

BÁO CÁO GIỮA KỲ

DỰ ÁN SMART CANTEEN AR

Ứng dụng thực tế tăng cường trong căng tin thông minh

BÁO CÁO ĐỒ ÁN NHÓM

NHÓM THỰC HIỆN: NHÓM 5

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Hồ Sĩ Phú | 4. Lê Quang Bảo Trung |
| 2. Phạm Cao Bằng | 5. Trần Thái Nguyên |
| 3. Phạm Hùng Tiến | |

ĐƠN VỊ THỰC HIỆN

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG TP HCM

Thành phố Hồ Chí Minh, năm 2025

Lớp: 24DTV_DKD2

Học kỳ: 3, năm học 2024-2025

Mục lục

Danh sách bảng

Danh sách hình vẽ

Danh mục viết tắt

Bảng 1: Danh mục viết tắt

Viết tắt	Nghĩa đầy đủ
AR	Augmented Reality (Thực tế tăng cường)
MVP	Minimum Viable Product (Sản phẩm khả thi tối thiểu)
F&B	Food & Beverage (Thực phẩm và Đồ uống)
TAM	Total Addressable Market (Thị trường tổng thể có thể phục vụ)
POS	Point of Sale (Điểm bán hàng)
UI/UX	User Interface / User Experience (Giao diện người dùng / Trải nghiệm người dùng)
R&D	Research and Development (Nghiên cứu và phát triển)
DMST	Đổi mới sáng tạo
API	Application Programming Interface (Giao diện lập trình ứng dụng)
JSON	JavaScript Object Notation (Định dạng dữ liệu JavaScript)
QR	Quick Response (Phản hồi nhanh)
SMS	Short Message Service (Dịch vụ tin nhắn ngắn)
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol (Giao thức truyền thư đơn giản)

Tóm tắt đề án

Mục tiêu nghiên cứu

Smart Canteen AR là đề án nghiên cứu về ứng dụng công nghệ thực tế tăng cường (AR) trong việc phát triển hệ thống căng tin thông minh. Đề án nhằm khám phá và đề xuất giải pháp công nghệ hiện đại để cải thiện trải nghiệm người dùng và nâng cao hiệu quả quản lý trong môi trường căng tin.

Vấn đề nghiên cứu

Căng tin truyền thống tại các trường đại học và khu vực tập thể đang gặp phải những thách thức sau:

- **Tình trạng quá tải** vào giờ cao điểm khiến thời gian chờ đợi kéo dài
- **Quy trình thủ công** trong việc ghi nhận và quản lý đơn hàng
- **Thiếu tương tác** với thực đơn truyền thống dạng tĩnh
- **Hạn chế trong thanh toán** chủ yếu sử dụng tiền mặt

Mục tiêu nghiên cứu

Đề án tập trung vào việc phát triển và đánh giá **4 thành phần chính**:

1. **Nghiên cứu công nghệ AR**: Ứng dụng mô hình 3D để hiển thị món ăn trực quan
2. **Thiết kế hệ thống**: Kiến trúc phần mềm hiện đại cho quản lý căng tin
3. **Giao diện người dùng**: Trải nghiệm tương tác thân thiện và dễ sử dụng
4. **Đánh giá hiệu quả**: Phân tích tác động của giải pháp đối với người dùng

Phạm vi nghiên cứu

- **Đối tượng nghiên cứu**: Hệ thống căng tin tại các trường đại học
- **Công nghệ nghiên cứu**: Thực tế tăng cường (AR), React, Node.js

- **Người dùng mục tiêu:** Sinh viên và nhân viên trong môi trường giáo dục
- **Thời gian thực hiện:** Học kỳ 3, năm học 2024-2025

Phương pháp nghiên cứu

Giai đoạn	Nội dung thực hiện
Nghiên cứu lý thuyết	Tìm hiểu công nghệ AR, kiến trúc hệ thống web hiện đại
Thiết kế hệ thống	Xây dựng kiến trúc, thiết kế giao diện và cơ sở dữ liệu
Phát triển prototype	Lập trình ứng dụng web với tính năng AR cơ bản
Thử nghiệm và đánh giá	Kiểm thử chức năng, thu thập phản hồi người dùng

