

# HỆ THỐNG HỎI ĐÁP THÔNG MINH TRONG Y TẾ CÓ TÍCH HỢP GIỌNG NÓI

Nguyễn Ngọc Yến Nhi<sup>1,2</sup>, Nguyễn Đức Anh<sup>1,2</sup>, Nguyễn Thị Huyền Trang<sup>1,2</sup>

Nguyễn Đức Đạt<sup>1,2</sup>, Trần Thị Mỹ Duyên<sup>1,2</sup>, Huỳnh Văn Tín<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Information Science and Engineering, University of Information Technology,  
Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>2</sup> Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam

## Abstract

Sự bùng nổ thông tin y tế giả mạo đang gây ra những hậu quả nghiêm trọng đối với sức khỏe cộng đồng, làm gia tăng sự lo lắng và hiểu lầm trong việc chăm sóc sức khỏe. Trước tình hình này, hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói đã được phát triển với mục tiêu cung cấp thông tin y tế chính xác, đáng tin cậy và dễ tiếp cận cho người dùng. Nghiên cứu này sử dụng các quy trình Tư duy thiết kế (Design Thinking) để phát triển một nền tảng y tế thân thiện, dễ sử dụng, và có khả năng cá nhân hóa cao. Hệ thống sử dụng công nghệ nhận diện giọng nói kết hợp với xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP), giúp người dùng có thể truy vấn thông tin y tế bằng cách nói trực tiếp thay vì phải nhập văn bản. Điều này đặc biệt hữu ích cho những người gặp khó khăn trong việc sử dụng các thiết bị điện tử hoặc những người không có khả năng đọc viết. Kho dữ liệu y tế của hệ thống được xây dựng từ nguồn thông tin chất lượng cao từ Vinmec<sup>1</sup>, một trong những cơ sở y tế uy tín tại Việt Nam, giúp đảm bảo độ chính xác và tin cậy của thông tin cung cấp. Đây là một bước đi quan trọng trong việc ứng dụng công nghệ vào chăm sóc sức khỏe cộng đồng, đồng thời giảm thiểu tác động của thông tin sai lệch đối với sức khỏe của người dân. Hệ thống này không chỉ giúp người dùng có được thông tin y tế nhanh chóng mà còn tạo ra một công cụ hữu ích trong việc nâng cao nhận thức và chăm sóc sức khỏe bền vững.

**Keywords:** Intelligent Healthcare Q&A System, Voice Integration, Natural Language Processing (NLP), Healthcare Information, Design Thinking, Voice Recognition, AI in Healthcare

## 1 Giới thiệu tổng quan đề tài

### 1.1 Giới thiệu đề tài

Trong kỷ nguyên số, sự bùng nổ của các công nghệ hiện đại như trí tuệ nhân tạo (AI) và nhận

diện giọng nói đã mở ra những tiềm năng to lớn trong lĩnh vực y tế. Thống kê từ TBRC Business Research[2] chỉ ra rằng, quy mô thị trường Chatbot AI đã tăng trưởng mạnh mẽ trong những năm gần đây, đạt 8.6 tỷ USD vào năm 2024 với tỷ lệ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) ấn tượng 29.2%. Tại Việt Nam, các ứng dụng Chatbot như Cyberbot của Viettel đã chứng minh vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ người dân tiếp cận thông tin y tế một cách nhanh chóng và chính xác, đặc biệt trong giai đoạn đại dịch COVID-19.

Tuy nhiên, nhiều người dùng vẫn gặp khó khăn trong việc tiếp cận thông tin đáng tin cậy từ các nguồn chính thống. Những thách thức này bao gồm sự không đồng nhất trong chất lượng thông tin và thiếu các công cụ hỗ trợ cá nhân hóa trải nghiệm người dùng. Các hệ thống hiện tại như Google Assistant<sup>2</sup> hay Amazon Alexa<sup>3</sup>, mặc dù đã tích hợp AI và nhận diện giọng nói, nhưng vẫn chưa thể cung cấp thông tin y tế chuyên sâu, chính xác và đáng tin cậy như từ các chuyên gia y tế. Điều này tạo ra nhu cầu cấp thiết cho một hệ thống hỏi đáp y tế thông minh, không chỉ đơn thuần cung cấp thông tin mà còn giúp người dùng giải quyết các thắc mắc y tế một cách dễ dàng, tiện lợi và chính xác.

Với bối cảnh đó, đề tài này hướng đến xây dựng một "Hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp công nghệ nhận diện giọng nói" để người dùng có thể đặt câu hỏi bằng giọng nói, nhận phản hồi nhanh chóng và thân thiện. Hệ thống cung cấp một giải pháp toàn diện, giúp người dùng dễ dàng tiếp cận thông tin y tế đáng tin cậy, được kiểm duyệt bởi các chuyên gia. Điều này không chỉ giúp tăng cường tính chính xác của thông tin mà còn cải thiện trải nghiệm người dùng, đặc biệt với những người không quen sử dụng công nghệ truyền thống hoặc gặp khó khăn trong việc nhập liệu văn bản.

Ngoài việc cung cấp thông tin, hệ thống còn hướng tới việc nâng cao nhận thức y tế, hỗ trợ

<sup>1</sup><https://www.vinmec.com/>

<sup>2</sup><https://assistant.google.com/>

<sup>3</sup><https://alexa.amazon.com/>

chăm sóc sức khỏe cá nhân một cách hiệu quả và đảm bảo mọi người đều có cơ hội tiếp cận dịch vụ y tế đáng tin cậy. Đây không chỉ là một công cụ mà còn là một trợ lý y tế thông minh, đồng hành cùng người dùng trong hành trình chăm sóc sức khỏe, đóng góp vào việc nâng cao chất lượng cuộc sống và nhận thức y khoa của cộng đồng. Nhóm tin rằng, hệ thống này sẽ mở ra một hướng tiếp cận mới, hiện đại và toàn diện, đáp ứng mọi nhu cầu về thông tin y tế trong thời đại số hóa.

## 1.2 Lý do thực hiện đề tài

Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ AI và nhận diện giọng nói đã mở ra cơ hội lớn để ứng dụng vào các lĩnh vực như y tế, nơi việc truy cập thông tin nhanh chóng và chính xác là vô cùng quan trọng. Tuy nhiên, dù có sự phát triển của các công cụ tìm kiếm và trợ lý ảo, vẫn chưa có một giải pháp hoàn chỉnh nào có thể cung cấp thông tin y tế chính xác và dễ hiểu cho người dùng, đặc biệt là khi liên quan đến các vấn đề sức khỏe phức tạp. Điều này không chỉ gây khó khăn cho người dùng trong việc tiếp cận thông tin, mà còn có thể dẫn đến các hiểu lầm và quyết định sai lầm về sức khỏe.

Một trong những thách thức lớn nhất trong lĩnh vực này là thiếu sự cá nhân hóa trong các nền tảng y tế hiện tại. Thông tin mà người dùng nhận được thường quá chung chung hoặc không phù hợp với tình trạng sức khỏe cụ thể của họ. Hệ thống mà chúng tôi đề xuất sẽ giúp giải quyết vấn đề này bằng cách cung cấp các câu trả lời chính xác, dựa trên thông tin cá nhân của người dùng và những dữ liệu y tế có sẵn.

## 1.3 Giải quyết thách thức và đóng góp của đề tài

Đề tài này hướng đến giải quyết những thách thức mà các nền tảng hiện có chưa thể đáp ứng, như việc thiếu tính chuyên sâu trong các câu trả lời về sức khỏe, khả năng cá nhân hóa và khả năng cung cấp thông tin chính xác từ các chuyên gia. Hệ thống hỏi đáp y tế mà chúng tôi phát triển sẽ cung cấp các câu trả lời dựa trên nền tảng dữ liệu y tế đáng tin cậy, đồng thời sử dụng công nghệ nhận diện giọng nói để giúp người dùng tương tác một cách tự nhiên và dễ dàng hơn. Điều này không chỉ giúp tiết kiệm thời gian tìm kiếm thông tin mà còn giúp người dùng cảm thấy an tâm hơn khi có được các lời khuyên y tế đáng tin cậy.

Ngoài ra, hệ thống sẽ giúp giải quyết các vấn đề liên quan đến việc hiểu và giải thích các triệu chứng bệnh lý, giúp người dùng đưa ra các quyết

định sức khỏe đúng đắn. Đóng góp chính của đề tài là phát triển một giải pháp giúp kết nối giữa công nghệ và người dùng trong việc giải quyết các vấn đề sức khỏe, qua đó làm tăng sự hiệu quả trong việc tiếp cận và sử dụng thông tin y tế.

## 1.4 Mục tiêu của đề tài

Mục tiêu chính của đề tài là xây dựng một hệ thống hỏi đáp y tế thông minh, hỗ trợ người dùng trong việc tìm kiếm và nhận được các câu trả lời chính xác về các triệu chứng bệnh lý và tình trạng sức khỏe của họ. Các mục tiêu cụ thể của đề tài bao gồm:

- Phát triển một hệ thống có khả năng nhận diện giọng nói để người dùng có thể tương tác với hệ thống một cách dễ dàng và thuận tiện.
- Cung cấp thông tin y tế chính xác, có cơ sở và được cập nhật từ các nguồn dữ liệu y tế uy tín.
- Tạo ra một hệ thống có khả năng cung cấp lời khuyên y tế phù hợp với tình trạng sức khỏe cụ thể của người dùng, từ đó giúp họ đưa ra các quyết định đúng đắn về sức khỏe.
- Đảm bảo tính dễ hiểu và đơn giản trong việc truyền đạt thông tin y tế phức tạp.

## 1.5 Phạm vi và giới hạn của đề tài

Hệ thống hỏi đáp y tế thông minh mà chúng tôi xây dựng trong đề tài này sẽ tập trung vào việc cung cấp các thông tin cơ bản và lời khuyên về các triệu chứng sức khỏe phổ biến, dựa trên dữ liệu đã có sẵn. Tuy nhiên, hệ thống không thay thế được sự tư vấn y tế chuyên nghiệp từ các bác sĩ hoặc chuyên gia. Ngoài ra, trong phạm vi đề tài, chúng tôi sẽ không triển khai các chức năng như kê đơn thuốc hay chẩn đoán bệnh lý một cách tự động, mà chỉ tập trung vào việc cung cấp thông tin và lời khuyên chung.

## 1.6 Đóng góp của đề tài

Đề tài này đóng góp vào việc phát triển các công cụ hỗ trợ người dùng trong việc tiếp cận và sử dụng thông tin y tế, giúp người dùng tìm kiếm thông tin một cách nhanh chóng và dễ dàng hơn. Hệ thống không chỉ mang lại sự tiện lợi trong việc truy vấn thông tin mà còn đóng góp vào việc cải thiện sự hiểu biết và nhận thức về các vấn đề sức khỏe. Đây là một bước tiến quan trọng trong việc áp dụng công nghệ AI vào ngành y tế, đặc biệt trong việc nâng cao trải nghiệm người dùng và hỗ trợ người dân trong việc chăm sóc sức khỏe bản thân.

## 1.7 Cấu trúc của báo cáo

Báo cáo này sẽ trình bày toàn bộ quá trình thực hiện đồ án từ việc nghiên cứu thấu cảm người dùng, xác định vấn đề, lên ý tưởng, tạo nguyên mẫu và thử nghiệm sản phẩm cuối cùng. Các kết quả và phân tích trong từng bước sẽ được trình bày chi tiết kèm theo các hình ảnh minh họa, kết quả thử nghiệm và phân tích dữ liệu người dùng.

## 2 Quá trình thực hiện

### 2.1 Thấu cảm

#### 2.1.1 Tóm tắt quá trình thực hiện

Công cụ đã sử dụng: Phỏng vấn trực tiếp, bản đồ thấu cảm (empathy map), chân dung người dùng (user persona), khảo sát qua Google Form. Để triển khai và hoàn thiện ý tưởng đề tài “Hệ thống hỏi đáp thông minh trong y tế có tích hợp giọng nói”, nhóm đã áp dụng các công cụ và kỹ thuật phù hợp nhằm thấu hiểu nhu cầu thực tế của người dùng. Quá trình thấu cảm bắt đầu từ việc nghiên cứu các khó khăn và vấn đề mà người dùng gặp phải khi tra cứu thông tin y tế trên các nền tảng trực tuyến, đặc biệt là mạng xã hội và các trang web không chính thống. Nhóm đã sử dụng sự kết hợp giữa các phương pháp nghiên cứu định tính và định lượng để thu thập thông tin về thói quen và nhu cầu của người dùng. Quá trình thực hiện gồm các bước cụ thể như sau:

**(1) Tìm hiểu thông qua các kinh nghiệm cá nhân và khảo sát** Đầu tiên, nhóm thực hiện đã tìm hiểu các khó khăn và vấn đề mà mọi người thường gặp phải khi tra cứu thông tin y tế trên mạng xã hội, thông qua việc tổng hợp từ chính kinh nghiệm của các thành viên và khảo sát nhanh những người thân, bạn bè xung quanh. Dựa trên đó, nhóm soạn ra các câu hỏi tập trung vào các vấn đề thường gặp như: tính chính xác của thông tin, khó khăn khi diễn đạt triệu chứng, và hạn chế trong việc sử dụng công nghệ.

**(2) Tạo câu hỏi phỏng vấn** Sau khi đã có cái nhìn tổng quát về các vấn đề thường gặp, nhóm soạn bộ câu hỏi phỏng vấn chi tiết, tập trung vào các khía cạnh quan trọng như độ tin cậy của thông tin, khó khăn khi mô tả triệu chứng, và hạn chế trong việc sử dụng công nghệ. Bộ câu hỏi dùng để phỏng vấn được xây dựng bao gồm các nội dung chi tiết như sau:

- *Tần suất và phương thức tìm kiếm thông tin y tế:*
  - Bạn thường tìm kiếm thông tin về y tế bằng cách nào? (Ví dụ: tìm kiếm trên Google, hỏi bác sĩ, tham khảo bạn bè,...)
  - Bạn đã từng gặp phải những khó khăn gì khi tìm kiếm thông tin y tế trên các kênh này?
- *Trải nghiệm với các hệ thống hỏi đáp hiện có:*

Bạn đã từng sử dụng hoặc có biết về các hệ thống hỏi đáp trong y tế chưa?

Nếu đã từng sử dụng chatbot y tế hoặc các hệ thống tương tự, bạn có thể chia sẻ những trải nghiệm của mình về:

  - Lý do sử dụng: Bạn sử dụng chatbot để làm gì? (Ví dụ: kiểm tra triệu chứng, tìm hiểu về bệnh, đặt lịch khám)
  - Ưu điểm: Điều gì khiến bạn hài lòng khi sử dụng chatbot, chatbot đó có đáp ứng được nhu cầu lúc đó của bạn không?
  - Nhược điểm: Bạn gặp phải những khó khăn gì khi sử dụng chatbot?
  - Nếu người dùng chưa từng sử dụng qua thì người phỏng vấn sẽ tiến hành giải thích sơ bộ về hệ thống chatbot.
- *Kỳ vọng về tính năng của chatbot:* Trong một chatbot y tế lý tưởng, bạn mong muốn có những tính năng nào? Hãy cho mình biết các tính năng mà bạn thấy cần thiết trong những tính năng sau:
  - Kiểm tra triệu chứng chi tiết
  - Tư vấn sức khỏe cá nhân
  - Đặt lịch khám trực tuyến
  - Nhắc nhở uống thuốc
  - Thông tin và giáo dục về sức khỏe
  - Cá nhân hóa phản hồi dựa trên lịch sử và tình trạng sức khỏe của người sử dụng
  - Các tính năng về bảo mật thông tin của bạn
  - Gợi ý thêm các thông tin cần thiết dựa trên các câu hỏi trước đó
- *Độ tin cậy và bảo mật:*
  - Bạn có tin tưởng vào thông tin y tế được cung cấp bởi chatbot không? Vì sao?
  - Bạn có lo ngại gì về việc bảo mật thông tin cá nhân khi sử dụng chatbot y tế không?
- *Giao diện và trải nghiệm người dùng:*

- Bạn đánh giá như thế nào về giao diện và cách thức tương tác của các chatbot y tế mà bạn đã từng sử dụng?
- Bạn mong muốn chatbot có giao diện như thế nào để dễ sử dụng và thân thiện?
- *Sẵn sàng sử dụng và khuyến nghị:*
  - Nếu có một chatbot đảm bảo được các yêu cầu về độ chính xác và minh bạch của thông tin thì bạn có sẵn sàng sử dụng chatbot y tế để thay thế việc tìm kiếm thông tin trên các trang web y tế khác không?
  - Bạn có khuyến nghị bạn bè và người thân sử dụng chatbot y tế không?
  - Bộ câu hỏi này cung cấp một bức tranh toàn diện về những kỳ vọng và lo ngại của người dùng đối với chatbot y tế. Nhóm tin rằng các thông tin thu thập được từ bộ câu hỏi này sẽ rất hữu ích cho việc phát triển và cải tiến các chatbot y tế trong tương lai.

**(3) Tiến hành phỏng vấn và khảo sát** Những câu hỏi này được sử dụng trong 10 cuộc phỏng vấn trực tiếp với các nhóm đối tượng như sinh viên, người cao tuổi, nhân viên tiệm thuốc, và sinh viên ngành y, đồng thời được đưa vào biểu mẫu khảo sát online gửi đến khoảng 100 người thuộc nhiều lứa tuổi và ngành nghề khác nhau. Quy trình này giúp nhóm thu thập được dữ liệu sâu sắc, làm cơ sở để phân tích và xây dựng giải pháp.

**(4) Tổng hợp và phân tích kết quả phỏng vấn** Sau khi thu thập đủ dữ liệu, nhóm tiến hành tổng hợp và phân tích kết quả phỏng vấn. Dữ liệu được phân tích theo các nhóm chủ đề chính như độ tin cậy của thông tin, vấn đề về giao diện và trải nghiệm người dùng khi sử dụng các hệ thống hỏi đáp hiện có, và nhu cầu về tính năng giọng nói trong việc cải thiện giao tiếp y tế. Sau khi khảo sát, đây là một số thông tin và ý kiến nhóm chúng tôi đã thu thập từ khảo sát và phỏng vấn cho thấy **hơn 70% người tham gia đồng tình** rằng họ gặp khó khăn trong việc xác định thông tin y tế phù hợp, mất nhiều thời gian tìm kiếm nhưng không hiệu quả, cảm thấy bất an về sức khỏe, và gặp trở ngại khi sử dụng ứng dụng do hạn chế công nghệ hoặc thể chất. Những vấn đề này trở thành từ khóa chính để nhóm phân tích và tạo ra các công cụ như bản đồ thấu cảm và chân dung khách hàng.

