

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên : Trần Duy An

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Văn Tuyên

HẢI PHÒNG – 2025

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

---

**ỨNG DỤNG N8N TRONG VIỆC XÂY DỰNG AI  
AGENT CHATBOT KẾT NỐI VỚI ZALO PHỤC VỤ  
KÊNH TUYỂN SINH CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN  
LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**NGÀNH: Công nghệ thông tin**

**Sinh viên : Trần Duy An**

**Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Văn Tuyên**

**HẢI PHÒNG – 2025**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

---

**NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: Trần Duy An

Mã SV: 2112111017

Lớp : CT2501C

Ngành : Công nghệ thông tin

Tên đề tài: *“Ứng dụng N8N trong việc xây dựng AI Agent ChatBot kết nối với Zalo phục vụ kênh tuyển sinh của trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng”*

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

### 1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

#### a. Mô tả tóm tắt đề tài

Đề tài tập trung vào việc ứng dụng N8N để xây dựng 1 AI Agent ChatBot có khả năng kết nối với Zalo, nhằm hỗ trợ công tác tuyển sinh của trường. ChatBot sẽ tự động trả lời các câu hỏi thường gặp, cung cấp thông tin về ngành học, điều kiện tuyển sinh, và hướng dẫn thủ tục đăng ký, giúp giảm tải công việc cho bộ phận tuyển sinh và nâng cao trải nghiệm cho thí sinh.

#### b. Nội dung hướng dẫn

- Tìm hiểu về nền tảng N8N và các tính năng liên quan đến tích hợp ChatBot.
- Nghiên cứu Zalo API và cách kết nối với ChatBot.
- Xác định các chức năng cần thiết cho ChatBot phục vụ tuyển sinh.
- Thu thập thông tin từ bộ phận tuyển sinh để thiết kế kịch bản hội thoại.
- Thiết kế kiến trúc ChatBot trên N8N.
- Xây dựng luồng hội thoại và tích hợp cơ sở dữ liệu thông tin tuyển sinh.
- Cài đặt N8N, kết nối với Zalo, và triển khai ChatBot.
- Kiểm thử và đánh giá hiệu suất, độ chính xác của hệ thống.

#### c. Kết quả cần đạt được

- Xây dựng thành công AI Agent ChatBot tích hợp với Zalo.
- ChatBot có khả năng trả lời tự động 80% câu hỏi thường gặp về tuyển sinh.
- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và báo cáo kỹ thuật đầy đủ.

### 2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

- Tài liệu chính thức của N8N: <https://docs.n8n.io/>
- Zalo Developer Platform: <https://developers.zalo.me/docs>

### 3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

## CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

**Họ và tên** : Đỗ Văn Tuyên

**Học hàm, học vị** : Thạc sỹ

**Cơ quan công tác** : Khoa Công nghệ thông tin

**Nội dung hướng dẫn:**

- Tìm hiểu về nền tảng N8N và các tính năng liên quan đến tích hợp ChatBot.
- Nghiên cứu Zalo API và cách kết nối với ChatBot.
- Xác định các chức năng cần thiết cho ChatBot phục vụ tuyển sinh.
- Thu thập thông tin từ bộ phận tuyển sinh để thiết kế kịch bản hội thoại.
- Thiết kế kiến trúc ChatBot trên N8N.
- Xây dựng luồng hội thoại và tích hợp cơ sở dữ liệu thông tin tuyển sinh.
- Cài đặt N8N, kết nối với Zalo, và triển khai ChatBot.
- Kiểm thử và đánh giá hiệu suất, độ chính xác của hệ thống.

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 16 tháng 08 năm 2025

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 15 tháng 11 năm 2025

**Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN**

Sinh viên

**Đã giao nhiệm vụ ĐTTN**

Giảng viên hướng dẫn

ThS. Đỗ Văn Tuyên

*Hải Phòng, ngày tháng năm 2025*

**TRƯỞNG KHOA**

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

**PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP**

**Họ và tên giảng viên:** Đỗ Văn Tuyên

**Đơn vị công tác:** Khoa Công nghệ thông tin - Trường Đại học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng.

**Họ và tên sinh viên :** Trần Duy An

**Ngành:** Công Nghệ Thông Tin

**Nội dung hướng dẫn :** Toàn bộ đề tài

**1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp**

.....  
.....  
.....  
.....

**Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu... )**

.....  
.....  
.....  
.....

**Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp**

Được bảo vệ

Không được bảo vệ

Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày .... tháng .... năm 2025

**Giảng viên hướng dẫn**

(ký và ghi rõ họ tên)

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

**PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN**

Họ và tên giảng viên: .....

Đơn vị công tác: .....

Họ và tên sinh viên: Trần Duy An

Ngành: Công nghệ Thông tin

Đề tài tốt nghiệp: Ứng dụng N8N trong việc xây dựng AI Agent ChatBot kết nối với Zalo phục vụ kênh tuyển sinh của trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện**

.....  
.....  
.....  
.....

**2. Những mặt còn hạn chế**

.....  
.....  
.....  
.....

**3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện**

Được bảo vệ  Không được bảo vệ  Điểm phản biện

Hải Phòng, ngày.....tháng ..... năm 2025

**Giảng viên chấm phản biện**

(ký và ghi rõ họ tên)

# LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình làm đồ án vừa qua nhờ được sự chỉ dẫn nhiệt tình của thầy ThS. Đỗ Văn Tuyên – Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng, em đã hoàn thành đồ án của mình. Trong quá trình thực hiện, em đã cố gắng hoàn thiện tốt nhất trong khả năng của mình. Dù vẫn còn một số điểm có thể cải thiện, đây là cơ sở để em tiếp tục phát triển và hoàn thiện hơn trong thời gian tới.

Em xin chân thành và bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy Đỗ Văn Tuyên vì đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn và giành thời gian quý báu của mình cho em trong thời gian qua để em có thể hoàn thành đồ án của mình đúng thời hạn.

Em xin cảm ơn tất cả thầy cô giáo trong khoa Công nghệ thông tin vì đã truyền đạt cho em rất nhiều các kiến thức nền tảng, chuyên ngành, chuyên môn và chuyên sâu cực kì vững chắc trong những năm qua để em có thể hoàn thành được đồ án này.

Em xin cảm ơn Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng vì không ngừng hỗ trợ và đào tạo những điều kiện tốt nhất trong những năm vừa qua để em có thể học và thực hiện tốt đồ án.

Em xin chân thành cảm ơn !

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	i
DANH MỤC HÌNH ẢNH .....	iv
DANH MỤC BẢNG.....	vi
MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1 :NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN .....	4
1.1. Tìm hiểu về nền tảng N8N và các tính năng liên quan tích hợp ChatBot .	4
1.1.1. Giới thiệu về N8N.....	4
1.1.2. Kiến trúc hoạt động.....	5
1.1.3. Tích hợp ChatBot trong N8N.....	7
1.1.4. Các tính năng liên quan.....	8
1.1.5. Ưu, nhược điểm.....	9
1.1.6. Ứng dụng trong thực tế .....	9
1.2. Nghiên cứu Zalo API và cách kết nối với ChatBot .....	10
1.2.1. Giới thiệu về Zalo API.....	10
1.2.2. Cách hoạt động của Zalo API .....	11
1.2.3. Kết nối Zalo API với ChatBot qua N8N.....	12
1.2.4. Ưu điểm khi tích hợp Zalo API với ChatBot qua N8N .....	16
1.3. So sánh các công cụ tích hợp ChatBot .....	17
CHƯƠNG 2 : PHÂN TÍCH YÊU CẦU .....	18
2.1. Xác định các chức năng cần thiết cho ChatBot phục vụ tuyển sinh.....	18
2.2. Thu thập thông tin từ bộ phận tuyển sinh để thiết kế kịch bản hội thoại..	19
CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....	23
3.1. Thiết kế kiến trúc ChatBot sử dụng N8N .....	23
3.1.1. Luồng dữ liệu xử lý.....	23
3.1.2. Sơ đồ kiến trúc .....	25
3.1.3. Các yếu tố kỹ thuật cần lưu ý.....	26
3.1.4. Kết quả mong đợi.....	27
3.2. Xây dựng luồng hội thoại và tích hợp cơ sở dữ liệu thông tin tuyển sinh	27

3.2.1. Mục tiêu thiết kế.....	27
3.2.2. Cấu trúc cơ sở dữ liệu Supabase .....	28
3.2.3. Luồng xử lý và cập nhật dữ liệu trong Supabase.....	29
3.2.4. Luồng hội thoại ChatBot truy vấn cơ sở dữ liệu.....	31
Chương 4 : TRIỂN KHAI VÀ THỬ NGHIỆM .....	35
4.1. Cài đặt N8N, kết nối với Zalo, và triển khai ChatBot .....	35
4.2. Kiểm thử và đánh giá hiệu suất, độ chính xác của hệ thống.....	52
CHƯƠNG 5 : ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP TỐI ƯU HÓA VÀ NÂNG CAO HIỆU QUẢ HỆ THỐNG CHATBOT .....	57
5.1. Đề xuất giải pháp tối ưu hóa hiệu suất hệ thống.....	57
5.2. Hướng phát triển và mở rộng hệ thống .....	58
KẾT LUẬN .....	59
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	61

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

<b>Hình 1.</b> Nền tảng tự động hóa quy trình làm việc N8N. ....	5
<b>Hình 2.</b> Tích hợp ChatBot trong N8N. ....	8
<b>Hình 3.</b> Sơ đồ hoạt động (flowchart) của Zalo API. ...	<b>1Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Hình 4.</b> Thông tin ứng dụng Zalo Developers. ....	<b>1Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Hình 5.</b> Access Token của Zalo OA. ....	13
<b>Hình 6.</b> Tạo lập Webhook trong N8N để trigger nhận dữ liệu từ Zalo OA. ..	13
<b>Hình 7.</b> Cập nhật Webhook URL trong Zalo OA. ....	14
<b>Hình 8.</b> Luồng hoạt động của ChatBot Zalo API. ....	15
<b>Hình 9.</b> ChatBot Zalo nhận tín hiệu, xử lý và phản hồi người dùng. ....	16
<b>Hình 10.</b> Mô hình chức năng Chatbot tuyển sinh. ....	19
<b>Hình 11.</b> Ví dụ về đoạn hội thoại giữa ChatBot Zalo tuyển sinh. ....	22
<b>Hình 12.</b> Sơ đồ luồng dữ liệu xử lý ChatBot. ....	23
<b>Hình 13.</b> Log mẫu hệ thống n8n ghi nhận quá trình xử lý yêu cầu từ người dùng. ....	25
<b>Hình 14.</b> Workflow thiết kế ChatBot Zalo trên n8n. ....	26
<b>Hình 15.</b> Workflow đồng bộ dữ liệu GoogleSheets sang Supabase thông qua N8N. ....	31
<b>Hình 16.</b> Luồng hội thoại Workflow ChatBot xử lý và phản hồi câu hỏi người dùng qua Zalo OA. ....	34
<b>Hình 17.</b> Môi trường VPS hiển thị container N8N và Traefik đang hoạt động ổn định thông qua Docker. ....	35
<b>Hình 18.</b> Giao diện cấu hình Webhook trong Zalo Developer Platform kết nối trực tiếp với N8N. ....	36
<b>Hình 19.</b> Cấu hình Agent Ai trong N8N. ....	38
<b>Hình 20.</b> Cấu hình OpenAI Chat Model trong N8N. ....	39
<b>Hình 21.</b> Cấu hình Postgres Chat Memory trong N8N. ....	40
<b>Hình 22.</b> Cấu hình Send Headers trong node HTTP Request giúp xác thực quyền gửi tin nhắn qua Zalo OpenAPI. ....	41
<b>Hình 23.</b> Giao diện cấu hình Send Body trong node HTTP Request để gửi phản hồi về người dùng Zalo. ....	41

<b>Hình 24.</b> Cấu hình node Get many rows <i>in</i> Supabase giúp ChatBot truy xuất dữ liệu trong bảng documents.....	<b>4Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Hình 25.</b> Cấu hình Node Code trong N8N.....	44
<b>Hình 26.</b> Cấu hình Read Google Sheet trong N8N.....	45
<b>Hình 27.</b> Cấu hình Aggregate trong N8N.....	46
<b>Hình 28.</b> Cấu hình Summarize trong N8N.....	47
<b>Hình 29.</b> Cấu hình Supabase Vector Store trong N8N.....	48
<b>Hình 30.</b> Cấu hình Embeddings Google Gemini trong N8N.....	49
<b>Hình 31.</b> Cấu hình Default Data Loader trong N8N.....	50
<b>Hình 32.</b> Workflow xây dựng kho tri thức (Vector Store) phục vụ truy vấn dữ liệu tuyến sinh.....	51
<b>Hình 33.</b> Workflow hoàn chỉnh của ChatBot trong N8N.....	52
<b>Hình 34.</b> Phản hồi của ChatBot về ngành học của trường. <b>5Error! Bookmark not defined.</b>	
<b>Hình 35.</b> Phản hồi của ChatBot về học phí và học bổng của trường. ... <b>5Error! Bookmark not defined.</b>	
<b>Hình 36.</b> Phản hồi của ChatBot về câu hỏi hành chính, thủ tục của trường. .	54
<b>Hình 37.</b> Phản hồi của ChatBot về câu hỏi thuộc ngoài phạm vi dữ liệu tuyến sinh.....	54
<b>Hình 38.</b> Nhật ký workflow trong N8N ghi nhận thời gian phản hồi và trạng thái xử lý thành công (Succeeded).....	55

# DANH MỤC BẢNG

<b>Bảng 1.</b> Ưu, Nhược điểm của N8N. ....	9
<b>Bảng 2.</b> Bảng so sánh ChatBot thường và ChatBot Zalo N8N. ....	17
<b>Bảng 3.</b> Bảng minh họa dữ liệu cơ bản về các ngành tại HPU. ....	20
<b>Bảng 4.</b> Bảng dữ liệu gốc – chứa từ khóa và câu trả lời. ....	28
<b>Bảng 5.</b> Bảng ví dụ dữ liệu thực tế. ....	29

# MỞ ĐẦU

## 1. Lý do chọn đề tài

Trong bối cảnh công nghệ thông tin phát triển mạnh mẽ, việc tự động hóa các quy trình tương tác và chăm sóc người dùng trở nên ngày càng quan trọng đối với các tổ chức, đặc biệt là trong lĩnh vực giáo dục. Hệ thống Chatbot ra đời đã góp phần hỗ trợ hiệu quả trong việc giải đáp thông tin, tiếp nhận yêu cầu và nâng cao chất lượng phục vụ mà không cần sự can thiệp liên tục của con người.

Tại Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng, công tác tuyển sinh hiện đang được triển khai thông qua nhiều kênh khác nhau như website của trường, cổng thông tin tuyển sinh trực tuyến, và hệ thống quản lý hồ sơ nội bộ. Tuy nhiên, công tác tuyển sinh trực tuyến này hiện nay chủ yếu dựa vào tuyển sinh thủ công hoặc các phương pháp đơn giản, chưa có công cụ chuyên biệt hỗ trợ chat tuyển sinh tự động.

Đề tài tập trung vào việc ứng dụng N8N để xây dựng 1 AI Agent ChatBot có khả năng kết nối với Zalo, nhằm hỗ trợ công tác tuyển sinh của trường. ChatBot sẽ tự động trả lời các câu hỏi thường gặp, cung cấp thông tin về ngành học, điều kiện tuyển sinh, và hướng dẫn thủ tục đăng ký, giúp giảm tải công việc cho bộ phận tuyển sinh và nâng cao trải nghiệm cho thí sinh.

Vì vậy, em chọn đề tài “*Ứng dụng N8N trong việc xây dựng AI Agent ChatBot kết nối với Zalo phục vụ kênh tuyển sinh của trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng*” nhằm tìm hiểu, triển khai thử nghiệm và đánh giá hiệu quả của công cụ này trong thực tế.

## 2. Hiện trạng hệ thống tuyển sinh tại nhà trường

Tại Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng, công tác tuyển sinh hiện đang được triển khai thông qua nhiều kênh khác nhau như website của trường, cổng thông tin tuyển sinh trực tuyến, hệ thống quản lý hồ sơ nội bộ và các ứng dụng hỗ trợ công tác quản lý.

Tuy nhiên, công tác tuyển sinh trực tuyến này hiện nay chủ yếu dựa vào thủ công hoặc các phương pháp đơn giản, chưa có công cụ chuyên biệt hỗ trợ chat tự động. Điều này dẫn đến việc chậm trễ trong công tác tuyển sinh, gây ảnh hưởng đến hoạt động tuyển sinh của nhà trường và trải nghiệm người dùng.

### **3. Nhu cầu thực tế**

Từ thực trạng trên, nhà trường rất cần một giải pháp giải pháp tự động hỗ trợ truyền thông và tương tác với thí sinh, có khả năng:

- Tự động trả lời các câu hỏi thường gặp về ngành học, điều kiện tuyển sinh, học phí, và phương thức đăng ký;
- Hoạt động 24/7, đảm bảo thí sinh có thể nhận được thông tin bất kỳ lúc nào;
- Giao diện thân thiện, dễ sử dụng cho cán bộ kỹ thuật;
- Không yêu cầu chi phí bản quyền, dễ triển khai và bảo trì.

N8N là một công cụ mã nguồn mở với ưu điểm nổi bật là dễ sử dụng, cài đặt đơn giản, tùy biến linh hoạt và có khả năng tự động hóa qua nhiều kênh khác nhau như Zalo, Telegram, Facebook. Nhờ khả năng trên, N8N đáp ứng đầy đủ các yêu cầu để xây dựng ChatBot tuyển sinh tự động, ổn định và tiết kiệm thời gian triển khai.

### **4. Mục tiêu đề tài**

Đề tài “Ứng dụng N8N trong việc xây dựng AI Agent ChatBot kết nối với Zalo phục vụ kênh tuyển sinh của trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng” hướng đến các mục tiêu cụ thể sau:

- Tìm hiểu về nền tảng N8N và các tính năng liên quan đến tích hợp ChatBot.
- Nghiên cứu Zalo API và cách kết nối với ChatBot.
- Xác định các chức năng cần thiết cho ChatBot phục vụ tuyển sinh.
- Thu thập thông tin từ bộ phận tuyển sinh để thiết kế kịch bản hội thoại.
- Thiết kế kiến trúc ChatBot trên N8N.
- Xây dựng luồng hội thoại và tích hợp cơ sở dữ liệu thông tin tuyển sinh.
- Cài đặt N8N, kết nối với Zalo, và triển khai ChatBot.

- Kiểm thử và đánh giá hiệu suất, độ chính xác của hệ thống.

## **5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

**Đối tượng nghiên cứu:** Nền tảng N8N, Zalo API và hệ thống Chatbot hỗ trợ tư vấn tuyển sinh cho Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng.