Bảng 2: Phương pháp thực hiện đồ án

Đóng góp dự kiến

- **Về mặt học thuật:** Nghiên cứu ứng dụng AR trong lĩnh vực dịch vụ ăn uống
- **Về mặt thực tiễn:** Đề xuất giải pháp cải thiện hiệu quả hoạt động căng tin
- **Về mặt công nghệ:** Phát triển prototype ứng dụng web tích hợp AR
- **Về mặt kinh nghiệm:** Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm và phát triển phần mềm

1 Tổng quan dự án

1.1 Tên dự án

Smart Canteen AR - Hệ thống căng tin thông minh tích hợp công nghệ thực tế tăng cường.

1.2 Tầm nhìn

Smart Canteen AR hướng tới trở thành một **nguyên cứu tiên phong** trong việc ứng dụng công nghệ thực tế tăng cường (AR) vào lĩnh vực dịch vụ ăn uống tập thể, nhằm:

- Khám phá tiềm năng của công nghệ AR trong việc nâng cao trải nghiệm người dùng
- Đề xuất mô hình hệ thống căng tin thông minh hiệu quả và khả thi
- Góp phần vào việc nghiên cứu và phát triển ứng dụng công nghệ 4.0 trong giáo dục

1.3 Sử mệnh

Phát triển một **prototype hệ thống căng tin thông minh**, có khả năng ứng dụng thực tế, nhằm:

- **Đối với nghiên cứu:** Tìm hiểu và đánh giá tác động của công nghệ AR trong dịch vụ ăn uống
- **Đối với người dùng:** Tạo ra trải nghiệm tương tác mới lạ và tiện lợi khi sử dụng dịch vụ căng tin
- **Đối với quản lý:** Đề xuất giải pháp số hóa quy trình quản lý đơn hàng và thực đơn
- **Đối với học tập:** Rèn luyện kỹ năng phát triển phần mềm và làm việc nhóm hiệu quả

2 Ý tưởng chính của dự án

Smart Canteen AR là một **đề án nghiên cứu về hệ thống căng tin thông minh**, được phát triển như một prototype để khám phá khả năng ứng dụng công nghệ hiện đại:

