chatbot trong lĩnh vực giáo dục, robotics và thương mại dịch vụ. Nghiên cứu của Kamau et al. (2024) đã xem xét khả năng tự động hóa quy trình đàm phán giá cước vận tải tại Maersk Line, nhưng chỉ dừng lại ở khía cạnh tối ưu hóa quy trình. Ở Việt Nam cũng chỉ có các công trình nghiên cứu về Chatbot nói chung mà chưa có nghiên cứu nào về Chatbot trong lĩnh vực Logistics. Bằng cách áp dụng phương pháp Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), bài báo sẽ mang đến một cái nhìn toàn diện và chi tiết về yếu tố nào là quan trọng nhất đối với việc triển khai Chatbot trong lĩnh vực Logistics tại Hải Phòng, từ đó giúp cải thiện quá trình quản lý và cung cấp dịch vụ trong ngành này.

2. Cơ sở lý luận

2.1. Khái niệm Chatbot

"Chat" đề cập đến việc trò chuyện hoặc đối thoại giữa người với người, trong khi "Bot" là một phần mềm do con người lập trình để thực hiện các tác vụ mà người dùng yêu cầu. Chatbot là một hệ cơ sở dữ liệu mã hóa dựa trên các nguyên tắc thuật toán, chúng được sắp xếp và hiển thị thông qua các mẫu hội thoại (Eleni Adamopoulou và Lefteris Moussiades, 2020).

2.2. Cấu trúc của Chatbot

Chatbot bao gồm ba phần chính: Phần thứ nhất là Tầng ứng dụng, thứ hai là Cơ sở dữ liệu và phần cuối là Giao diện lập trình ứng dụng.

Tầng ứng dụng (Application Layer): Điều phối các yêu cầu từ người dùng, thực hiện logic ứng dụng và cung cấp phản hồi dựa trên dữ liệu từ cơ sở dữ liệu và các dịch vụ khác.

Cơ sở dữ liệu (Database): Lưu trữ thông tin như lịch sử trò chuyện, dữ liệu người dùng và bất kỳ thông tin nào cần thiết cho việc cung cấp phản hồi chính xác và cá nhân hóa.

Giao diện lập trình ứng dụng (API): Cung cấp một danh sách các chức năng hoặc dữ liệu mà một ứng

dụng hoặc hệ thống có thể cung cấp cho các ứng dụng khác. API đóng vai trò như một cầu nối, cho phép các ứng dụng khác nhau giao tiếp và trao đổi dữ liệu với nhau một cách hiệu quả.

2.3. Ứng dụng của Chatbot vào doanh nghiệp Logistics

Dựa trên lịch sử hoạt động, Chatbot sẽ lưu trữ các dữ liệu về những tương tác trước đây của khách hàng và từ đó phân hồi lại logic hơn, đồng thời cung cấp các đề xuất mang tính cá nhân hóa về sản phẩm hoặc dịch vụ đáp ứng nhu cầu cụ thể cho từng người. Căn cứ vào đó doanh nghiệp sẽ điều chỉnh các chiến lược của mình cho phù hợp nhất với mong muốn của người dùng. Hơn nữa, một số Chatbot nhờ vào công nghệ nhận diện quan điểm (Sentiment Analysis) mà có thể phân tích và hiểu được trạng thái cảm xúc dù là tích cực, trung tính hay tiêu cực, giúp tương tác trở nên linh hoạt và phù hợp với từng ngữ cảnh cụ thể.

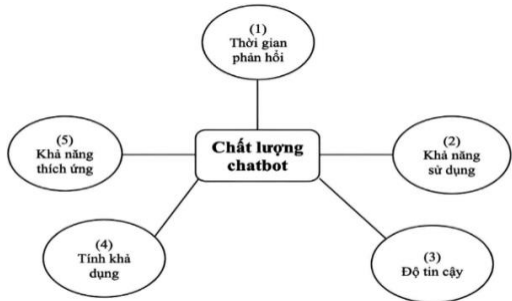
Trong bối cảnh các tuyến thương mại nổi tiếng khắp châu Á và châu Âu đang chịu ảnh hưởng và nguy cơ đứt gãy do các cuộc xung đột trên thế giới, tình trạng hàng hóa bị mắc kẹt, sự chậm trễ trong giao hàng, các khoản phí bảo hiểm ẩn và thiếu khả năng hiển thị tổng thể ngày càng trở nên nghiêm trọng. Hiện trạng vừa nêu được Chatbot xử lý một cách minh bạch và hiệu quả. Bên cạnh khả năng hiển thị tăng cường thông qua các phiên bản được cập nhật liên tục về hiện trạng quá trình vận chuyển, báo giá cước phí cho các lô hàng cụ thể, Chatbot còn thông báo cho người dùng về sự chậm trễ cũng như tỷ lệ vận chuyển thành công có thể xảy ra trên các phạm vi lãnh thổ khác nhau.