### 2.1.2 Bản đồ thấu cảm (Empathy map)

Bản đồ thấu cảm (Empathy map) là một công cụ mạnh mẽ trong tư duy thiết kế, giúp nhóm hiểu sâu sắc hơn về người dùng, từ đó đưa ra giải pháp thiết kế phù hợp. Bản đồ thấu cảm sẽ cung cấp cái nhìn toàn diện về cảm nhận, suy nghĩ, hành động, cũng như những khó khăn và nhu cầu của người dùng thông qua các phần chính: Hearing, Seeing, Saying and Doing, và Pain and Gain. Dưới đây là chi tiết về từng phần trong bản đồ thấu cảm của người dùng mà nhóm đã xây dựng.

**Hearing:** Phần này tập trung vào những gì người dùng nghe thấy từ môi trường xung quanh, như là những câu nói, thông tin từ bạn bè, gia đình, bác sĩ, hay các nguồn thông tin khác. Những phản hồi này giúp nhóm hiểu được những lo lắng và nhu cầu chưa được đáp ứng của người dùng.

- “Đi khám bệnh phải chờ đợi lâu lắm.” – Phản ánh cảm giác mệt mỏi và lo lắng khi phải đợi lâu tại các cơ sở y tế, điều này tạo ra sự thất vọng và không thoải mái cho người dùng.
- “Mình không biết triệu chứng này có cần gặp bác sĩ không.” – Đây là một nỗi băn khoăn phổ biến, cho thấy người dùng thiếu thông tin rõ ràng để quyết định có cần đi khám hay không.
- “Tra cứu thông tin trên mạng toàn thấy mâu thuẫn.” – Người dùng gặp khó khăn trong việc tìm kiếm thông tin y tế đáng tin cậy giữa vô vàn nguồn thông tin trái ngược nhau, dẫn đến sự hoang mang và không chắc chắn về các quyết định liên quan đến sức khỏe.
- “Mắt kém nên đọc chữ nhỏ khó khăn lắm. Có hệ thống nào mình có thể nói chuyện được không, thay vì phải gõ chữ?” – Phản ánh nhu cầu về một giải pháp giúp người dùng dễ dàng tiếp cận thông tin y tế, đặc biệt là đối với những người gặp khó khăn về thị lực.
- “Cần thông tin y tế đáng tin cậy nhưng tìm khó quá.” – Người dùng luôn tìm kiếm thông tin y tế có độ tin cậy cao, nhưng lại gặp phải sự bùng nổ của thông tin không rõ nguồn gốc và khó tìm ra những nguồn uy tín.
- Nghe được những lời khuyên không chính xác từ những nguồn không đáng tin cậy, khiến người dùng cảm thấy lo lắng và khó xác định được hướng đi đúng đắn cho vấn đề sức khỏe của mình.

**Seeing:** Ở phần này, nhóm tập trung vào những gì người dùng nhìn thấy trong môi trường xung quanh mình, bao gồm các tài liệu, trang web, giao diện ứng dụng, hay hình ảnh mà người dùng tiếp xúc hàng ngày. Những yếu tố này có ảnh hưởng trực tiếp đến cách người dùng tương tác với thông tin và công cụ mà họ sử dụng.

- Quá nhiều nguồn thông tin y tế trên mạng với nội dung không đồng nhất – Làm tăng sự nhầm lẫn và khó khăn trong việc tìm kiếm thông tin chính xác.
- Những trang web hoặc tài liệu y tế khó hiểu hoặc không rõ nguồn gốc – Người dùng cảm thấy bị mất phương hướng khi các thông tin không có sự xác thực hoặc quá phức tạp.
- Số lượng người xếp hàng tại bệnh viện hoặc phòng khám – Tạo ra cảm giác bức bối và không muốn chờ đợi lâu, dẫn đến nhu cầu tìm kiếm giải pháp thay thế.
- Một số thông tin y tế không phù hợp với tình trạng cụ thể của bản thân – Phản ánh sự không cá nhân hóa trong thông tin y tế hiện tại, dẫn đến cảm giác không được quan tâm.
- Bạn bè, người thân cũng gặp khó khăn tương tự khi tìm thông tin y tế – Tình trạng không chỉ xảy ra với một cá nhân mà còn ảnh hưởng đến cộng đồng người dùng xung quanh.
- Không thể đọc rõ thông tin trên màn hình do thị lực kém – Làm nổi bật nhu cầu về các giao diện và công cụ dễ tiếp cận hơn, phù hợp với người có thị lực yếu.

**Saying and Doing:** Phần này tập trung vào những gì người dùng nói và làm trong quá trình tìm kiếm thông tin y tế. Những hành vi và câu nói này phản ánh trực tiếp nhu cầu và động cơ của người dùng khi tương tác với các hệ thống hỏi đáp hay tìm kiếm thông tin y tế.

- “Mình bị triệu chứng này có nghiêm trọng không nhĩ?” – Phản ánh nỗi lo lắng và mong muốn xác định mức độ nghiêm trọng của triệu chứng mà người dùng đang gặp phải.
- “Bạn thường tìm thông tin y tế ở đâu đáng tin cậy?” – Cho thấy sự tìm kiếm của người dùng đối với những nguồn thông tin đáng tin cậy.

- Tìm kiếm thông tin trên Google, tham gia các diễn đàn hoặc nhóm thảo luận về sức khỏe – Những hành vi thể hiện thói quen tìm kiếm thông tin qua các kênh không chính thống, với hy vọng nhận được lời khuyên từ cộng đồng.
- Đặt câu hỏi trực tuyến hoặc trên các ứng dụng trò chuyện với bác sĩ – Phản ánh xu hướng sử dụng các công cụ kỹ thuật số để tìm kiếm sự trợ giúp y tế mà không phải đến tận nơi.
- Thường xuyên sử dụng điện thoại di động để tra cứu và tìm kiếm các thông tin liên quan đến sức khỏe – Cho thấy thói quen sử dụng thiết bị di động làm công cụ tìm kiếm thông tin y tế.

### 2.1.3 Chân dung khách hàng (User persona)

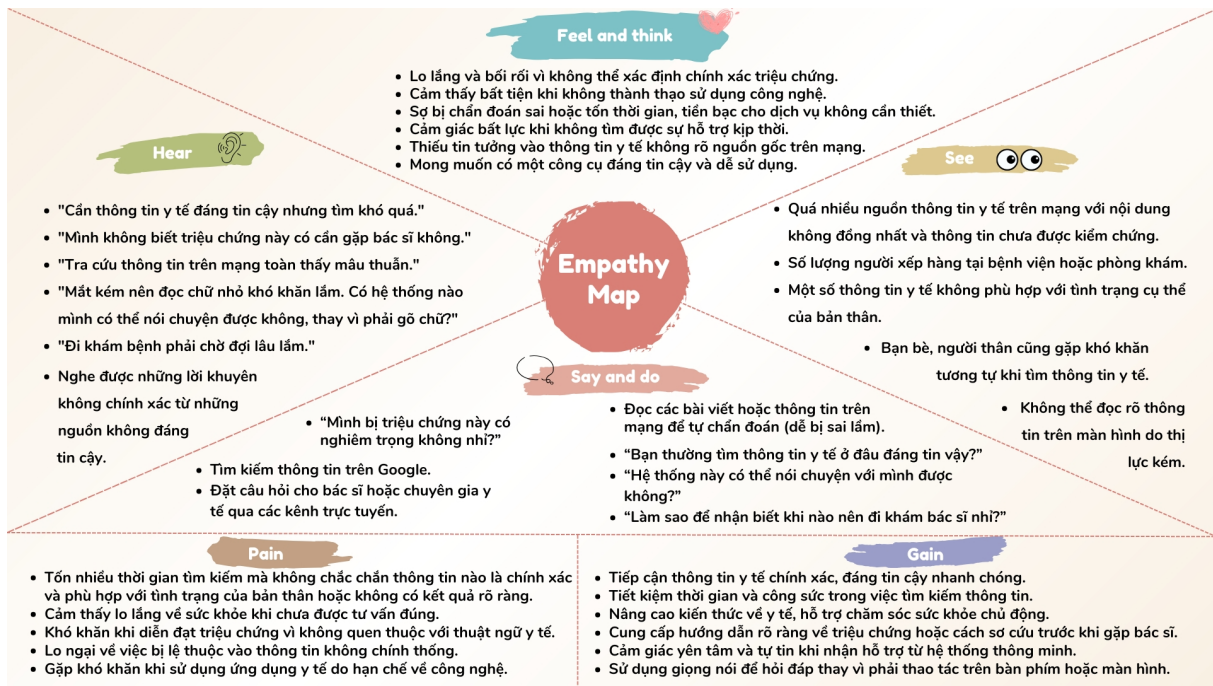
Chân dung khách hàng (User persona) là công cụ quan trọng trong tư duy thiết kế, giúp nhóm định hình rõ ràng những đặc điểm và nhu cầu của người dùng mục tiêu. Bằng cách tạo ra một hình mẫu người dùng cụ thể, nhóm có thể hiểu rõ hơn về các đặc điểm cá nhân, hành vi và động lực của người dùng, từ đó thiết kế giải pháp phù hợp. Dưới đây là chi tiết về chân dung khách hàng mục tiêu của chúng tôi.

**Demographics:** Phần này mô tả các yếu tố cơ bản về nhân khẩu học của khách hàng, bao gồm tên tuổi, tình trạng gia đình, nghề nghiệp và các yếu tố tài chính, giúp nhóm nắm bắt được hoàn cảnh và điều kiện sống của người dùng.

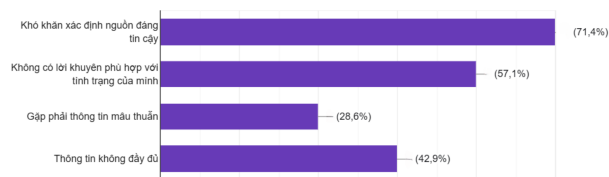
- **Tên:** Linh
- **Tuổi:** 22
- **Tình trạng gia đình:** Con gái duy nhất của một bà mẹ đã lớn tuổi
- **Nơi ở:** Đồng Nai
- **Nghề nghiệp:** Nhân viên văn phòng (công việc bận rộn, ít thời gian rảnh)
- **Học vấn:** Trung cấp
- **Tài chính:** 8-9 triệu/tháng

**Bio:** Phần này sẽ mô tả chi tiết về hoàn cảnh sống, công việc và những vấn đề mà người dùng gặp phải. Điều này giúp nhóm hiểu rõ động lực và nhu cầu của khách hàng.

Linh, 22 tuổi, là một nhân viên văn phòng với công việc bận rộn, ít thời gian rảnh. Mặc dù công việc không đòi hỏi quá nhiều sự chăm sóc về sức



Hình 1: Bản đồ thấu cảm.



Hình 2: Kết quả khảo sát những khó khăn khi người dùng tìm kiếm thông tin y tế trên mạng xã hội.

khỏe, nhưng Linh thường xuyên gặp các vấn đề sức khỏe nhẹ như cảm cúm, đau đầu hoặc mệt mỏi. Mặc dù những bệnh này không quá nghiêm trọng, nhưng lại ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất công việc và lịch trình cá nhân của cô. Linh luôn tìm kiếm các giải pháp y tế nhanh chóng và hiệu quả để giải quyết những vấn đề sức khỏe này mà không cần phải đến bệnh viện hoặc mất nhiều thời gian. Vì thế, cô mong muốn có một hệ thống y tế thông minh, để sử dụng và có thể giúp cô tra cứu thông tin, nhận tư vấn y tế chính xác để xử lý tình trạng sức khỏe kịp thời.

**Motivations:** Phần này làm rõ những động lực và mục tiêu mà người dùng muốn đạt được, giúp nhóm hiểu được lý do tại sao người dùng lại tìm kiếm giải pháp và mong muốn cải thiện tình trạng hiện tại.

- Linh mong muốn xử lý nhanh chóng các vấn đề sức khỏe của mình để không bị gián đoạn công việc và cuộc sống.

- Cô cần một hệ thống y tế thông minh, đáng tin cậy và tiện lợi, giúp tiết kiệm thời gian và đảm bảo kết quả chính xác.
- Linh hy vọng tìm được giải pháp giúp cô không chỉ xử lý vấn đề sức khỏe nhanh chóng mà còn dễ dàng duy trì thói quen chăm sóc sức khỏe mà không gặp phải rào cản về công nghệ hay thời gian.

## 2.2 Xác định vấn đề

### 2.2.1 Tóm tắt quá trình thực hiện

Dựa trên kết quả thấu cảm, nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích sâu để xác định các vấn đề trọng tâm cần giải quyết cho hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói. Công cụ chính là cây vấn đề (problem tree), được hỗ trợ bởi các nguồn dữ liệu như bản đồ thấu cảm (empathy map), chân dung người dùng (user persona) và khảo sát.

Quá trình thực hiện gồm:

- Phỏng vấn trực tiếp:** Thực hiện với các nhóm đối tượng như sinh viên, người trung niên, người cao tuổi, và chuyên gia y tế để hiểu sâu các khó khăn và mong muốn của họ.
- Khảo sát trực tuyến:** Thu thập hơn 70 phản hồi từ người dùng ở nhiều độ tuổi và ngành nghề khác nhau qua biểu mẫu trực tuyến.
- Bản đồ thấu cảm và chân dung người dùng:**



## USER PERSONA

Tuổi: 22	Nghề nghiệp: Nhân viên văn phòng	Sinh sống: TP.HCM
Giới tính: Nữ	Học vấn: Trung cấp	Tài chính: 8-9 triệu/tháng



linh

### BIO

Linh, 22 tuổi, là nhân viên văn phòng bận rộn, thường gặp các vấn đề sức khỏe nhẹ nhưng ảnh hưởng đến công việc. Cô muốn một hệ thống y tế thông minh, dễ dùng, giúp tra cứu và nhận tư vấn nhanh chóng, chính xác, tiết kiệm thời gian mà không cần đến bệnh viện.

### GOALS

- Cô cần một ứng dụng y tế thông minh để kiểm tra triệu chứng và nhận tư vấn nhanh chóng, chính xác.
- Cô mong muốn giải pháp tiết kiệm thời gian, hỗ trợ hiệu quả mà không ảnh hưởng công việc.
- Hệ thống phải dễ dùng, đáng tin cậy và phù hợp với lịch trình bận rộn của cô.

### MOTIVATIONS

- Linh muốn nhanh chóng xử lý các vấn đề sức khỏe của mình để không ảnh hưởng đến công việc.
- Cô cần một hệ thống hỗ trợ y tế đáng tin cậy, tiện lợi, giúp tiết kiệm thời gian và đảm bảo hiệu quả.
- Linh hy vọng tìm ra giải pháp giúp cô cân bằng giữa việc chăm sóc bản thân và hoàn thành tốt công việc.

### FRUSTRATIONS

- Mất thời gian tìm kiếm thông tin y tế nhưng không đảm bảo độ tin cậy.
- Lo lắng khi triệu chứng nhỏ lặp lại, ảnh hưởng đến công việc.
- Gặp khó khăn khi cần tư vấn y tế nhanh mà không muốn chờ đợi lâu.
- Lo ngại thông tin y tế trên mạng không đáng tin, gây ảnh hưởng sức khỏe.

Hình 3: Chân dung khách hàng.

Phân tích dữ liệu từ phỏng vấn và khảo sát để hình dung rõ hơn

### 2.2.2 Xác định vấn đề

#### (1) Các vấn đề chính

Dựa trên kết quả phân tích, nhóm đã xác định năm vấn đề lớn ảnh hưởng trực tiếp đến trải nghiệm người dùng khi tiếp cận và sử dụng các hệ thống hỏi đáp y tế.

- Thứ nhất, người dùng gặp khó khăn trong việc phân biệt thông tin y tế đáng tin cậy với các thông tin sai lệch. Trong môi trường trực tuyến tràn lan dữ liệu không kiểm chứng, người dùng thiếu công cụ hoặc hệ thống hỗ trợ để xác định nguồn thông tin chính xác, dẫn đến nhiều rủi ro trong việc tự tìm hiểu và áp dụng kiến thức y tế.
- Thứ hai, việc mô tả triệu chứng sức khỏe thường không dễ dàng đối với đa số người dùng. Nhiều người thiếu kiến thức y khoa cơ bản để diễn đạt chính xác tình trạng của mình, cộng thêm tâm lý ngại ngùng khi nói về các vấn đề nhạy cảm, khiến việc giao tiếp với hệ thống hỏi đáp gặp nhiều trở ngại.
- Thứ ba, nhóm người cao tuổi thường gặp khó khăn trong việc sử dụng các nền tảng y tế số do hạn chế về công nghệ. Các giao diện hiện tại chưa đủ thân thiện và thiếu các tính năng

hỗ trợ, như giao tiếp bằng giọng nói, làm giảm khả năng tiếp cận của họ với các công nghệ hiện đại.

- Thứ tư, sự chậm trễ và thiếu cá nhân hóa trong việc hỗ trợ cũng là một vấn đề đáng chú ý. Người dùng thường không được đáp ứng nhu cầu tư vấn nhanh chóng và phù hợp, đặc biệt trong các tình huống khẩn cấp. Điều này làm giảm sự hài lòng và tin tưởng của họ vào các hệ thống hỏi đáp y tế.
- Cuối cùng, vấn đề bảo mật thông tin sức khỏe cá nhân vẫn là mối quan ngại lớn. Người dùng lo lắng về nguy cơ thông tin cá nhân bị rò rỉ hoặc lạm dụng, gây ảnh hưởng đến niềm tin của họ đối với các dịch vụ y tế trực tuyến.

#### (2) Nguyên nhân gốc rễ

Nguyên nhân đầu tiên dẫn đến tình trạng thiếu thông tin đáng tin cậy là do sự bùng nổ của thông tin trên mạng xã hội và các diễn đàn, nơi thiếu kiểm soát về nguồn gốc và độ chính xác. Đồng thời, người dùng không có các công cụ để tiếp cận để kiểm chứng tính xác thực của thông tin y tế, dẫn đến việc tiếp nhận những thông tin không chính thống.

Bên cạnh đó, khó khăn trong việc diễn đạt triệu chứng sức khỏe bắt nguồn từ việc thiếu kiến thức y khoa cơ bản. Người dùng không chỉ gặp trở ngại khi mô tả chính xác vấn đề của mình mà còn e ngại

khi nói về các bệnh nhạy cảm, khiến thông tin được cung cấp cho hệ thống không đầy đủ hoặc không rõ ràng.

Đối với những người có hạn chế công nghệ, xuất phát từ việc giao diện của các nền tảng chưa được thiết kế đủ thân thiện với họ. Đồng thời, thiếu các tính năng hỗ trợ như giao tiếp bằng giọng nói làm giảm hiệu quả tiếp cận của nhóm người này.