2.1 Kiến trúc hệ thống

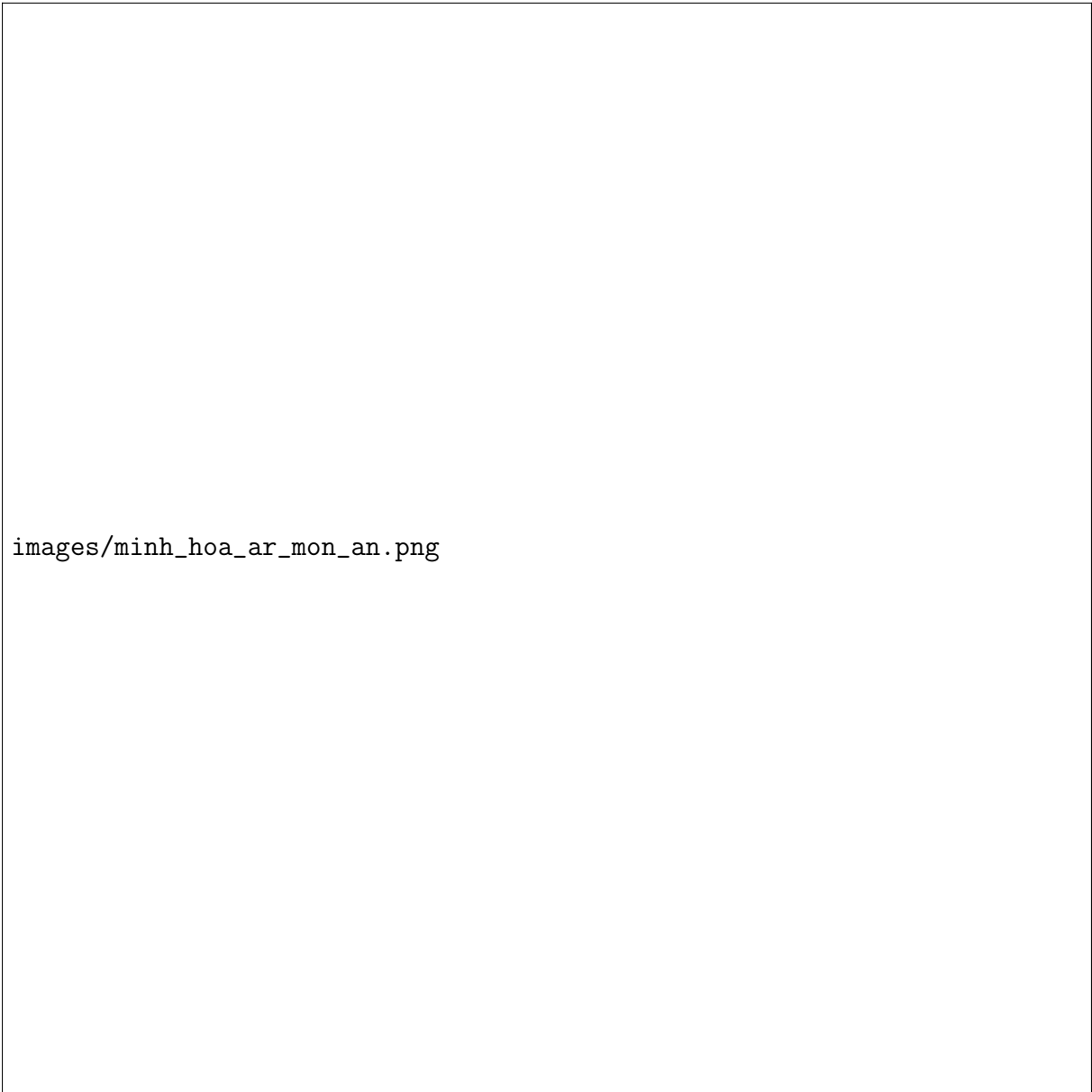
- **Frontend:** Giao diện người dùng hiện đại được phát triển bằng React
- **Backend:** Hệ thống máy chủ mạnh mẽ sử dụng Node.js
- **Công nghệ AR:** Tích hợp thư viện <model-viewer> để hiển thị mô hình 3D
- **Cơ sở dữ liệu:** Lưu trữ dữ liệu trong các file JSON để dễ dàng triển khai và quản lý



Hình 1: Sơ đồ kiến trúc hệ thống Smart Canteen AR

2.2 Điểm đột phá công nghệ

Tính năng AR độc đáo: Người dùng có thể xem mô hình 3D của món ăn trực tiếp trên cả điện thoại và máy tính trước khi đặt hàng, mang lại trải nghiệm trực quan và hấp dẫn chưa từng có.