Chuyển đổi số cho ngành Logistics trong thời đại cách mạng 4.0 trong lĩnh vực Logistics là một kế hoạch chi tiết nhằm số hóa quá trình cung ứng từ nơi sản xuất đến trung tâm phân phối và tới tay khách hàng cuối cùng. Để không bị Low Tech, chậm chân trong cuộc chạy đua tự động hóa và chuyển đổi số với thế giới trong xu hướng toàn cầu hóa ngày nay, các doanh nghiệp Logistics cần xây dựng một hệ thống công nghệ linh hoạt, có khả năng thích ứng với những thay đổi nhanh chóng của thị trường và đáp ứng nhu cầu đa dạng của khách hàng.

2.4. Các yếu tố ảnh hưởng tới việc xây dựng Chatbot

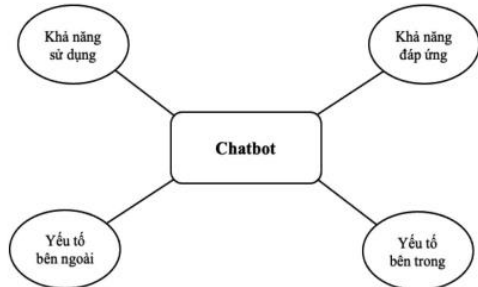
Để một Chatbot thành công về mặt kỹ thuật phải đảm bảo 5 yếu tố sau: Thời gian phản hồi - Response time, Khả năng sử dụng - Usability, Độ tin cậy - Reliability, Tính khả dụng - Availability và Khả năng thích ứng - Adaptability (Cordero và cộng sự 2022; ThS. Nguyễn Phương Linh 2023). Theo nhóm tác giả

này, Thời gian phản hồi đề cập đến khoảng thời gian cần chờ đợi để một tin nhắn được trả lời; Khả năng sử dụng đề cập đến tính dễ sử dụng của Chatbot; Độ tin cậy là khả năng hoạt động ổn định và cung cấp thông tin chính xác mọi thời gian trong mọi thời điểm của Chatbot; Tính khả dụng là người dùng cần phải cảm thấy sử dụng Chatbot là điều dễ dàng, với nhiều kênh giao tiếp để người dùng có thể dễ dàng tiếp cận và sử dụng dịch vụ; Khả năng thích ứng bao gồm khả năng cập nhật thông tin mới, cải tiến tính năng và điều chỉnh theo phản hồi từ người dùng. Tương tự, theo Chen và cộng sự (2021), để có thể vận hành hiệu quả Chatbot cần phải có những yếu tố sau: Khả năng sử dụng - Usability, Khả năng đáp ứng - Responsiveness, Các yếu tố bên ngoài - Extrinsic values và Các yếu tố bên trong - Intrinsic values.



Nguồn: Cordero và cộng sự (2022)

Hình 1. Yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng Chatbot



Nguồn: Chen và cộng sự, 2021

Hình 2. Các yếu tố để vận hành Chatbot hiệu quả

Trên cơ sở xác định các thành phần thang đo, nhóm nghiên cứu tiến hành thiết kế bảng hỏi định lượng và thực hiện phỏng vấn thử đối với một số doanh nghiệp điển hình nhằm thu thập thêm các ý kiến tham vấn từ người trả lời phỏng vấn, từ đó hiệu chỉnh lại thang đo lần cuối trước khi tiến hành điều tra chính thức. Trong quá trình phỏng vấn thử, nhóm nghiên cứu cũng đặt ra nhiều câu hỏi mở cho người tham gia trả lời phỏng vấn đánh giá, nhận xét và cho ý kiến về thang đo, trong đó có sử dụng câu hỏi: “Đối với yếu tố “...” Anh (Chị) có nhận thấy sự bất hợp lý hay không? Có phù hợp với thực tiễn tại tỉnh Hải Phòng không?”.