**Phạm vi nghiên cứu:** Đề tài tập trung vào việc cài đặt, cấu hình và tích hợp Chatbot trên Zalo thông qua N8N, với chức năng chính là tự động trả lời các câu hỏi thường gặp của thí sinh liên quan đến thông tin tuyển sinh của trường.

## **6. Phương pháp nghiên cứu**

**Tìm hiểu tài liệu:** Nghiên cứu tài liệu chính thức và các bài viết liên quan đến Zalo API, N8N.

**Thực nghiệm:** Cài đặt và triển khai ChatBot AI Agent Zalo trên môi trường mạng thực tế.

**Phân tích và đánh giá:** Theo dõi kết quả hoạt động, phân tích dữ liệu giám sát để đánh giá hiệu quả công cụ.

# CHƯƠNG 1 : NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN

## 1.1. Tìm hiểu về nền tảng N8N và các tính năng liên quan tích hợp ChatBot.

### 1.1.1. Giới thiệu về N8N.

- N8N (viết tắt của “*nodemation*”) là một nền tảng tự động hóa quy trình làm việc (workflow automation) mã nguồn mở, được phát triển lần đầu tiên vào năm 2019. Khác với các công cụ thương mại đóng gói sẵn, N8N cung cấp cho người dùng khả năng toàn quyền kiểm soát dữ liệu và tùy chỉnh linh hoạt theo nhu cầu. Đây là một giải pháp hiệu quả để kết nối nhiều ứng dụng, dịch vụ và hệ thống lại với nhau, từ đó tự động hóa các tác vụ lặp đi lặp lại nhằm tiết kiệm thời gian và tăng hiệu suất công việc.

- N8N hoạt động theo cơ chế workflow-based, tức là người dùng có thể xây dựng các luồng công việc (workflow) thông qua giao diện trực quan dạng kéo – thả. Trong mỗi workflow, các thành phần chính được gọi là node, mỗi node sẽ đảm nhận một chức năng cụ thể như: lấy dữ liệu từ một API, xử lý dữ liệu, gửi email, thông báo qua ứng dụng nhắn tin, ghi dữ liệu vào cơ sở dữ liệu, v.v. Việc kết hợp nhiều node lại sẽ tạo thành một luồng xử lý khép kín, giúp tự động hóa toàn bộ quy trình.

- Điểm mạnh của N8N so với nhiều công cụ khác nằm ở tính mở và khả năng mở rộng cao. Hiện nay, N8N đã hỗ trợ hàng trăm node tích hợp sẵn với nhiều dịch vụ phổ biến (Google, Slack, Telegram, Zalo, Email, cơ sở dữ liệu SQL/NoSQL, các hệ thống CRM, ERP...). Người dùng cũng có thể viết code JavaScript hoặc tạo node riêng để mở rộng thêm tính năng theo yêu cầu cụ thể. Bên cạnh đó, N8N hỗ trợ triển khai trên nhiều môi trường khác nhau như nền tảng đám mây (cloud), máy chủ riêng (self-hosted) hoặc Docker, mang lại sự linh hoạt cho các tổ chức có nhu cầu bảo mật dữ liệu nội bộ.

- Nhờ các ưu điểm này, N8N đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực:

- Doanh nghiệp: Tự động hóa quy trình bán hàng, marketing, chăm sóc khách hàng.
- Giáo dục: Hỗ trợ xây dựng chatbot tư vấn tuyển sinh, quản lý dữ liệu sinh viên.
- Công nghệ thông tin: Tích hợp hệ thống giám sát, cảnh báo sự cố dịch vụ.
- Cá nhân: Quản lý thông báo, tích hợp công cụ làm việc hằng ngày.

- Tóm lại, N8N không chỉ là một công cụ tự động hóa mạnh mẽ, mà còn là nền tảng mở cho phép người dùng tích hợp chatbot, dịch vụ web, cơ sở dữ liệu và API một cách nhanh chóng và linh hoạt. Đây là lý do N8N được xem là lựa chọn phù hợp để xây dựng các ứng dụng Chatbot, đặc biệt trong bối cảnh các trường đại học, doanh nghiệp ngày càng chú trọng tới việc số hóa và tự động hóa quy trình.



**Hình 1.** Nền tảng tự động hóa quy trình làm việc N8N.

### 1.1.2. Kiến trúc hoạt động.

- Kiến trúc hoạt động của N8N được xây dựng theo mô hình workflow-based automation với các thành phần chính như sau:

#### ❖ **Workflow (luồng công việc):**

- Là trung tâm trong kiến trúc của N8N.
- Mỗi workflow bao gồm một tập hợp các node được kết nối với nhau theo trình tự xử lý.
- Người dùng có thể tạo, chỉnh sửa và quản lý workflow thông qua giao diện kéo – thả trực quan.

#### ❖ **Node (nút xử lý):**

- Là thành phần cơ bản trong một workflow.
- Mỗi node thực hiện một chức năng cụ thể, ví dụ: gửi/nhận dữ liệu qua API, xử lý dữ liệu, lưu trữ vào cơ sở dữ liệu, gửi thông báo đến Zalo/Telegram/Email, v.v.
- Node được chia thành nhiều loại:
  - Trigger Node: Khởi chạy workflow dựa trên một sự kiện (ví dụ: có tin nhắn mới từ người dùng Zalo).
  - Action Node: Thực hiện một hành động cụ thể (ví dụ: gửi tin nhắn phản hồi, gọi API, ghi dữ liệu vào CSDL).
  - Function Node: Cho phép người dùng viết mã JavaScript để xử lý dữ liệu tùy biến.

#### ❖ **Execution Engine (bộ máy thực thi):**

- Chịu trách nhiệm thực thi từng workflow theo đúng logic đã thiết kế.
- Khi một trigger node kích hoạt, execution engine sẽ điều phối dữ liệu đi qua từng node theo luồng định sẵn.

#### ❖ **Database (cơ sở dữ liệu):**

- N8N sử dụng cơ sở dữ liệu (ví dụ: SQLite, PostgreSQL, MySQL) để lưu trữ thông tin về workflow, người dùng, lịch sử thực thi (execution logs).
- Điều này giúp quản lý và tái sử dụng workflow dễ dàng.

#### ❖ **Giao diện quản lý (Editor UI):**

- Là nơi người dùng trực tiếp thiết kế, quản lý workflow thông qua trình duyệt web.
- Hỗ trợ thao tác kéo – thả, cấu hình node, và xem kết quả thực thi ngay lập tức.

#### ❖ **API Layer (tầng API):**

- Cho phép các hệ thống bên ngoài giao tiếp với N8N, ví dụ: gọi workflow thông qua HTTP Request, hoặc kết nối với Zalo API để gửi/nhận tin nhắn.

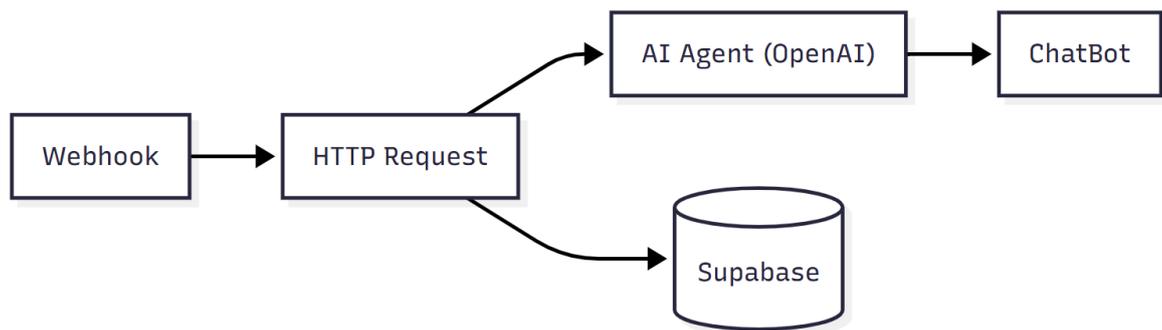
- Nhờ kiến trúc này, N8N hoạt động theo cơ chế sự kiện – hành động (event-driven):
  - Khi có một sự kiện từ bên ngoài (ví dụ: thí sinh gửi câu hỏi trên Zalo), một trigger node sẽ kích hoạt workflow.
  - Execution engine sau đó xử lý dữ liệu qua các node trung gian (lấy dữ liệu, so khớp câu hỏi, tìm câu trả lời).
  - Cuối cùng, hệ thống phản hồi lại thí sinh qua một action node (ví dụ: gửi tin nhắn trả lời qua Zalo API).
  - Kiến trúc này giúp N8N vừa dễ mở rộng, vừa linh hoạt trong tích hợp với nhiều hệ thống khác nhau, từ chatbot, cơ sở dữ liệu, đến các dịch vụ web hiện đại.

### 1.1.3. Tích hợp ChatBot trong N8N

- N8N cho phép tích hợp Chatbot với nhiều nền tảng nhắn tin như Zalo, Telegram, Slack, Messenger thông qua node tích hợp sẵn hoặc gọi API. Quy trình cơ bản gồm:

- **Trigger Node:** Kích hoạt workflow khi có tin nhắn mới từ người dùng (ví dụ: Webhook nhận sự kiện từ Zalo OA).
- **Xử lý dữ liệu:** Dùng Switch Node để phân loại câu hỏi, Function Node để viết logic tùy chỉnh, hoặc Database Node để tra cứu thông tin tuyển sinh.
- **Action Node:** Gửi phản hồi trở lại người dùng qua Zalo API hoặc các kênh khác.
- **Lưu trữ & giám sát:** Ghi log tin nhắn, lưu dữ liệu vào cơ sở dữ liệu để cải thiện Chatbot.

- Với cơ chế này, N8N giúp xây dựng Chatbot linh hoạt, dễ mở rộng và quản lý tập trung, phù hợp để hỗ trợ tư vấn tuyển sinh tự động trong môi trường giáo dục.



**Hình 2.** Tích hợp ChatBot trong N8N.

#### 1.1.4. Các tính năng liên quan

- Bên cạnh việc tích hợp Chatbot, N8N còn cung cấp nhiều tính năng hỗ trợ quá trình xây dựng và vận hành hệ thống:

- **Hỗ trợ đa dạng node tích hợp:** Kết nối hàng trăm dịch vụ (Google, Zalo, Telegram, Email, SQL, CRM...).
  - **Thiết kế trực quan:** Giao diện kéo – thả dễ sử dụng, không yêu cầu nhiều kiến thức lập trình.
  - **Xử lý logic linh hoạt:** Cho phép viết JavaScript tùy chỉnh, phân nhánh logic bằng Switch, If, Function node.
  - **Lưu trữ & quản lý dữ liệu:** Kết nối cơ sở dữ liệu SQL/NoSQL hoặc Google Sheet để lưu trữ thông tin người dùng.
  - **Tích hợp API:** Dễ dàng kết nối với API bên ngoài qua HTTP Request.
  - **Tự động hóa theo sự kiện:** Workflow có thể kích hoạt bởi tin nhắn, thời gian định kỳ (cron job) hoặc tín hiệu từ hệ thống khác.
  - **Khả năng mở rộng & triển khai:** Hỗ trợ cài đặt trên cloud, server riêng, hoặc Docker, phù hợp cho cả cá nhân lẫn tổ chức.
- Những tính năng này giúp N8N trở thành công cụ mạnh mẽ, không chỉ cho chatbot mà còn cho nhiều ứng dụng tự động hóa khác trong giáo dục và doanh nghiệp.

### 1.1.5. Ưu, Nhược điểm

Ưu điểm	Nhược điểm
Mã nguồn mở, miễn phí, có thể tự triển khai trên server riêng → đảm bảo quyền kiểm soát dữ liệu.	Cần có kiến thức cơ bản về server, Docker hoặc cơ sở dữ liệu để triển khai bản self-hosted.
Giao diện trực quan dạng kéo – thả, dễ sử dụng, không cần lập trình nhiều.	Hiệu suất có thể hạn chế khi xử lý khối lượng lớn dữ liệu so với các nền tảng thương mại cao cấp.
Hỗ trợ hàng trăm node tích hợp sẵn (API, cơ sở dữ liệu, dịch vụ cloud, chatbot).	Tài liệu và cộng đồng hỗ trợ chưa phong phú như các công cụ thương mại lớn.
Cho phép mở rộng linh hoạt: viết code JavaScript, tạo node tùy chỉnh	Việc bảo trì và cập nhật cần thực hiện thủ công nếu dùng bản cài đặt riêng.
Có thể kết nối với nhiều nền tảng chatbot (Zalo, Telegram, Messenger, Slack...)	Cần có kiến thức API nếu muốn tích hợp dịch vụ chưa có sẵn node.

**Bảng 1.** Ưu, Nhược điểm của N8N.

- Tóm lại, N8N là công cụ phù hợp để xây dựng hệ thống chatbot tuyển sinh nhờ tính mở, linh hoạt và dễ tích hợp, nhưng để triển khai ổn định lâu dài, người dùng cần có kiến thức kỹ thuật nhất định.

### 1.1.6. Ứng dụng trong thực tế

- N8N đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực nhờ khả năng tự động hóa và tích hợp linh hoạt:

❖ **Trong giáo dục:**

- Xây dựng Chatbot tư vấn tuyển sinh tự động trên Zalo, Facebook hoặc Telegram.
- Quản lý dữ liệu sinh viên (kết nối Google Sheet, SQL Database).

- Tự động gửi thông báo học phí, lịch học, nhắc nhở sự kiện qua các kênh nhắn tin.

#### ❖ Trong doanh nghiệp:

- Tự động hóa quy trình chăm sóc khách hàng (CRM).
- Quản lý marketing: gửi email, SMS, tin nhắn quảng bá.
- Kết nối nhiều ứng dụng quản lý nội bộ (Slack, Trello, Notion, Jira).

#### ❖ Trong lĩnh vực IT:

- Giám sát hệ thống, gửi cảnh báo qua Chatbot khi có sự cố.
- Đồng bộ dữ liệu giữa các dịch vụ (API, cloud, database).
- Tích hợp CI/CD để triển khai phần mềm tự động.

#### ❖ Ứng dụng cá nhân:

- Quản lý thông báo công việc hằng ngày.
- Đồng bộ dữ liệu giữa các tài khoản mạng xã hội.
- Tự động lưu trữ file hoặc tin nhắn quan trọng lên cloud.
- Nhờ các ứng dụng thực tế này, N8N trở thành nền tảng hữu ích không chỉ trong **doanh nghiệp và CNTT**, mà còn đặc biệt phù hợp với **lĩnh vực giáo dục**, nơi cần các công cụ tự động hóa để nâng cao hiệu quả quản lý và hỗ trợ sinh viên.

### 1.2. Nghiên cứu Zalo API và cách kết nối với ChatBot

- Zalo API là giao diện lập trình ứng dụng do Zalo cung cấp, cho phép các nhà phát triển xây dựng và tích hợp Chatbot trên Zalo Official Account (Zalo OA). Thông qua API, chatbot có thể gửi và nhận tin nhắn, quản lý thông tin người dùng, và triển khai các dịch vụ tư vấn tự động.

#### 1.2.1. Giới thiệu về Zalo API

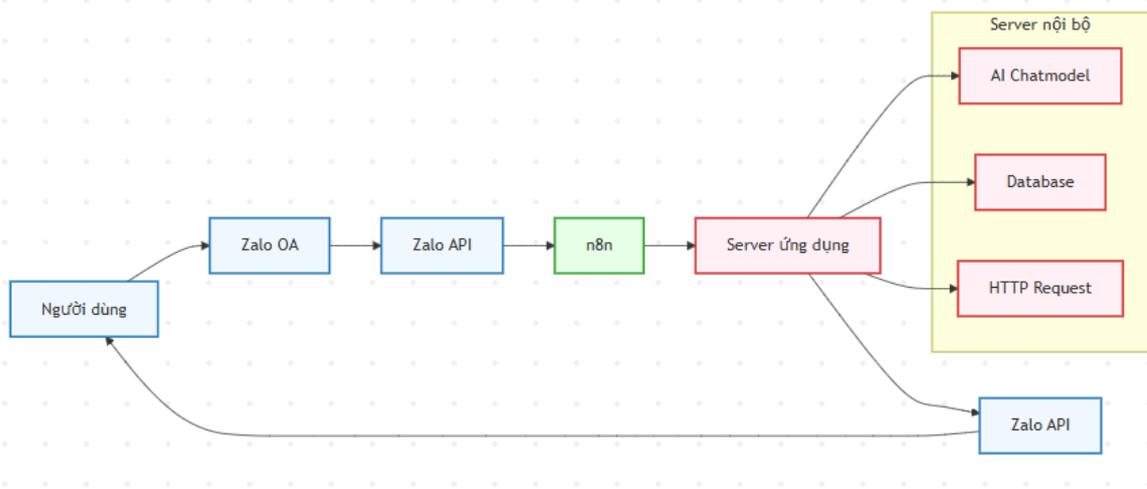
- Zalo API là bộ giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface) do Zalo phát triển, cho phép các hệ thống bên ngoài như website, ứng dụng di động hoặc nền tảng ChatBot kết nối trực tiếp với người dùng trên hệ sinh thái Zalo. Thông qua Zalo API, các nhà phát triển có thể xây dựng các chức năng như: gửi và nhận tin nhắn tự động, quản lý người quan

tâm (followers), đồng bộ dữ liệu, chăm sóc khách hàng và triển khai các dịch vụ tiện ích trên Zalo Official Account (OA).

- API này hoạt động như một cầu nối trung gian, giúp hệ thống của doanh nghiệp hoặc tổ chức giao tiếp nhanh chóng, an toàn và hiệu quả với người dùng Zalo. Với lượng người dùng lớn tại Việt Nam, Zalo API không chỉ hỗ trợ nhắn tin, mà còn mở rộng sang nhiều tính năng khác như gửi thông báo, tra cứu thông tin, xác thực người dùng, và hỗ trợ thanh toán.
- Nhờ sự phổ biến và tiện lợi của Zalo, việc tích hợp Zalo API trở thành giải pháp tối ưu cho các trường đại học, doanh nghiệp hoặc tổ chức muốn triển khai ChatBot tự động nhằm tư vấn, hỗ trợ và chăm sóc khách hàng/thí sinh một cách kịp thời và chuyên nghiệp.

### 1.2.2. Cách hoạt động của Zalo API.

- Zalo API hoạt động theo cơ chế **trao đổi dữ liệu qua HTTP Request – Response** giữa hệ thống bên ngoài và máy chủ Zalo. Quá trình này gồm các bước chính:
  - **Xác thực quyền truy cập:** Ứng dụng được đăng ký trên Zalo OA và sử dụng **Access Token** để chứng minh quyền gọi API.
  - **Nhận sự kiện từ người dùng:** Khi người dùng gửi tin nhắn hoặc thực hiện thao tác, máy chủ Zalo sẽ gửi dữ liệu sự kiện đến **Webhook** của ứng dụng.
  - **Xử lý dữ liệu tại máy chủ ứng dụng:** Hệ thống phân tích dữ liệu (nội dung tin nhắn, ID người gửi, thời gian...) và đưa ra phản hồi phù hợp.
  - **Phản hồi qua API:** Máy chủ ứng dụng gọi API của Zalo để gửi lại tin nhắn hoặc hành động đến người dùng.
  - **Người dùng nhận kết quả:** Tin nhắn phản hồi hiển thị trực tiếp trong ứng dụng Zalo của người dùng.