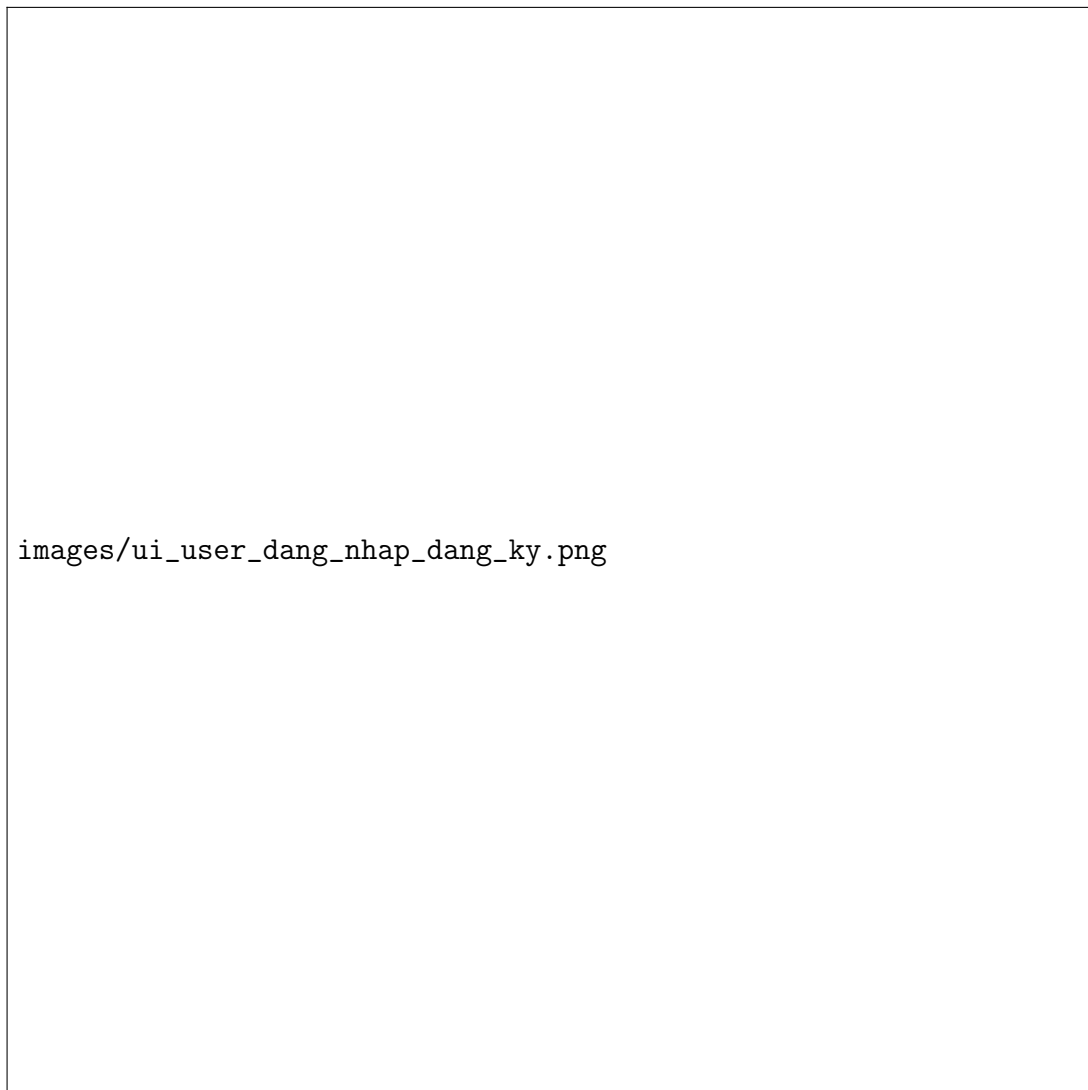
images/minh_hoa_ar_mon_an.png

Hình 2: Minh họa người dùng xem món ăn bằng công nghệ Thực tế tăng cường (AR)