Với cách thức này, tác giả đã nhận được các ý kiến góp ý của doanh nghiệp về những yếu tố không hợp lý hoặc chưa phù hợp với thực tiễn tại địa bàn nghiên cứu, từ đó cấu trúc và hiệu chỉnh lại thang đo. Kết quả có 5 yếu tố như thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp các yếu tố ảnh hưởng

Yếu tố	Nguồn
1. Thời gian phản hồi	Cordero và cộng sự (2022) Nguyễn Phương Linh (2023) Chen và cộng sự (2021)
2. Khả năng sử dụng	Cordero và cộng sự (2022) Nguyễn Phương Linh (2023) Chen và cộng sự (2021)
3. Độ tin cậy	Cordero và cộng sự (2022) Nguyễn Phương Linh (2023) Chen và cộng sự (2021)
4. Tính khả dụng	Cordero và cộng sự (2022) Nguyễn Phương Linh (2023)
5. Khả năng thích ứng	Cordero và cộng sự (2022) Nguyễn Phương Linh (2023) Chen và cộng sự (2021)

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Xây dựng thang đo đánh giá mức độ quan trọng của các yếu tố khi xây dựng Chatbot tại các doanh nghiệp Logistics trên địa bàn thành phố Hải Phòng

Quá trình xây dựng thang đo đánh giá của của các yếu tố được thực hiện qua 2 bước: 1) Thu thập các tài liệu nghiên cứu, báo cáo liên quan đến việc xây dựng Chatbot trong lĩnh vực Logistics; Phân tích các thông tin từ tài liệu để đề xuất 5 yếu tố ảnh hưởng chính: Tính khả dụng, Độ tin cậy, Thời gian phản hồi, Khả năng thích ứng và Khả năng sử dụng. 2) Tiến hành khảo sát với đại diện một số doanh nghiệp Logistics trên địa bàn thành phố Hải Phòng, sau đó ghi chép, phân loại và sàng lọc các đánh giá để nhận diện các ý kiến nổi trội, cuối cùng là cấu trúc lại thang đo đánh giá 5 yếu tố ảnh hưởng theo quy ước Bảng 2.

Bảng 2. Quy ước các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng Chatbot

A1	Thời gian phản hồi
A2	Khả năng sử dụng
A3	Độ tin cậy
A4	Tính khả dụng
A5	Khả năng thích ứng

3.2. Tổng quan về phương pháp FAHP

Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) là sự kết hợp giữa phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP) và lý thuyết mờ (Fuzzy Theory). Đây là một kỹ thuật hiệu quả để phân tích các đánh giá có tính mơ hồ và không chắc chắn. AHP bắt đầu bằng việc xây dựng một cấu trúc phân cấp gồm các mục tiêu chính, tiêu chí phụ, và các lựa chọn. Sau đó, người ra quyết định tiến hành so sánh cặp giữa các yếu tố để xác định tầm quan trọng tương đối của chúng. Lý thuyết mờ được áp dụng để xử lý sự không chắc chắn hoặc mơ hồ trong dữ liệu đầu vào và quyết định, thay vì sử dụng các giá trị cố định, lý thuyết mờ sử dụng các tập mờ (Fuzzy sets) và các hàm thuộc tính để mô tả mức độ của các giá trị trong một phạm vi nhất định. FAHP mang lại sự linh hoạt và chính xác hơn trong việc xử lý các vấn đề phức tạp mà AHP truyền thống có thể gặp khó khăn. Bằng cách kết hợp AHP và lý thuyết mờ, FAHP cung cấp một phương pháp tiếp cận toàn diện để quan sát mức độ ảnh hưởng của các yếu tố khác nhau tới quyết định cuối cùng.

3.2.1. Tập mờ

Theo Zadeh, một tập mờ (Fuzzy set) A trong không gian U được biểu diễn bởi một hàm $\mu_A: U \rightarrow [0,1]$. Hàm μ_A được gọi là hàm thuộc (hoặc hàm đặc trưng) của tập mờ A còn $\mu_A(x)$ được gọi là mức độ thuộc của x vào tập mờ A .