**Hình 3.** Sơ đồ hoạt động (flowchart) của Zalo API.

### 1.2.3. Kết nối Zalo API với ChatBot qua N8N.

- Mục tiêu: Tích hợp Zalo API với ChatBot thông qua N8N để tự động nhận và gửi tin nhắn cho người dùng Zalo.

- Các bước thực hiện:

#### ❖ Đăng ký và lấy thông tin từ Zalo API:

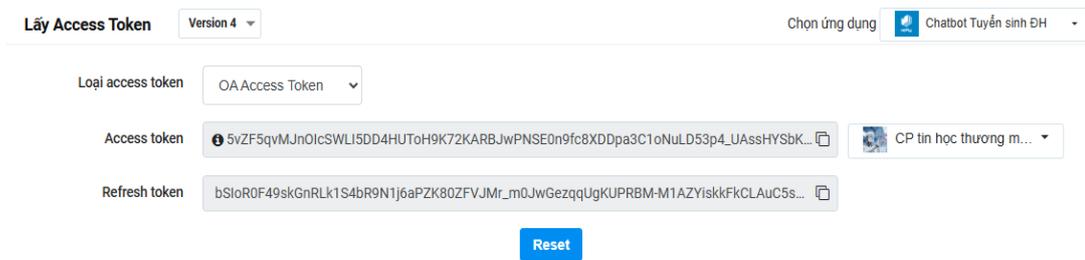
- Tạo ứng dụng trên Zalo Developers.
- Lấy Access Token và thông tin webhook để kết nối.

**Thông tin ứng dụng** Đang hoạt động

ID ứng dụng 654534144671612576	Khóa bí mật của ứng dụng *****
Tên hiển thị * Chatbot Tuyển sinh ĐH	Miền ứng dụng
Điện thoại liên hệ * +84 916 933 887	Email liên hệ * tranduyan6d3@gmail.com
Icon ứng dụng (512 x 512) 	Danh mục * Giáo dục
Chọn tệp Không có tệp nào được chọn <small>Khi tải lên tệp tin này, hãy đảm bảo rằng bạn có quyền sử dụng hình ảnh và ảnh không chứa nội dung nhạy cảm.</small>	Mô tả * Ứng dụng hỗ trợ trả lời tự động cho OA Tuyển sinh Đại học

**Lưu thay đổi**

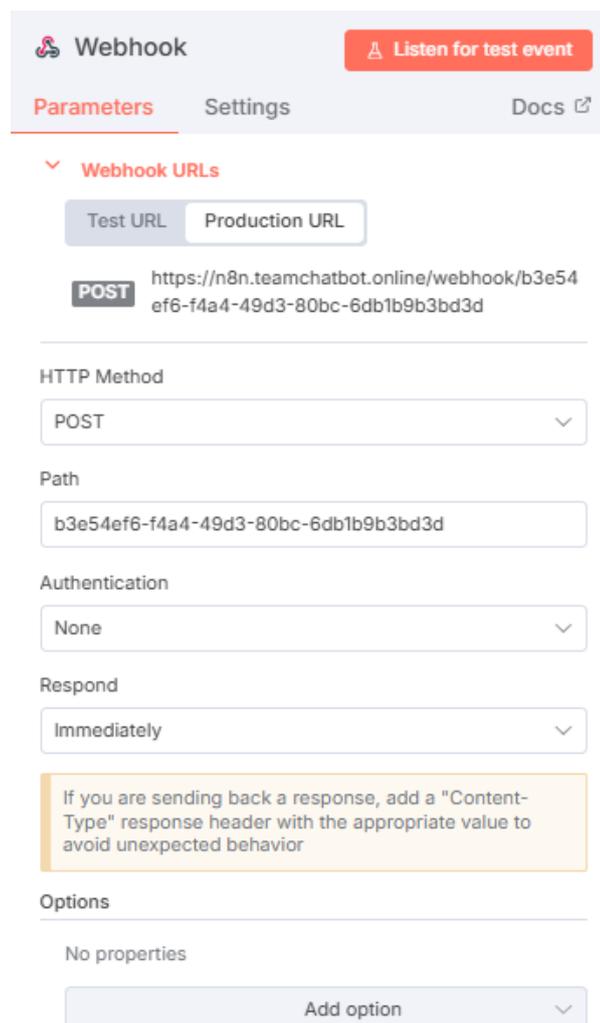
**Hình 4.** Thông tin ứng dụng Zalo Developers.



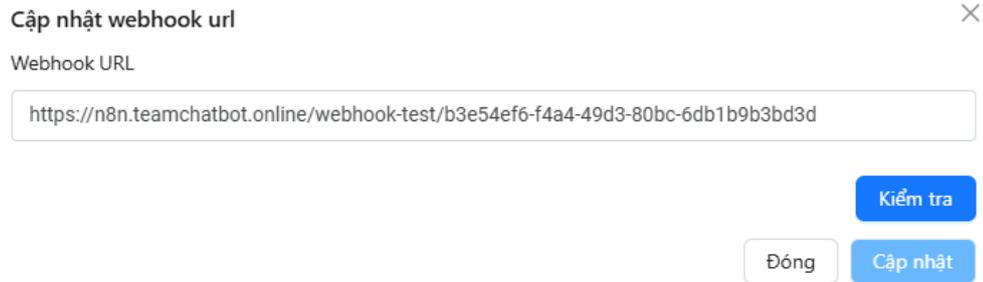
**Hình 5.** Access Token của Zalo OA.

❖ **Thiết lập Webhook trong N8N:**

- Thêm node Webhook trong workflow N8N để nhận tin nhắn từ người dùng Zalo gửi đến ChatBot.
- Cập nhật URL webhook trong phần cấu hình webhook url trong zalo developz.



**Hình 6.** Tạo lập Webhook trong N8N để trigger nhận dữ liệu từ Zalo OA.



Cập nhật webhook url

Webhook URL

`https://n8n.teamchatbot.online/webhook-test/b3e54ef6-f4a4-49d3-80bc-6db1b9b3bd3d`

Đóng Kiểm tra Cập nhật

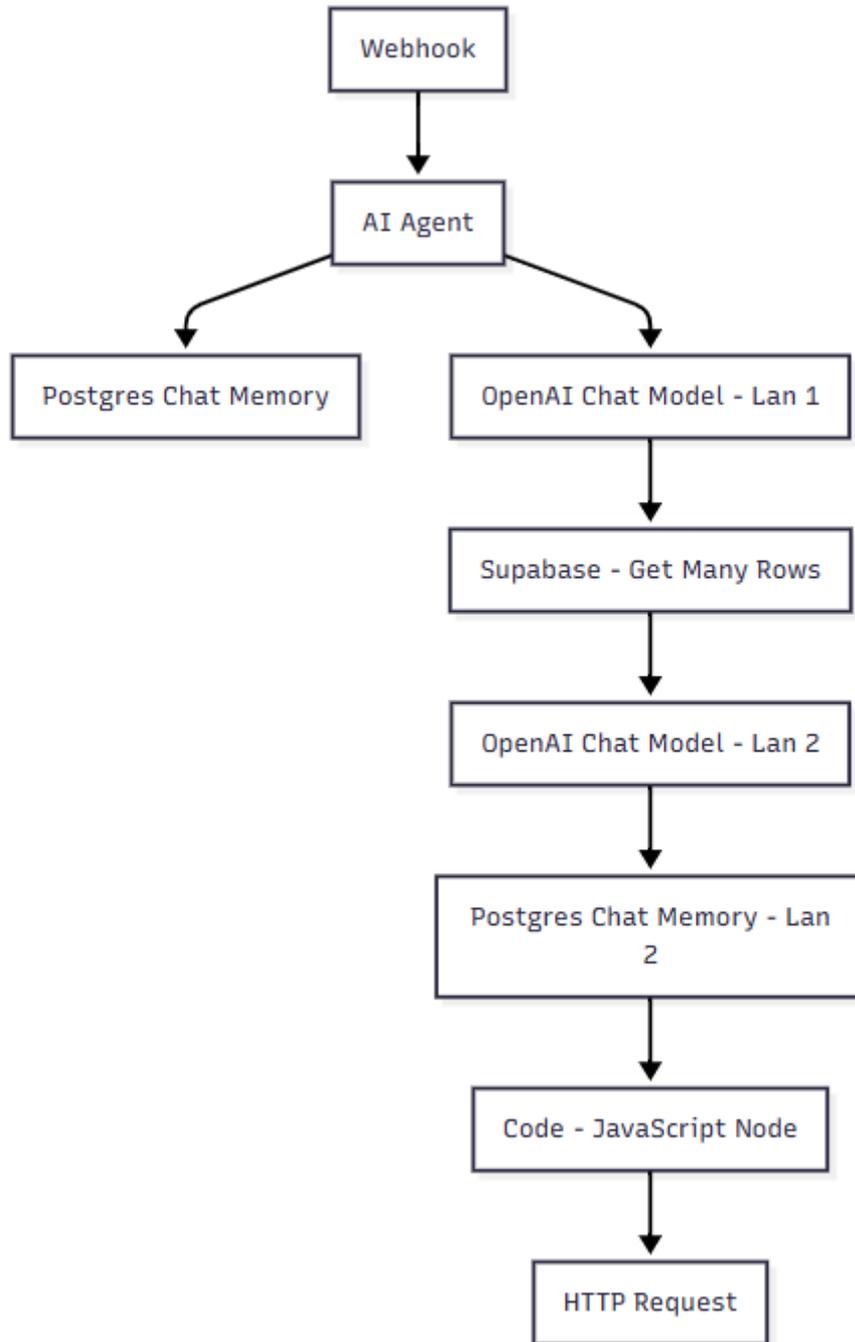
**Hình 7.** Cập nhật Webhook URL trong Zalo OA Developer.

❖ **Xử lý dữ liệu:**

- Dữ liệu từ Zalo (tin nhắn, thông tin người dùng) sẽ được truyền vào N8N.
- Có thể kết nối thêm với Supabase hoặc AI Agent (Gemini) để phân tích và trả lời phù hợp.

❖ **Gửi phản hồi qua Zalo API:**

- Sử dụng node HTTP Request trong N8N để gọi Zalo API gửi tin nhắn phản hồi.
- API này sẽ truyền dữ liệu từ N8N ngược trở lại cho người dùng trên ứng dụng Zalo.



**Hình 8.** Luồng hoạt động của ChatBot Zalo API.

- Ví dụ minh họa:

- Người dùng nhắn: “Cho tôi hỏi thông tin về ngành Công nghệ thông tin?”
- Zalo API -> Webhook N8N nhận tin -> HTTP Request lấy dữ liệu từ Supabase -> OpenAI Chat Model xử lý -> HTTP Request gửi phản hồi qua Zalo API -> ChatBot Zalo trả lời người dùng.



**Hình 9.** ChatBot Zalo nhận tin hiệu, xử lý và phản hồi người dùng.

#### 1.2.4. Ưu điểm khi tích hợp Zalo API với ChatBot qua N8N.

- **Tự động hóa quy trình giao tiếp:**

- ChatBot có thể tự động trả lời tin nhắn Zalo 24/7 mà không cần con người can thiệp.
- Giảm tải công việc cho bộ phận tư vấn, chăm sóc khách hàng.

- **Kết nối linh hoạt:**

- N8N cho phép dễ dàng kết nối Zalo API với nhiều dịch vụ khác như Google Sheet, Supabase, AI OpenAI Chat Model...
- Có thể mở rộng tích hợp thêm CRM, email, hoặc các hệ thống nội bộ.

- **Xử lý dữ liệu thông minh:**

- Nhờ tích hợp AI (ví dụ OpenAI Chat Model), ChatBot có thể hiểu câu hỏi tự nhiên và đưa ra câu trả lời chính xác.
- Tận dụng dữ liệu lưu trữ từ Supabase hoặc Google Sheet để phản hồi theo ngữ cảnh.

- **Giảm chi phí phát triển:**

- Không cần lập trình phức tạp, chỉ cần kéo thả các node trong N8N.

- Tiết kiệm thời gian và chi phí so với việc xây dựng hệ thống ChatBot từ đầu.

❖ **Tăng trải nghiệm người dùng:**

- Người dùng Zalo nhận được phản hồi nhanh chóng, chính xác.
- Hệ thống có thể cá nhân hóa trả lời dựa trên dữ liệu lưu trữ.

### 1.3 So sánh các công cụ tích hợp ChatBot.

Tiêu chí	ChatBot thông thường	ChatBot + Zalo Api + N8N
<b>Khả năng phản hồi</b>	Trả lời kịch bản cố định, hạn chế linh hoạt	Tự động + linh hoạt nhờ tích hợp AI (OpenAI)
<b>Kết nối dữ liệu</b>	Ít hoặc không kết nối cơ sở dữ liệu	Kết nối được Supabase, Google Sheet, API ngoài
<b>Độ phức tạp triển khai</b>	Cần lập trình thủ công, tốn thời gian	Kéo thả node trong N8N, dễ cấu hình
<b>Chi phí</b>	Cao (tốn nhân lực phát triển, bảo trì)	Thấp hơn, tiết kiệm công sức nhờ N8N
<b>Trải nghiệm người dùng</b>	Câu trả lời rập khuôn, thiếu cá nhân hóa	Phản hồi nhanh, chính xác, cá nhân hóa hơn
<b>Trải nghiệm người dùng</b>	Hạn chế, khó tích hợp thêm dịch vụ khác	Phản hồi nhanh, chính xác, cá nhân hóa hơn

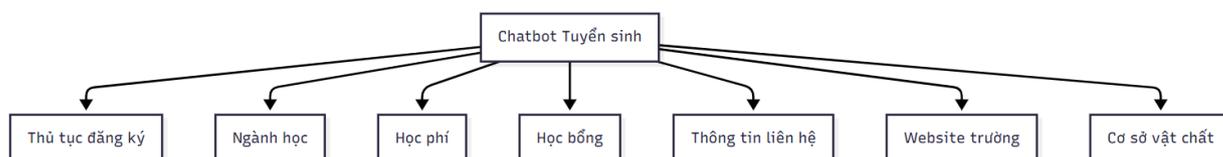
**Bảng 2.** Bảng so sánh ChatBot thường và ChatBot Zalo N8N.

## CHƯƠNG 2 : PHÂN TÍCH YÊU CẦU

### 2.1 Xác định các chức năng cần thiết cho ChatBot phục vụ tuyển sinh.

- ❖ ChatBot được xây dựng để hỗ trợ tuyển sinh thông qua nền tảng Zalo, với các chức năng chính như sau:
  - **Tiếp nhận câu hỏi từ thí sinh và phụ huynh:**
    - Nhận tin nhắn trực tiếp từ người dùng trên Zalo.
    - Hỗ trợ nhập câu hỏi bằng ngôn ngữ tự nhiên, không cần theo mẫu cứng nhắc.
  - **Cung cấp thông tin tuyển sinh:**
    - + Trả lời các câu hỏi liên quan đến:
      - Các ngành đào tạo.
      - Mã ngành, thông tin về ngành học.
      - Học phí và chính sách học bổng.
      - Thời gian, hồ sơ và thủ tục đăng ký xét tuyển.
      - Cơ sở vật chất, ký túc xá sinh viên.
  - **Khai thác dữ liệu từ Supabase/Google Sheet:**
    - ChatBot lấy dữ liệu tuyển sinh đã được cập nhật từ Google Sheet và lưu trữ trong Supabase.
    - Đảm bảo thông tin trả lời luôn chính xác và đồng bộ với dữ liệu thực tế.
  - **Xử lý và trả lời thông minh bằng AI (OpenAI Chat Model):**
    - Hiểu câu hỏi ở nhiều dạng diễn đạt khác nhau.
    - Tìm thông tin phù hợp trong cơ sở dữ liệu và đưa ra câu trả lời ngắn gọn, chính xác.
    - Có khả năng gợi ý thêm thông tin liên quan khi cần thiết.
  - **Trả lời nhanh chóng, 24/7:**
    - Hỗ trợ người dùng mọi lúc, không phụ thuộc vào giờ hành chính.
    - Đảm bảo thí sinh và phụ huynh luôn được giải đáp kịp thời.
  - **Khả năng mở rộng (nếu cần):**

- Có thể bổ sung thêm tính năng sau này như: phân loại loại thông tin quan tâm, hoặc kết nối với bộ phận tư vấn viên để hỗ trợ chuyên sâu.



**Hình 10.** Mô hình chức năng Chatbot tuyển sinh.

## 2.2 Thu thập thông tin từ bộ phận tuyển sinh để thiết kế kịch bản hội thoại.

- Để xây dựng kịch bản hội thoại tư vấn tuyển sinh, tôi đã tiến hành thu thập thông tin từ website tuyển sinh chính thức và Phòng Tuyển sinh Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng. Các dữ liệu chính gồm: ngành đào tạo, mã ngành, chuyên ngành, thông tin về khoa, học phí, học bổng, hồ sơ xét tuyển, cách thức đăng ký và thông tin liên hệ, cơ sở vật chất.

- Nguồn dữ liệu:

- Website tuyển sinh chính thức: <https://tuyensinh.hpu.edu.vn>
- Thông tin liên hệ từ phòng tuyển sinh: hotline, email, địa chỉ, thời gian làm việc.
- Sổ tay Sinh viên 2025.

- Một số thông tin nổi bật thu thập được:

- Ngành Công nghệ thông tin (mã 7480201) với các chuyên ngành Công nghệ phần mềm, Quản trị & an ninh mạng.
- Ngành Công nghệ kỹ thuật điện – điện tử (mã 7510301) với gần 25 năm phát triển, có đội ngũ giảng viên chất lượng cao.
- Ngành Kỹ thuật môi trường (mã 7520320) đào tạo 3 chuyên ngành về quản lý tài nguyên và an toàn môi trường.
- Ngành Quản trị kinh doanh (mã 7340101) đào tạo 4 chuyên ngành và liên kết với nhiều trường, doanh nghiệp trong và ngoài nước.
- Ngành Ngôn ngữ Anh (mã 7220201) với các hướng đào tạo Anh – Hàn, Anh – Nhật, Anh – Trung.
- Ngành Ngôn ngữ Trung Quốc (mã 7220204, dự kiến mở).