Sự chậm trễ và thiếu hỗ trợ tức thời có nguyên nhân từ việc các nền tảng chưa phát triển đầy đủ khả năng cá nhân hóa nội dung hoặc tương tác thông minh. Điều này khiến hệ thống không thể đáp ứng kịp thời và phù hợp với nhu cầu cụ thể của từng người dùng, đặc biệt trong các trường hợp khẩn cấp.

Cuối cùng, vấn đề bảo mật thông tin chưa được giải quyết triệt để do hệ thống chưa minh bạch trong việc xử lý và bảo vệ dữ liệu người dùng. Việc thiếu truyền thông rõ ràng về các quy trình bảo mật khiến người dùng cảm thấy không an toàn khi chia sẻ thông tin cá nhân trên các nền tảng này.

**(3) Ảnh hưởng** Từ những vấn đề và nguyên nhân đã được phân tích, có thể thấy rằng việc thiếu hụt thông tin y tế chính xác, khó khăn trong việc mô tả triệu chứng, hạn chế công nghệ đối với một số nhóm người dùng, cùng với sự thiếu hỗ trợ tức thời đã dẫn đến nhiều hệ lụy đáng lo ngại. Những vấn đề này không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và trải nghiệm cá nhân của người dùng mà còn tạo ra những tác động sâu rộng đến hệ thống y tế và cộng đồng xã hội. Dưới đây là những ảnh hưởng tiêu cực cụ thể mà các vấn đề này mang lại.

**a. Ảnh hưởng đến sức khỏe cá nhân** Hạn chế về thông tin và dịch vụ y tế không chỉ làm giảm chất lượng chăm sóc sức khỏe cá nhân mà còn có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng, bao gồm:

- **Tự ý điều trị, dẫn đến biến chứng:** Người dùng thường dựa vào thông tin không chính xác từ các nguồn không chính thống để tự chẩn đoán và điều trị, dẫn đến việc điều trị sai cách hoặc gây biến chứng nguy hiểm.
- **Bỏ qua các bệnh nghiêm trọng do chẩn đoán nhầm:** Sự nhầm lẫn trong việc tự đánh giá tình trạng sức khỏe có thể khiến người dùng bỏ lỡ thời điểm vàng để chữa trị các bệnh nghiêm trọng, làm tăng nguy cơ tổn thương lâu dài.
- **Tăng căng thẳng, lo âu:** Việc không tìm được thông tin đáng tin cậy hoặc không hiểu rõ tình

trạng sức khỏe của mình khiến người dùng rơi vào trạng thái lo lắng, căng thẳng kéo dài, ảnh hưởng xấu đến cả sức khỏe thể chất lẫn tinh thần.

**b. Ảnh hưởng đến xã hội** Những hạn chế này không chỉ ảnh hưởng đến cá nhân mà còn lan rộng ra toàn xã hội, tạo ra các vấn đề nghiêm trọng hơn, cụ thể là:

- **Tăng gánh nặng cho hệ thống y tế:** Việc thiếu thông tin y tế chính xác khiến nhiều người dùng đổ xô đến các cơ sở y tế để kiểm tra hoặc điều trị, kể cả khi không thực sự cần thiết. Điều này gây quá tải cho hệ thống y tế và làm giảm chất lượng dịch vụ cho những trường hợp cấp thiết hơn.
- **Lan truyền thông tin sai lệch, gây hoang mang dư luận:** Những thông tin y tế không chính xác, nếu được lan truyền rộng rãi, có thể tạo ra sự hoang mang trong cộng đồng, dẫn đến việc áp dụng các biện pháp y tế không phù hợp hoặc gây ra tình trạng sợ hãi không đáng có.

Những ảnh hưởng tiêu cực này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cung cấp một hệ thống hỗ trợ y tế thông minh, đáng tin cậy, và dễ tiếp cận. Một giải pháp thiết kế hiệu quả sẽ không chỉ cải thiện sức khỏe cá nhân mà còn góp phần giảm bớt gánh nặng cho hệ thống y tế và nâng cao nhận thức y tế trong cộng đồng xã hội. Điều này chính là mục tiêu mà chúng tôi hướng tới khi phát triển dự án.

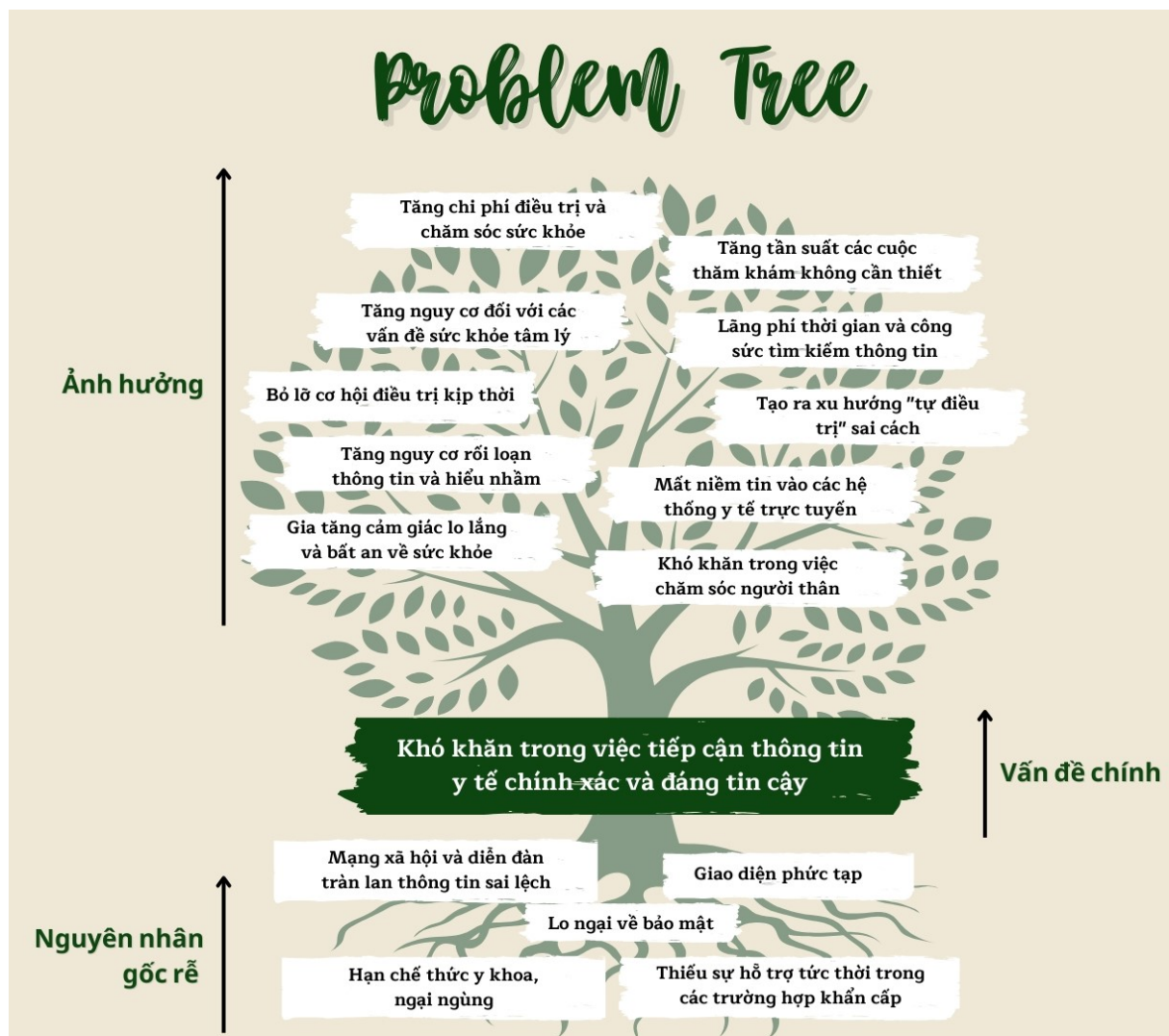
### 2.2.3 Mô hình Cây vấn đề (Problem tree)

Dựa trên phân tích vấn đề và nguyên nhân, nhóm đã xây dựng sơ đồ cây vấn đề (problem tree) chi tiết như sau:

### 2.2.4 Tuyên bố vấn đề

Người dùng hiện nay đang gặp khó khăn trong việc tiếp cận thông tin y tế chính xác và đáng tin cậy trên Internet, do sự tràn lan của các nguồn thông tin sai lệch và thiếu sự hỗ trợ hiệu quả từ các nền tảng hiện có. Đồng thời, các giải pháp hiện tại chưa thực sự cá nhân hóa và thân thiện với mọi đối tượng người dùng, đặc biệt là người cao tuổi và những người không có nhiều kiến thức y khoa. Nhằm giúp người dùng dễ dàng tiếp cận thông tin y tế chính xác, nhanh chóng và phù hợp với nhu cầu cá nhân, việc phát triển một hệ thống hỏi đáp thông minh trong y tế là giải pháp cấp thiết để cải thiện trải nghiệm và nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe toàn diện.





Hình 4: Mô hình cây vấn đề (problem tree).

## 2.3 Khởi tạo ý tưởng (Ideate)

Khởi tạo ý tưởng là một bước quan trọng trong quá trình tư duy thiết kế, giúp giải quyết các vấn đề đã được xác định ở giai đoạn trước. Mục tiêu chính của giai đoạn này là tìm ra các giải pháp sáng tạo, thông qua việc phân tích các vấn đề cốt lõi, hiểu rõ nhu cầu và yếu tố cần thiết để tạo ra một giải pháp hiệu quả. Quá trình này không chỉ tập trung vào việc tạo ra ý tưởng mà còn giúp nhóm xác định những yếu tố quan trọng cần có trong sản phẩm cuối cùng.

### 2.3.1 Thu thập thông tin và phân tích vấn đề

Để bắt đầu quá trình khởi tạo ý tưởng, nhóm đã thu thập thông tin từ các cuộc khảo sát và trò chuyện trực tiếp với người dùng, được thực hiện trong bước thấu cảm và xác định vấn đề. Việc phân tích dữ liệu này đã giúp chúng tôi nắm bắt rõ những vấn đề cơ bản mà người dùng gặp phải khi tiếp cận thông tin

y tế, cũng như những khó khăn và trở ngại khi sử dụng các nền tảng y tế hiện tại. Các thông tin thu thập từ những cuộc khảo sát và phỏng vấn đã giúp nhóm làm rõ các vấn đề và nhu cầu chưa được đáp ứng của người dùng.

Dựa trên kết quả phân tích từ giai đoạn thấu cảm và xác định vấn đề (empathize define), nhóm đã tổng hợp được những điểm nổi bật sau:

**Các vấn đề cốt lõi của người dùng:** Các vấn đề cơ bản và cấp thiết mà người dùng gặp phải, bao gồm:

- **Khó tiếp cận thông tin y tế chính xác:** Người dùng không thể tìm được thông tin đáng tin cậy, có sự mâu thuẫn giữa các nguồn thông tin, dẫn đến sự hoang mang và thiếu quyết đoán trong việc tự chăm sóc sức khỏe.
- **Khó khăn trong việc diễn đạt triệu chứng**

**và nhu cầu y tế:** Người dùng gặp khó khăn trong việc mô tả chính xác tình trạng sức khỏe của mình, dẫn đến việc khó giao tiếp hiệu quả với bác sĩ hoặc các hệ thống y tế.

- **Giao diện công nghệ phức tạp gây trở ngại:** Những người không quen sử dụng công nghệ hoặc gặp phải hạn chế về thể chất gặp khó khăn khi tương tác với các hệ thống y tế hiện có, đặc biệt là các nền tảng trực tuyến phức tạp.

**Hành vi và tâm lý người dùng:** Ngoài các vấn đề vật lý, người dùng cũng đối mặt với những thách thức tâm lý khi sử dụng các dịch vụ y tế hiện tại:

- **Lo lắng về độ tin cậy của thông tin:** Người dùng thường cảm thấy bối rối và lo ngại khi không thể xác định được độ chính xác của thông tin y tế, điều này khiến họ ngần ngại trong việc quyết định phương pháp điều trị.
- **Tâm lý e ngại khi tương tác với các hệ thống không thân thiện:** Những người dùng không quen với công nghệ hoặc thiếu sự hỗ trợ trực tiếp cảm thấy ngần ngại và khó tiếp cận khi sử dụng các hệ thống chăm sóc sức khỏe tự động, dẫn đến giảm hiệu quả sử dụng dịch vụ.

### 2.3.2 Xác định các yếu tố quan trọng

Để đảm bảo ý tưởng đáp ứng đúng nhu cầu và kỳ vọng của người dùng, nhóm đã xác định bốn yếu tố cốt lõi cần được ưu tiên trong quá trình phát triển hệ thống:

- **Tính chính xác và đáng tin cậy của thông tin:** Độ tin cậy của thông tin y tế đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ người dùng đưa ra quyết định đúng đắn. Hệ thống sẽ sử dụng cơ sở dữ liệu được kiểm chứng bởi các chuyên gia y tế uy tín, đảm bảo cung cấp thông tin chính xác, cập nhật và phù hợp với các tiêu chuẩn y khoa hiện hành.
- **Tương tác tự nhiên:** Để tạo điều kiện thuận lợi cho người dùng, hệ thống sẽ tích hợp công nghệ hỗ trợ giọng nói. Tính năng này cho phép người dùng đặt câu hỏi và nhận phản hồi một cách trực tiếp, tự nhiên mà không cần thao tác phức tạp. Điều này đặc biệt hữu ích cho người dùng gặp khó khăn khi sử dụng thiết bị điện tử hoặc có nhu cầu tra cứu nhanh.
- **Thân thiện với người dùng:** Giao diện hệ thống sẽ được thiết kế đơn giản, trực quan và

dễ sử dụng. Đặc biệt, giao diện sẽ tối ưu hóa cho nhóm người dùng cao tuổi hoặc những người không quen thuộc với công nghệ, giúp họ tiếp cận thông tin dễ dàng mà không gặp trở ngại kỹ thuật.

- **Bảo mật thông tin:** Bảo mật dữ liệu cá nhân, đặc biệt là thông tin y tế nhạy cảm, là một ưu tiên hàng đầu. Hệ thống cam kết tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật nghiêm ngặt, áp dụng các biện pháp kỹ thuật tiên tiến nhằm bảo vệ quyền riêng tư và đảm bảo an toàn cho dữ liệu người dùng.

### 2.3.3 Tạo ý tưởng giải quyết

Sau khi phân tích các vấn đề người dùng gặp phải, nhóm nhận thấy mặc dù công nghệ nhận diện giọng nói đã được ứng dụng rộng rãi, nhưng vẫn thiếu một hệ thống cung cấp thông tin y tế chính xác, chuyên sâu và có sự kiểm duyệt từ các chuyên gia. Do đó, nhóm quyết định phát triển các ý tưởng giải quyết vấn đề này, nhằm cung cấp thông tin y tế đáng tin cậy, dễ tiếp cận và chính xác cho người dùng. Mục tiêu là không chỉ giúp người dùng tìm kiếm thông tin nhanh chóng mà còn đảm bảo tính chính xác và phù hợp với nhu cầu cá nhân của họ.

Dưới đây là các ý tưởng mà nhóm đã phát triển để giải quyết các vấn đề đã nhận diện:

#### Ý tưởng 1: Hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói

Ý tưởng này nhằm phát triển một hệ thống hỏi đáp y tế thông minh, sử dụng công nghệ nhận diện giọng nói, giúp người dùng dễ dàng đặt câu hỏi và nhận được câu trả lời về các vấn đề sức khỏe. Hệ thống này không chỉ cung cấp thông tin y tế chính xác mà còn có sự kiểm duyệt từ các chuyên gia, đảm bảo thông tin đáng tin cậy và luôn được cập nhật.

Các tính năng của hệ thống bao gồm:

- **Nhận diện giọng nói:** Hệ thống cho phép người dùng đặt câu hỏi bằng giọng nói, một tính năng đặc biệt hữu ích cho những người cao tuổi hoặc những người không quen sử dụng công nghệ. Điều này giúp giảm bớt rào cản về khả năng gõ chữ và tăng tính tiện lợi trong việc sử dụng.
- **Cung cấp thông tin chính xác:** Hệ thống sử dụng cơ sở dữ liệu y tế được cập nhật và kiểm duyệt từ các chuyên gia y tế, đảm bảo thông tin luôn chính xác, phù hợp và đáng tin cậy.

- **Phản hồi cá nhân hóa:** Hệ thống sẽ tối ưu hóa các câu trả lời dựa trên thông tin cá nhân của người dùng, từ đó cung cấp những phản hồi phù hợp nhất. Điều này giúp người dùng cảm thấy được quan tâm và hỗ trợ một cách hiệu quả.

### Ý tưởng 2: Ứng dụng quản lý sức khỏe cá nhân với hỗ trợ khẩn cấp

Ý tưởng này tập trung vào việc phát triển một ứng dụng quản lý sức khỏe cá nhân, cho phép người dùng theo dõi sức khỏe hàng ngày và nhận được sự hỗ trợ khẩn cấp khi cần thiết. Ứng dụng này sẽ cung cấp các công cụ giúp người dùng theo dõi triệu chứng, lịch sử sức khỏe và nhận được thông tin y tế chính xác ngay lập tức, từ đó có thể đưa ra quyết định đúng đắn và kịp thời.

Các tính năng của ứng dụng bao gồm:

- **Theo dõi triệu chứng và sức khỏe cá nhân:** Người dùng có thể nhập thông tin về triệu chứng sức khỏe hàng ngày để theo dõi các thay đổi và kiểm tra các dấu hiệu cảnh báo bệnh.
- **Hỗ trợ khẩn cấp:** Ứng dụng cung cấp tính năng gọi hỗ trợ y tế khẩn cấp và kết nối người dùng với các bác sĩ hoặc chuyên gia y tế trong trường hợp cần thiết. Người dùng cũng có thể nhận được các chỉ dẫn ngay lập tức về cách xử lý tình huống sức khỏe khẩn cấp.
- **Nhắc nhở lịch sử y tế và kiểm tra sức khỏe định kỳ:** Ứng dụng sẽ gửi thông báo nhắc nhở người dùng về các cuộc kiểm tra sức khỏe định kỳ, từ đó giúp họ duy trì thói quen chăm sóc sức khỏe tốt hơn.