Như vậy tập mờ là sự tổng quát hoá tập rõ bằng cách cho phép hàm thuộc lấy giá trị bất kỳ trong khoảng $[0,1]$, trong khi hàm thuộc của tập rõ chỉ lấy hai giá trị 0 hoặc 1.

Người ta biểu diễn tập mờ A trong không gian U bởi tập tất cả các cặp phần tử và mức độ thuộc của nó:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in U\}$$

3.2.2. Phương pháp phân tích mờ khoảng rộng

Trong mô hình FAHP, ma trận đối sánh mờ giúp biểu diễn các đánh giá không chắc chắn và mang tính mơ hồ trong quyết định của chuyên gia, tạo cơ sở để phân tích trọng số. Dạng tổng quát của ma trận như sau:

$$\tilde{A} = (\tilde{a}_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (l_{12}, m_{12}, u_{12}) & \dots & (l_{1n}, m_{1n}, u_{1n}) \\ (l_{21}, m_{21}, u_{21}) & (1,1,1) & \dots & (l_{2n}, m_{2n}, u_{2n}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (l_{n1}, m_{n1}, u_{n1}) & (l_{n2}, m_{n2}, u_{n2}) & \dots & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

Trong đó: $\tilde{a}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ và $\tilde{a}_{ij}^{-1} = (1/u_{ij}, 1/m_{ij}, 1/l_{ij})$

Tính mơ hồ và không chắc chắn trong các quyết định sẽ được mô tả thông qua các biến ngôn ngữ và số mờ. Biến ngôn ngữ này được biểu diễn tương ứng với

các mức độ đánh giá được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Biến ngôn ngữ và số mờ tương ứng

Biến ngôn ngữ	Số mờ tam giác
Vô cùng quan trọng hơn (5)	(9,9,9)
Rất quan trọng hơn (4)	(6,7,8)
Quan trọng hơn (3)	(4,5,6)
Quan trọng hơn vừa vừa (2)	(2,3,4)
Quan trọng như nhau (1)	(1,1,1)
Trung gian	(7,8,9), (5,6,7), (3,4,5), (1,2,3)

Các bước phân tích mờ khoảng rộng trong Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) được tiến hành theo 3 bước:

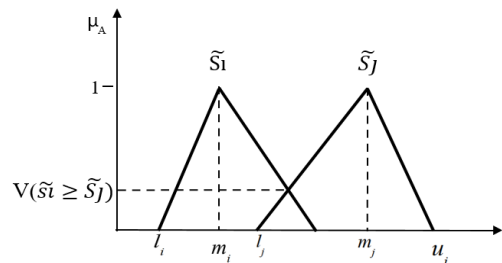
Bước 1: Tính tổng của từng hàng trong ma trận đối sánh và sử dụng phép toán số học mờ để tiêu chuẩn hóa các tổng vừa tính.

$$\tilde{S}_i = \left(\frac{\sum_{j=1}^n l_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n u_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n m_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n u_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n l_{kj}} \right)$$

Bước 2: Tính toán độ đo khả năng.

$$V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j) = \begin{cases} 1, & m_i \geq m_j \\ \frac{u_i - l_j}{(u_i - m_i) + (m_j - l_j)}, & l_j \leq u_i, i, j = 1, \dots, n; i \neq j \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

Trong đó: $\tilde{S}_i = (l_i, m_i, u_i)$ và $\tilde{S}_j = (l_j, m_j, u_j)$.



Hình 3. Độ đo khả năng $V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j)$

Bước 3: Ước lượng vector ưu tiên $W = (w_1, \dots, w_n)^T$ của ma trận đối sánh như sau:

$$W_i = \frac{\min_{j=1, \dots, n; j \neq i} V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j)}{\sum_{k=1}^n \min_{j=1, \dots, n; j \neq k} V(\tilde{S}_k \geq \tilde{S}_j)}, i = 1, \dots, n$$

4. Kết quả nghiên cứu

Từ ngày 20/02/2024 đến ngày 01/3/2024 khảo sát được gửi tới tới 18 chuyên gia trong lĩnh vực Logistics là cán bộ quản lý, nhân viên lâu năm tại các ty Logistics lớn và nhận được 15 mẫu hợp lệ, thỏa mãn.