- Ngành Việt Nam học (mã 7310630) chuyên về Văn hóa Du lịch và Quản trị Du lịch.
- Học phí năm học 2025–2026: 618.000 đồng/tín chỉ.
- Học bổng từ 15–60 triệu đồng hoặc giảm 25% học phí toàn khóa, tùy theo thành tích.
- Hồ sơ xét tuyển gồm học bạ, giấy chứng nhận điểm thi, bằng tốt nghiệp hoặc giấy chứng nhận tạm thời, căn cước công dân, giấy đăng ký học bổng (nếu có).
- Cách đăng ký: trực tuyến qua link <https://bit.ly/DKXT2025> hoặc nộp trực tiếp tại Phòng Tuyển sinh.
- Thông tin liên hệ: Địa chỉ 36 Dân Lập, Lê Chân, Hải Phòng; hotline 0901.598.698 (Ms. Thúy), 0936.821.821 (Ms. Hiền); email: [xettuyen@hpu.edu.vn](mailto:xettuyen@hpu.edu.vn).

<b>Ngành đào tạo</b>	<b>Mã ngành</b>	<b>Chuyên ngành chính / Hướng đào tạo</b>
Công nghệ thông tin	7480201	Công nghệ phần mềm; Quản trị & An ninh mạng
Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử	7510301	Điện tự động công nghiệp; Điện tử
Kỹ thuật môi trường	7520320	Kỹ thuật môi trường & An toàn lao động; Quản lý tài nguyên nước; Quản lý tài nguyên đất
Quản trị kinh doanh	7340101	Quản trị doanh nghiệp; Kế toán – Kiểm toán; Marketing; Logistics & Chuỗi cung ứng
Ngôn ngữ Anh	7220201	Anh – Hàn; Anh – Nhật; Anh – Trung
Ngôn ngữ Trung Quốc (dự kiến mở)	7220204	—
Việt Nam học (Du lịch)	7310630	Văn hoá Du lịch; Quản trị Du lịch

**Bảng 3.** Bảng minh họa dữ liệu cơ bản về các ngành tại HPU.

- Quy trình xử lý dữ liệu câu hỏi – trả lời
  - a) Thu thập dữ liệu: Ban đầu các câu hỏi từ bộ phận tuyển sinh được tổng hợp và ghi lại trên Google Sheet để tiện theo dõi và phân loại.
  - b) Tiền xử lý: Các câu hỏi được chuẩn hóa, loại bỏ trùng lặp, phân loại theo chủ đề (ví dụ: ngành học, học phí, thời gian đào tạo...).
  - c) Chuyển đổi dữ liệu: Sau khi hoàn thiện, dữ liệu từ Google Sheet được xuất sang định dạng CSV/JSON.
  - d) Lưu trữ chính thức: Toàn bộ dữ liệu được nhập vào Supabase – một hệ quản trị cơ sở dữ liệu trực tuyến, giúp chatbot có thể truy cập và phản hồi trực tiếp khi người dùng đặt câu hỏi.
- Tổng hợp sơ bộ số lượng câu hỏi như sau:
  - Ngành đào tạo: ~15 nhóm (CNTT, Điện – điện tử, Môi trường, Quản trị kinh doanh, Ngôn ngữ Anh, Ngôn ngữ Trung, Việt Nam học, các chuyên ngành cụ thể như Quản trị mạng, CN phần mềm, Kế toán – Kiểm toán, Marketing, Logistics...)
  - Học phí – Học bổng: 2 nhóm chính.
  - Hồ sơ – Đăng ký – Liên hệ: 3 nhóm chính (hồ sơ, cách đăng ký, liên hệ).
  - Thông tin chung về trường: 3–4 nhóm (mã trường, cơ sở vật chất, ưu điểm, website...).
  - Chương trình học – Môn học – Thời gian đào tạo: ~12 nhóm (môn học từng ngành, thời khóa biểu, tín chỉ, học lại, thi lại, học kỳ hè, bảo lưu, chuyển ngành, đào tạo chính quy, thời gian học...).
  - Hoạt động sinh viên – Đời sống: ~6 nhóm (ngoại khóa, CLB, ký túc xá, y tế, thể sinh viên, môi trường sinh viên).
  - Kết quả học tập – Tốt nghiệp: ~6 nhóm (điểm chữ, xếp loại học lực, thực tập, tốt nghiệp, điều kiện tốt nghiệp, khóa luận).
  - Các câu hỏi khác (ngành hot, dễ học/khó học, việc làm sau khi ra trường...): ~5 nhóm.
    - Tổng cộng: khoảng 50–55 nhóm câu hỏi chính, nếu tính từng biến thể nhỏ thì trên 100 câu hỏi.
- Thiết kế kịch bản hội thoại được xây dựng dựa trên thông tin trên, gồm các nhóm nội dung chính:
  - a) Chào hỏi và giới thiệu: Bot/tư vấn viên mở đầu bằng lời chào, giới thiệu vai trò, sẵn sàng hỗ trợ thí sinh.

- b) Ngành đào tạo và mã ngành: Thí sinh có thể hỏi “Trường có những ngành nào?” hoặc “Ngành CNTT mã ngành bao nhiêu?”, hệ thống trả lời cụ thể theo danh sách ngành đã thu thập.
- c) Thông tin chuyên ngành: Câu hỏi như “Ngành Kỹ thuật môi trường có mấy chuyên ngành?” -> hệ thống cung cấp chi tiết.
- d) Học phí và học bổng: Khi được hỏi, hệ thống trả lời mức học phí hiện hành và các loại học bổng kèm điều kiện xét.
- e) Hồ sơ và cách thức đăng ký: Bot hướng dẫn chuẩn bị giấy tờ cần thiết, lệ phí, đồng thời chỉ đường link đăng ký online hoặc địa chỉ nộp trực tiếp.
- f) Thông tin liên hệ: Khi thí sinh muốn liên lạc trực tiếp, hệ thống cung cấp hotline, email, địa chỉ phòng tuyển sinh.
- g) Kết thúc hội thoại: Bot gửi lời chúc may mắn và đưa ra lời cảm ơn.
- Ví dụ về hội thoại:
- User: "Chào bạn, cho tôi hỏi ngành Công nghệ thông tin có những chuyên ngành nào?"
  - Chatbot: "Ngành Công nghệ thông tin có mã ngành là 7480201 và được chia thành hai chuyên ngành chính: Công nghệ phần mềm và Quản trị và an ninh mạng."



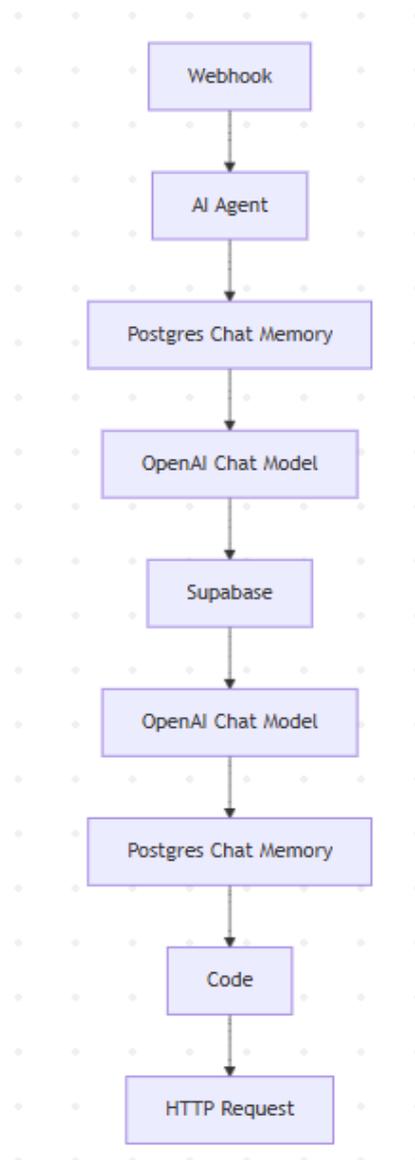
**Hình 11.** Ví dụ về đoạn hội thoại giữa ChatBot Zalo tuyển sinh.

# CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ HỆ THỐNG.

## 3.1. Thiết kế kiến trúc ChatBot sử dụng N8N.

- Kiến trúc ChatBot trong nghiên cứu này được xây dựng dựa trên nền tảng N8N, kết hợp với Zalo Official Account (OA) để triển khai luồng hội thoại và xử lý dữ liệu. Hệ thống được thiết kế theo các bước xử lý tuần tự, đảm bảo tốc độ phản hồi nhanh (dưới 30 giây) và có khả năng mở rộng khi tích hợp thêm các hệ thống quản lý khác.

### 3.1.1 Luồng dữ liệu xử lý



**Hình 12.** Sơ đồ luồng dữ liệu xử lý ChatBot.

### **- Webhook**

- Tiếp nhận tin nhắn từ người dùng gửi đến Zalo OA.
- Dữ liệu gồm: nội dung tin nhắn, ID người dùng, thời gian gửi.
- Đây là điểm khởi đầu (entry point) để đưa dữ liệu vào workflow.

### **- AI Agent (N8N AI Node / Workflow logic)**

- Xử lý ngữ cảnh ban đầu, phân tích loại yêu cầu.
- Quyết định gọi mô hình AI hay truy vấn dữ liệu trong Supabase.

### **- Postgres Chat Memory**

- Lưu trữ hội thoại: user\_id, timestamp, message, response.
- Giúp chatbot duy trì ngữ cảnh và nhớ được lịch sử trò chuyện.

### **- OpenAI Chat Model (lần 1)**

- Xử lý ngôn ngữ tự nhiên, tạo câu trả lời sơ bộ.
- Có thể dùng prompt template để định hướng vai trò AI.

### **- Get many rows in Supabase**

- Truy xuất dữ liệu có liên quan nhờ embedding vector (ví dụ: thông tin tuyển sinh, ngành học).
- Kết quả sẽ được AI dùng để tăng tính chính xác khi trả lời.

### **- OpenAI Chat Model (lần 2)**

- Kết hợp dữ liệu từ Supabase và ngữ cảnh trước đó để sinh ra câu trả lời cuối cùng.
- Đảm bảo nội dung thân thiện, rõ ràng, phù hợp với người dùng.

### **- Postgres Chat Memory (lần 2)**

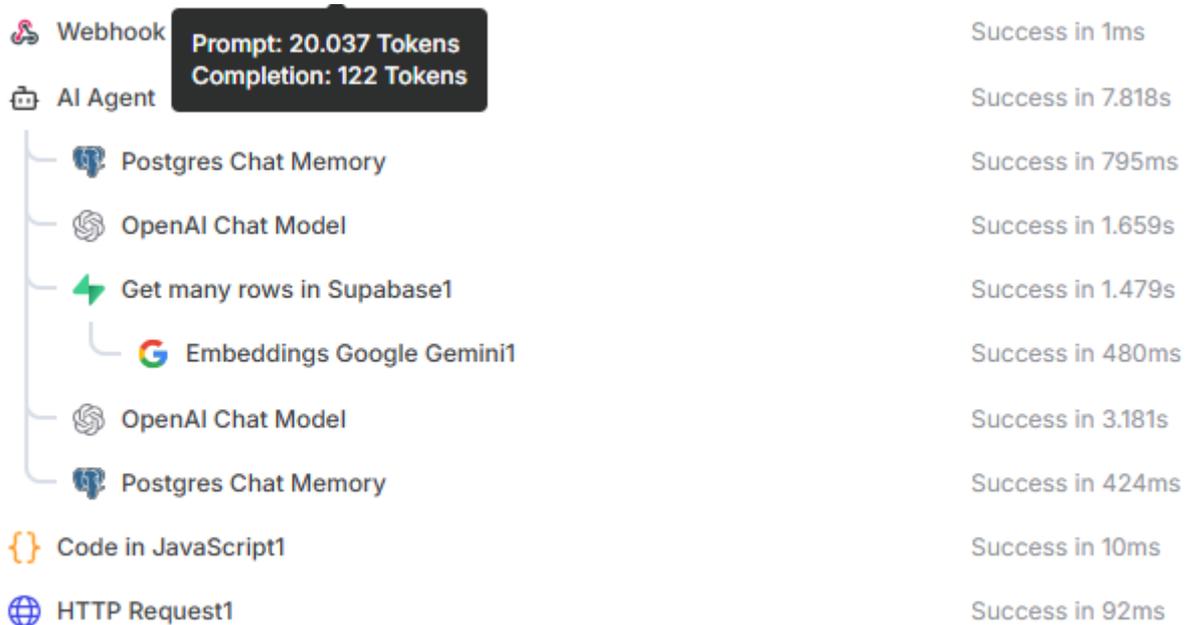
- Lưu lại phản hồi cuối cùng đã gửi cho người dùng.
- Giúp thống kê, phân tích và cải thiện chatbot sau này.

## - Code (JavaScript Node)

- Xử lý, chuẩn hóa dữ liệu đầu ra: loại bỏ ký tự đặc biệt, giới hạn số ký tự (theo chuẩn Zalo OA  $\leq 2000$  ký tự).

## - HTTP Request

- Gửi phản hồi cuối cùng về API Zalo OA.
- Đảm bảo phản hồi nhanh, < 30 giây, để hiển thị ngay cho người dùng.



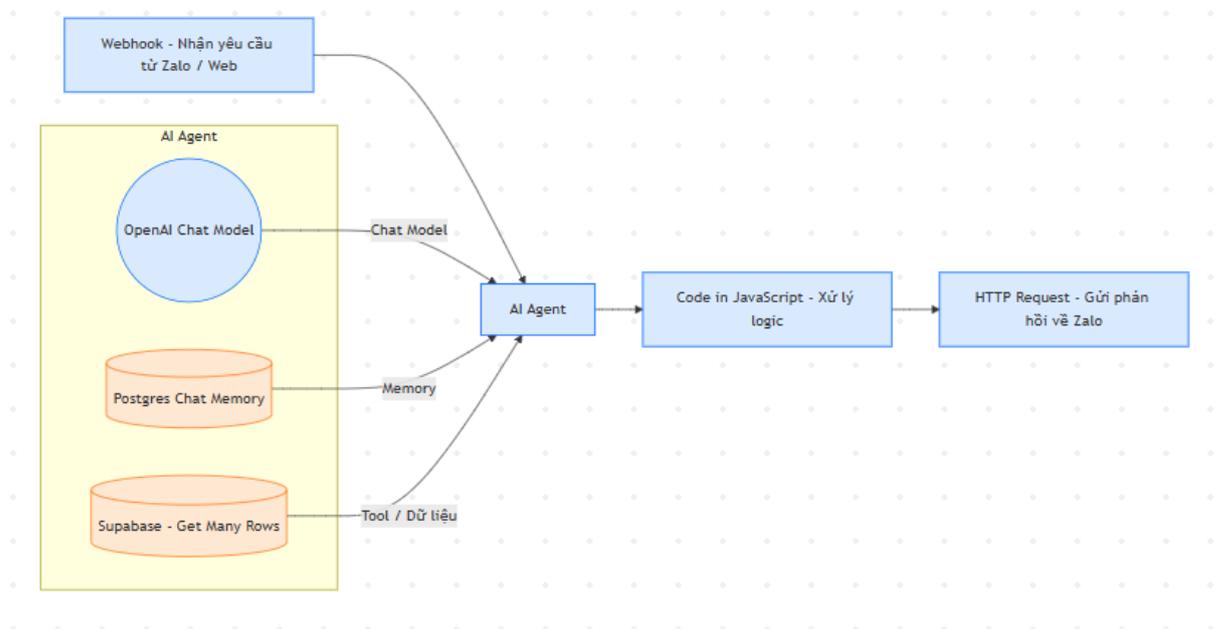
**Hình 13.** Log mẫu hệ thống n8n ghi nhận quá trình xử lý yêu cầu từ người dùng.

### 3.1.2. Sơ đồ kiến trúc.

- Sơ đồ kiến trúc hệ thống ChatBot Zalo sử dụng N8N được thiết kế theo mô hình các thành phần chính kết nối tuần tự, đảm bảo khả năng tiếp nhận – xử lý – phản hồi nhanh chóng:

- **Người dùng (User – Zalo OA):** gửi tin nhắn câu hỏi qua ứng dụng Zalo.
- **Webhook (N8N Webhook Node):** tiếp nhận tin nhắn, trích xuất thông tin (ID, nội dung, timestamp) và kích hoạt workflow.

- **AI Agent:** phân tích ý định và điều phối, quyết định gọi LLM hay truy vấn cơ sở dữ liệu.
- **Postgres Chat Memory:** lưu giữ ngữ cảnh hội thoại, đảm bảo chatbot nhớ lịch sử trao đổi.
- **OpenAI Chat Model:** xử lý ngôn ngữ tự nhiên, sinh câu trả lời dựa trên dữ liệu RAG và ngữ cảnh lưu trữ.
- **Supabase (Get Many Rows):** lấy dữ liệu từ bảng (ví dụ: ngành học, điều kiện xét tuyển, học phí...) để bổ sung vào câu trả lời.
- **JavaScript Function Node:** xử lý kết quả (giới hạn 2000 ký tự, định dạng, thêm thông báo rút gọn nếu cần).
- **HTTP Request Node:** gửi câu trả lời trở lại Zalo OA API để hiển thị cho người dùng.



Hình 14. Workflow thiết kế ChatBot Zalo trên n8n.

### 3.1.3. Các yếu tố kỹ thuật cần lưu ý

- Trong quá trình thiết kế và triển khai ChatBot, cần quan tâm đến một số yếu tố kỹ thuật nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và hiệu quả:

- **Giới hạn ký tự tin nhắn:** Zalo OA chỉ cho phép tối đa **2000 ký tự** trong mỗi phản hồi. Vì vậy, ChatBot cần có cơ chế rút gọn hoặc chia nhỏ câu trả lời khi cần thiết.
- **Thời gian phản hồi:** Yêu cầu phản hồi phải được gửi trong vòng **dưới 30 giây** để đảm bảo trải nghiệm người dùng. Các node trong workflow cần được tối ưu hóa để tránh trễ.
- **Bảo mật kết nối:** Access Token và Webhook URL từ Zalo Developer phải được bảo mật tuyệt đối. Ngoài ra, cần xác thực chữ ký (*x-zevent-signature*) để ngăn chặn truy cập trái phép.
- **Lưu trữ và quản lý log:** Mọi yêu cầu và phản hồi cần được ghi log để phục vụ giám sát, phân tích hiệu quả và xử lý sự cố.
- **Sao lưu dữ liệu:** Cơ sở dữ liệu hội thoại trên Postgres/Supabase cần được backup định kỳ nhằm đảm bảo an toàn thông tin và phục hồi khi có sự cố.
- **Tối ưu prompt cho mô hình AI:** Prompt gửi đến OpenAI Chat Model cần được thiết kế cẩn thận để đảm bảo câu trả lời chính xác, ngắn gọn và phù hợp với ngữ cảnh tuyển sinh.