### Ý tưởng 3: Nền tảng cộng đồng y tế trực tuyến

Xây dựng một nền tảng trực tuyến kết nối người dùng với các chuyên gia y tế và cộng đồng có cùng mối quan tâm, tạo ra không gian để trao đổi kiến thức và kinh nghiệm chăm sóc sức khỏe. Các tính năng của ứng dụng bao gồm:

- **Kết nối chuyên gia:** Người dùng có thể đặt câu hỏi và nhận tư vấn trực tiếp từ các chuyên gia y tế, giúp giải đáp thắc mắc về các vấn đề sức khỏe.
- **Chia sẻ kinh nghiệm:** Cộng đồng người dùng có thể chia sẻ các mẹo chăm sóc sức khỏe, kinh nghiệm về chế độ ăn uống và lối sống lành mạnh.

- **Tìm kiếm nhanh:** Công cụ tìm kiếm nội dung y tế được kiểm duyệt, giúp người dùng nhanh chóng tìm được thông tin chính xác và chất lượng về các vấn đề sức khỏe.

### 2.3.4 Phân tích kết quả

Để chọn ý tưởng phù hợp nhất, nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích các giải pháp dựa trên ba tiêu chí chính, kết quả phân tích được thể hiện ở bảng 1. Thứ nhất, tính khả thi được đánh giá qua mức độ dễ dàng triển khai về công nghệ và tài nguyên hiện có, bao gồm khả năng tích hợp các công nghệ nhận diện giọng nói và cơ sở dữ liệu y tế. Thứ hai, hiệu quả của mỗi giải pháp được xác định qua khả năng đáp ứng nhu cầu người dùng và giải quyết những vấn đề cụ thể mà họ gặp phải, như cung cấp thông tin y tế chính xác, dễ tiếp cận và đáng tin cậy. Cuối cùng, nhóm cũng chú trọng đến tính bền vững, tức là khả năng duy trì, cập nhật và mở rộng hệ thống trong tương lai, đảm bảo rằng hệ thống có thể phục vụ một lượng người dùng lớn và được cải tiến theo thời gian, bao gồm việc bổ sung dữ liệu.

Sau khi phân tích ba ý tưởng theo các tiêu chí tính khả thi, hiệu quả và tính bền vững, nhóm quyết định chọn Ý tưởng 1: Hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói vì sự kết hợp hoàn hảo giữa công nghệ hiện đại và khả năng đáp ứng nhu cầu của người dùng, đặc biệt là người cao tuổi. Đồng thời, sự phát triển nhanh chóng của công nghệ nhận diện giọng nói và nhu cầu chăm sóc sức khỏe thông qua công nghệ giúp hệ thống này có tính khả thi cao và triển vọng bền vững trong tương lai.

### 2.4 Tạo nguyên mẫu (Prototype)

Dựa trên những phân tích về vấn đề khó khăn trong tiếp cận thông tin y tế, nhóm đã phát triển một hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói, với mục tiêu hỗ trợ người dùng truy cập thông tin y tế chính xác, đáng tin cậy, và dễ dàng hơn. Quá trình này bao gồm thiết kế giao diện người dùng (UI), xây dựng các tính năng cốt lõi, và kiểm thử ban đầu để đảm bảo tính khả dụng và độ chính xác. Quá trình tạo mẫu thử được thực hiện qua các bước cụ thể như sau: Xác định nhu cầu và mục tiêu, lên ý tưởng cho các tính năng, thiết kế giao diện người dùng và cuối cùng là tạo mẫu thử (prototype).

#### 2.4.1 Xác định nhu cầu và mục tiêu

Trước khi tiến hành tạo mẫu dựa trên kết quả khảo sát và các thông tin thu thập được, nhóm đã xác định rõ những khó khăn mà người dùng đang gặp phải trong việc tiếp cận và sử dụng thông tin y tế.

Tên ý tưởng	Cơ hội	Khó khăn
Hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói	Tiềm năng thu hút người cao tuổi và những người ít quen thuộc với công nghệ.	Yêu cầu tài nguyên lớn để duy trì cơ sở dữ liệu và đảm bảo độ chính xác của tính năng nhận diện giọng nói.
Ứng dụng quản lý sức khỏe cá nhân với hỗ trợ khẩn cấp	Giúp người dùng theo dõi sức khỏe toàn diện, tăng cường sự an tâm trong cuộc sống hàng ngày.	Cần thiết bị phần cứng bổ sung như đồng hồ thông minh hoặc thiết bị đeo để hoạt động hiệu quả.
Nền tảng cộng đồng y tế trực tuyến	Tăng cường ý thức tự chăm sóc sức khỏe, xây dựng cộng đồng hỗ trợ lẫn nhau.	Cần cơ chế kiểm duyệt chặt chẽ để đảm bảo chất lượng và độ tin cậy của thông tin được chia sẻ.

Bảng 1: Bảng so sánh cơ hội và thách thức của các ý tưởng.

Các vấn đề này là cơ sở để phát triển giải pháp phù hợp với nhu cầu và đặc điểm của người dùng mục tiêu. Cụ thể, những khó khăn được xác định bao gồm:

- **Khó khăn trong tiếp cận thông tin y tế:** Người cao tuổi và những người không quen sử dụng công nghệ thường gặp trở ngại trong việc tìm kiếm và tiếp cận thông tin sức khỏe chính xác, đáng tin cậy. Điều này gây khó khăn trong việc tự chăm sóc sức khỏe hoặc quyết định khi gặp vấn đề sức khỏe.
- **Thiếu tính cá nhân hóa:** Thông tin y tế hiện tại trên các nền tảng thường mang tính tổng quát, không phù hợp với nhu cầu cụ thể của từng cá nhân, khiến người dùng gặp khó khăn trong việc tìm kiếm thông tin phù hợp với tình trạng của mình.
- **Cần cải thiện tính tiện dụng:** Nhiều hệ thống hiện nay vẫn yêu cầu người dùng phải thao tác qua giao diện phức tạp hoặc không thân thiện, điều này khiến cho những người không quen với công nghệ gặp khó khăn trong việc sử dụng.

Dựa trên những khó khăn đã xác định, nhóm quyết định xây dựng một Hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói. Mục tiêu chính của hệ thống này là:

- Tạo ra một nền tảng dễ sử dụng, giúp người dùng dễ dàng đặt câu hỏi và nhận câu trả lời về các vấn đề sức khỏe một cách tiện lợi.
- Sử dụng công nghệ nhận diện giọng nói để nâng cao trải nghiệm người dùng, đặc biệt là đối với những người cao tuổi hoặc không quen sử dụng thiết bị công nghệ.

- Cung cấp thông tin y tế chính xác, đáng tin cậy và cá nhân hóa, phù hợp với nhu cầu và tình trạng cụ thể của từng người dùng.

#### 2.4.2 Lên ý tưởng cho các tính năng

Dựa trên các nhu cầu và mục tiêu đã xác định, nhóm đã phát triển mẫu thử với các tính năng cơ bản nhằm giải quyết các vấn đề người dùng gặp phải. Các tính năng này được thiết kế để tối ưu hóa trải nghiệm người dùng, đồng thời giúp hệ thống hoạt động hiệu quả và dễ dàng sử dụng.

**Nhận diện giọng nói:** Một trong những tính năng quan trọng nhất của hệ thống là **nhận diện giọng nói**, giúp người dùng có thể đặt câu hỏi và nhận thông tin bằng giọng nói thay vì phải gõ chữ. Điều này đặc biệt hữu ích đối với người cao tuổi hoặc những người gặp khó khăn trong việc thao tác trên các thiết bị kỹ thuật số. Hệ thống sử dụng mô hình `nguyenvulebinh/wav2vec2-base-vietnamese-250h`<sup>4</sup> để nhận diện và xử lý giọng nói tiếng Việt, giúp hệ thống hiểu và trả lời câu hỏi một cách chính xác.

Các tính năng bổ sung của nhận diện giọng nói bao gồm:

- **Xử lý các câu hỏi tự nhiên:** Người dùng có thể hỏi các câu hỏi tự nhiên mà không cần sử dụng từ ngữ chính xác như trong sách y học, giúp dễ dàng tiếp cận thông tin.
- **Khả năng nhận diện giọng nói tiếng Việt:** Mô hình hỗ trợ nhận diện giọng nói tiếng Việt, giúp tăng cường khả năng xử lý thông tin cho người dùng Việt Nam.

<sup>4</sup><https://huggingface.co/nguyenvulebinh/wav2vec2-base-vietnamese-250h>

- **Tiện lợi cho các nhóm đối tượng đặc biệt:**

Hệ thống giúp người dùng cao tuổi, người khiếm thị hoặc những người không quen thuộc với các thiết bị công nghệ có thể truy cập thông tin y tế dễ dàng hơn.

**Cung cấp thông tin có độ chính xác cao:** Dữ liệu y tế nhóm sử dụng trong hệ thống này được thu thập từ các nguồn đáng tin cậy, bao gồm website của Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec, một trong những hệ thống y tế uy tín hàng đầu tại Việt Nam, và các tài liệu y khoa đã được kiểm duyệt bởi các chuyên gia trong lĩnh vực. Điều này đảm bảo thông tin luôn đáng tin cậy và được cập nhật kịp thời. Các câu trả lời được trình bày dễ hiểu, phù hợp với người dùng phổ thông, giúp người dùng dễ dàng tiếp cận và áp dụng thông tin trong việc chăm sóc sức khỏe của mình.

**Phản hồi dạng văn bản và giọng nói:**

Hệ thống y tế tích hợp giọng nói không chỉ cung cấp câu trả lời cho người dùng dưới dạng văn bản mà còn hỗ trợ phản hồi bằng giọng nói, tùy thuộc vào câu hỏi đầu vào và nhu cầu của người dùng. Quy trình phản hồi của hệ thống được chia thành ba giai đoạn chính:

*Giai đoạn 1: Xác định dạng câu trả lời* Nếu câu hỏi được đặt bằng giọng nói, hệ thống sẽ tự động phản hồi bằng giọng nói. Nếu câu hỏi là văn bản, hệ thống sẽ trả lời dưới dạng văn bản.

*Giai đoạn 2: Tạo câu trả lời* Hệ thống sử dụng phương pháp Retrieval-Augmented Generation (RAG) kết hợp với các công cụ như Langchain và các mô hình tiên tiến như BM25, Sentence-BERT, Gemma-2, và Qwen-2 để tìm kiếm thông tin và tạo câu trả lời chính xác. Phương pháp này cho phép hệ thống truy xuất dữ liệu từ cơ sở dữ liệu y tế, kết hợp với khả năng sinh ngữ tự nhiên để tạo câu trả lời phù hợp với từng câu hỏi.

*Giai đoạn 3: Chuyển đổi câu trả lời thành dạng mong muốn* Phản hồi văn bản: Câu trả lời sẽ được hiển thị trực tiếp trong khung chat, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và lưu lại thông tin. Phản hồi giọng nói: Đối với người dùng có vấn đề về thị lực hoặc không thể đọc được văn bản dài, hệ thống sử dụng thư viện gTTS (Google Text-to-Speech) để chuyển đổi câu trả lời thành âm thanh. Quá trình này bao gồm các bước chuẩn hóa văn bản, phân đoạn câu trả lời, chuyển đổi văn bản thành âm thanh, ghép nối các đoạn âm thanh và xử lý âm thanh để tối ưu hóa chất lượng và độ rõ ràng của giọng nói. Tính năng này không chỉ mang lại sự thuận tiện cho người dùng có vấn đề về thị lực, mà còn tạo ra

một trải nghiệm dễ tiếp cận và thân thiện hơn, giúp mọi người đều có thể sử dụng và nhận được thông tin y tế một cách nhanh chóng, chính xác.

Qua đó, hệ thống không chỉ là một công cụ hỏi đáp thông thường, mà còn trở thành một người bạn đồng hành y tế thông minh, luôn sẵn sàng hỗ trợ và đồng hành cùng người dùng trong hành trình chăm sóc sức khỏe toàn diện. Hệ thống này cung cấp không chỉ thông tin mà còn là một phần của quá trình nâng cao tri thức và cải thiện sức khỏe cộng đồng.

### 2.4.3 Tạo mẫu thử (Prototype)

#### Môi trường thực hiện

Quá trình phát triển toàn diện của ứng dụng, bao gồm việc xây dựng front-end, back-end, phát triển mô hình và tích hợp API cho các mô hình ngôn ngữ lớn (LLMs), đã được thực hiện trên một máy tính cá nhân có cấu hình mạnh mẽ. Hệ thống máy tính này được trang bị CPU AMD Ryzen 7 5800H, 16GB RAM, và card đồ họa NVIDIA GeForce RTX 3060, chạy trên nền tảng Windows 11. Cấu hình phần cứng này không chỉ đảm bảo khả năng xử lý hiệu quả các tác vụ phức tạp trong quá trình phát triển, mà còn cho phép nhóm thử nghiệm và tối ưu hóa ứng dụng trong môi trường gần gũi với điều kiện sử dụng thực tế của người dùng cuối.

Môi trường phát triển ứng dụng bao gồm các công cụ và nguồn tài nguyên sau:

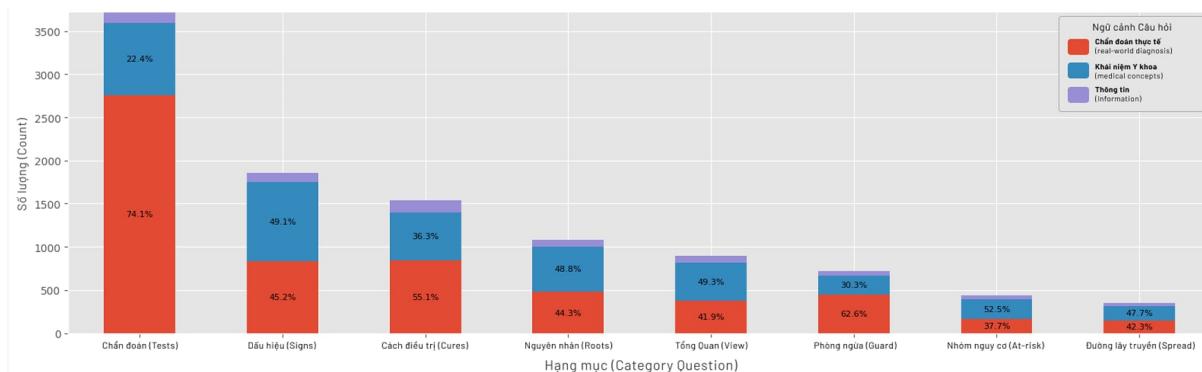
- **Trình soạn thảo:** Google Colaboratory, Visual Studio Code.
- **Ngôn ngữ lập trình:** Python 3.10, JavaScript.
- **Thư viện sử dụng:** Pytorch, Transformers, FastAPI, Uvicorn, Numpy, Pandas, Sklearn, Matplotlib, Regular Expression, Vncorenlp, Nuxtjs, Tailwindcss,...

Môi trường phát triển này không chỉ tối ưu cho việc thực hiện các thuật toán phức tạp mà còn hỗ trợ việc phát triển giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng, đồng thời giúp nhóm dễ dàng tích hợp các mô hình ngôn ngữ và API để cung cấp thông tin y tế chính xác và dễ hiểu cho người dùng.

#### Xây dựng kho dữ liệu y khoa

Câu trả lời và các thông tin trong hệ thống hỏi đáp phải luôn đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy, đặc biệt khi liên quan đến lĩnh vực y khoa và sức khỏe. Điều này nhấn mạnh vai trò thiết yếu của việc xây dựng một hệ thống y khoa tiếng Việt chất lượng cao, uy tín và đáng tin cậy cho hệ thống. Để





Hình 5: Phân phối bộ dữ liệu dự trên ngữ cảnh của câu hỏi và các khía cạnh y khoa.

đáp ứng yêu cầu này, hệ thống của chúng tôi đã tỉ mỉ lựa chọn và thu thập dữ liệu từ những nguồn y khoa đáng tin cậy, được kiểm duyệt bởi các chuyên gia. Trong đó, nguồn thông tin chính được thu thập trên hai trang web phụ của Vinmec chứa thông tin về các loại bệnh và đến sức khỏe tổng quát, Vinmec là một trong những hệ thống chăm sóc sức khỏe hàng đầu của Việt Nam của Bệnh viện Quốc tế Vinmec JSC. Đây là một cổng thông tin sức khỏe toàn diện, cam kết cung cấp nội dung uy tín được đội ngũ chuyên gia y tế dày dặn kinh nghiệm xem xét và phê duyệt về nhiều chủ đề y tế. Cam kết của nền tảng này trong việc cung cấp thông tin y tế dựa trên chứng cứ và xác minh đã làm cho các nguồn thông tin trên trang Vinmec trở thành một nguồn tài nguyên quý báu cho cả chuyên gia y tế, người dùng phổ thông và dự án nghiên cứu đáng chú ý như: ViMQ [7], ViMedNER [3], VinDr-Mammo [11], hay nguồn dữ liệu huấn luyện mô hình Transformer ViHealthBERT [10]. Với sự phổ biến và tính tin cậy của Vinmec, kho dữ liệu của chúng tôi được cam kết xây dựng trên nền tảng y khoa vững chắc, tin cậy và chất lượng.

Để tiến hành thu thập và xây dựng kho dữ liệu, chúng tôi sử dụng công cụ BeautifulSoup4<sup>5</sup>, một thư viện Python mạnh mẽ được sử dụng để phân tích cú pháp HTML, XML và giúp cho việc trích xuất thông tin từ các trang web một cách dễ dàng. Sau đó, sẽ tiến hành kiểm tra và tiền xử lý dữ liệu qua các bước: loại bỏ các thẻ HTML và ký tự đặc biệt; chuẩn hóa các dấu tiếng Việt; phân đoạn câu và phân tích từ; loại bỏ những phần không liên quan; hợp những thông tin ngắn vào phần tổng quan chung. Mỗi bài viết và đoạn văn đều được chú thích với các dữ liệu như đường link URL và phân loại từ trang web gốc. Sau đó, chúng tôi đã thực hiện một quy trình kiểm tra tự động để đảm bảo

ngữ pháp, chính tả và một vài lỗi vật khác, rồi tiến hành rà soát lại thủ công một lần nữa.

Kết quả thu được sau khi thu thập thông tin ngày 19 tháng 09 năm 2024 và tiền xử lý dữ liệu, kho dữ liệu của chúng tôi bao gồm 8,153 bài viết và 31,991 đoạn văn bao phủ các thông tin y tế liên quan đến 689 bệnh lý khác nhau. Hình 5 biểu diễn phân phối bộ dữ liệu dự trên ngữ cảnh của câu hỏi và các khía cạnh y khoa trong kho dữ liệu. Trong đó có 689 bài viết và 4,991 đoạn văn liên quan trực tiếp đến thông tin bệnh lý và 7,464 bài viết về các chủ đề của sức khỏe tổng quát, bao quát nội dung theo các chuyên khoa y tế một cách cân bằng, bao gồm tổng quan về bệnh (13.95%), triệu chứng (14.23%), nguyên nhân (13.70%), phương pháp chẩn đoán (14.85%), cách điều trị (14.17%), phương pháp phòng ngừa (13.02%), nhóm nguy cơ (11.76%) và các con đường lây truyền (4.33%).