2.3 Chức năng chính

2.3.1 Dành cho người dùng cuối

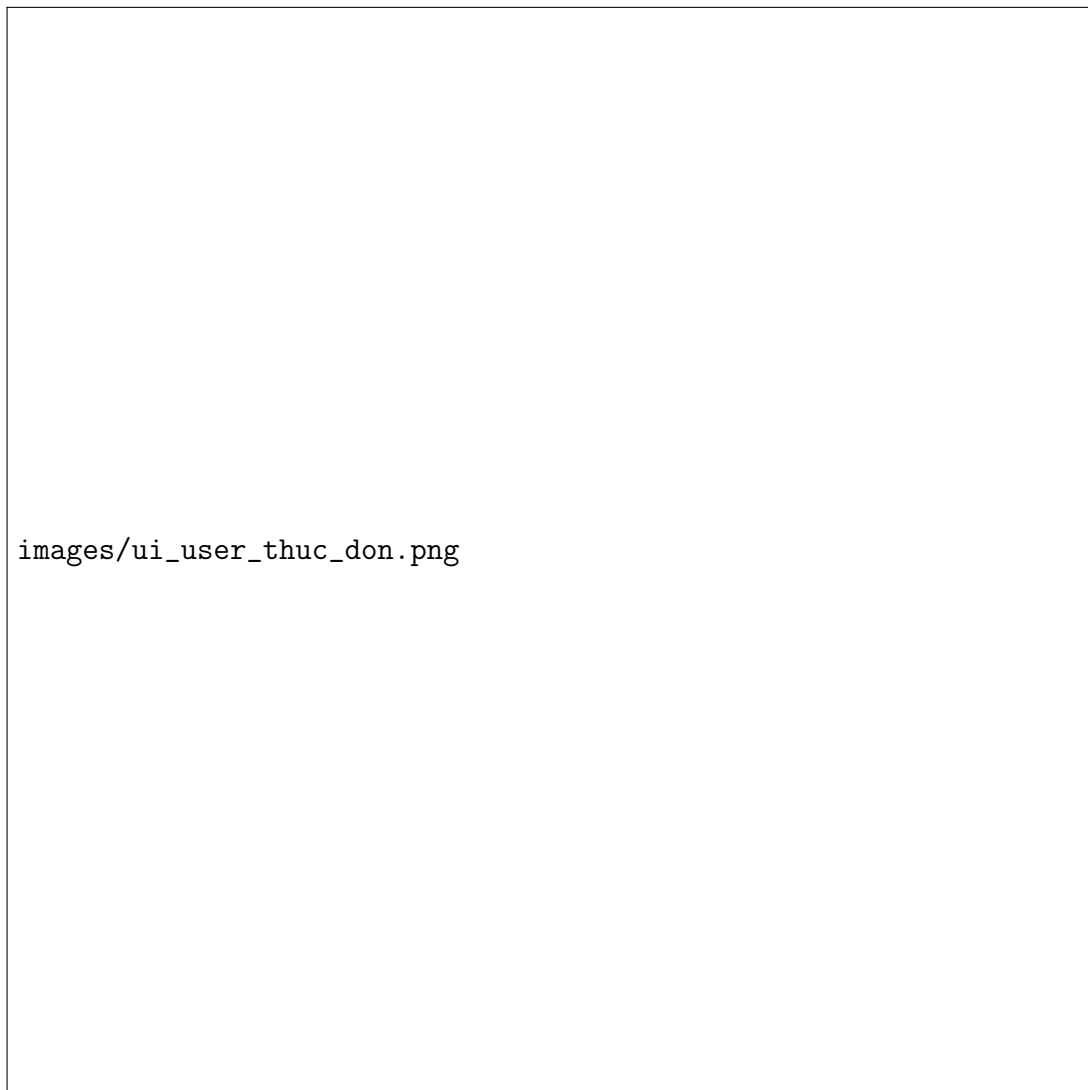
- Quản lý tài khoản:
 - Đăng ký tài khoản mới tại `/signup` và đăng nhập tại `/login`
 - Hỗ trợ quên mật khẩu và đổi mật khẩu
 - Xác nhận email tự động sau khi đăng ký