Bảng 4. Ma trận nghịch đảo dương mờ của 15 chuyên gia

Experts		A1	A2	A3	A4	A5
1	A1	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A2	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A3	(3,2,1)	(3,2,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(2,3,4)
	A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A5	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)
2	A1	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,2,3)	(1,2,3)
	A2	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,2,3)
	A3	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
	A4	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1/4,1/3,1/2)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)
	A5	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1,2,3)	(1,1,1)
3	A1	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)
	A2	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)	(1/5,1/4,1/3)	(1/4,1/3,1/2)
	A3	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)	(1/3,1/2,1)
	A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,4,5)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)
	A5	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)
4	A1	(1,1,1)	(3,4,5)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)
	A2	(1/5,1/4,1/3)	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)	(1/5,1/4,1/3)	(1/4,1/3,1/2)
	A3	(1,2,3)	(3,4,5)	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)	(1/3,1/2,1)
	A4	(1,2,3)	(3,4,5)	(3,4,5)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)
	A5	(2,3,4)	(2,3,4)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)
5	A1	(1,1,1)	(1/6,1/5,1/4)	(1/8,1/7,1/6)	(1/4,1/3,1/2)	(1/4,1/3,1/2)
	A2	(4,5,6)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)
	A3	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
	A4	(2,3,4)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A5	(2,3,4)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1,1,1)	(1,1,1)
6	A1	(1,1,1)	(1,2,3)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A2	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A3	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)
	A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A5	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)
7	A1	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(2,3,4)	(1/3,1/2,1)	(1,2,3)
	A2	(1,2,3)	(1,1,1)	(3,4,5)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A3	(1/4,1/3,1/2)	(1/5,1/4,1/3)	(1,1,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1)
	A4	(1,2,3)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A5	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1,2,3)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)
8	A1	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/5,1/4,1/3)	(1/4,1/3,1/2)	(1,1,1)
	A2	(1,2,3)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,2,3)	(1,2,3)
	A3	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A4	(2,3,4)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A5	(2,3,4)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
9	A1	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A2	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)
	A3	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A4	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)
	A5	(1,2,3)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)

Experts		A1	A2	A3	A4	A5
10	A1	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)
	A2	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)
	A3	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)
	A4	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)
	A5	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)
11	A1	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)
	A2	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1)
	A3	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)
	A4	(1,2,3)	(2,3,4)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A5	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)
12	A1	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(2,3,4)
	A2	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(2,3,4)
	A3	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	(2,3,4)
	A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(2,3,4)
	A5	(1/4,1/3,1/2)	(1/4,1/3,1/2)	(1/4,1/3,1/2)	(1/4,1/3,1/2)	(1,1,1)
13	A1	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(2,3,4)	(3,4,5)
	A2	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(2,3,4)
	A3	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)
	A4	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A5	(1/5,1/4,1/3)	(1/4,1/3,1/2)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)
14	A1	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/4,1/3,1/2)
	A2	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A3	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A4	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
	A5	(2,3,4)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)
15	A1	(1,1,1)	(1,2,3)	(1/6,1/5,1/4)	(1/6,1/5,1/4)	(1/6,1/5,1/4)
	A2	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1/6,1/5,1/4)	(1/9,1/9,1/9)	(1/9,1/9,1/9)
	A3	(4,5,6)	(4,5,6)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)
	A4	(3,4,5)	(9,9,9)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)
	A5	(4,5,6)	(9,9,9)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)

Xác minh tính nhất quán theo phương pháp Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) cần thông qua các chỉ số RI (Random Index), CI (Consistency Index) và CR (Consistency Ratio). Cụ thể, RI: “Giá trị tham chiếu được cho trước tùy thuộc vào kích thước của ma trận”; CI: “Mức độ nhất quán của ma trận so sánh, CI càng gần 0 thì ma trận càng nhất quán”; CR: “Được tính bằng cách chia CI cho RI. Nếu $CR < 0.1$ ma trận được coi là nhất quán và chấp nhận được. Nếu $CR > 0.1$ ma trận so sánh bị coi là không chấp nhận được và cần phải điều chỉnh lại”. Chỉ số ngẫu nhiên RI đối với trường hợp 5 yếu tố được quy định là 1.12. Bảng 5 thể

hiện kết quả kiểm định tính nhất quán của 15 ma trận so sánh.