Tiếp đến nhóm tiến hành tạo câu hỏi từ đoạn văn về bệnh, kèm bốn lựa chọn, đáp án đúng, chú thích giải thích. Cuối cùng, quy trình xác thực cho bộ dữ liệu tuân theo một quy trình nhiều bước nghiêm ngặt nhằm đảm bảo độ chính xác và tin cậy của các cặp câu hỏi rắc nghiệm y khoa nhiều đáp án. Do tính phức tạp của nội dung y khoa và đặc điểm lựa chọn nhiều đáp án của bộ dữ liệu, sự chú ý đặc biệt được dành cho cả chất lượng câu hỏi lẫn độ chính xác của đáp án. Quy trình xác thực bao gồm hai giai đoạn chính:

- (1) Tự kiểm tra (Self-checking): Người chú thích xem lại và chỉnh sửa các cặp câu hỏi và đáp án của mình để phát hiện các lỗi tiềm ẩn. Giai đoạn này tập trung vào việc sửa các vấn đề như câu hỏi mơ hồ, ngữ cảnh không đủ, lỗi đánh máy, đáp án sai và thiếu bằng chứng hỗ trợ cho mỗi lựa chọn.
- (2) Kiểm tra chéo (Cross-checking): Trong

<sup>5</sup><https://pypi.org/project/beautifulsoup4/>



giai đoạn này, người chú thích sẽ kiểm tra các cặp câu hỏi-đáp án của nhau để đảm bảo tính nhất quán trong bộ dữ liệu. Bất kỳ sự bất đồng hay lỗi nào được phát hiện trong quá trình này đều được giải quyết thông qua thảo luận và hợp tác, đảm bảo rằng tất cả các cặp câu hỏi đáp án đều đáp ứng tiêu chuẩn về độ rõ ràng, chính xác và có bằng chứng hỗ trợ.

Sau bước kiểm định, nhóm sử dụng Fleiss' Kappa để đánh giá mức độ đồng thuận giữa các chú thích viên. Kết quả 81.25% từ 800 mẫu chú thích khẳng định chất lượng và độ tin cậy của bộ dữ liệu cho hỏi đáp y khoa. Tập dữ liệu phong phú và đa dạng này phục vụ như một nền tảng vững chắc cho nhiều nhiệm vụ xử lý ngôn ngữ tự nhiên trong lĩnh vực y tế tiếng Việt, bao gồm hỏi đáp, tóm tắt văn bản và truy xuất thông tin.

### **Xây dựng hệ thống hỏi đáp y khoa có tích hợp giọng nói**

Hình 6 mô tả tổng quan quy trình xây dựng và phát triển hệ thống hỏi đáp y khoa đa phương thức của chúng tôi, được thiết kế với quy trình xử lý thông tin toàn diện và hiệu quả. Bắt đầu từ giao diện người dùng (Front-end) tương tác thông qua 2 phương thức, văn bản và giọng nói. Dữ liệu đầu vào sau đó được chuyển tới Back-end, nơi hệ thống thực hiện các bước xử lý quan trọng: (1) nhận diện giọng nói, (2) tạo sinh câu trả lời, và (3) chuyển đổi văn bản thành giọng nói. Toàn bộ quy trình này tạo nên một trải nghiệm tương tác trơn tru, giúp người dùng dễ dàng tiếp cận và nhận được câu trả lời chính xác theo yêu cầu của họ.

#### *Giai đoạn 1: Nhận diện giọng nói*

Nhận diện giọng nói là một công nghệ đột phá trong lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên, đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra giao diện tương tác tự nhiên giữa con người và máy tính. Công nghệ này không chỉ chuyển đổi ngôn ngữ nói thành văn bản mà còn mở ra cánh cửa tiếp cận thông tin và dịch vụ cho nhiều đối tượng người dùng, đặc biệt là những người gặp khó khăn về thị giác hoặc thính giác. Trong bối cảnh ứng dụng hỏi đáp y tế, nhận diện giọng nói trở thành công cụ đắc lực, giúp xóa bỏ rào cản giao tiếp và đảm bảo mọi người đều có thể tiếp cận thông tin sức khỏe một cách bình đẳng và hiệu quả.

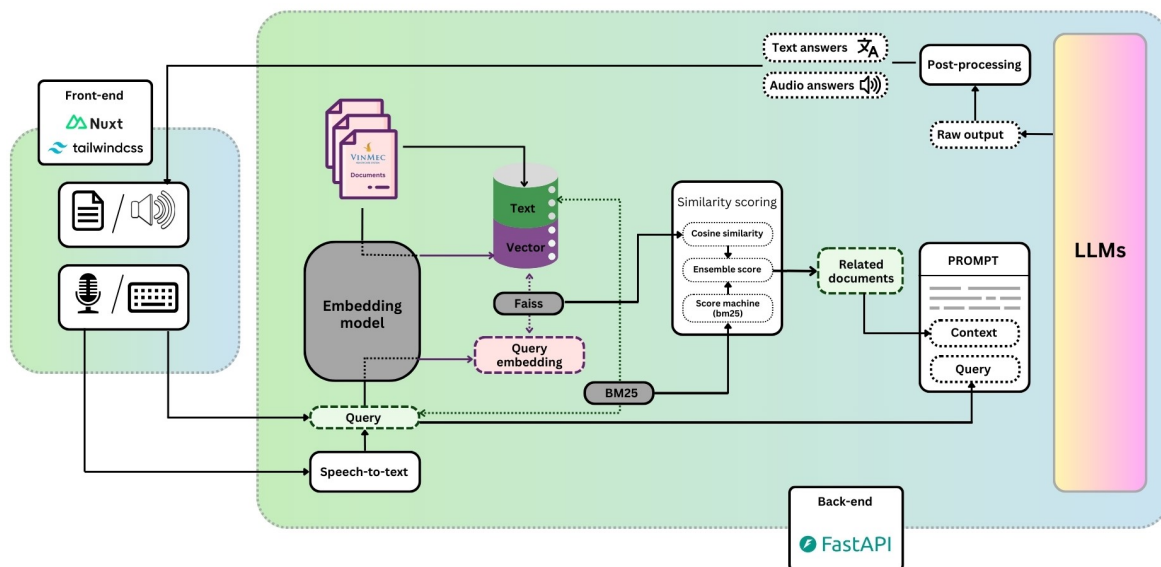
Chúng tôi đã triển khai mô hình `nguyenvulebinh/wav2vec2-base-vietnamese-250h5` từ Hugging Face Transformers để tích hợp

chuyển đổi giọng nói thành văn bản. Mô hình này được xây dựng trên nền tảng Wav2Vec 2.0 [1], đại diện cho thế hệ mới nhất trong công nghệ xử lý âm thanh. Bằng cách sử dụng học máy để trích xuất đặc trưng từ tín hiệu âm thanh và chuyển đổi chúng thành văn bản, mô hình này không chỉ đảm bảo độ chính xác cao mà còn mang lại khả năng nhận diện chính xác cao và khả năng xử lý các phương ngữ và điều kiện âm thanh khác nhau. Điều này đặc biệt quan trọng đối với những người gặp khó khăn trong việc đọc hoặc gõ văn bản, tạo ra một giao diện trực quan và dễ sử dụng, cho phép người dùng tương tác với ứng dụng một cách tự nhiên như đang nói chuyện với một chuyên gia y tế. Bên cạnh đó, khả năng xử lý giọng nói trong thời gian thực của mô hình giúp tăng tốc quá trình tra cứu thông tin, đảm bảo người dùng nhận được phản hồi nhanh chóng và chính xác. Cùng với việc được huấn luyện trên một tập dữ liệu phong phú về âm thanh tiếng Việt, mô hình này thể hiện hiệu suất vượt trội trong việc nhận diện và xử lý các đặc thù ngôn ngữ và phương ngữ của tiếng Việt, góp phần nâng cao trải nghiệm người dùng trong mọi điều kiện sử dụng, kể cả trong môi trường ồn ào hoặc với những người có giọng nói đặc biệt.

#### *Giai đoạn 2: Tạo sinh câu trả lời*

Sau khi tiếp nhận văn bản đầu vào trực tiếp từ khung chat hoặc sau khi tiến hành chuyển đổi từ giọng nói thành văn bản, câu truy vấn sẽ được lưu trữ dưới dạng text và bước vào giai đoạn Tạo sinh câu trả lời. Trong giai đoạn này, chúng tôi áp dụng phương pháp Retrieval-Augmented Generation (RAG) [9] thông qua việc kết hợp công nghệ Langchain và hệ thống hỏi đáp hai giai đoạn: Truy xuất – Đọc hiểu, đã được phát triển dựa trên các kết quả thực nghiệm nhằm tối ưu hóa quá trình truy xuất thông tin từ kho dữ liệu y khoa và tạo ra các câu trả lời chính xác, dễ hiểu.

Ở giai đoạn truy xuất, chúng tôi kết hợp phương pháp lexical và phương pháp ngữ nghĩa với thuật toán BM25 và mô hình Sentence-BERT [12] để tìm kiếm và xác định những đoạn văn bản có liên quan nhất đến truy vấn. Phương pháp này giúp cân bằng giữa việc nắm bắt ý nghĩa sâu sắc của câu truy vấn và tài liệu, đồng thời tận dụng đặc điểm lexical để tăng cường độ chính xác và khả năng tìm kiếm tài liệu liên quan. Nhờ vậy, hệ thống có thể áp dụng cả truy xuất ngữ nghĩa và truy xuất truyền thống, tối ưu hóa việc tìm kiếm và trích xuất thông tin. Ngoài ra, hệ thống của chúng tôi không



Hình 6: Quy trình xây dựng và phát triển hệ thống hỏi đáp thông minh trong y tế có tích hợp giọng nói.

chỉ lưu trữ và truy xuất văn bản thô mà còn lưu cả vector đặc trưng của các đoạn văn với các kỹ thuật xử lý văn bản dài đúng theo nguyên lý của RAG (Retrieval-Augmented Generation) để tối ưu hóa đầy đủ các quy trình trong giai đoạn lưu trữ và truy xuất. Ngoài ra, để triển khai RAG một cách hiệu quả, chúng tôi sử dụng Langchain - một thư viện mạnh mẽ cho phép kết nối và tương tác giữa các mô hình AI. Langchain giúp tối ưu hóa quá trình truy xuất và sinh câu trả lời, đồng thời cung cấp các công cụ linh hoạt để tùy chỉnh luồng xử lý theo yêu cầu cụ thể của hệ thống trả lời câu hỏi y tế, từ đó nâng cao hiệu suất truy xuất, sinh câu trả lời. Để lựa chọn phương pháp và mô hình tối ưu nhất trong việc giải quyết các câu hỏi y khoa cho giai đoạn Đọc Hiểu, chúng tôi tiến hành thực nghiệm trên các phương pháp finetuning các mô hình ngôn ngữ được đào tạo trước (PLMs), prompting và finetuning các mô hình ngôn ngữ lớn (LLMs). Bảng cho thấy kết quả thực nghiệm của các mô hình. Đối với phương pháp Prompting LLMs mô hình Gemma-2 [13] đạt được kết quả tốt nhất, với điểm EM là 63.89% và F1 là 86.58%. Điều này minh chứng rằng, bằng cách xây dựng các prompt hiệu quả, các mô hình lớn có thể tận dụng kiến thức đã được tiền huấn luyện để thực hiện các nhiệm vụ y khoa mà không cần phải tiến hành fine-tuning. Tuy nhiên, không thể vì thế mà bỏ qua hiệu suất tăng đáng kinh ngạc của các mô hình LLMs sau khi tiến hành finetuning trên dữ liệu y khoa, điển hình là mô hình Qwen-2 [14] đã mang lại hiệu suất cao

nhất, với điểm EM 72.88% và F1 90.69%, trong kết quả thực nghiệm trên bộ dữ liệu đọc hiểu trắc nghiệm y khoa. Bằng cách kết hợp và kế thừa các kết quả thực nghiệm, hệ thống của chúng tôi tận dụng sức mạnh của cả hai mô hình và lựa chọn dựa trên câu hỏi đầu vào, ưu tiên sử dụng Gemma-2 cho các câu hỏi mở thông thường, trong khi đối với các câu hỏi trắc nghiệm, Qwen-2 sẽ được lựa chọn. Bằng phương pháp này, chúng tôi đã xây dựng một hệ thống trả lời câu hỏi y tế tiếng Việt có khả năng cung cấp thông tin chính xác, đáng tin cậy và dễ hiểu. Hệ thống này không chỉ có khả năng xử lý và phản hồi các truy vấn y khoa mà còn mang lại giá trị to lớn trong việc hỗ trợ tra cứu thông tin y tế cho người dùng Việt Nam. Bên cạnh đó, nhờ vào khả năng sinh văn bản, hệ thống có thể tạo ra các câu trả lời tự nhiên và dễ hiểu, nâng cao trải nghiệm người dùng và tạo ra sự hài lòng cao hơn trong việc tìm kiếm thông tin y tế.

Mô hình	Phương pháp	Điểm EM (%)	Điểm F1 (%)
Gemma-2	Prompting	63.89	86.58
Qwen-2	Fine-tuning	72.88	90.69

Bảng 2: Kết quả đo lường hiệu suất của các mô hình

### Giai đoạn 3: Chuyển đổi văn bản thành giọng nói

Sau khi xác định được phản hồi chính xác cho truy vấn của người dùng, hệ thống sẽ tiến hành chuyển đổi thành định dạng âm thanh (giọng nói) hoặc giữ nguyên văn bản tùy thuộc vào thông tin đầu vào là giọng nói hay khung chat thông thường. Quy trình

bắt đầu với việc chuẩn hóa văn bản, trong đó các ký tự đặc biệt không cần thiết được loại bỏ và các con số được chuyển đổi thành chữ viết để đảm bảo tính rõ ràng. Tiếp theo, văn bản sẽ được phân đoạn thành các đoạn nhỏ, giúp quá trình chuyển đổi âm thanh bằng thư viện gTTS (Google Text-to-Speech) diễn ra một cách hiệu quả. Mỗi đoạn sẽ được chuyển đổi thành file âm thanh với các tham số tùy chỉnh như ngôn ngữ (tiếng Việt) và tốc độ nói, đảm bảo rằng giọng nói phát ra tự nhiên và dễ nghe. Khi các file âm thanh đã được tạo ra, chúng sẽ được ghép nối thành một file âm thanh hoàn chỉnh. Các kỹ thuật xử lý âm thanh sẽ được áp dụng để điều chỉnh âm lượng và thêm khoảng lặng giữa các câu, làm cho nội dung trở nên rõ ràng hơn cho người nghe. Bên cạnh đó, việc nén file âm thanh sẽ giảm kích thước mà vẫn đảm bảo chất lượng âm thanh, tạo điều kiện thuận lợi cho việc lưu trữ và chia sẻ.

Việc tích hợp chức năng chuyển đổi văn bản thành giọng nói sử dụng gTTS là một bước tiến quan trọng trong việc nâng cao trải nghiệm người dùng của hệ thống trả lời câu hỏi y tế. Bằng cách cung cấp thông tin dưới dạng âm thanh, chúng tôi không chỉ tăng tính tiếp cận của hệ thống mà còn tạo ra một phương thức tương tác mới, phong phú và linh hoạt cho người dùng. Điều này góp phần quan trọng trong việc đảm bảo rằng thông tin y tế quan trọng có thể được truyền tải một cách hiệu quả đến mọi đối tượng người dùng, bất kể hoàn cảnh và nhu cầu cá nhân.

#### 2.4.4 Giao diện hệ thống

Sau khi hoàn thiện việc thiết kế, xây dựng và tích hợp các thành phần kỹ thuật của hệ thống, bước tiếp theo là phát triển và tối ưu hóa giao diện người dùng. Phần này sẽ trình bày chi tiết về các giao diện của hệ thống, tập trung vào tính trực quan, thân thiện, và hiệu quả trong việc hỗ trợ người dùng tiếp cận thông tin y tế một cách nhanh chóng và thuận tiện. Các giao diện được xây dựng không chỉ nhằm đảm bảo tính thẩm mỹ mà còn chú trọng đến trải nghiệm người dùng, giúp hệ thống trở nên dễ sử dụng và phù hợp với nhiều đối tượng khác nhau, đặc biệt là những người ít am hiểu công nghệ.

##### Màn hình chính:

Hình 7 biểu diễn màn hình chính của mẫu thử sẽ bao gồm giao diện chính với 2 chức năng nền tối và nền sáng, gồm các thành phần cơ bản sau:

- Khung chat cho phép người dùng nhập câu hỏi dưới dạng văn bản.
- Tùy chọn nhập giọng nói, bao gồm nút mic

để ghi âm và chuyển đổi giọng nói thành văn bản.

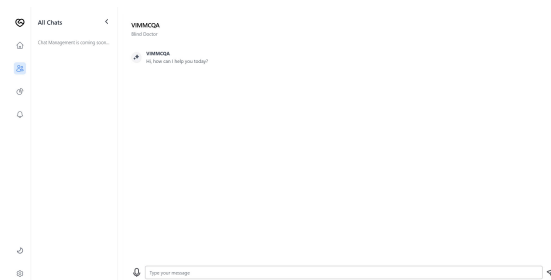
- Câu trả lời sẽ được hiển thị dưới dạng văn bản ngay dưới khung chat.
- Cho phép người dùng lựa chọn giữa nền sáng và tối, phù hợp với từng điều kiện ánh sáng khác nhau nhằm bảo vệ mắt và tăng tính thoải mái khi sử dụng.

##### Màn hình trả lời:

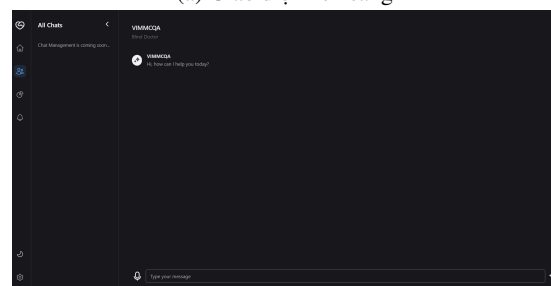
Sau khi người dùng đặt câu hỏi, câu trả lời sẽ được hiển thị ngay trên giao diện để đảm bảo tính minh bạch và dễ dàng theo dõi. Tùy thuộc vào mức độ phức tạp của câu hỏi, hệ thống sẽ cung cấp câu trả lời với các mức độ chi tiết khác nhau, đồng thời luôn đảm bảo nội dung trả lời dễ hiểu và phù hợp với người dùng.