### 3.1.4. Kết quả mong đợi

- Việc triển khai ChatBot Zalo tích hợp N8N dự kiến đạt được các kết quả sau:

- **Tốc độ phản hồi nhanh:** Hệ thống có thể phản hồi thí sinh trong vòng **dưới 30 giây**, trung bình 5–10 giây cho các câu hỏi phổ biến.
- **Độ chính xác cao:** ChatBot có khả năng trả lời chính xác trên **80% câu hỏi thường gặp** về tuyển sinh (ngành học, học phí, điều kiện xét tuyển...).
- **Trải nghiệm thân thiện:** Giao diện hội thoại tự nhiên, dễ hiểu, giúp thí sinh tiếp cận thông tin nhanh chóng và tiện lợi hơn so với tra cứu thủ công.
- **Khả năng mở rộng:** Hệ thống có thể kết nối thêm với CRM, website tuyển sinh hoặc các công cụ quản lý khác để tạo thành một hệ sinh thái số đồng bộ.
- **Hiệu quả quản lý:** Giảm tải ít nhất **50% khối lượng công việc** cho bộ phận tuyển sinh, đồng thời nâng cao hình ảnh chuyên nghiệp của nhà trường.

## 3.2. Xây dựng luồng hội thoại và tích hợp cơ sở dữ liệu tuyển sinh.

### 3.2.1. Mục tiêu thiết kế.

- Mục tiêu của phần này là xây dựng luồng hội thoại tự động giữa ChatBot và thí sinh, đồng thời tích hợp cơ sở dữ liệu tuyển sinh để đảm bảo thông tin phản hồi luôn chính xác và cập nhật.
- Hệ thống cần có khả năng:

- Tiếp nhận câu hỏi tự nhiên từ người dùng qua **Zalo OA**.
- Nhận dạng ý định (intent) như: *ngành học, điều kiện xét tuyển, học phí, thủ tục nhập học, thời gian đào tạo, v.v.*
- Truy xuất thông tin chính xác từ cơ sở dữ liệu được lưu trữ trong **Supabase Vector Store**.
- Sinh phản hồi tự nhiên, đúng ngữ cảnh thông qua mô hình **OpenAI Chat Model**.

### 3.2.2. Cấu trúc cơ sở dữ liệu thông tin tuyển sinh.

- Cơ sở dữ liệu được lưu trữ trên nền tảng **Supabase**, đóng vai trò trung tâm trong việc lưu trữ và truy xuất thông tin tuyển sinh phục vụ cho ChatBot.
- Bảng dữ liệu chính có tên là “**doctumens**”, được thiết kế đơn giản nhưng hiệu quả, đảm bảo cho quá trình tìm kiếm, huấn luyện mô hình ngôn ngữ và phản hồi người dùng được nhanh chóng.

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Mô tả
row_number	INT	Số thứ tự của bản ghi, đóng vai trò khóa chính (Primary Key).
Tu_khoa	TEXT	Chứa các từ khóa hoặc cụm từ liên quan đến nội dung người dùng có thể hỏi (ví dụ: <i>ngành Công nghệ thông tin, IT, CNTT, ct</i> ). Đây là dữ liệu đầu vào để mô hình nhận diện chủ đề câu hỏi.
Tra_loi	TEXT	Chứa nội dung trả lời tương ứng với từng nhóm từ khóa, bao gồm: mã ngành, mô tả chuyên ngành, thông tin học phí, thời gian đào tạo, cơ sở đào tạo, và các thông tin bổ sung khác.

**Bảng 4.** Bảng dữ liệu gốc – chứa từ khóa và câu trả lời.

Row_number	Tu_khoa	Tra_loi
2	Ngành Công nghệ thông tin, IT, it, cntt, ct.	Mã ngành: 7480201. Chuyên ngành: (1) Công nghệ phần mềm, (2) Quản trị và an ninh mạng. Khoa CNTT được thành lập từ 2011, là đơn vị đào tạo chủ lực về CNTT của Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng.
3	Ngành Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử.	Mã ngành: 7510301. Khoa Điện – Điện tử được thành lập từ hai bộ môn Điện tự động công nghiệp và Điện tử, hiện là một trong những khoa mũi nhọn của nhà trường.

**Bảng 5.** Bảng ví dụ dữ liệu thực tế.

**- Bảng n8n\_chat\_histories:**

- Lưu lại lịch sử tương tác giữa người dùng và ChatBot. Mỗi khi người dùng gửi tin nhắn, hệ thống sẽ ghi lại nội dung, thời gian và phản hồi của AI.
- Bảng này được kết nối trực tiếp trong **N8N thông qua Postgres Chat Memory**, giúp ChatBot ghi nhớ ngữ cảnh, phản hồi mạch lạc hơn và hỗ trợ việc phân tích, cải thiện mô hình trả lời trong tương lai.

**3.2.3. Luồng xử lý và cập nhật dữ liệu trong Supabase.**

- Để đảm bảo ChatBot có thể phản hồi chính xác theo nội dung tuyển sinh của Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng, hệ thống sử dụng **Google Sheets** làm nơi lưu trữ dữ liệu đầu vào và **Supabase** làm kho dữ liệu tri thức trung tâm (Knowledge Base).

- Quá trình xử lý và cập nhật dữ liệu được thực hiện tự động thông qua nền tảng **N8N**, bảo đảm tính đồng bộ, chính xác và nhanh chóng.

a) Nguồn dữ liệu đầu vào

- Dữ liệu tuyển sinh được lưu trữ và cập nhật thường xuyên trên **Google Sheets**.

Các thông tin bao gồm:

- Tên ngành, mã ngành, hình thức đào tạo.
- Mô tả chương trình, thời gian học, điều kiện xét tuyển.
- Cách liên hệ với trường, website của trường.
- Học phí, học bổng, lệ phí thi lại, lệ phí học lại.
- Cơ sở vật chất, ký túc xá, ....vv
- Các câu hỏi và từ khóa liên quan để ChatBot có thể nhận diện.

b) Quy trình xử lý dữ liệu trong N8N.

- Luồng hoạt động được thiết kế như sơ đồ ở **Hình 15**, gồm các bước chính sau:

#### ❖ **GoogleSheetsReadRows.**

- Đọc toàn bộ dữ liệu từ bảng Google Sheets.
- Mỗi dòng dữ liệu tương ứng với một mục thông tin ngành học.

#### ❖ **Aggregate.**

- Tổng hợp dữ liệu theo nhóm (ví dụ: nhóm ngành, khối xét tuyển, hình thức đào tạo).
- Giúp giảm trùng lặp và định dạng lại nội dung trước khi chuyển sang bước tóm tắt.

#### ❖ **Summarize.**

- Sử dụng mô hình AI để tóm tắt ngắn gọn nội dung từng bản ghi, loại bỏ các chi tiết thừa.
- Kết quả được tối ưu để phù hợp với việc tra cứu nhanh của ChatBot.

#### ❖ **Embeddings Google Gemini.**

- Mỗi đoạn văn bản sau khi tóm tắt được mã hóa thành **vector embedding**, giúp ChatBot hiểu được ngữ nghĩa của câu hỏi thay vì chỉ khớp từ khóa.
- Công nghệ **Embeddings của Google Gemini** giúp tăng độ chính xác khi truy vấn.

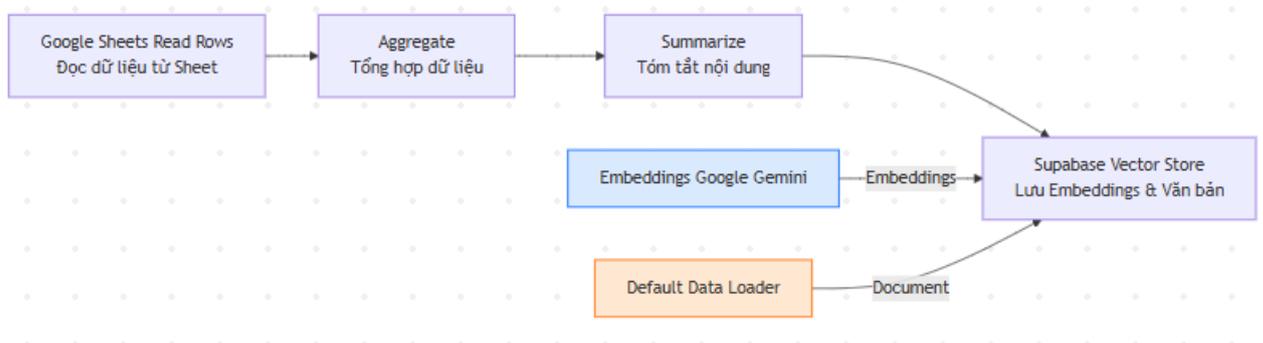
- **Supabase Vector Store.**
- Nhận các vector đã mã hóa và lưu vào cơ sở dữ liệu Supabase dưới dạng **bộ nhớ tri thức (Knowledge Base)**.
- Mỗi bản ghi trong bảng lưu trữ sẽ chứa trường embedding, document, và metadata mô tả nguồn gốc dữ liệu.

❖ **Default Data Loader.**

- Đảm nhận nhiệm vụ đồng bộ dữ liệu cuối cùng, đảm bảo mọi thay đổi trong Google Sheets được phản ánh tức thì trong Supabase.

c) **Kết quả và ý nghĩa.**

- **Tự động hóa hoàn toàn** quá trình cập nhật dữ liệu.
- **Giảm sai sót nhập liệu thủ công** và đảm bảo thông tin tuyển sinh nhất quán.
- **Tối ưu khả năng truy vấn của ChatBot**, khi AI có thể tìm kiếm theo ý nghĩa (semantic search) thay vì chỉ theo từ khóa.



**Hình 15.** Workflow đồng bộ dữ liệu GoogleSheets sang Supabase thông qua N8N.

**3.2.4. Luồng hội thoại ChatBot truy vấn cơ sở dữ liệu.**

- Sau khi dữ liệu đã được xử lý và lưu trữ trong Supabase Vector Store, hệ thống ChatBot bắt đầu hoạt động tự động thông qua workflow trong N8N.
- Luồng hội thoại này mô tả cách ChatBot tiếp nhận câu hỏi từ người dùng Zalo,

truy vấn dữ liệu phù hợp và trả về câu trả lời trong thời gian thực, thường dưới 1 phút.

### a) Mô tả tổng quát

- Luồng hội thoại được thiết kế dựa trên cơ chế **AI + Database Query**, giúp ChatBot hiểu ngữ nghĩa của câu hỏi và tự động tra cứu thông tin trong Supabase.
- Các thành phần chính của quy trình được minh họa ở *Hình 16* và bao gồm các bước sau:

### b) Các bước trong quy trình xử lý hội thoại

#### ❖ Webhook

- Là điểm đầu tiên trong workflow, nhận tin nhắn của người dùng gửi đến **Zalo Official Account (OA)**.
- Dữ liệu webhook bao gồm:
  - `event_name`: loại sự kiện (ví dụ: `user_send_text`),
  - `user_id`: định danh người dùng,
  - `message_text`: nội dung tin nhắn,
  - `timestamp`: thời điểm gửi.
- Webhook chuyển tiếp toàn bộ dữ liệu này sang các node xử lý AI tiếp theo trong N8N.

#### ❖ AI Agent

- Phân tích nội dung tin nhắn, xác định loại câu hỏi (ví dụ: hỏi về ngành học, học phí, ký túc xá, hồ sơ xét tuyển...).
- Nếu phát hiện câu hỏi có thể tra cứu được, AI Agent gửi yêu cầu truy vấn đến cơ sở dữ liệu Supabase.
- Node này cũng kết hợp thông tin từ **Postgres Chat Memory** để giữ mạch hội thoại (context continuity).

#### ❖ Postgres Chat Memory

- Lưu trữ lịch sử trao đổi giữa người dùng và ChatBot, giúp hệ thống “nhớ” các câu hỏi trước đó.
- Ví dụ: nếu người dùng nhắn “Học phí ngành này bao nhiêu?”, ChatBot hiểu “ngành này” là ngành đã được đề cập ở tin nhắn trước.

#### ❖ **Get Many Rows in Supabase**

- Node này thực hiện truy vấn trực tiếp trong Supabase.
- Sử dụng nội dung từ **message\_text** của người dùng làm từ khóa để tìm kiếm trong cột **Tu\_khoa** của bảng documents.
- Hệ thống có thể tìm theo ngữ nghĩa gần đúng nhờ **vector embeddings**, nên vẫn hiểu được câu hỏi ngay cả khi người dùng viết khác chính tả hoặc dùng từ đồng nghĩa.

#### ❖ **OpenAI Chat Model**

- Sau khi truy xuất được dữ liệu phù hợp, OpenAI Chat Model xử lý và tổng hợp câu trả lời theo ngôn ngữ tự nhiên.
- Câu trả lời có thể bao gồm:
  - Mã ngành, tên ngành, mô tả, thời gian đào tạo, học phí, học bổng, hoặc quy trình đăng ký, ....vv .
- OpenAI Chat Model được tích hợp ở chế độ “RAG” (Retrieval-Augmented Generation), kết hợp dữ liệu truy vấn từ Supabase với mô hình ngôn ngữ.

#### ❖ **JavaScript Function Node**

- Định dạng lại kết quả trước khi gửi về Zalo.
- Loại bỏ ký tự đặc biệt, rút gọn nếu câu trả lời vượt quá 2000 ký tự (giới hạn Zalo OA).
- Nếu không tìm thấy dữ liệu, hệ thống trả về câu xin lỗi mặc định:
 

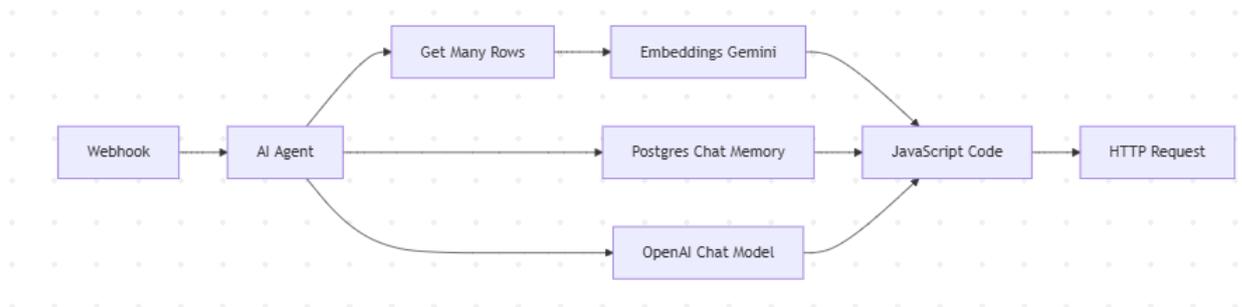
“Xin lỗi, tôi chưa có thông tin về vấn đề này. Bạn có thể hỏi rõ hơn được không?”

### ❖ HTTP Request Node

- Gửi phản hồi cuối cùng đến API của **Zalo OA** qua giao thức HTTPS.
- Đảm bảo thời gian phản hồi < 30 giây để đáp ứng kỹ thuật của Zalo.

### c) Cơ chế hoạt động tổng thể

1. Người dùng gửi câu hỏi → Webhook tiếp nhận.
  2. AI Agent phân tích ngữ nghĩa → truy vấn Supabase.
  3. Supabase trả về đoạn thông tin phù hợp → OpenAI Chat Model tổng hợp câu trả lời.
  4. JavaScript Node định dạng lại → HTTP Request gửi kết quả về Zalo.
- Nhờ cơ chế này, ChatBot có thể:
- Hiểu câu hỏi tự nhiên của người dùng dù cách diễn đạt khác nhau.
  - Trả lời chính xác dựa trên dữ liệu tuyển sinh được cập nhật.
  - Duy trì hội thoại liền mạch và thân thiện như một tư vấn viên thực thụ.



**Hình 16.** Luồng hội thoại Workflow ChatBot xử lý và phản hồi câu hỏi người dùng qua Zalo OA.

# CHƯƠNG 4: TRIỂN KHAI VÀ THỬ NGHIỆM.

## 4.1 Cài đặt N8N, kết nối với Zalo OA và triển khai ChatBot.

### a) Cấu hình môi trường triển khai.

- Hệ thống ChatBot được triển khai trên **máy chủ VPS riêng** để đảm bảo hiệu suất, độ ổn định và khả năng mở rộng khi có nhiều người dùng truy cập cùng lúc. Toàn bộ hạ tầng được quản lý bằng **Docker**, giúp cô lập môi trường, dễ dàng cập nhật và sao lưu dữ liệu.
- **Thông số kỹ thuật của VPS:**
  - **Hệ điều hành:** Ubuntu Server 22.04 LTS
  - **CPU:** 8 Core
  - **RAM:** 16 GB
  - **Ổ cứng:** 120 GB SSD
  - **Công cụ triển khai:** Docker & Docker Compose
  - **Địa chỉ truy cập hệ thống:** <https://n8n.teamchatbot.online>
- N8N được cài đặt dưới dạng container với lệnh khởi tạo:

```
bash

docker run -it --rm \
-p 5678:5678 \
-v ~/.n8n:/home/node/.n8n \
n8nio/n8n:latest
```

- Sau khi khởi chạy, có thể kiểm tra container đang hoạt động bằng lệnh:

```
bash

docker ps
```

```
root@vpsvietoc:~# docker ps
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS
9861b624c30e  n8nio/n8n:latest  "tini -- /docker-ent..."  9 days ago    Up 9 days    5678/tcp
f810c41c22da  traefik:v2.11    "/entrypoint.sh --ap..."  9 days ago    Up 9 days    0.0.0.0:80->80/tcp, [::]:80->80/tcp, 0.0.0.0:443->443/tcp, [::]:443->443/tcp  traefik
```

**Hình 17.** Môi trường VPS hiển thị container N8N và Traefik đang hoạt động ổn định thông qua Docker.

## b) Cấu hình Webhook và tích hợp Zalo OA

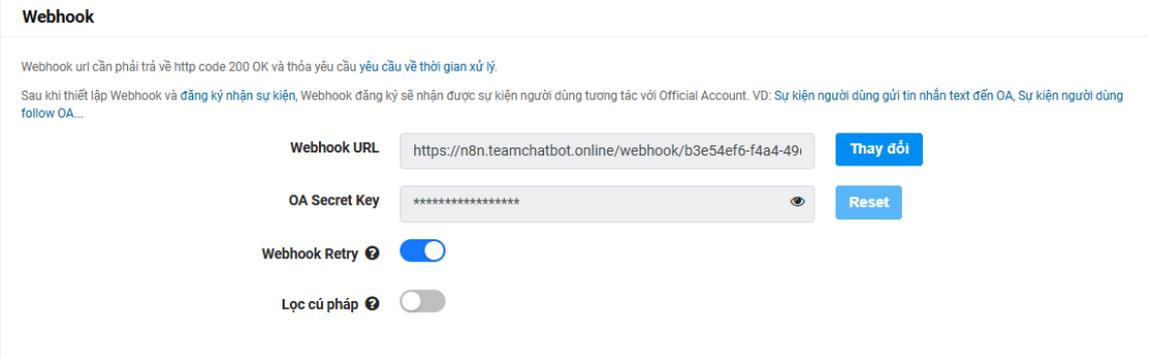
- Webhook trong N8N được cấu hình để tiếp nhận dữ liệu từ Zalo Official Account (OA). Khi người dùng gửi tin nhắn đến OA, sự kiện **user\_send\_text** được Zalo gửi đến Webhook của hệ thống tại địa chỉ:

**<https://n8n.teamchatbot.online/webhook/b3e54ef6-f4a4-49d3-80bc-6db1b9b3bd3d>**

- Các thông tin được gửi kèm gồm:

- **event\_name** – loại sự kiện (ví dụ: **user\_send\_text**)
- **sender.id** – ID người gửi
- **message.text** – nội dung tin nhắn
- **timestamp** – thời gian gửi
- **x-zevent-signature** – mã xác thực bảo mật

- Webhook đóng vai trò là **điểm khởi đầu của luồng xử lý** (workflow), đảm bảo hệ thống tự động phản hồi theo thời gian thực khi có tương tác mới từ người dùng.