Bảng 7 cho thứ bậc quan trọng của 5 yếu tố lần lượt theo thứ tự như sau: Độ tin cậy: 0.236; Tính khả dụng: 0.207; Khả năng thích ứng: 0.193; Khả năng sử dụng: 0.187; Thời gian phản hồi: 0.176. Điều này ngụ ý rằng, đối với doanh nghiệp Logistics tại Hải Phòng, Độ tin cậy và Tính khả dụng của Chatbot được coi là các yếu tố quan trọng nhất, trong khi Thời gian phản hồi được xem xét là yếu tố ít quan trọng nhất. Mặc dù xếp thứ hạng cuối cùng nhưng Thời gian phản hồi vẫn là yếu tố không thể thiếu trong việc đảm bảo hiệu quả của một Chatbot.

Bảng 5. Kết quả của kiểm tra sự nhất quán của các bảng câu hỏi được hoàn thành bởi 15 chuyên gia

Experts' Number	λ_{max}	CI	CR
1	5.010	0.002	0.002
2	5.081	0.016	0.015
3	5.473	0.095	0.084
4	5.451	0.090	0.081
5	5.031	0.006	0.006
6	5.055	0.011	0.010
7	5.075	0.015	0.013
8	5.026	0.005	0.005
9	5.052	0.010	0.009
10	5.020	0.004	0.004
11	5.055	0.011	0.010
12	5.059	0.012	0.010
13	5.059	0.012	0.011
14	5.153	0.031	0.027
15	5.025	0.005	0.004

Bảng 6. Trọng số của các yếu tố

Design Requirements	Triangular Fuzzy Weight Value \tilde{W}_i	Defuzzification Weight Value	Normalized Fuzzy Weight Value	Weight Ranking
A1	(0.177, 0.189, 0.194)	0.187	0.176	5
A2	(0.187, 0.201, 0.208)	0.198	0.187	4
A3	(0.236, 0.253, 0.261)	0.250	0.236	1
A4	(0.207, 0.222, 0.230)	0.219	0.207	2
A5	(0.193, 0.207, 0.213)	0.254	0.193	3

Bảng 7. Kết quả xếp hạng các yếu tố

Yếu tố	Trọng số	Xếp hạng
1. Độ tin cậy	0,236	1
2. Tính khả dụng	0,207	2
3. Khả năng thích ứng	0,193	3
4. Khả năng sử dụng	0,187	4
5. Thời gian phản hồi	0,176	5

5. Kết luận

Bài nghiên cứu này tập trung vào việc đánh giá và phân tích thứ bậc ưu tiên của các yếu tố khi xây dựng Chatbot tại Hải Phòng thông qua phương pháp FAHP. Thứ tự ưu tiên cho các yếu tố là: Độ tin cậy, Tính khả dụng, Khả năng thích ứng, Khả năng sử dụng và Thời gian phản hồi.

Tuy nghiên cứu đưa ra những kết quả có ý nghĩa lý thuyết và thực tiễn cho lĩnh vực Logistics, nhưng cũng gặp phải một số hạn chế. Mẫu nghiên cứu có hạn

chế về kích thước, chỉ với 15 mẫu, điều này có thể ảnh hưởng đến tính đại diện của kết quả. Bài báo cũng nhấn mạnh vào việc cần tiếp tục nghiên cứu để cải thiện phương pháp và mở rộng mẫu nghiên cứu.