Đối với các câu hỏi đơn giản, hệ thống sử dụng thuật toán xử lý ngôn ngữ tự nhiên và cơ sở dữ liệu đã được kiểm chứng để đưa ra phản hồi nhanh chóng và chính xác. Hình 8 minh họa cách hệ thống hiển thị thông tin trong các trường hợp này.

Tuy nhiên, khi gặp phải các câu hỏi có độ phức tạp cao hoặc vượt quá phạm vi xử lý, hệ thống sẽ thông báo rằng không thể cung cấp câu trả lời. Quyết định này nhằm đảm bảo ưu tiên tính chính xác của thông tin y khoa, tránh việc đưa ra các câu trả lời không đầy đủ, không đáng tin cậy, hoặc có thể gây hiểu lầm cho người dùng.



(a) Giao diện nền sáng



(b) Giao diện nền tối

Hình 7: Giao diện trang chủ với 2 chế độ nền sáng và tối

##### Lịch sử trò chuyện:

Màn hình giao diện thể hiện lịch sử trò chuyện của người dùng, được minh họa trong Hình 8, đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ trải nghiệm người dùng.

Hệ thống không chỉ lưu trữ các câu hỏi và câu trả lời trước đó mà còn sắp xếp chúng một cách logic, giúp người dùng dễ dàng xem lại nội dung hoặc theo dõi quá trình hỏi đáp, tư vấn. Chức năng này đặc biệt hữu ích trong việc hỗ trợ người dùng ghi nhớ các thông tin y tế quan trọng như chẩn đoán, hướng dẫn chăm sóc sức khỏe, hoặc thông tin về thuốc.

Ngoài ra, lịch sử trò chuyện còn mang lại giá trị thực tiễn trong các tình huống cần tham vấn y tế. Người dùng có thể nhanh chóng chia sẻ thông tin với bác sĩ hoặc chuyên gia y tế, giúp họ có cái nhìn tổng quan hơn về tình trạng sức khỏe cũng như các thắc mắc của người bệnh trong quá khứ, từ đó tối ưu hóa quá trình điều trị hoặc tư vấn tiếp theo.

#### **Cài đặt tối ưu hóa cá nhân:**

Người dùng có thể linh hoạt điều chỉnh các thiết lập như thông báo, thời gian sử dụng và các tùy chọn cá nhân để hệ thống tối ưu hóa nội dung hiển thị, đảm bảo phù hợp với nhu cầu cụ thể của từng cá nhân. Việc cung cấp các tùy chỉnh này giúp người dùng kiểm soát trải nghiệm của mình, từ việc nhận thông báo thường xuyên về thông tin y tế quan trọng cho đến việc sắp xếp thời gian sử dụng hệ thống theo kế hoạch cá nhân.

Tính năng hiển thị thời gian sử dụng được tích hợp nhằm hỗ trợ người dùng quản lý và theo dõi tần suất sử dụng một cách hiệu quả. Nhờ đó, họ có thể dễ dàng nhận biết mức độ tương tác của mình với hệ thống, đồng thời đánh giá xem các thông tin hoặc lời khuyên từ hệ thống đã đáp ứng được nhu cầu của họ hay chưa.

#### **2.4.5 Tìm kiếm các nguồn lợi nhuận:**

##### **Quảng cáo:**

Lợi nhuận của hệ thống sẽ đến từ việc cho phép gắn quảng cáo liên quan đến chủ đề y tế. Hệ thống sẽ khai thác nguồn thu từ các chiến dịch quảng cáo được tối ưu hóa theo nhu cầu của người dùng, đặc biệt là trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe và y tế. Các quảng cáo sẽ được xuất hiện ở các vị trí chiến lược sau:

- Xuất hiện sau khi kết thúc buổi tư vấn.
- Khi người dùng truy cập vào trang chủ hoặc màn hình chính

#### **Dịch vụ tư vấn y tế trả phí:**

Hệ thống có thể cung cấp dịch vụ tư vấn y tế trả phí theo gói tháng, nơi người dùng có thể yêu cầu các chuyên gia y tế tư vấn trực tiếp về các vấn đề sức khỏe của mình trong suốt thời gian đăng ký. Người dùng có thể lựa chọn các gói dịch vụ khác nhau, với mức phí phù hợp và quyền lợi đi kèm, như số buổi tư vấn mỗi tháng, khả năng truy cập vào các chuyên gia và tư vấn trực tuyến. Các gói này không chỉ giúp người dùng có thể tiếp cận thông tin chuyên sâu và nhận sự hỗ trợ từ các chuyên gia mà còn tạo thêm nguồn thu ổn định cho hệ thống.

#### **Tích hợp thương mại điện tử:**

Hệ thống có thể tích hợp dịch vụ mua bán các sản phẩm y tế như thuốc, thiết bị y tế, hoặc các sản phẩm bổ trợ sức khỏe trực tiếp trong ứng dụng. Các sản phẩm này sẽ được bán qua các đối tác cung cấp, và nền tảng nhận hoa hồng từ mỗi giao dịch.

### **2.5 Thử nghiệm**

#### **2.5.1 Mục tiêu thử nghiệm**

Mục tiêu của giai đoạn thử nghiệm là đánh giá hiệu quả của hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói, từ khả năng nhận diện giọng nói, giao diện người dùng, đến khả năng cung cấp thông tin chính xác. Đồng thời, nhóm nghiên cứu mong muốn xác định rõ những điểm mạnh cũng như hạn chế của hệ thống thông qua phản hồi từ người dùng đại diện, từ đó đề xuất các cải tiến phù hợp.

#### **2.5.2 Quá trình thực hiện**

##### **Chọn nhóm người dùng thử nghiệm:**

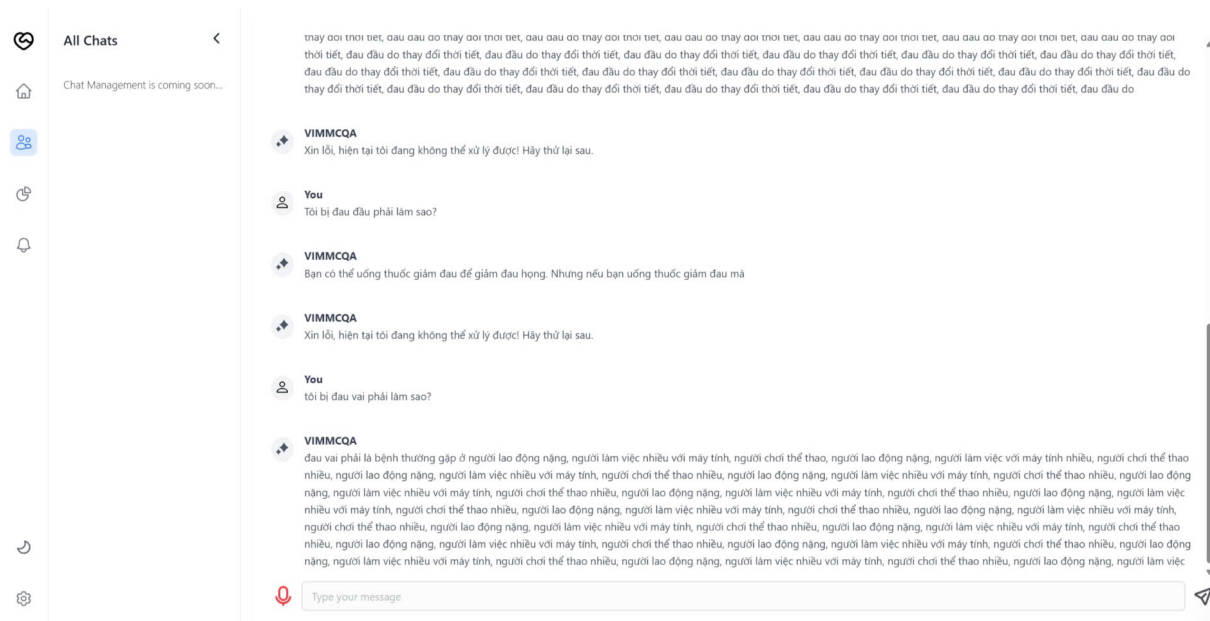
Nhóm sinh viên (18-30 tuổi), quen thuộc với công nghệ hiện đại: 12 người

##### **Chuẩn bị hệ thống:**

Trước khi tiến hành thu thập ý kiến người dùng, chúng tôi đã đầu tư công sức để hoàn thiện hệ thống. Hệ thống đã được tích hợp các tính năng cốt lõi như nhận diện giọng nói và cung cấp thông tin y tế chính xác. Giao diện người dùng cũng được thiết kế đơn giản và trực quan để đảm bảo mọi người đều có thể dễ dàng sử dụng. Mục tiêu của buổi phỏng vấn này là thu thập ý kiến phản hồi từ người dùng trực tiếp để đánh giá hiệu quả của hệ thống và xác định các điểm cần cải thiện trước khi triển khai rộng rãi.

Để hoàn thiện quá trình đánh giá, chúng tôi đã xây dựng một bảng khảo sát trên Google Forms. Ngay sau khi trải nghiệm hệ thống, người dùng sẽ được mời tham gia để chia sẻ những cảm nhận và đánh giá của mình. Thông tin thu thập được từ bảng





Hình 8: Giao diện lịch sử trò chuyện của người dùng.

khảo sát sẽ giúp chúng tôi có cái nhìn toàn diện về hiệu quả của hệ thống và từ đó đưa ra những điều chỉnh phù hợp.

### Tiến hành thử nghiệm:

Để đảm bảo quá trình đánh giá diễn ra hiệu quả và thu thập được thông tin chính xác từ người dùng, chúng tôi chia quy trình thử nghiệm thành ba giai đoạn chính:

**Giai đoạn 1: Giới thiệu và làm quen với hệ thống**  
Trong giai đoạn đầu, người tham gia sẽ được hướng dẫn sơ lược về cách sử dụng hệ thống, giúp họ làm quen với các tính năng cơ bản. Nhóm nghiên cứu sẽ thực hiện một vài tình huống giả định đơn giản để minh họa cho người dùng cách đặt câu hỏi về triệu chứng và nhận thông tin phản hồi từ hệ thống. Các tình huống này giúp người dùng hiểu rõ hơn về quy trình và giảm bớt sự bối rối trong suốt quá trình trải nghiệm.

**Giai đoạn 2: Trải nghiệm thực tế**  
Sau khi làm quen với hệ thống, người tham gia sẽ có cơ hội trải nghiệm thực tế bằng cách tham gia vào các tình huống y tế mô phỏng. Họ sẽ tương tác trực tiếp với hệ thống, có thể nhập câu hỏi dưới dạng văn bản hoặc sử dụng tính năng nhận diện giọng nói để đặt câu hỏi và nhận phản hồi từ hệ thống. Mỗi người dùng sẽ trải qua các tình huống khác nhau để đánh giá tính chính xác và hiệu quả của các tính năng.

**Giai đoạn 3: Thu thập phản hồi và đánh giá**  
Cuối cùng, sau khi hoàn thành các tình huống mô phỏng, người tham gia sẽ được yêu cầu hoàn thành bảng đánh giá để cung cấp những phản hồi quan

trọng. Các câu hỏi khảo sát sẽ tập trung vào việc đánh giá mức độ hài lòng và nhận xét của người dùng đối với các tính năng của hệ thống. Những phản hồi này sẽ là cơ sở để nhóm nghiên cứu cải tiến và tối ưu hóa hệ thống.

#### Câu hỏi khảo sát chính:

Người tham gia sẽ đánh giá mức độ đồng ý về tính hữu dụng của các tính năng chính của hệ thống. Các câu hỏi sẽ được đưa ra để đánh giá sự hài lòng và độ tin cậy của từng tính năng, bao gồm:

- Nhận diện giọng nói.
- Đánh giá sơ bộ về độ chính xác của thông tin phản hồi.
- Phản hồi dưới dạng văn bản và giọng nói.
- Lịch sử trò chuyện.
- Tính năng cài đặt tối ưu hóa cá nhân.
- Giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng.

Qua đó, nhóm nghiên cứu sẽ có cơ sở để điều chỉnh và nâng cao chất lượng hệ thống, từ đó cải thiện trải nghiệm người dùng và đáp ứng nhu cầu thực tế của người sử dụng.

### Kết quả

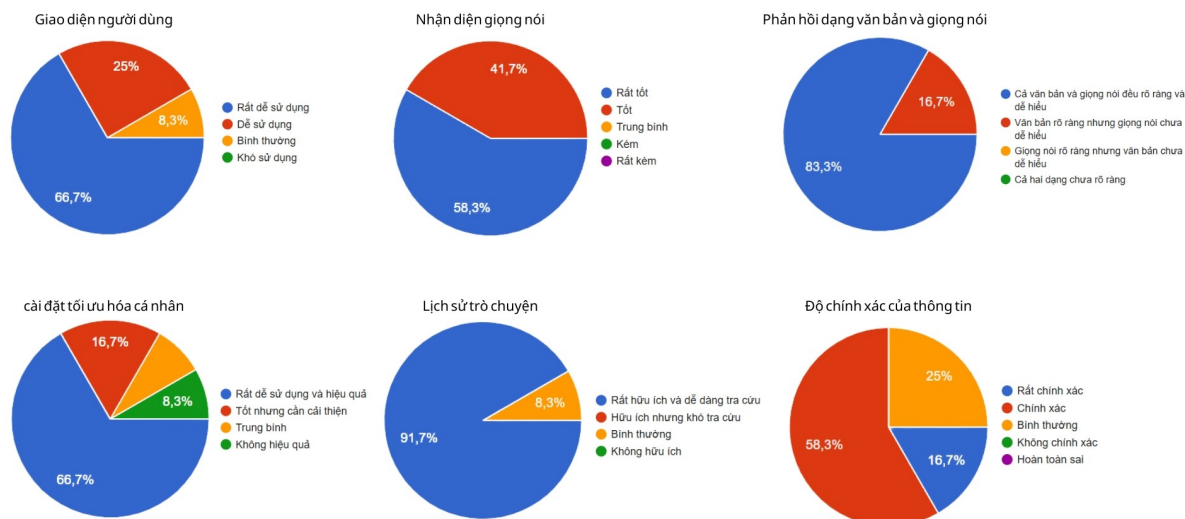
Sau khi nhận được sự phản hồi từ các khách hàng đầu tiên, nhóm đã trực quan hóa các số liệu dưới dạng biểu đồ tròn được thể hiện trong hình 9 như

sau. Biểu đồ này thể hiện mức độ đánh giá của người dùng về các tính năng của hệ thống, bao gồm các yếu tố như tính chính xác, tính hữu dụng và độ thân thiện của giao diện.

Với quy trình thử nghiệm đã được xây dựng, chúng tôi tiếp tục thực hiện việc đánh giá các ưu nhược điểm của hệ thống qua bảng 3. Các ưu nhược điểm này được phân tích dựa trên các phản hồi thực tế của người dùng từ các tình huống thử nghiệm, giúp nhóm nhận diện những yếu tố mạnh và yếu của hệ thống, từ đó có thể tiếp tục cải tiến và hoàn thiện sản phẩm. Cụ thể hơn về ưu-nhược điểm của hệ thống được thống kê trên Bảng 3 và chi tiết như sau:

- Kho dữ liệu chất lượng cao: Hệ thống sử dụng một kho dữ liệu y tế được thu thập từ các nguồn uy tín và đã được kiểm duyệt, bao gồm thông tin từ các bệnh viện lớn và các chuyên gia y tế. Điều này đảm bảo rằng người dùng có thể nhận được những câu trả lời chính xác và tin cậy về các vấn đề sức khỏe. Dữ liệu được cập nhật liên tục, giúp hệ thống cung cấp thông tin mới nhất và chính xác nhất, từ đó nâng cao chất lượng trải nghiệm người dùng.
- Mô hình hỏi đáp hiệu quả: Một trong những điểm mạnh của hệ thống là khả năng đưa ra các câu trả lời chính xác và chi tiết nhờ vào mô hình hỏi đáp thông minh. Bằng cách áp dụng công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) tiên tiến và các mô hình AI hiện đại như Retrieval-Augmented Generation (RAG), hệ thống có thể hiểu và phản hồi chính xác các câu hỏi về sức khỏe. Mô hình này giúp người dùng giải đáp các thắc mắc một cách nhanh chóng và hiệu quả.
- Giao diện đa phương thức: Hệ thống được thiết kế để hỗ trợ nhiều đối tượng người dùng khác nhau, đặc biệt là người cao tuổi hoặc những người không quen sử dụng công nghệ. Tính năng nhận diện giọng nói giúp người dùng có thể tương tác với hệ thống một cách dễ dàng mà không cần phải thao tác trên màn hình, từ đó giảm bớt gánh nặng công nghệ cho những người gặp khó khăn trong việc sử dụng các thiết bị điện tử. Giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng cũng giúp tăng tính tiếp cận của hệ thống, đảm bảo rằng mọi người đều có thể sử dụng và được hỗ trợ trong quá trình chăm sóc sức khỏe.
- Nguồn dữ liệu hạn chế: Mặc dù hệ thống sử dụng dữ liệu chất lượng cao từ các bệnh viện lớn và các chuyên gia, nhưng nguồn dữ liệu vẫn còn hạn chế và chủ yếu giới hạn trong các thông tin từ Vinmec. Điều này có thể gây khó khăn trong việc cung cấp câu trả lời cho các câu hỏi liên quan đến các bệnh lý hiếm gặp hoặc các tình huống y tế ít phổ biến. Việc mở rộng nguồn dữ liệu, bao gồm cả các nguồn từ các tổ chức y tế quốc tế hoặc cơ sở dữ liệu mở, sẽ giúp cải thiện độ phủ và tính chính xác của hệ thống.
- Xử lý thuật ngữ chuyên ngành: Một vấn đề đáng chú ý là hệ thống gặp khó khăn trong việc xử lý các thuật ngữ y tế chuyên ngành. Mặc dù công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên đã phát triển mạnh mẽ, nhưng với các thuật ngữ y tế phức tạp, hệ thống đôi khi không thể giải thích đúng hoặc chính xác. Để cải thiện điều này, cần phát triển các công cụ xử lý ngôn ngữ tiên tiến hơn, có khả năng hiểu và phản hồi chính xác các câu hỏi liên quan đến y học chuyên sâu.
- Thời gian phản hồi chậm: Mặc dù hệ thống đã tối ưu hóa phần lớn quy trình xử lý, nhưng thời gian phản hồi vẫn còn chậm trong một số tình huống, đặc biệt khi phải xử lý các yêu cầu phức tạp hoặc truy xuất thông tin từ các cơ sở dữ liệu lớn. Điều này có thể gây sự không hài lòng cho người dùng, đặc biệt là khi họ cần thông tin y tế ngay lập tức. Việc cải thiện tốc độ xử lý dữ liệu và tối ưu hóa các thuật toán sẽ giúp nâng cao hiệu quả và trải nghiệm người dùng.
- Khả năng giải thích kết quả chưa hoàn hảo: Hệ thống có thể cung cấp các câu trả lời chính xác, nhưng khả năng giải thích các kết quả này một cách dễ hiểu và chi tiết chưa hoàn hảo. Đôi khi người dùng cần thêm thông tin về các câu trả lời được đưa ra, nhưng hệ thống không luôn cung cấp giải thích đầy đủ, đặc biệt khi trả lời các câu hỏi phức tạp. Điều này có thể khiến người dùng cảm thấy thiếu thông tin hoặc không hoàn toàn hiểu rõ về vấn đề sức khỏe của mình. Việc cải tiến khả năng giải thích và cung cấp thông tin bổ sung sẽ giúp hệ thống trở nên hữu ích hơn.