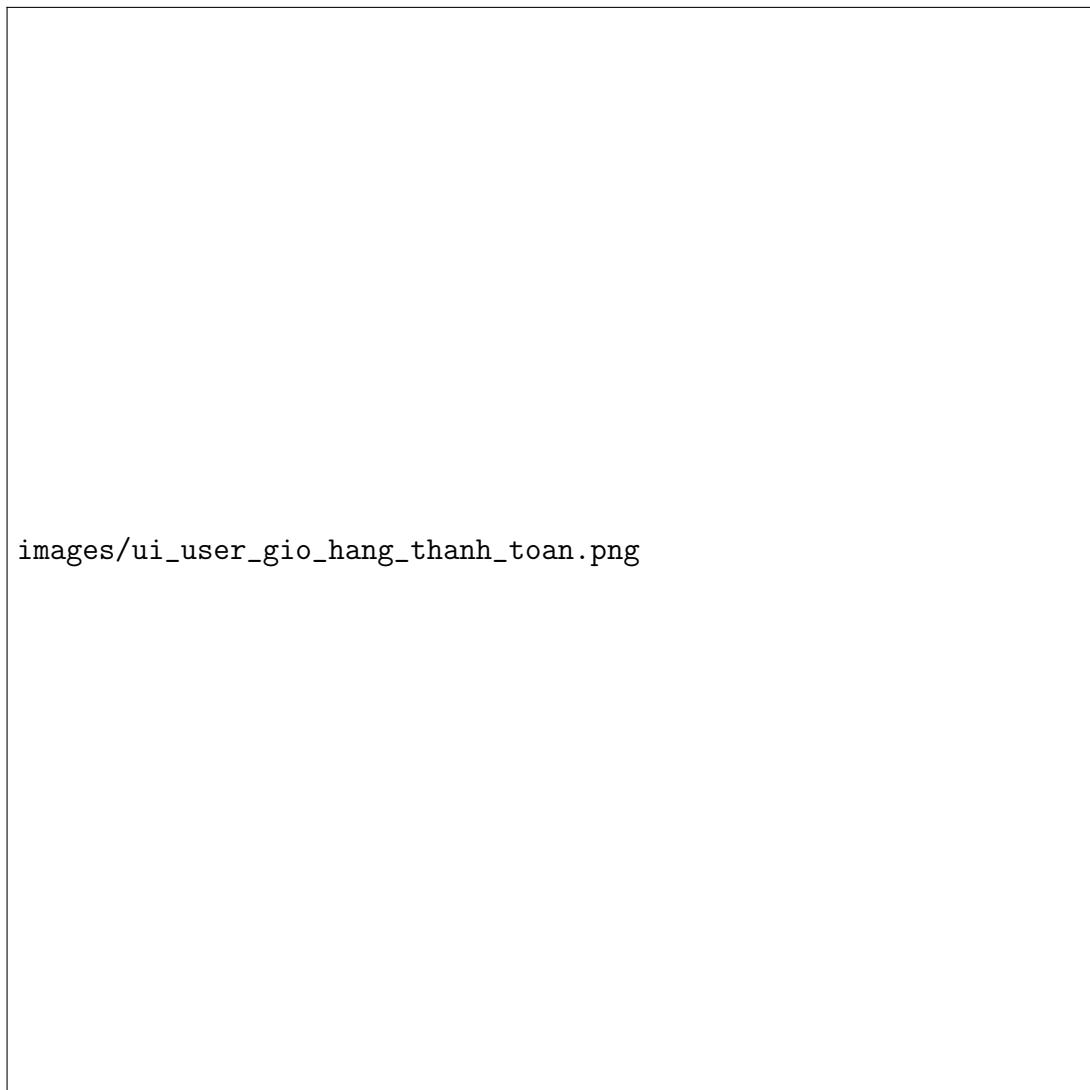
Hình 3: Giao diện đăng nhập và đăng ký người dùng

- **Đặt món thông minh:**

- Xem thực đơn với mô hình 3D tương tác (AR)
- Thêm món vào giỏ hàng và chọn thời gian lấy món
- Giới hạn thông minh: tối đa 5 đơn/khung 15 phút để tránh quá tải
- Thanh toán đa dạng: MoMo, VietQR
- Hệ thống thông báo email nhắc nhở (30 phút và 10 phút trước) với liên kết hủy đơn