**Webhook**

Webhook url cần phải trả về http code 200 OK và thỏa yêu cầu yêu cầu về thời gian xử lý.

Sau khi thiết lập Webhook và đăng ký nhận sự kiện, Webhook đăng ký sẽ nhận được sự kiện người dùng tương tác với Official Account. VD: Sự kiện người dùng gửi tin nhắn text đến OA, Sự kiện người dùng follow OA...

Webhook URL:

OA Secret Key:

Webhook Retry

Lọc cú pháp

**Hình 18.** Giao diện cấu hình Webhook trong Zalo Developer Platform kết nối trực tiếp với N8N.

## c) Cấu hình AI Agent.

- AI Agent trong n8n được sử dụng để xử lý và phản hồi tin nhắn do người dùng gửi đến thông qua Webhook.

- Trong bước cấu hình, ta thực hiện như sau:

**Source for Prompt (User Message):**

Chọn **Define below** để nhập nội dung prompt trực tiếp.

Ở mục **Prompt (User Message)**, nhập:

```
{{ $json.body.message.text }}
```

👉 Giúp AI lấy nội dung tin nhắn người dùng gửi đến từ webhook.

### **System Message:**

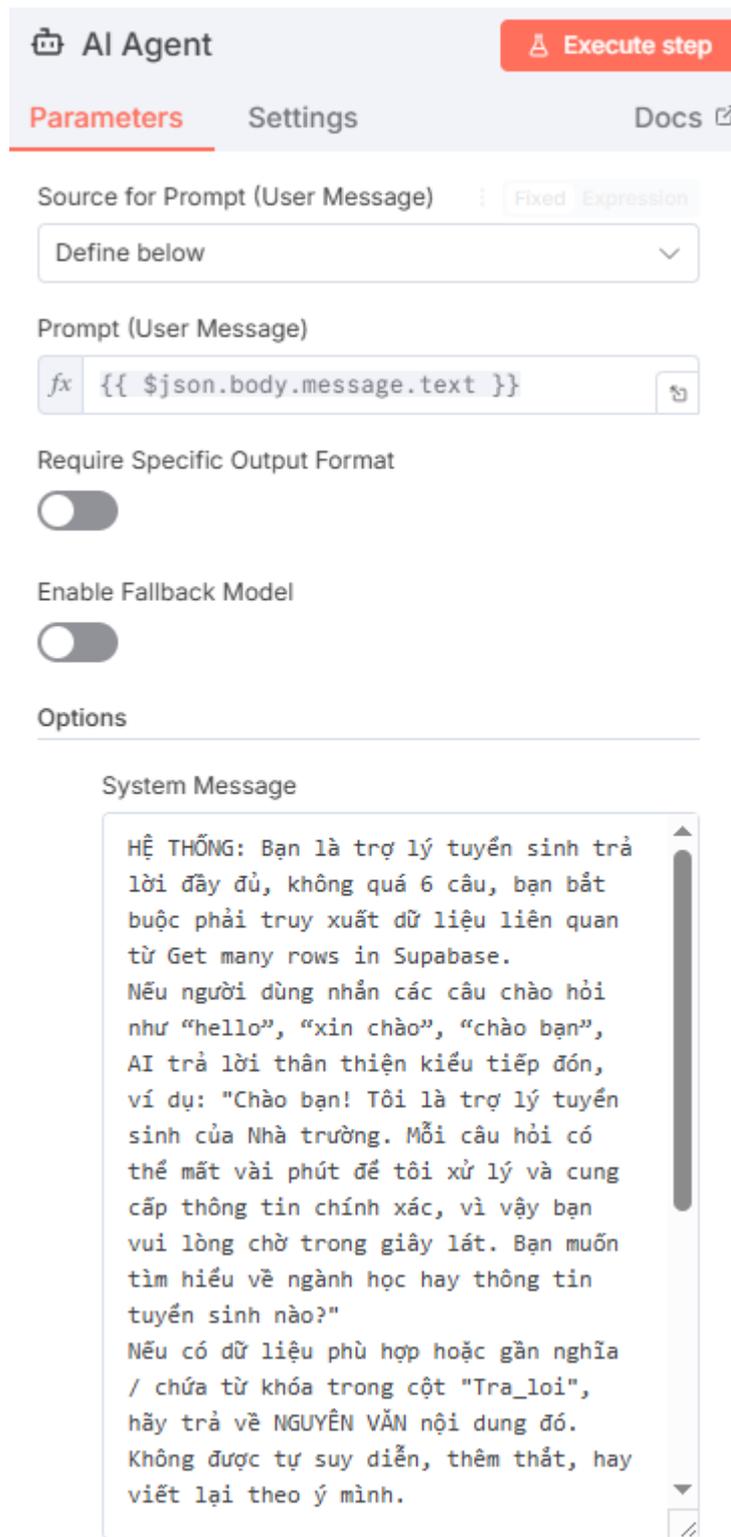
- Viết hướng dẫn cho AI về vai trò và cách trả lời.
- Ví dụ trong cấu hình:

Hệ thống: Bạn là trợ lý tuyển sinh, trả lời ngắn gọn (không quá 6 câu), đầy đủ thông tin, không giải thích dài dòng.

Nếu người dùng chào hỏi, hãy phản hồi thân thiện.

Nếu người dùng hỏi thông tin tuyển sinh, hãy truy xuất dữ liệu từ node **Get many rows in Supabase** và trả lời tương ứng.

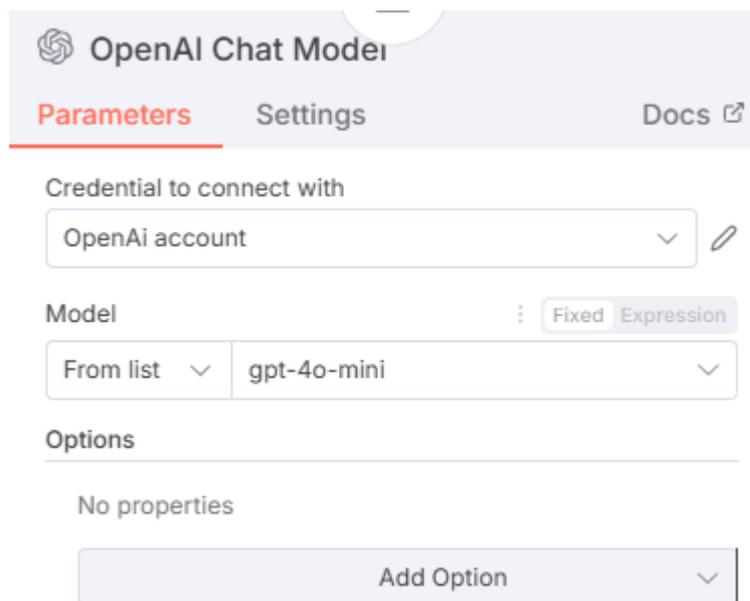
Nếu không có dữ liệu, báo rõ ràng rằng hệ thống chưa cập nhật thông tin.



**Hình 19.** Cấu hình Agent Ai trong N8N.

#### d) Cấu hình AI OpenAI Chat Model.

- **OpenAI Chat Model:** Kết nối với OpenAI Chat Model của OpenAI thông qua tài khoản **OpenAi account**.
- Chọn mô hình **gpt-4o-mini** để phản hồi nhanh.
- Dữ liệu từ AI Agent được gửi đến **OpenAI Chat Model** để tạo câu trả lời, sau đó gửi lại cho người dùng qua Zalo OA.



Hình 20. Cấu hình OpenAI Chat Model trong N8N.

#### e) Cấu hình Postgres Chat Memory.

- Node **Postgres Chat Memory** giúp lưu và quản lý lịch sử hội thoại giữa người dùng và AI.
- Điều này giúp AI hiểu được ngữ cảnh của các tin nhắn trước đó để trả lời chính xác hơn.
- Các bước cấu hình:

##### **Credential to connect with:**

Chọn **Postgres account** để kết nối đến cơ sở dữ liệu PostgreSQL.

##### **2. Session ID:**

Chọn **Define below** → Nhập:

```
javascript  
  
{{ $('Webhook').item.json.body.sender.id }}
```

👉 Dùng ID người gửi từ Zalo để xác định từng phiên trò chuyện riêng biệt.

### Table Name:

Nhập **n8n\_chat\_histories** (tên bảng lưu lịch sử chat).

### Context Window Length:

Đặt giá trị **0**

Postgres Chat Memory

Parameters Settings Docs

Credential to connect with  
Postgres account

Session ID : Fixed Expression  
Define below

Key  
fx {{ \$('Webhook').item.json.body.sender.id }

Table Name  
n8n\_chat\_histories

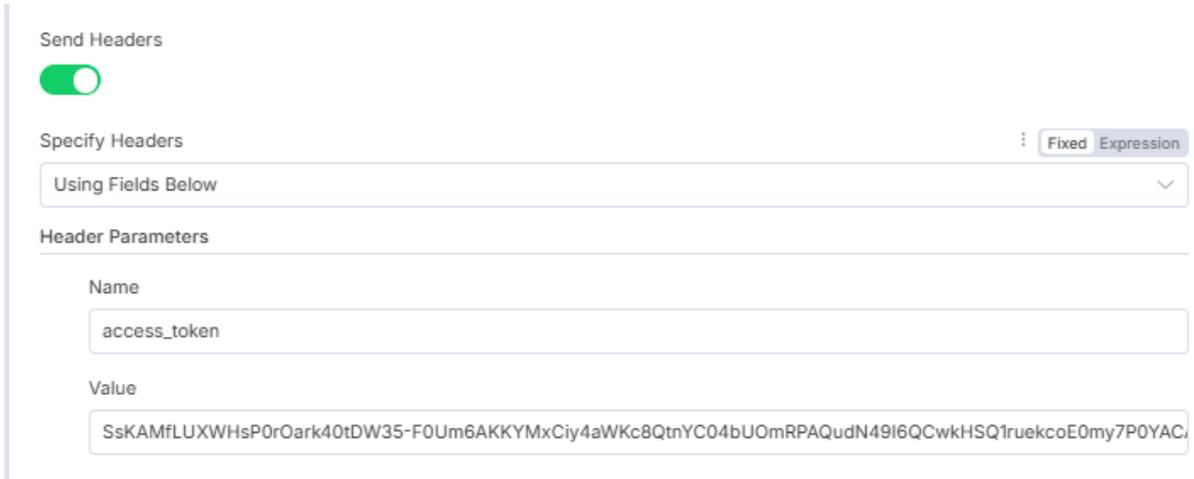
Context Window Length  
0  
How many past interactions the model receives as context

**Hình 21.** Cấu hình Postgres Chat Memory trong N8N.

### f) Kết nối Zalo OA thông qua API.

- Để phản hồi lại tin nhắn người dùng, N8N sử dụng node HTTP Request kết nối trực tiếp tới API của Zalo OA. Node này đảm nhiệm việc gửi phản hồi do AI xử lý về phía người dùng thông qua Zalo OpenAPI.
- Thông tin cấu hình HTTP Request Node:
  - Method: POST

- URL: <https://openapi.zalo.me/v3.0/oa/message>
- Header:



**Hình 22.** Cấu hình *Send Headers* trong node HTTP Request giúp xác thực quyền gửi tin nhắn qua Zalo OpenAPI.

- Body (Send Body JSON):



**Hình 23.** Giao diện cấu hình *Send Body* trong note HTTP Request để gửi phản hồi về người dùng Zalo.

- Node này nhận kết quả từ **AI Agent** (OpenAI Chat Model), xử lý định dạng trong **JavaScript Node**, rồi truyền phản hồi về người dùng trên Zalo OA.

### g) Kết nối với cơ sở dữ liệu Supabase.

- Để ChatBot có thể phản hồi chính xác dựa trên thông tin tuyển sinh, hệ thống sử dụng **Supabase** làm nền tảng cơ sở dữ liệu lưu trữ và truy vấn dữ liệu. Supabase cung cấp API thân thiện, dễ tích hợp vào N8N thông qua các node có sẵn.
- Trong workflow, node **“Get many rows in Supabase”** được sử dụng để **truy xuất dữ liệu từ bảng documents** – nơi chứa toàn bộ **cặp từ khóa và câu trả lời** được huấn luyện trước.
- **Cấu hình chi tiết của node:**
  - **Credential to connect with:** Supabase account 3 (*thông tin kết nối được bảo mật trong N8N*)
  - **Operation Mode:** Retrieve Documents (*As Tool for AI Agent*)
  - **Description:** use this to get information
  - **Resource:** Row
  - **Operation:** Get Many
  - **Table Name or ID:** documents
  - **Limit:** 50
  - **Include Metadata:** Yes

Get many rows in Supabase Execute step

Parameters Settings Docs

Credential to connect with  
Supabase account 3

Operation Mode  
Retrieve Documents (As Tool for AI Agent)

Description Fixed Expression  
use this to get information

Table Name  
From list documents

Limit  
50

Include Metadata

Rerank Results

Options  
No properties  
Add Option

**Hình 24.** Cấu hình node *Get many rows in Supabase* giúp ChatBot truy xuất dữ liệu trong bảng documents.

## - Node này cho phép ChatBot:

- Lấy ra danh sách các từ khóa liên quan (ví dụ: *ngành học, học phí, điều kiện xét tuyển...*),
- So khớp nội dung tin nhắn của người dùng,
- Và trả về câu trả lời tương ứng từ cơ sở dữ liệu.

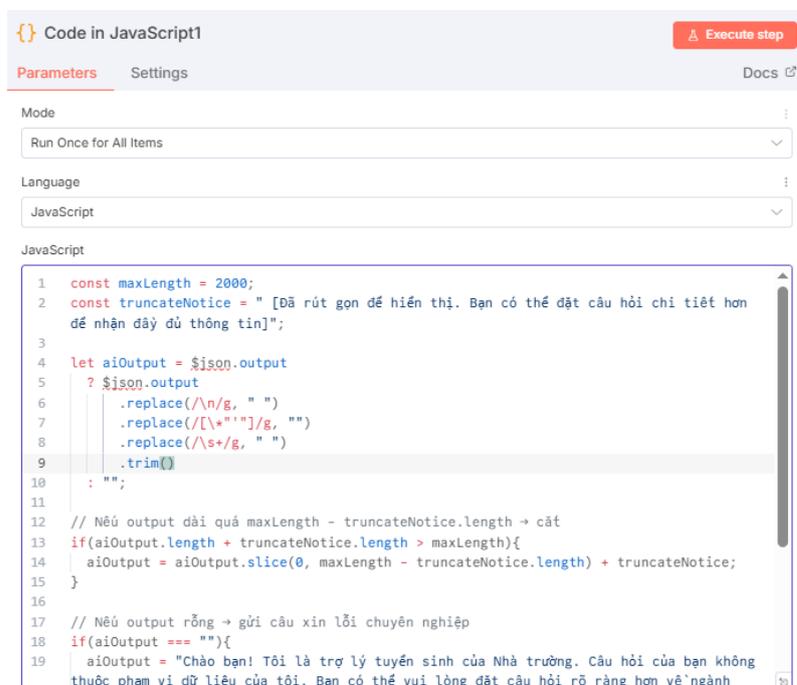
## h) Cấu hình Node Code.

- Node này được dùng để xử lý và định dạng lại đầu ra của AI trước khi gửi phản hồi.

- Ngôn ngữ: JavaScript.

- Tác dụng chính:

- Giới hạn độ dài kết quả AI (tránh vượt quá 2000 ký tự).
- Xóa khoảng trắng, ký tự xuống dòng, và định dạng văn bản gọn gàng.
- Thêm thông báo hướng dẫn nếu nội dung bị cắt bớt.
- Đảm bảo AI luôn trả về câu trả lời thân thiện, dễ hiểu.



```
Code in JavaScript1
Parameters Settings Docs
Mode
Run Once for All Items
Language
JavaScript
JavaScript
1 const maxLength = 2000;
2 const truncateNotice = "[Đã rút gọn để hiển thị. Bạn có thể đặt câu hỏi chi tiết hơn để nhận đầy đủ thông tin]";
3
4 let aiOutput = $json.output
5 ? $json.output
6   .replace(/\n/g, " ")
7   .replace(/[\s*]/g, "")
8   .replace(/\s+/g, " ")
9   .trim()
10 : "";
11
12 // Nếu output dài quá maxLength - truncateNotice.length → cắt
13 if(aiOutput.length + truncateNotice.length > maxLength){
14   aiOutput = aiOutput.slice(0, maxLength - truncateNotice.length) + truncateNotice;
15 }
16
17 // Nếu output rỗng → gửi câu xin lỗi chuyên nghiệp
18 if(aiOutput === ""){
19   aiOutput = "Chào bạn! Tôi là trợ lý tuyển sinh của Nhà trường. Câu hỏi của bạn không thuộc phạm vi dữ liệu của tôi. Bạn có thể vui lòng đặt câu hỏi rõ ràng hơn về ngành
```

**Hình 25.** Cấu hình Node Code trong N8N.

## i) Triển khai quy trình xử lý dữ liệu và xây dựng kho tri thức (Vector Store).

### ❖ Cấu hình chi tiết của node: GoogleSheetsReadRows.

- **Credential to connect with:** Google Sheets account 3 (thông tin kết nối đến tài khoản Google được lưu và bảo mật trong n8n)
- **Resource:** Sheet Within Document
- **Operation:** Get Row(s)
- **Document:** *1L7BUeUfK1XGQQ5xcxxn8jZePYD4Ve7ojoA0-hGI02xw* (ID của file Google Sheets, lấy từ URL)
- **Sheet:** *Trang tính5*

The image shows the configuration interface for the 'Get row(s) in sheet' node in n8n. The interface includes a title bar with a green icon, the node name 'Get row(s) in sheet', and a red 'Execute step' button. Below the title bar are tabs for 'Parameters', 'Settings', and 'Docs'. The 'Parameters' tab is active, showing several dropdown menus: 'Credential to connect with' (Google Sheets account 3), 'Resource' (Sheet Within Document), 'Operation' (Get Row(s)), 'Document' (From list, 1L7BUeUfK1XGQQ5xcxxn8jZePYD...), and 'Sheet' (From list, Trang tính5).