Hình 9: Đánh giá người dùng về các tính năng.

Ưu điểm	Nhược điểm
Kho dữ liệu chất lượng cao: Đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy của thông tin	Nguồn dữ liệu hạn chế: Chủ yếu giới hạn trong thông tin từ Vinmec
Mô hình hỏi đáp hiệu quả: Cung cấp câu trả lời chính xác và đáng tin cậy	Xử lý thuật ngữ chuyên ngành: Cần phát triển công cụ xử lý ngôn ngữ tự nhiên tiên tiến
Giao diện đa phương thức: Hỗ trợ đa dạng đối tượng người dùng	Thời gian phản hồi chậm: Cần tối ưu hóa quy trình xử lý dữ liệu
	Khả năng giải thích hạn chế: Cần tăng cường tính minh bạch của hệ thống

Bảng 3: Bảng đánh giá ưu điểm và nhược điểm của hệ thống.

### 3 Những sản phẩm (giải pháp) tương tự

Trong quá trình xây dựng hệ thống hỏi đáp y tế thông minh có tích hợp giọng nói, nhóm đã tham khảo và nghiên cứu các sản phẩm, giải pháp hiện có trên thị trường để làm nền tảng phát triển. Các hệ thống này đều sử dụng các công nghệ tiên tiến, đặc biệt là trí tuệ nhân tạo (AI) và xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP), nhằm cung cấp thông tin y tế chính xác, nhanh chóng và dễ tiếp cận.

Những sản phẩm và giải pháp liên quan mà nhóm đã tham khảo trong quá trình phát triển hệ thống hỏi đáp y tế thông minh bao gồm nhiều nền tảng nổi bật như DrAid<sup>TM</sup> của VinBrain, Infermedica, Ada Health và WebMD. Mỗi sản phẩm đều có những tính năng độc đáo và ứng dụng công nghệ tiên tiến, mang đến những bài học quan trọng giúp nhóm định hướng phát triển hệ thống hiệu quả hơn.

DrAid<sup>TM</sup><sup>6</sup> của VinBrain là một nền tảng trí tuệ

nhân tạo y tế tiên phong tại Việt Nam, tập trung hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh y tế như X-quang, CT và MRI. DrAid<sup>TM</sup> sử dụng các thuật toán học máy hiện đại để phát hiện bất thường, cung cấp phân tích chi tiết với độ chính xác cao. Hệ thống đã được triển khai tại nhiều bệnh viện trong và ngoài nước, hỗ trợ xử lý hàng triệu ca bệnh. Từ DrAid<sup>TM</sup>, nhóm đã học hỏi cách ứng dụng AI vào phân tích dữ liệu y tế để đưa ra câu trả lời chính xác và xây dựng hệ thống hỏi đáp đáng tin cậy.

Infermedica<sup>7</sup> là một nền tảng cung cấp API chẩn đoán y tế, được thiết kế để tích hợp vào các hệ thống chăm sóc sức khỏe. Infermedica hỗ trợ phân tích dữ liệu y tế từ triệu chứng đến bệnh lý và sử dụng AI để tối ưu hóa quá trình chẩn đoán. Tính linh hoạt của nền tảng này nằm ở khả năng tích hợp dễ dàng với các hệ thống khác thông qua API. Nhóm nhận thấy rằng việc sử dụng các API sẵn có

<sup>6</sup><https://live.draid.ai/>

<sup>7</sup><https://infermedica.com/>

có thể giúp tiết kiệm thời gian phát triển, đồng thời đảm bảo chất lượng và tính chính xác của dữ liệu y tế trong hệ thống hỏi đáp của nhóm.

Ada Health<sup>8</sup> là một ứng dụng y tế thông minh được phát triển với mục tiêu hỗ trợ người dùng chẩn đoán sơ bộ dựa trên triệu chứng của họ. Hệ thống sử dụng trí tuệ nhân tạo để phân tích thông tin do người dùng cung cấp, đặt các câu hỏi liên quan để làm rõ triệu chứng và đưa ra gợi ý về các bệnh lý tiềm năng. Một điểm nổi bật của Ada Health là khả năng giao tiếp thông qua giao diện thân thiện với người dùng, hỗ trợ đa ngôn ngữ, cho phép người dùng trên toàn thế giới tiếp cận thông tin y tế một cách dễ dàng. Nhóm đã học hỏi từ hệ thống này cách xây dựng quy trình hỏi đáp tương tác, sử dụng AI để cải thiện trải nghiệm người dùng và đảm bảo độ chính xác của câu trả lời.

WebMD<sup>9</sup> là một nền tảng y tế trực tuyến nổi tiếng, cung cấp thông tin phong phú về các bệnh lý, triệu chứng, thuốc và phương pháp điều trị. Một trong những tính năng quan trọng của WebMD là công cụ “Symptom Checker,” cho phép người dùng tự kiểm tra triệu chứng và nhận các thông tin liên quan đến bệnh lý tiềm năng. Giao diện của WebMD được thiết kế trực quan, dễ sử dụng, phù hợp với nhiều đối tượng người dùng. Nhóm đã lấy cảm hứng từ WebMD để xây dựng cơ sở dữ liệu y tế phong phú và tập trung phát triển giao diện thân thiện, dễ tiếp cận, giúp hệ thống trở nên hữu ích với mọi người dùng.

Từ những sản phẩm trên, nhóm định hướng phát triển một hệ thống hỏi đáp y tế thông minh với các tính năng nổi bật như nhận diện giọng nói, xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP), cơ sở dữ liệu y tế phong phú và giao diện thân thiện. Các bài học và ý tưởng từ các hệ thống đã có trên thị trường sẽ là nền tảng vững chắc để hệ thống đạt được mục tiêu trở thành công cụ hỗ trợ y tế hiệu quả và tiện lợi.

## 4 Tổng kết

### 4.1 Những khó khăn trong quá trình làm bài

Trong quá trình xác định và hiểu nhu cầu của người dùng, nhóm gặp khó khăn trong việc tiếp cận nhóm đối tượng mục tiêu, đặc biệt là các người cao tuổi. Họ không có thói quen sử dụng công nghệ và phần lớn cảm thấy không thoải mái khi phải làm quen với các thiết bị thông minh. Việc thu thập thông tin qua khảo sát và phỏng vấn từ họ cũng gặp phải sự từ chối hoặc thiếu hợp tác. Hơn nữa, dù đã thực hiện

nhiều cuộc phỏng vấn, nhóm vẫn gặp khó khăn trong việc xác định chính xác nhu cầu thực sự của người dùng.

Khi thử nghiệm hệ thống trong môi trường thực tế, trong các thử nghiệm ban đầu do chính các thành viên trải nghiệm, chúng tôi nhận thấy rằng hệ thống vẫn chưa hoàn thiện và cần phải được cải tiến thêm. Việc điều chỉnh các tính năng để phù hợp hơn với nhu cầu và thói quen của người dùng là một công việc tốn nhiều thời gian và công sức. Điều này đặt ra yêu cầu về cải tiến liên tục và giúp nhóm nhận ra rằng hệ thống cần phải được thử nghiệm nhiều hơn trong các điều kiện thực tế để tối ưu hóa hiệu quả.

Quá trình phối hợp và làm việc nhóm trong suốt dự án cũng gặp một số khó khăn. Khi phát triển một hệ thống tích hợp nhiều công nghệ và yêu cầu hiểu biết chuyên môn sâu như vậy, việc giao tiếp và phối hợp giữa các thành viên trong nhóm là rất quan trọng. Tuy nhiên, do mỗi thành viên có chuyên môn và góc nhìn khác nhau, đôi khi có sự bất đồng trong việc lựa chọn phương pháp, chiến lược phát triển, và thiết kế giao diện. Điều này đòi hỏi nhóm phải có sự trao đổi và thống nhất cao hơn để đảm bảo quá trình phát triển diễn ra một cách hiệu quả và đồng nhất.

Những khó khăn trên không chỉ là thách thức trong quá trình thực hiện mà còn là cơ hội để nhóm học hỏi, cải tiến và hoàn thiện sản phẩm. Chúng tôi nhận ra rằng, mặc dù công nghệ giọng nói và hệ thống y tế thông minh đang phát triển mạnh mẽ, nhưng để tạo ra một sản phẩm thực sự hiệu quả và hữu ích cho người dùng, vẫn cần rất nhiều công sức, thời gian và sự sáng tạo.

### 4.2 Kết quả đạt được

Trong quá trình thử nghiệm hệ thống, khách hàng đã đánh giá mức độ hữu dụng của các tính năng chính của hệ thống y tế thông minh tích hợp giọng nói. Cụ thể, tính năng nhận diện giọng nói được đánh giá 100% hữu ích, 83,3% người dùng đồng ý rằng cả hai dạng phản hồi (văn bản và giọng nói) đều rõ ràng và dễ hiểu. Đối với độ chính xác của thông tin, 75% người dùng cho rằng hệ thống cung cấp thông tin chính xác khi họ tra cứu. Đánh giá về tính năng lịch sử trò chuyện, 91,7% người dùng cho rằng nó rất hữu ích và dễ dàng tra cứu. Về cài đặt tối ưu hóa cá nhân, 66% người dùng cho rằng tính năng này tốt và 16,7% người dùng nhưng vẫn cần cải thiện thêm. Cuối cùng, 91,7% người dùng đánh giá giao diện của hệ thống là dễ sử dụng và 100% người dùng phản hồi là sẽ quay lại và trải nghiệm

<sup>8</sup><https://ada.com/>

<sup>9</sup><https://www.webmd.com/>

lại hệ thống này nếu có nhu cầu trong tương lai, cho thấy hệ thống đã tạo được ấn tượng tốt về tính dễ sử dụng.

Ngoài ra nhóm có nhận được các đề xuất để cải thiện hệ thống như:

- "Nên đưa ra phản hồi nhanh hơn"
- "Khi mình hỏi những câu phức tạp thì không thể trả lời"

Phần lớn người dùng đánh giá cao giao diện đơn giản, dễ sử dụng, đặc biệt với những người không quen công nghệ. Tính năng nhận diện giọng nói tiện lợi, đặc biệt cho người có những hạn chế về công nghệ, giúp họ tương tác hiệu quả với hệ thống. Hệ thống phản hồi nhanh, chính xác và tiết kiệm thời gian tìm kiếm thông tin. Tính năng cung cấp thông tin được cho là đáng tin cậy và phù hợp với nhu cầu cơ bản.

Tuy nhiên, tính năng nhận diện giọng nói gặp khó khăn trong môi trường ồn ào, và hệ thống chỉ cung cấp thông tin chung, chưa đáp ứng nhu cầu tìm hiểu chuyên sâu. Một số người dùng cũng lo ngại về bảo mật thông tin cá nhân khi sử dụng hệ thống.

### 4.3 Các bài học rút ra

Dự án này mang lại nhiều bài học giá trị về việc ứng dụng công nghệ AI và xử lý ngôn ngữ tự nhiên trong lĩnh vực y tế, đồng thời mở ra nhiều cơ hội và thách thức cho các nhà nghiên cứu và phát triển.

#### 4.3.1 Tiềm năng của AI trong giáo dục y khoa

Kết quả của dự án đã chứng minh rằng AI có tiềm năng to lớn trong việc nâng cao chất lượng giáo dục y khoa và phổ cập kiến thức y tế cho cộng đồng. Hệ thống hỏi đáp tự động tích hợp công nghệ AI có thể cung cấp thông tin chính xác, đáng tin cậy và dễ hiểu, giúp người dùng tiếp cận kiến thức y tế một cách hiệu quả. Đặc biệt, việc sử dụng công nghệ nhận diện và xử lý giọng nói mở ra cơ hội tiếp cận thông tin cho các nhóm đối tượng đặc biệt như người có những hạn chế về công nghệ, người gặp khó khăn về thị giác hoặc hạn chế về khả năng đọc viết. Điều này không chỉ cải thiện khả năng học tập cá nhân mà còn góp phần nâng cao nhận thức cộng đồng về sức khỏe.

#### 4.3.2 Tầm quan trọng của nguồn dữ liệu chất lượng

Một bài học quan trọng từ dự án là sự cần thiết của một kho dữ liệu y khoa chất lượng cao. Dữ liệu

không chỉ cần đầy đủ mà còn phải được kiểm duyệt bởi các chuyên gia y tế để đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy. Trong lĩnh vực y tế, nơi mà thông tin sai lệch có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng, nguồn dữ liệu chất lượng là yếu tố then chốt quyết định sự thành công của hệ thống AI. Dự án nhấn mạnh rằng việc mở rộng và đa dạng hóa nguồn dữ liệu là bước đi cần thiết để nâng cao hiệu quả của các ứng dụng AI trong y tế.

#### 4.3.3 Thách thức trong xây dựng hệ thống AI y tế

Dự án cũng chỉ ra nhiều thách thức trong quá trình phát triển hệ thống AI y tế, bao gồm:

Mở rộng nguồn dữ liệu: Hiện tại, dữ liệu sử dụng trong dự án chủ yếu đến từ các nguồn cụ thể, giới hạn về phạm vi thông tin. Việc mở rộng kho dữ liệu từ các tổ chức y tế quốc tế và các cơ sở dữ liệu mở là rất cần thiết để tăng tính toàn diện. Nâng cao khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên: Hệ thống cần cải thiện trong việc hiểu và xử lý các thuật ngữ y tế chuyên ngành, cũng như phản hồi các câu hỏi có ngữ cảnh phức tạp một cách chính xác và dễ hiểu. Tối ưu hóa hiệu suất: Một số vấn đề như thời gian phản hồi và khả năng xử lý đồng thời nhiều yêu cầu cần được cải thiện để đáp ứng nhu cầu của người dùng trong các tình huống thực tế. Tăng cường tính minh bạch: Hệ thống cần cung cấp giải thích chi tiết hơn về cách thông tin được tạo ra, giúp người dùng hiểu rõ hơn về các câu trả lời và xây dựng niềm tin với hệ thống.

#### 4.3.4 Hướng phát triển trong tương lai

Dựa trên những bài học rút ra, nhóm đã đề xuất các hướng phát triển tiềm năng cho dự án:

(1) Cá nhân hóa trải nghiệm người dùng: Hệ thống có thể được cải tiến để cung cấp thông tin phù hợp với nhu cầu, lịch sử y tế và sở thích của từng người dùng. Cá nhân hóa không chỉ giúp tăng tính hiệu quả của hệ thống mà còn cải thiện trải nghiệm người dùng tổng thể.

(2) Hỗ trợ đa ngôn ngữ: Để mở rộng phạm vi tiếp cận, hệ thống cần phát triển khả năng hỗ trợ nhiều ngôn ngữ khác nhau. Điều này không chỉ giúp hệ thống phục vụ cộng đồng đa dạng hơn mà còn góp phần vào việc phổ cập kiến thức y khoa trên toàn cầu.

(3) Hỗ trợ tư vấn y tế chuyên sâu: Ngoài việc cung cấp thông tin y tế cơ bản, hệ thống có thể được mở rộng để cung cấp các dịch vụ tư vấn chuyên sâu, kết hợp với các chuyên gia y tế trong thời gian thực.

## 4.4 Tổng kết quá trình thực hiện

Bắt đầu từ thực trạng người dùng gặp khó khăn trong việc tìm kiếm, đánh giá và sử dụng thông tin y tế, cùng với kết quả khảo sát cho thấy nhu cầu về một công cụ hỗ trợ đơn giản, dễ sử dụng, nhóm nhận thấy tiềm năng to lớn của Chatbot AI trong lĩnh vực y tế, đặc biệt trong bối cảnh chuyển đổi số mạnh mẽ. Từ đó, nhóm tác giả đã hình thành ý tưởng xây dựng một hệ thống hỏi đáp y khoa đa phương thức, nhằm cung cấp thông tin y tế chính xác và đáng tin cậy cho mọi đối tượng người dùng.

Nhóm đặt ra mục tiêu xây dựng một hệ thống hỏi đáp y khoa toàn diện, không chỉ cung cấp thông tin mà còn đóng vai trò như một người bạn đồng hành đáng tin cậy, giúp người dùng nâng cao sức khỏe và hiểu biết về y tế. Hệ thống này hướng đến mục tiêu giáo dục, giúp người dùng nắm vững kiến thức y khoa một cách chủ động.

Dự án được thực hiện bởi nhóm sinh viên đến từ lớp IE103, Trường Đại học Công nghệ Thông tin, ĐHQG-HCM. Các thành viên nhóm đã thu thập thông tin từ chính kinh nghiệm của mình và thực hiện khảo sát nhanh với những người thân, bạn bè xung quanh. Nhóm tiến hành các cuộc phỏng vấn và khảo sát để thấu hiểu nhu cầu của người dùng, từ đó hình thành các thông tin quan trọng cho dự án.

Sau khi thu thập dữ liệu, nhóm tiến hành phân tích và xây dựng Empathy Map (Bản đồ thấu cảm) và User Persona (Chân dung khách hàng) để trực quan hóa trải nghiệm và nhu cầu của người dùng. Đây là cơ sở để nhóm tiếp tục xây dựng nền tảng dữ liệu và phát triển hệ thống. Hệ thống được phát triển dựa trên một kho dữ liệu y tế tin cậy, sử dụng các kỹ năng và công cụ công nghệ tiên tiến.

Cuối cùng, nhóm tiến hành khảo sát thử nghiệm, đánh giá và cải tiến hệ thống. Các phản hồi từ người dùng được tổng hợp để cải tiến hệ thống, giúp nó trở nên hiệu quả và thân thiện hơn với người sử dụng.

## 4.5 Giải pháp và hướng phát triển

Dự án này đã giúp nhóm nhận diện được những thách thức lớn trong việc xây dựng một hệ thống AI y tế hiệu quả, từ việc thu thập dữ liệu cho đến cải thiện khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Dưới đây là các giải pháp và hướng phát triển để tối ưu hóa hệ thống trong tương lai.