Các phát hiện của nghiên cứu này có thể được ứng dụng vào việc xây dựng và triển khai Chatbot trong các doanh nghiệp Logistics, từ đó giúp đưa ra những quyết định đầu tư sáng suốt hơn vào công nghệ Chatbot, tối ưu hóa quy trình kinh doanh và tăng cường năng lực cạnh tranh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hải, P. Q., Phát, P. Q., & Quân, Đ. H. (2023), *Chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics Việt Nam*, Tạp chí Kinh tế và Kinh doanh.
- [2] Huang, D., Chen, Q., Huang, J., Kong, S., & Li, Z. (2021), *Customer-Robot Interactions: Understanding Customer Experience with Service Robots*, International Journal of Hospitality Management, Vol.99, Article 103078. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103078>.
- [3] Adamopoulou, Eleni; Moussiades, Lefteris (2020), *Chatbots: History, technology, and applications*. Machine Learning with Applications. 2: 100006. doi:10.1016/j.mlwa.2020.100006.
- [4] Kamau, E., Njeri, I., Abuko, L., & Mutua, J. M. (2024), *Artificial Intelligence -Powered Chatbots And Logistics Pricing At Maersk Line Company*. African Journal of Emerging Issues, Vol.6(10), pp.1-9. Retrieved from <https://www.ajoeijournals.org/sys/index.php/ajoei/article/view/624>.
- [5] Adamopoulou, E., Moussiades, L., (2020), *An Overview of Chatbot Technology*, Maglogiannis et al. (Eds.): AIAI 2020, IFIP AICT 584, pp.373-383, 2020.
- [6] Mai Vũ Xuân Trường, Nguyễn Thanh Tân (2018), *Xây dựng hệ thống Chatbot tự động*, Trường Đại học Sư Phạm kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.
- [7] Nguyễn Thiện Nhơn, Phan Văn Hiến (2021), *Nghiên cứu về sự phát triển của Chatbot 10 năm trở lại đây*, Trường Đại học Nam Cần Thơ.
- [8] ThS. Nguyễn Phương Linh (2023), *Các yếu tố của Chatbot trong thương mại điện tử*, Trường Đại học Thủy lợi.
- [9] Cordero, J., Barba-Guaman, L. Guaman, F. (2022), *Use of chatbots for customer service in MSMEs*, Applied Computing and Informatics, <https://doi.org/10.1108/ACI-06-2022-0148>.
- [10] Chen, J. S., Le, T. T. Y., & Florence, D. (2021), *Usability and responsiveness of artificial intelligence chatbot on online customer experience in e-retailing*, International Journal of Retail & Distribution Management, Vol.49(11), pp.1512-1531.
- [11] Buckley, J. J., (1985), *Fuzzy Hierarchical Analysis*, Fuzzy Sets Syst, Vol.17(3), pp.233-247.
- [12] Chang, D.Y., (1996), *Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP*, European Journal of Operational Research, Vol.95, pp.649-655.
- [13] Đoàn Khánh Hoàng, Trần Mai Hương, Nguyễn Thế Lộc (2016), *Mô hình phân tích thứ bậc mờ (FAHP) và ứng dụng trong lĩnh vực GIS*, Trường Đại học Mở - Địa chất.
- [14] Yager, R. R. (1981), *A procedure for ordering fuzzy subsets of the unit interval*, Inf. Sci., Vol.24, pp.143-161.
- [15] Trần Đình Khang (2009), *Giáo trình Logic mờ và ứng dụng*, Hà Nội.
- [16] Zadeh, L.A. (1965), *Fuzzy sets*, Information and Control, Vol.8, pp.338-353.
- [17] Saaty, L.T (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, New York, McGraw-Hill International.
- [18] Saaty, T. L., (2000), *Fundamentals of decision making and priority theory with the Analytic Hierarchy Process*, RWS publications, Pittsburgh, Vol.6, pp.21-28.
- [19] Liu, S.-F.; Chang, J.-F.; Wang, M.-H (2021), *Mask Design for Life in the Midst of COVID-19*, Sustainability 2021, Vol.13, 8011. <https://doi.org/10.3390/su13148011>.
- [20] Zhu, K. J., Jing, Y., and Chang, D. Y., (1999), *A Discussion on Extent Analysis Method and Applications of Fuzzy-AHP*, European Journal of Operational Research, Vol.116, pp.450-456.
- [21] A.X. Zhou, D. Dong, H. Wu, S. Zhao, D. Yu, H. Tian, X. Liu, and R. Yan (2016). *Multi-view response selection for human-computer conversation*. In Proceedings of the 2016 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pp.372-381.

Ngày nhận bài:	01/08/2024
Ngày nhận bản sửa:	30/08/2024
Ngày duyệt đăng:	03/10/2024