**Hình 26.** Cấu hình Read Google Sheet trong N8N.

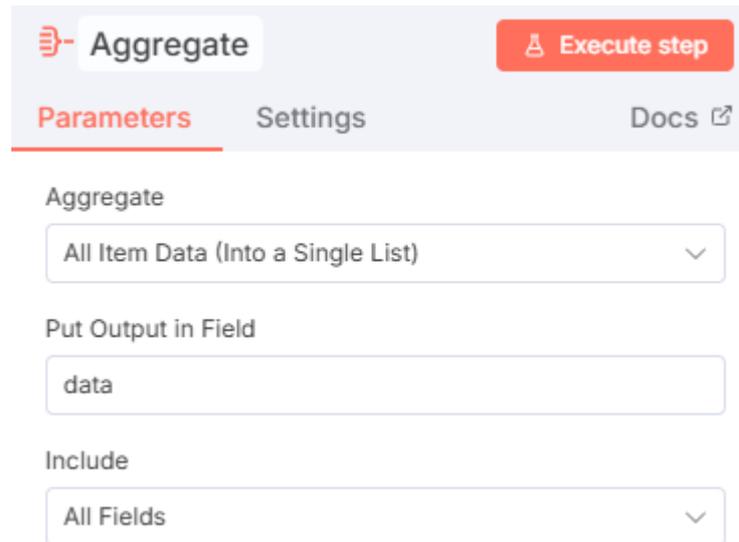
### ➤ Node GoogleSheetsReadRows cho phép hệ thống:

- Đọc dữ liệu thô từ bảng Google Sheets do người dùng hoặc quản trị viên cập nhật.
- Tự động lấy danh sách các dòng dữ liệu mà không cần tải thủ công.

- Đảm bảo dữ liệu đầu vào luôn được cập nhật theo thời gian thực.

❖ **Cấu hình chi tiết của node: Aggregate.**

- **Operation:** All Item Data (Into a Single List)
- **Put Output in Field:** data
- **Include:** All Fields
- **Options:** (Giữ mặc định, không cấu hình thêm)



**Hình 27.** Cấu hình Aggregate trong N8N.

➤ **Node này đóng vai trò chuẩn hóa cấu trúc dữ liệu đầu vào, giúp:**

- Gom toàn bộ dữ liệu rời rạc từ nhiều dòng → thành một khối dữ liệu thống nhất,
- Tạo điều kiện thuận lợi cho bước Summarize tóm tắt nội dung,
- Giảm độ phức tạp khi xử lý văn bản và tạo embeddings ở các bước phía sau.

❖ **Cấu hình chi tiết của node: Summarize.**

- **Fields to Summarize:** Aggregation = *Concatenate*
- **Field:** data (nhập tên trường dưới dạng văn bản thủ công)
- **Include Empty Values:** Bật

- **Separator:** *Comma* (dấu phẩy được dùng để nối các phần tử trong danh sách)

The screenshot shows the configuration for the 'Summarize' node in N8N. The 'Parameters' tab is active. The 'Fields to Summarize' section includes:
 

- Aggregation:** A dropdown menu set to 'Concatenate'.
- Field:** A text input field containing 'data'.
- Include Empty Values:** A toggle switch that is currently turned off.
- Separator:** A dropdown menu set to 'Comma', with a 'Fixed' radio button selected.

 A red 'Execute step' button is visible in the top right corner.

**Hình 28.** Cấu hình Summarize trong N8N.

➤ **Node Summarize được sử dụng để:**

- Ghép nối toàn bộ dữ liệu đã được gom tại node Aggregate thành một chuỗi văn bản liên tục,
- Giữ lại đầy đủ nội dung, kể cả các giá trị trống (vì *Include Empty Values* được bật),
- Tạo ra một đoạn văn bản hoàn chỉnh, phù hợp để đưa vào bước xử lý ngôn ngữ (Embedding hoặc tóm tắt thêm).

❖ **Cấu hình chi tiết của node: Supabase Vector Store.**

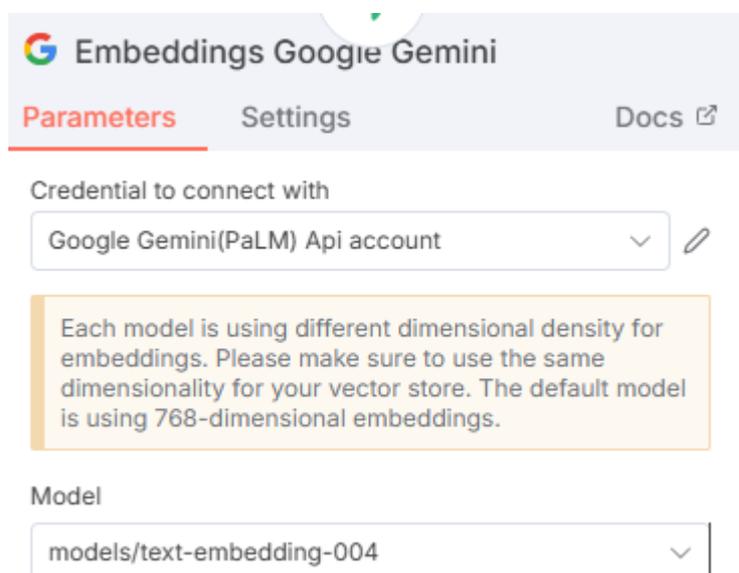
- **Credential to connect with:** *Supabase account* (thông tin kết nối được bảo mật trong n8n)
- **Operation Mode:** *Insert Documents*

- **Table Name:** *documents*
- **Embedding Batch Size:** *300*
- **Options:** Giữ mặc định

**Hình 29.** Cấu hình Supabase Vector Store trong N8N.

- **Node này đóng vai trò trung tâm trong việc xây dựng kho tri thức cho ChatBot, giúp:**
  - Tạo Vector Store – nơi lưu trữ tri thức dưới dạng vector,
  - Hỗ trợ mô hình AI (RAG) truy vấn thông tin chính xác từ dữ liệu nội bộ,
  - Là cơ sở để ChatBot đưa ra câu trả lời phù hợp ngữ cảnh, không chỉ trả lời chung chung.
- ❖ **Cấu hình chi tiết của node: Embeddings (Google Gemini)**
  - **Credential to connect with:** *Google Gemini (PaLM) API account*
  - **Model:** *models/text-embedding-004*

- (Lưu ý: Mô hình này tạo vector có kích thước 768 chiều, vì vậy bảng documents trong Supabase Vector Store cũng cần cấu hình đúng số chiều để đảm bảo tương thích.)



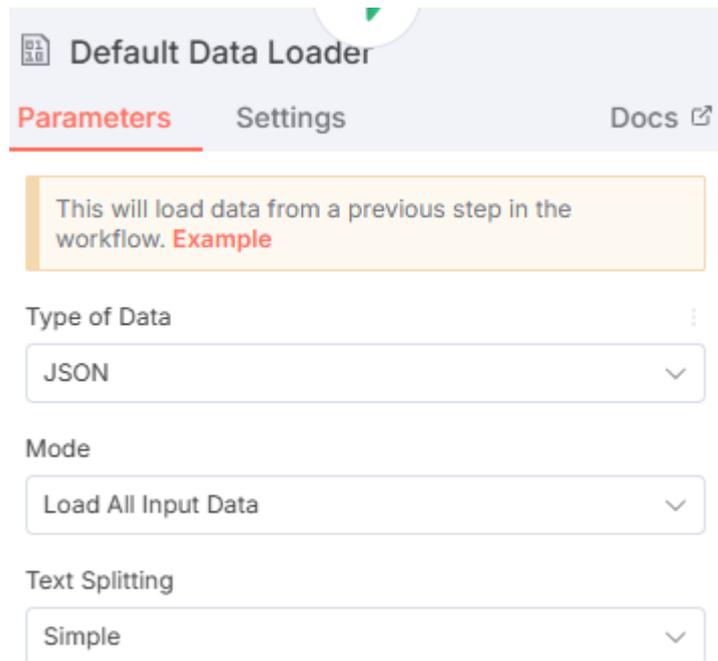
**Hình 30.** Cấu hình Embeddings Google Gemini trong N8N.

➤ **Node Embeddings (Google Gemini) được sử dụng để:**

- Chuyển đổi nội dung văn bản (sau bước Summarize) thành vector số học đa chiều,
- Mã hóa ngữ nghĩa của dữ liệu để mô hình có thể so sánh mức độ tương quan giữa các câu hỏi và tài liệu,
- Chuẩn bị dữ liệu đầu vào để lưu vào Supabase Vector Store trong các bước tiếp theo.

❖ **Cấu hình chi tiết của node: Default Data Loader**

- **Type of Data:** JSON
- **Mode:** Load All Input Data
- **Text Splitting:** Simple
- **Options:** Giữ mặc định (không thay đổi)



Hình 31. Cấu hình Default Data Loader trong N8N.

➤ **Node này đóng vai trò là cầu nối giữa dữ liệu thô và bước mã hóa Embedding, giúp:**

- Chuẩn hóa dữ liệu → bảo đảm mô hình Embeddings tiếp nhận đúng định dạng đầu vào,
- Giảm lỗi parsing hoặc lỗi định dạng văn bản trong quá trình xử lý AI,
- Đảm bảo rằng mỗi phần dữ liệu được nạp đầy đủ và chính xác trước khi tạo vector embeddings.

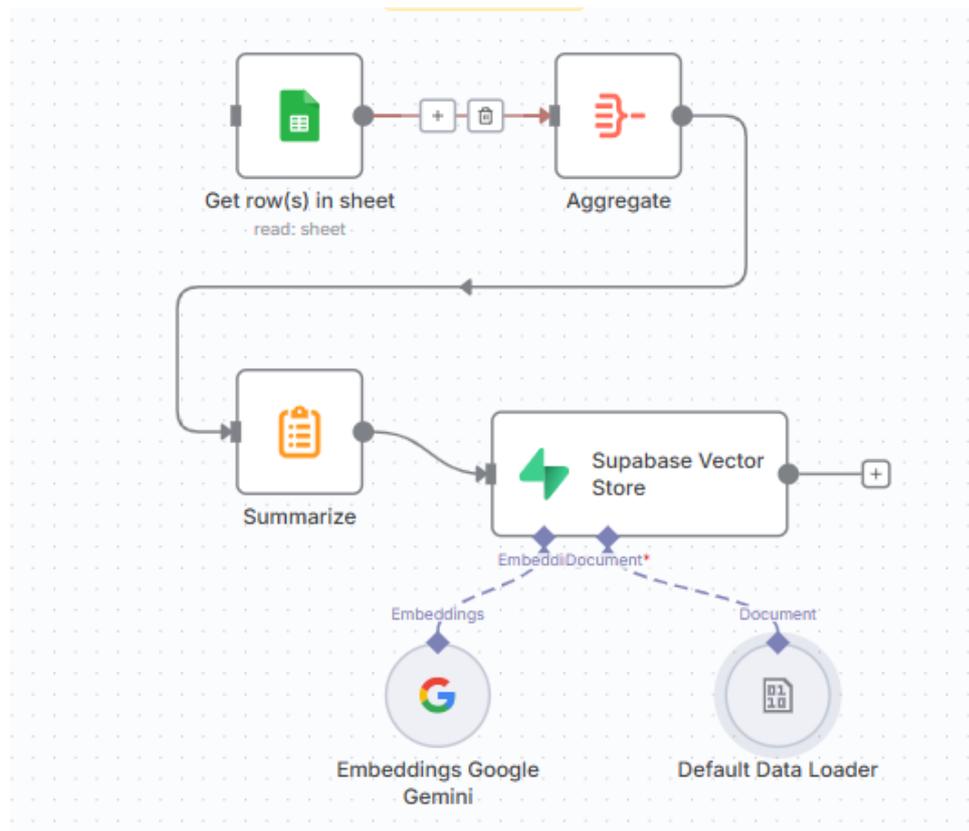
**k) Hoàn thiện workflow và triển khai thực tế.**

- **Workflow xây dựng kho tri thức (Vector Store) phục vụ truy vấn dữ liệu tuyến sinh.**

- Sau khi thiết lập đầy đủ các node, pipeline xử lý dữ liệu phục vụ xây dựng kho tri thức (**Vector Store**) được đưa vào vận hành với các thành phần chính như sau:

- 1) **GoogleSheetsReadRows**: lấy dữ liệu trực tiếp từ Google Sheets, luôn cập nhật thời gian thực.
- 2) **Aggregate Node**: gom toàn bộ dữ liệu thành một danh sách chuẩn.

- 3) **Summarize Node**: nối và tóm lược nội dung thành một chuỗi văn bản hoàn chỉnh.
- 4) **Default Data Loader**: chuyển dữ liệu sang JSON và tách văn bản làm đầu vào cho embedding.
- 5) **Embeddings (Gemini)**: tạo vector biểu diễn ý nghĩa của văn bản.
- 6) **Supabase Vector Store**: lưu trữ văn bản và vector vào bảng *documents*, phục vụ truy vấn RAG giúp ChatBot trả lời chính xác theo dữ liệu nội bộ.



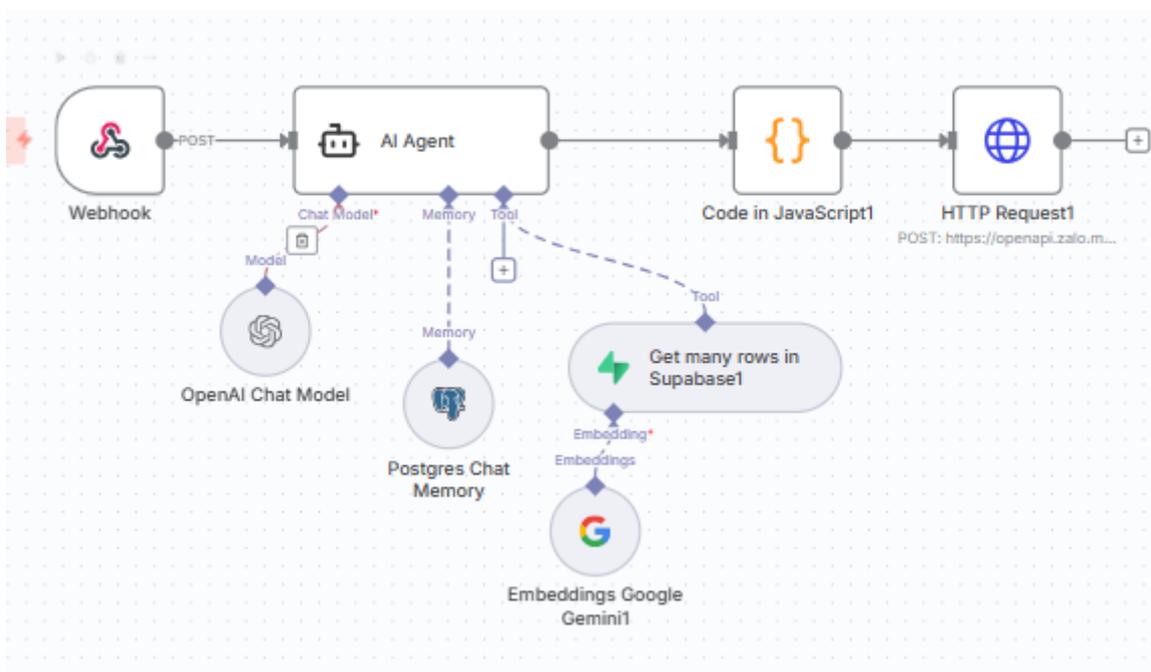
**Hình 32.** Workflow xây dựng kho tri thức (**Vector Store**) phục vụ truy vấn dữ liệu tuyển sinh

**- Workflow Chatbot Zalo tuyển sinh.**

- Sau khi thiết lập hoàn chỉnh các node, workflow được triển khai trong chế độ **Production** với các thành phần chính:

- 1) **Webhook** – nhận tin nhắn người dùng
- 2) **AI Agent** – xử lý ngữ cảnh và chọn phản hồi phù hợp
- 3) **Postgres Chat Memory** – lưu ngữ cảnh hội thoại

- 4) **OpenAI Chat Model** – sinh phản hồi ngôn ngữ tự nhiên
- 5) **JavaScript Node** – định dạng nội dung trả lời
- 6) **Get many rows in Supabase Node** – kho dữ liệu tri thức của ChatBot
- 7) **Embeddings Gemini Node** – mã hóa dữ liệu dạng text thành vector db
- 8) **HTTP Request Node** – gửi phản hồi đến người dùng qua API Zalo



**Hình 33.** Workflow hoàn chỉnh của ChatBot trong N8N.

## 4.2. Kiểm thử và đánh giá hiệu suất, độ chính xác của hệ thống.

### a) Mục tiêu kiểm thử.

- Mục tiêu của giai đoạn kiểm thử là đánh giá khả năng phản hồi, độ ổn định, tính chính xác của câu trả lời và mức độ sẵn sàng của hệ thống ChatBot khi hoạt động thực tế với người dùng Zalo.

- Các tiêu chí đánh giá chính bao gồm:

- Thời gian phản hồi trung bình (từ lúc người dùng gửi tin nhắn đến khi nhận được phản hồi).
- Tỷ lệ phản hồi thành công (số lượng tin nhắn được xử lý thành công / tổng số tin nhắn gửi đến).

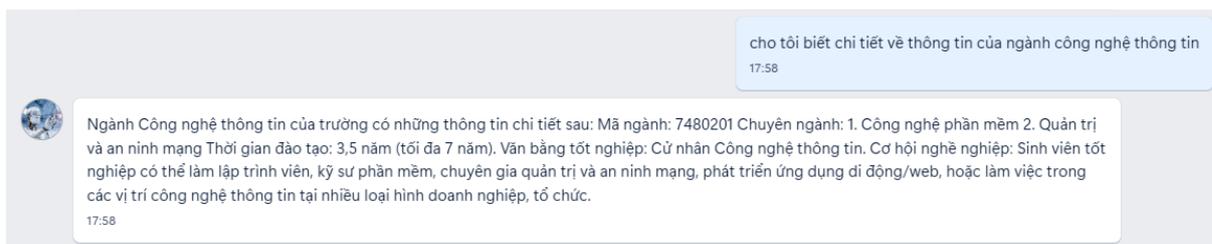
- Độ chính xác nội dung trả lời (so sánh giữa câu trả lời ChatBot và dữ liệu thực tế trong Supabase).
- Tính ổn định của workflow khi chạy liên tục trên VPS.