### 4.5.1 Mở rộng Nguồn Dữ Liệu

Một trong những giải pháp quan trọng và cần thiết để nâng cao hiệu quả của hệ thống là mở rộng và

nâng cao chất lượng bộ dữ liệu. Việc này không chỉ giúp làm phong phú thêm nội dung thông tin mà còn đảm bảo tính toàn diện và đáng tin cậy của hệ thống. Hiện tại, hệ thống đang sử dụng dữ liệu chủ yếu từ trang web Vinmec, tuy nhiên, để đảm bảo tính đa dạng và sâu rộng, nhóm cần mở rộng nguồn dữ liệu từ các nguồn khác nhau. Cụ thể:

- **Sách giáo khoa y khoa:** Đây là nguồn tài liệu cơ bản và chuyên sâu về các bệnh lý, phương pháp điều trị và các nguyên lý y học. Việc tích hợp thông tin từ sách giáo khoa sẽ giúp hệ thống cung cấp kiến thức vững chắc, có tính nền tảng và chính xác cao.
- **Bài báo nghiên cứu:** Cập nhật và sử dụng các bài báo nghiên cứu mới nhất sẽ giúp hệ thống nắm bắt được những tiến bộ trong lĩnh vực y tế, từ đó cung cấp thông tin chính xác, phản ánh tình hình hiện tại của y học.
- **Cơ sở dữ liệu y tế quốc tế:** Để mở rộng phạm vi thông tin, nhóm cần bổ sung các cơ sở dữ liệu y tế quốc tế. Việc này không chỉ cung cấp kiến thức y khoa toàn cầu mà còn giúp người dùng tiếp cận với những phương pháp điều trị mới và các tiêu chuẩn quốc tế.

Ngoài việc mở rộng nguồn dữ liệu, nhóm cần xây dựng một quy trình kiểm duyệt chặt chẽ để đảm bảo chất lượng và độ tin cậy của các nguồn thông tin này. Đảm bảo tính chính xác của dữ liệu sẽ là yếu tố quan trọng để hệ thống có thể phát huy tối đa hiệu quả và đáp ứng tốt nhu cầu của người dùng.

### 4.5.2 Nâng Cao Khả Năng Xử Lý Ngôn Ngữ Tự Nhiên

Một thách thức lớn mà hệ thống đang đối mặt là khả năng xử lý các thuật ngữ chuyên ngành, đặc biệt trong lĩnh vực y tế. Để cải thiện khả năng này, hệ thống cần có khả năng hiểu và xử lý các thuật ngữ chuyên ngành một cách chính xác và hiệu quả. Cụ thể:

- **Hiểu và chuyển đổi giữa các thuật ngữ chuyên ngành:** Hệ thống cần phải nhận diện và hiểu đúng ý nghĩa của các thuật ngữ y khoa phức tạp. Việc này sẽ giúp hệ thống trả lời chính xác các câu hỏi về các bệnh lý, phương pháp điều trị, và các triệu chứng liên quan.
- **Xử lý ngữ nghĩa trong các câu hỏi phức tạp:** Ngoài việc nhận diện từ vựng, hệ thống cần phải cải thiện khả năng xử lý ngữ nghĩa

trong các câu hỏi phức tạp, bao gồm các câu hỏi có nhiều lớp ý nghĩa, ngữ cảnh, và cách diễn đạt không đồng nhất. Điều này sẽ giúp hệ thống đưa ra câu trả lời phù hợp và dễ hiểu hơn cho người dùng.

- **Tối ưu hóa khả năng suy luận và giải thích:** Việc tích hợp các mô hình AI mạnh mẽ có thể giúp hệ thống suy luận từ các câu hỏi phức tạp và cung cấp các giải thích chi tiết hơn về các triệu chứng và tình trạng sức khỏe của người dùng.

Việc nâng cao khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên không chỉ giúp hệ thống cung cấp câu trả lời chính xác hơn mà còn làm tăng khả năng hiểu và giải thích các tình huống sức khỏe của người dùng, đồng thời giúp giảm thiểu sự nhầm lẫn hoặc thiếu sót trong các phản hồi.

#### 4.5.3 Cải tiến Trải Nghiệm Người Dùng

Để nâng cao trải nghiệm người dùng, hệ thống cần phải được tối ưu hóa liên tục để trở nên dễ sử dụng, thân thiện và có thể đáp ứng nhu cầu của nhiều đối tượng người dùng khác nhau, bao gồm những người không quen sử dụng công nghệ. Các cải tiến có thể bao gồm:

- **Giao diện người dùng đơn giản và dễ sử dụng:** Đảm bảo rằng giao diện của hệ thống dễ tiếp cận, trực quan và dễ sử dụng cho tất cả người dùng, đặc biệt là đối với những người không có nhiều kỹ năng công nghệ.
- **Tính năng tùy chỉnh:** Cung cấp các tính năng cá nhân hóa, giúp người dùng tùy chỉnh các lựa chọn thông báo, phản hồi và cách thức giao tiếp với hệ thống, chẳng hạn như lựa chọn trả lời bằng giọng nói hoặc văn bản.
- **Tăng cường hỗ trợ đa ngôn ngữ:** Để mở rộng phạm vi sử dụng và giúp đỡ nhiều đối tượng người dùng hơn, việc bổ sung tính năng đa ngôn ngữ sẽ là một bước quan trọng trong việc làm cho hệ thống trở nên toàn diện và dễ dàng tiếp cận hơn.

Bằng cách tiếp tục cải thiện và mở rộng các tính năng trên, hệ thống có thể trở thành một công cụ hỗ trợ sức khỏe đắc lực cho người dùng và góp phần nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe cá nhân.

#### 4.5.4 Khả Năng Tích Hợp với Các Hệ Thống Y Tế Khác

Một bước phát triển tiếp theo là tích hợp hệ thống vào các nền tảng y tế khác, chẳng hạn như các bệnh viện, phòng khám, và các ứng dụng y tế hiện có. Việc tích hợp này sẽ giúp hệ thống có thể kết nối với các cơ sở dữ liệu bệnh án của bệnh nhân, cung cấp các dịch vụ hỗ trợ tư vấn y tế chính xác và hiệu quả hơn, đồng thời tạo ra một hệ sinh thái y tế thông minh, đồng bộ và hiệu quả.

#### 4.5.5 Tối Ưu Hóa Hiệu Suất Hệ Thống

Để cải thiện trải nghiệm người dùng, một trong những yếu tố quan trọng là giảm thiểu thời gian phản hồi. Hệ thống cần áp dụng các kỹ thuật tối ưu hóa hiệu suất nhằm tăng tốc độ xử lý câu hỏi và cung cấp câu trả lời nhanh chóng hơn. Điều này không chỉ giúp tiết kiệm thời gian cho người dùng mà còn nâng cao hiệu quả sử dụng của hệ thống, đặc biệt trong các tình huống khẩn cấp, khi mà thời gian phản hồi chính xác và nhanh chóng có thể ảnh hưởng trực tiếp đến quyết định chăm sóc sức khỏe.

Một trong những hướng cải tiến quan trọng là sử dụng các thuật toán truy xuất thông tin (Information Retrieval - IR) hiệu quả hơn. Các thuật toán này sẽ giúp hệ thống tìm kiếm và cung cấp thông tin chính xác từ kho dữ liệu một cách nhanh chóng, đồng thời giảm thiểu lỗi trong quá trình xử lý thông tin. Điều này đặc biệt quan trọng trong môi trường y tế, nơi tính chính xác và độ tin cậy của thông tin luôn là yếu tố then chốt.

Bên cạnh đó, việc sử dụng các máy chủ mạnh mẽ hơn sẽ là giải pháp thiết yếu để đáp ứng khối lượng công việc ngày càng lớn. Các tác vụ phức tạp như xử lý dữ liệu lớn, nhận diện giọng nói, hay phân tích các câu hỏi phức tạp sẽ được thực hiện mượt mà hơn khi hệ thống được trang bị phần cứng tiên tiến, mạnh mẽ. Điều này giúp đảm bảo tốc độ xử lý của hệ thống không bị chậm đi khi có nhiều người dùng cùng truy cập và sử dụng.

Hệ thống cũng cần được thiết kế để đảm bảo khả năng mở rộng linh hoạt. Khi lượng dữ liệu và số lượng người dùng tăng đột biến, việc duy trì hiệu suất ổn định là cực kỳ quan trọng. Điều này giúp hệ thống có thể phát triển bền vững, phục vụ nhu cầu của một lượng người dùng lớn mà không bị gián đoạn.

Cuối cùng, việc tăng cường tính minh bạch và khả năng giải thích trong hệ thống là yếu tố cần thiết để tăng cường sự tin cậy từ phía người dùng. Cụ thể:

- **Cung cấp nguồn gốc thông tin:** Hệ thống cần cho phép người dùng biết thông tin được cung cấp từ nguồn nào, từ các chuyên gia y tế hay cơ sở dữ liệu có độ tin cậy cao. Điều này không chỉ giúp nâng cao độ tin cậy của hệ thống mà còn cho phép người dùng có thêm cơ sở để kiểm tra và đối chiếu thông tin.
- **Giải thích quá trình suy luận:** Việc giải thích cách hệ thống đưa ra câu trả lời cũng rất quan trọng. Người dùng cần hiểu rõ vì sao hệ thống đưa ra câu trả lời như vậy, nhất là trong các tình huống sức khỏe nghiêm trọng. Điều này giúp họ cảm thấy yên tâm hơn khi sử dụng và tin tưởng vào kết quả hệ thống cung cấp.

Tất cả những cải tiến trên sẽ tạo ra một hệ thống y tế thông minh và hiệu quả hơn, mang lại lợi ích thiết thực cho người dùng trong việc chăm sóc sức khỏe cá nhân.

#### 4.6 Kết luận

Dự án xây dựng hệ thống hỏi đáp y tế thông minh tích hợp giọng nói đã thể hiện rõ tiềm năng của công nghệ AI và xử lý ngôn ngữ tự nhiên trong việc cải thiện chất lượng chăm sóc sức khỏe cộng đồng. Thông qua việc phát triển một hệ thống giúp người dùng dễ dàng tiếp cận thông tin y tế chính xác, đáng tin cậy và dễ hiểu, chúng tôi không chỉ cải thiện trải nghiệm người dùng mà còn góp phần nâng cao hiểu biết về sức khỏe cho cộng đồng, đặc biệt là những người gặp khó khăn trong việc tiếp cận thông tin y tế truyền thống.

Quá trình phát triển hệ thống đã mang đến nhiều bài học quý giá, từ việc thu thập và kiểm duyệt dữ liệu, phát triển các mô hình AI, đến tối ưu hóa hiệu suất và giao diện người dùng. Những thách thức trong việc xây dựng một hệ thống AI y tế hiệu quả như mở rộng dữ liệu, nâng cao khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên và cải thiện tốc độ phản hồi là những yếu tố mà chúng tôi cần tiếp tục cải tiến để đảm bảo sự thành công và tính bền vững của dự án trong tương lai.

Trong những bước tiếp theo, chúng tôi sẽ tập trung vào việc mở rộng nguồn dữ liệu, cải thiện khả năng xử lý thuật ngữ chuyên ngành, và nâng cao hiệu suất của hệ thống, đồng thời đảm bảo tính minh bạch và khả năng giải thích trong quá trình suy luận của AI. Những cải tiến này không chỉ giúp tối ưu hóa trải nghiệm người dùng mà còn nâng cao độ tin cậy và sự an toàn của hệ thống khi cung cấp thông tin y tế.

#### 4.7 Lời cảm ơn

Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giảng viên thầy Huỳnh Văn Tín và các bạn trong nhóm, những người đã hỗ trợ, hướng dẫn và đóng góp ý tưởng quý báu trong suốt quá trình thực hiện dự án này. Sự chỉ dẫn tận tình và kiến thức chuyên sâu của giảng viên đã giúp chúng tôi hoàn thiện các khía cạnh kỹ thuật và lý thuyết, đồng thời khơi gợi sự sáng tạo trong việc tìm kiếm giải pháp cho các vấn đề phức tạp. Bên cạnh đó, sự hỗ trợ từ các bạn đồng nghiệp cũng là yếu tố quan trọng giúp chúng tôi đạt được những thành quả ban đầu này.

#### 4.8 Vấn đề bản quyền và đạo đức

Trong quá trình thực hiện dự án, chúng tôi đã nghiêm túc tuân thủ các nguyên tắc về bản quyền và đạo đức nghiên cứu. Tất cả các tài liệu và nguồn thông tin sử dụng trong hệ thống đều được trích dẫn và tuân thủ các quy định về quyền sở hữu trí tuệ. Các mô hình AI và thuật toán sử dụng đều là sản phẩm từ các nghiên cứu và công trình khoa học đã được công nhận và có giấy phép sử dụng rõ ràng.

Về mặt đạo đức, chúng tôi cam kết bảo vệ sự riêng tư và bảo mật thông tin của người dùng, đặc biệt là trong lĩnh vực y tế, nơi thông tin cá nhân và dữ liệu sức khỏe rất nhạy cảm. Hệ thống được thiết kế để đảm bảo không thu thập dữ liệu người dùng mà không có sự đồng ý rõ ràng, đồng thời tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật và quyền riêng tư của người dùng.

Chúng tôi cũng luôn coi trọng việc cung cấp thông tin y tế chính xác và đáng tin cậy, không đưa ra các lời khuyên sai lệch hoặc không phù hợp với tình trạng sức khỏe thực tế của người dùng. Mọi thông tin trong hệ thống đều được kiểm duyệt kỹ càng bởi các chuyên gia y tế có kinh nghiệm, nhằm đảm bảo sự an toàn và hiệu quả trong việc sử dụng công nghệ AI trong chăm sóc sức khỏe.



## References

- [1] A. Baevski, H. Zhou, A. Mohamed, and M. Auli. 2020. wav2vec 2.0: A framework for self-supervised learning of speech representations. [Online]. Available at: <https://arxiv.org/abs/2006.11477>.
- [2] The Business Research Company. 2024. Artificial intelligence (ai) chatbot market size. [https://blog.tbrc.info/2024/10/artificial-intelligence-ai-chatbot-market-size/?utm\\_source=chatgpt.com](https://blog.tbrc.info/2024/10/artificial-intelligence-ai-chatbot-market-size/?utm_source=chatgpt.com). Accessed: 2024-12-07.
- [3] P. V. Duong et al. 2024. Vimedner: A medical named entity recognition dataset for vietnamese. *EAI Endorsed Transactions on Industrial Networks and Intelligent Systems*, 11. [Online]. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:271190156>.
- [4] Interaction Design Foundation. n.d.. [Design thinking](#).
- [5] Interaction Design Foundation. n.d.. [Design thinking: Getting started with empathy](#). Accessed: 2024-11-15.
- [6] MSP Guide. 2022. [Problem tree](#).
- [7] T. D. Huy et al. 2021. [Vimq: A vietnamese medical question dataset for healthcare dialogue system development](#). In *Neural Information Processing*, 1, pages 657–664. Springer International Publishing.
- [8] Make Iterate. n.d. [How to use personas in design thinking](#). Accessed: 2024-11-20.
- [9] P. Lewis et al. 2021. [Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive nlp tasks](#). *arXiv*, arXiv:2005.11401.
- [10] N. Minh, V. H. Tran, V. Hoang, H. D. Ta, T. H. Bui, and S. Q. H. Truong. 2022. Vihealthbert: Pre-trained language models for vietnamese in health text mining. In *Proceedings of the Thirteenth Language Resources and Evaluation Conference*, pages 328–337. European Language Resources Association. [Online]. Available at: <https://aclanthology.org/2022.lrec-1.35>.
- [11] H. T. Nguyen et al. 2023. Vindr-mammo: A large-scale benchmark dataset for computer-aided diagnosis in full-field digital mammography. [Online]. Available at: <https://arxiv.org/abs/2203.11205>.
- [12] N. Reimers and I. Gurevych. 2019. Sentence-bert: Sentence embeddings using siamese bert-networks.
- [13] G. Team et al. 2024. Gemma 2: Improving open language models at a practical size. [Online]. Available at: <https://arxiv.org/abs/2408.00118>.
- [14] A. Yang et al. 2024. Qwen2 technical report. [Online]. Available at: <https://arxiv.org/abs/2407.10671>.

## Bảng phân công công việc

Họ và tên	MSSV	Nhiệm vụ
Nguyễn Ngọc Yến Nhi	21521231	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viết báo cáo phần Thấu cảm</li> <li>Viết báo cáo phần Chân dung người dùng</li> <li>Viết báo cáo phần Xác định vấn đề</li> <li>Viết báo cáo phần Khởi tạo ý tưởng</li> <li>Tạo mẫu thử</li> <li>Viết báo cáo phần Tạo mẫu thử</li> <li>Thử nghiệm</li> <li>Xem xét và chỉnh sửa nội dung báo cáo</li> </ul>
Nguyễn Thị Huyền Trang	21520488	<ul style="list-style-type: none"> <li>Phòng vấn</li> <li>Tạo Google Form khảo sát và tổng hợp câu trả lời</li> <li>Viết báo cáo phần Chân dung người dùng</li> <li>Viết báo cáo phần Khởi tạo ý tưởng</li> <li>Viết báo cáo phần Thuyết trình</li> <li>Viết báo cáo phần Tạo mẫu thử</li> <li>Tổng hợp báo cáo</li> <li>Xác định vấn đề</li> <li>Làm slide</li> </ul>
Trần Thị Mỹ Duyên	21522017	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tạo Google Form khảo sát và tổng hợp câu trả lời</li> <li>Phòng vấn</li> <li>Thuyết trình</li> <li>Viết báo cáo phần Thử nghiệm</li> <li>Xem xét và chỉnh sửa nội dung báo cáo</li> </ul>
Nguyễn Đức Anh	21520140	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tạo câu hỏi phỏng vấn trực tiếp</li> <li>Tạo mẫu thử</li> <li>Viết báo cáo phần Tạo mẫu thử</li> <li>Thuyết trình</li> <li>Xem xét và chỉnh sửa nội dung báo cáo</li> <li>Thử nghiệm</li> <li>Làm slide</li> </ul>
Nguyễn Đức Đạt	21520701	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tạo Google Form khảo sát và tổng hợp câu trả lời</li> <li>Làm slide</li> <li>Xem xét và chỉnh sửa nội dung báo cáo</li> <li>Viết báo cáo phần Thử nghiệm</li> <li>Hỗ trợ các thành viên trong quá trình viết báo cáo</li> </ul>

Hình 10: Bảng phân công công việc của các thành viên trong nhóm.