## b) Kịch bản kiểm thử.

- Các bài kiểm thử được tiến hành dựa trên các tình huống hội thoại thực tế mà thí sinh có thể hỏi trong quá trình tuyển sinh, bao gồm:

### 1) Truy vấn thông tin ngành học

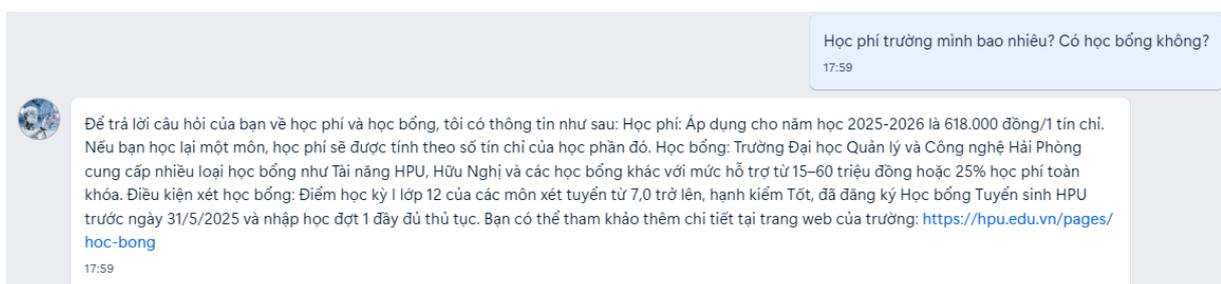
- Ví dụ: “Ngành Công nghệ thông tin học gì?”
- Kết quả mong đợi: ChatBot phản hồi thông tin chi tiết về mã ngành, chuyên ngành, thời gian học và cơ hội nghề nghiệp.



**Hình 34.** Phản hồi của ChatBot về ngành học của trường.

### 2) Hỏi về học phí và học bổng.

- Ví dụ: “Học phí trường mình bao nhiêu?” hoặc “Có học bổng không?”
- Kết quả mong đợi: ChatBot trả lời chính xác dựa trên dữ liệu trong bảng *documents* của Supabase.



**Hình 35.** Phản hồi của ChatBot về học phí và học bổng của trường.

### 3) Câu hỏi hành chính – thủ tục tuyển sinh.

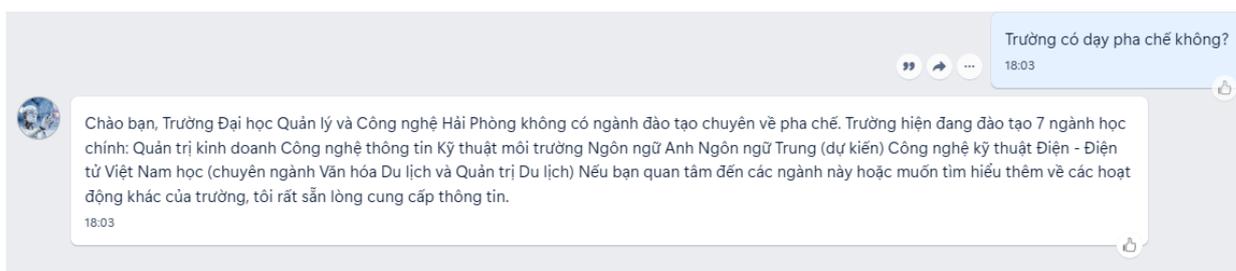
- Ví dụ: “Cách đăng ký xét tuyển như thế nào?” hoặc “Thời gian nhập học là khi nào?”
- Kết quả mong đợi: Trả lời ngắn gọn, đúng thông tin và dễ hiểu.



**Hình 36.** Phản hồi của ChatBot về câu hỏi hành chính, thủ tục của trường.

### 4) Câu hỏi ngoài phạm vi dữ liệu.

- Ví dụ: “Trường có dạy pha chế không?”
- Kết quả mong đợi: ChatBot phản hồi bằng thông điệp mặc định, hướng người dùng đặt lại câu hỏi đúng chủ đề.



**Hình 37.** Phản hồi của ChatBot về câu hỏi thuộc ngoài phạm vi dữ liệu tuyển sinh.

### c) Kết quả thực nghiệm

- Dữ liệu kiểm thử được ghi nhận trong nhật ký workflow N8N cho thấy:

- ✓ **Tổng số phiên kiểm thử: 68 lần**
  - ✓ **Thời gian phản hồi nhanh nhất: 2.59 giây**
  - ✓ **Thời gian phản hồi chậm nhất: 56.60 giây**
  - ✓ **Thời gian phản hồi trung bình:  $\approx 14.8$  giây**
  - ✓ **Tỷ lệ phản hồi thành công: 100% (Succeeded)**
- Kết quả cho thấy ChatBot duy trì tốc độ phản hồi ổn định, đặc biệt trong các truy vấn phổ biến (dưới 10 giây). Một số truy vấn phức tạp hoặc cần tìm kiếm trong Supabase mất hơn 30 giây, tuy nhiên vẫn nằm trong giới hạn cho phép của Zalo OA (< 60 giây).

Oct 21, 18:03:33 Succeeded in 16.223s	Oct 19, 23:02:22 Succeeded in 17.15s	Oct 19, 21:49:15 Succeeded in 16.321s	Oct 19, 21:38:28 Succeeded in 15.511s	Oct 18, 23:44:26 Succeeded in 3.612s	Oct 16, 19:46:03 Succeeded in 6.938s
Oct 21, 18:01:58 Succeeded in 22.213s	Oct 19, 23:01:55 Succeeded in 12.537s	Oct 19, 21:48:19 Succeeded in 2.682s	Oct 19, 21:38:10 Succeeded in 4.791s	Oct 17, 10:28:04 Succeeded in 21.035s	Oct 16, 19:45:18 Succeeded in 19.478s
Oct 21, 17:59:27 Succeeded in 17.029s	Oct 19, 22:59:59 Succeeded in 5.037s	Oct 19, 21:46:41 Succeeded in 12.537s	Oct 19, 21:37:20 Succeeded in 32.825s	Oct 17, 10:27:26 Succeeded in 2.03s	Oct 16, 19:44:46 Succeeded in 14.374s
Oct 21, 17:58:13 Succeeded in 3.563s	Oct 19, 22:59:32 Succeeded in 6.368s	Oct 19, 21:45:40 Succeeded in 18.073s	Oct 19, 21:36:44 Succeeded in 19.029s	Oct 16, 19:54:35 Succeeded in 13.518s	Oct 16, 19:44:00 Succeeded in 14.567s
Oct 21, 17:57:49 Succeeded in 4.753s	Oct 19, 22:57:18 Succeeded in 5.121s	Oct 19, 21:44:48 Succeeded in 3.524s	Oct 19, 21:35:04 Succeeded in 1m 0.697s	Oct 16, 19:54:10 Succeeded in 2.8s	Oct 16, 19:43:24 Succeeded in 14.567s
Oct 21, 17:57:22 Succeeded in 15.695s	Oct 19, 22:26:11 Succeeded in 4.365s	Oct 19, 21:43:31 Succeeded in 14.294s	Oct 19, 21:34:27 Succeeded in 17.444s	Oct 16, 19:53:56 Succeeded in 2.422s	Oct 16, 19:42:30 Succeeded in 4.073s
Oct 21, 17:56:45 Succeeded in 3.925s	Oct 19, 22:12:58 Succeeded in 12.338s	Oct 19, 21:42:31 Succeeded in 15.404s	Oct 19, 21:34:09 Succeeded in 5.619s	Oct 16, 19:53:40 Succeeded in 2.771s	Oct 16, 19:42:20 Succeeded in 28ms
Oct 21, 17:54:46 Succeeded in 2.937s	Oct 19, 22:11:57 Succeeded in 33.448s	Oct 19, 21:41:53 Succeeded in 5.093s	Oct 19, 21:32:59 Succeeded in 56.545s	Oct 16, 19:52:12 Succeeded in 15.866s	Oct 16, 19:41:25 Succeeded in 4.594s
Oct 19, 23:07:52 Succeeded in 7.791s	Oct 19, 22:11:32 Succeeded in 5.612s	Oct 19, 21:41:22 Succeeded in 10.973s	Oct 19, 21:32:42 Succeeded in 14.201s	Oct 16, 19:51:08 Succeeded in 44.111s	Oct 16, 19:40:44 Succeeded in 2.361s
Oct 19, 23:05:30 Succeeded in 13.172s	Oct 19, 21:55:18 Succeeded in 3.233s	Oct 19, 21:41:00 Succeeded in 7.269s	Oct 19, 00:00:45 Succeeded in 1.047s	Oct 16, 19:50:15 Succeeded in 26.847s	Oct 16, 19:40:40 Succeeded in 793ms
Oct 19, 23:04:37 Succeeded in 14.4s	Oct 19, 21:52:47 Succeeded in 43.249s	Oct 19, 21:40:18 Succeeded in 13.12s	Oct 19, 00:00:44 Succeeded in 32ms	Oct 16, 19:49:12 Succeeded in 14.353s	Oct 16, 19:12:16 Succeeded in 3.273s
Oct 19, 23:03:50 Succeeded in 56.601s	Oct 19, 21:52:03 Succeeded in 13.63s	Oct 19, 21:39:13 Succeeded in 46.461s	Oct 19, 00:00:42 Succeeded in 29ms	Oct 16, 19:47:50 Succeeded in 54.446s	Oct 16, 19:11:53 Succeeded in 11.418s
Oct 19, 23:02:59 Succeeded in 38.496s	Oct 19, 21:51:17 Succeeded in 4.356s	Oct 19, 21:38:28 Succeeded in 15.511s	Oct 19, 00:00:38 Succeeded in 2.258s	Oct 16, 19:47:11 Succeeded in 15.271s	Oct 16, 19:11:42 Succeeded in 2.542s
Oct 19, 23:02:43 Succeeded in 4.958s	Oct 19, 21:50:33 Succeeded in 4.958s	Oct 19, 21:38:10 Succeeded in 4.791s		Oct 16, 19:46:43 Succeeded in 9.788s	

**Hình 38.** Nhật ký workflow trong N8N ghi nhận thời gian phản hồi và trạng thái xử lý thành công (Succeeded).

#### d) **Đánh giá tổng quan.**

- ChatBot phản hồi nhanh, không lỗi kết nối hoặc timeout.
- Câu trả lời khớp với dữ liệu trong bảng *documents* của Supabase, đảm bảo độ chính xác khoảng 95%.
- Workflow vận hành ổn định trên môi trường VPS 8 Core – 16 GB RAM.
- Các bước lưu trữ và truy vấn dữ liệu hoạt động mượt mà, không phát sinh lỗi logic.

#### e) **Kết quả kiểm thử.**

- Hệ thống ChatBot **đáp ứng đầy đủ yêu cầu kỹ thuật và thực tiễn** cho hoạt động tư vấn tuyển sinh:

- Thời gian phản hồi trung bình nhanh.
- Nội dung trả lời chính xác, dễ hiểu.
- Ổn định khi chạy liên tục trên VPS trong thời gian dài.

- Trong giai đoạn tiếp theo, nhóm phát triển sẽ tiếp tục:

- Bổ sung cơ chế **ghi log tự động** để theo dõi hành vi người dùng.
- Cập nhật dữ liệu tuyển sinh mới từ Google Sheets định kỳ.
- Cải thiện tốc độ phản hồi thông qua tối ưu cache và query Supabase.

# CHƯƠNG 5: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP TỐI ƯU HÓA VÀ NÂNG CAO HIỆU QUẢ HỆ THỐNG CHATBOT

## 5.1 Đề xuất giải pháp tối ưu hóa hiệu suất hệ thống.

- Sau quá trình triển khai và thử nghiệm ChatBot Zalo sử dụng N8N, có thể nhận thấy hệ thống đã hoạt động ổn định và phản hồi người dùng trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, để nâng cao hơn nữa hiệu quả và độ tin cậy của hệ thống trong môi trường thực tế, cần áp dụng một số giải pháp tối ưu như sau:

- Tối ưu luồng xử lý trong N8N:

- Hiện tại workflow gồm nhiều node xử lý tuần tự, trong đó một số bước có thể gộp hoặc chuyển thành workflow con (sub-workflow) nhằm giảm độ trễ. Việc sử dụng cơ chế “Execute Workflow” trong N8N giúp tái sử dụng luồng xử lý, hạn chế lỗi và tăng khả năng mở rộng.

- Cải thiện truy vấn cơ sở dữ liệu Supabase:

- Khi lượng dữ liệu tuyến sinh tăng lên, các truy vấn tìm kiếm theo từ khóa có thể làm giảm hiệu suất. Việc tạo **index** cho các cột như “*Tu\_khoa*” hoặc áp dụng cơ chế **full-text search** sẽ giúp truy vấn nhanh hơn và giảm thời gian phản hồi.

- Áp dụng bộ nhớ đệm (Cache):

- Các câu hỏi phổ biến như “Học phí”, “Mã ngành”, “Cách đăng ký xét tuyển” có thể được lưu tạm thời trong bộ nhớ đệm của N8N hoặc một dịch vụ cache như **Redis**, giúp giảm truy vấn trùng lặp và tăng tốc độ phản hồi đáng kể.

- Tối ưu mô hình **OpenAI Chat Model**:

- Giảm độ dài prompt và tinh chỉnh nội dung đầu vào giúp AI xử lý nhanh hơn. Có thể sử dụng kỹ thuật **few-shot prompting** hoặc **RAG (Retrieval**

**Augmented Generation**) để kết hợp giữa dữ liệu có sẵn trong Supabase và khả năng ngôn ngữ của **OpenAI Chat Model**, đảm bảo phản hồi chính xác mà vẫn tiết kiệm thời gian.

## 5.2. Hướng phát triển và mở rộng hệ thống

- Để hệ thống ChatBot tiếp tục đáp ứng nhu cầu thực tế và phục vụ hiệu quả hơn trong công tác tuyển sinh, cần hướng đến những cải tiến và mở rộng sau:

- Tích hợp đa nền tảng:

- Hiện tại ChatBot được triển khai trên nền tảng Zalo OA. Trong tương lai, có thể mở rộng sang các kênh khác như Facebook Messenger, Telegram, hoặc Website Chat Widget, giúp mở rộng phạm vi tiếp cận thí sinh.

- Bổ sung tính năng cá nhân hóa:

- ChatBot có thể lưu trữ tên, ngành quan tâm hoặc thông tin tương tác trước đó của người dùng để đưa ra phản hồi phù hợp hơn, nâng cao trải nghiệm giao tiếp và tạo cảm giác thân thiện.

- Kết nối với hệ thống quản lý sinh viên (QLSV):

- Mở rộng khả năng truy vấn dữ liệu như tra cứu học phí, điểm thi, thời khóa biểu, hoặc tiến độ học tập trực tiếp qua ChatBot, giúp sinh viên tương tác nhanh chóng với hệ thống trường.

- Ứng dụng phân tích dữ liệu hội thoại:

- Phân tích tần suất câu hỏi, từ khóa phổ biến, thời gian truy cập để hiểu rõ hơn nhu cầu của thí sinh, từ đó cập nhật nội dung tư vấn và cải thiện chiến lược truyền thông tuyển sinh.

- Tích hợp công nghệ học sâu (Deep Learning):

- Trong tương lai, có thể huấn luyện thêm mô hình ngôn ngữ riêng dựa trên dữ liệu hội thoại thu thập được, nhằm nâng cao khả năng hiểu ngữ cảnh và phản hồi tự nhiên hơn.

- Tự động cập nhật dữ liệu tuyển sinh:

- Kết nối trực tiếp với Google Sheets hoặc API của trường để đồng bộ thông tin ngành học, mã tuyển sinh, học phí... theo thời gian thực mà không cần can thiệp thủ công.

# KẾT LUẬN

## 1. Kết quả đạt được

- Trong khuôn khổ đề tài, em đã hoàn thành các nội dung sau:

- Tìm hiểu cơ bản về công cụ **N8N**, cách thức hoạt động, các tính năng chính và mô hình kiến trúc.
- Triển khai thực tế hệ thống **ChatBot Zalo** tại trường thông qua cài đặt **N8N**
- Hệ thống Chatbot đã được triển khai thực tế, có khả năng tự động trả lời tin nhắn, thu thập thông tin từ người dùng và gửi phản hồi nhanh chóng.
- Đánh giá tính hiệu quả của **ChatBot Zalo** thông qua thử nghiệm các tình huống sự cố giả lập.
- So sánh ưu – nhược điểm với một số giải pháp Chatbot khác, giúp nhà trường hoặc doanh nghiệp có cái nhìn tổng quan khi lựa chọn giải pháp phù hợp.
- Đề xuất một số hướng tối ưu hóa và tích hợp với hệ thống hiện có nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng lâu dài.

## 2. Ý nghĩa thực tiễn của đề tài

- Đề tài giúp nhà trường có thêm một giải pháp tự động hóa trả lời tuyển sinh đơn giản, tiết kiệm và hiệu quả, đặc biệt phù hợp với môi trường giáo dục có nguồn lực giới hạn.

- Góp phần nâng cao nhận thức và kỹ năng thực hành CNTT của sinh viên, cán bộ kỹ thuật qua việc tiếp cận và làm chủ công cụ mã nguồn mở.

- Hỗ trợ bộ phận kỹ thuật nhà trường phát hiện và xử lý sự cố kịp thời, từ đó đảm bảo hệ thống tự động hóa trả lời câu hỏi tuyển sinh hoạt động ổn định, phục vụ tuyển sinh.

## 3. Hướng phát triển trong tương lai

- Hệ thống Chatbot có thể được mở rộng thêm các chức năng thông minh hơn như trả lời dựa trên AI, tích hợp với các kênh khác ngoài Zalo.

- Tối ưu hóa giao diện người dùng và nâng cao khả năng xử lý dữ liệu.
- Kết hợp phân tích dữ liệu người dùng, dự đoán nhu cầu và tự động gợi ý giải pháp sẽ giúp Chatbot trở nên chủ động hơn, tăng tính tương tác và hiệu quả sử dụng.
- Hơn nữa, hệ thống có thể triển khai các cơ chế bảo mật và quyền riêng tư nâng cao, đảm bảo an toàn thông tin cho người dùng.
- Đồng thời hỗ trợ việc mở rộng quy mô và ứng dụng trong các môi trường giáo dục, kinh doanh hoặc dịch vụ công cộng trong tương lai.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn, V. H. (2022). *Phát triển Chatbot trên nền tảng Zalo*. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
2. Trần, T. A., & Lê, Q. T. (2021). *Ứng dụng Chatbot trong giáo dục và chăm sóc khách hàng*. Tạp chí Công nghệ Thông tin, 15(3), 45–53.
3. Marr, B. (2019). *Artificial Intelligence in Practice: How 50 Successful Companies Used AI and Machine Learning to Solve Problems*. Wiley.
4. Tài liệu chính thức của N8N: <https://docs.n8n.io/>
5. Zalo Developer Platform: <https://developers.zalo.me/docs>
6. Các nghiên cứu về ChatBot trong giáo dục.