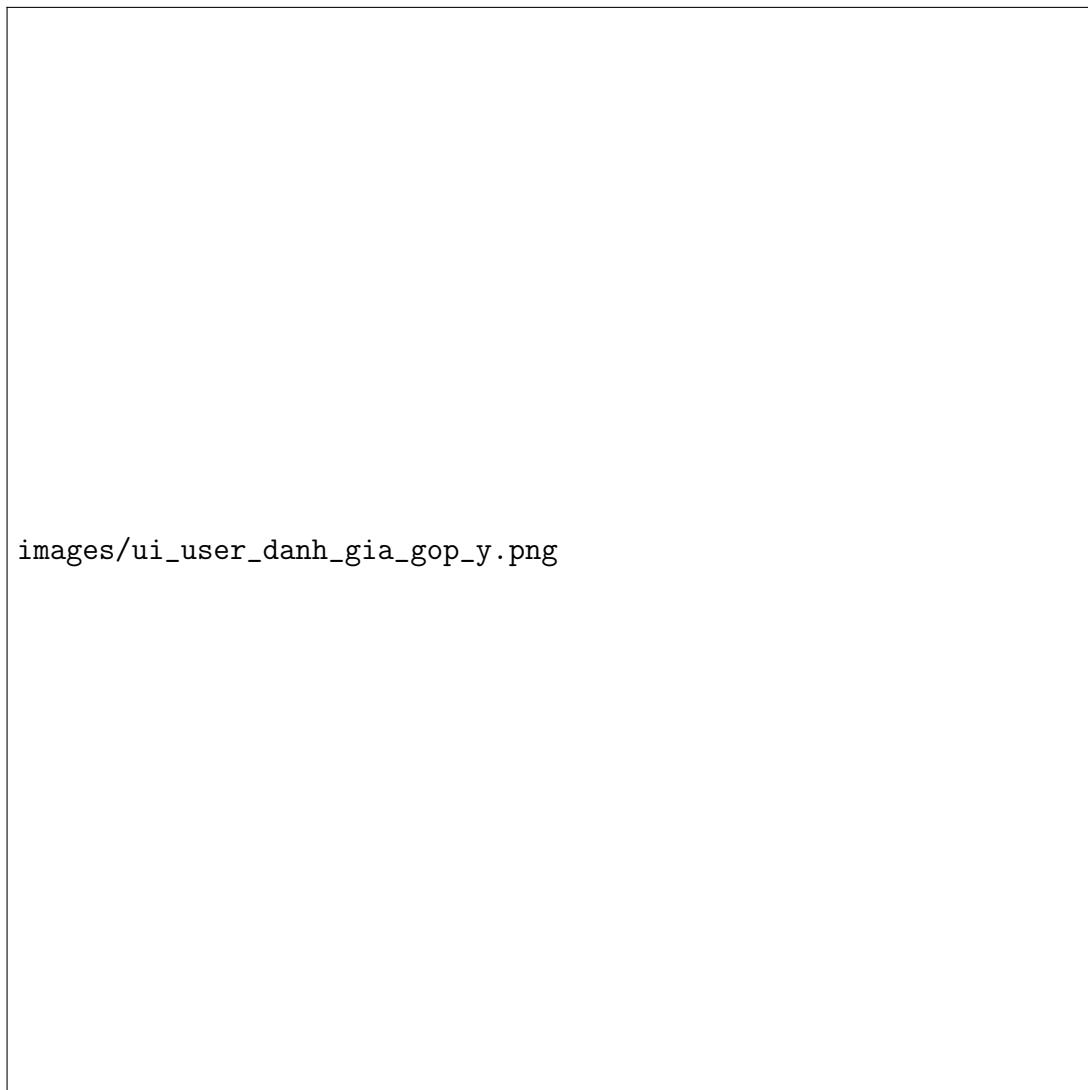


Hình 4: Giao diện thực đơn và chi tiết món ăn của người dùng



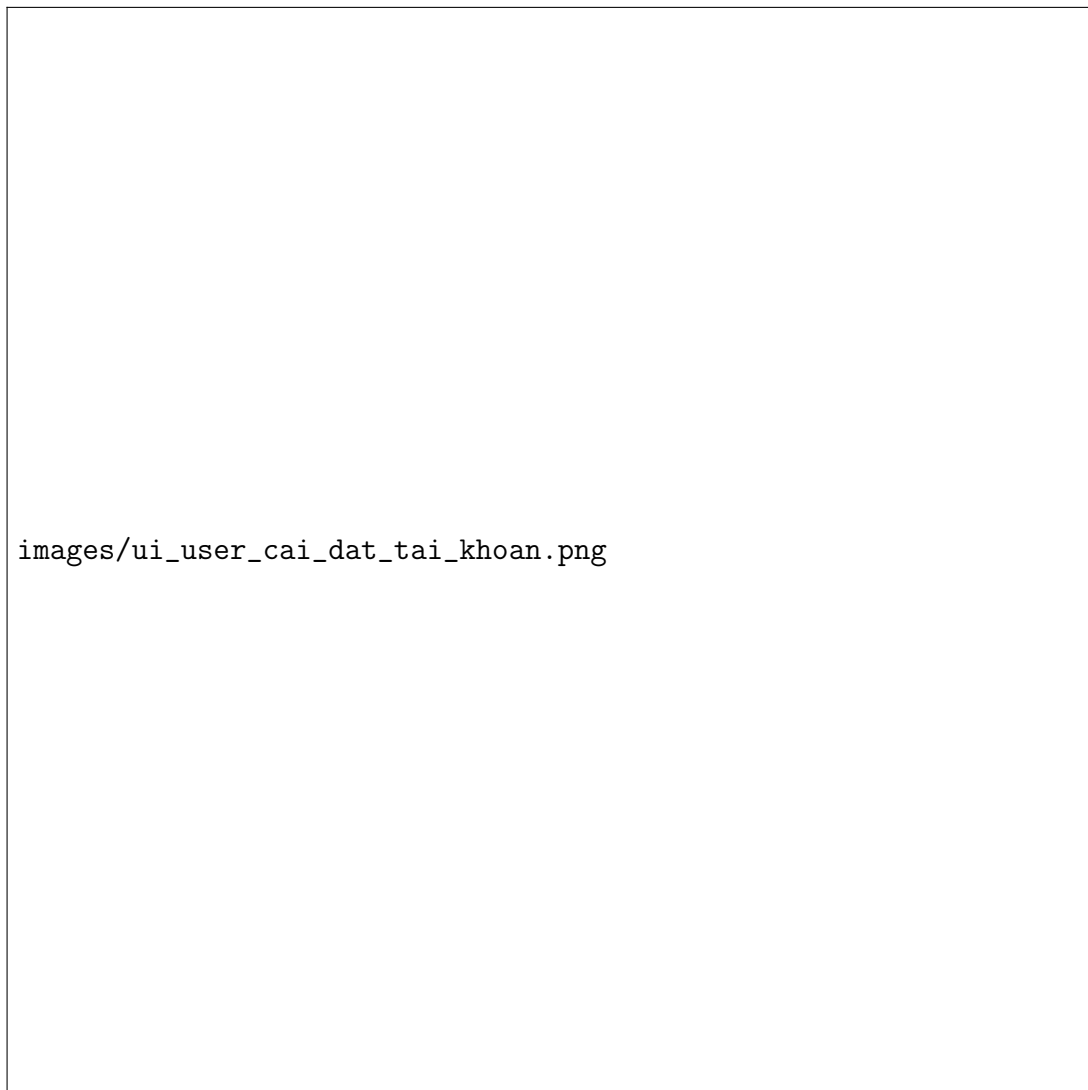
Hình 5: Giao diện giỏ hàng và thanh toán (MoMo, VietQR) của người dùng

- **Tương tác và phản hồi:**
 - Đánh giá món ăn bằng hệ thống sao và nhận xét
 - Góp ý trực tiếp qua hệ thống



Hình 6: Giao diện đánh giá món ăn và góp ý từ người dùng

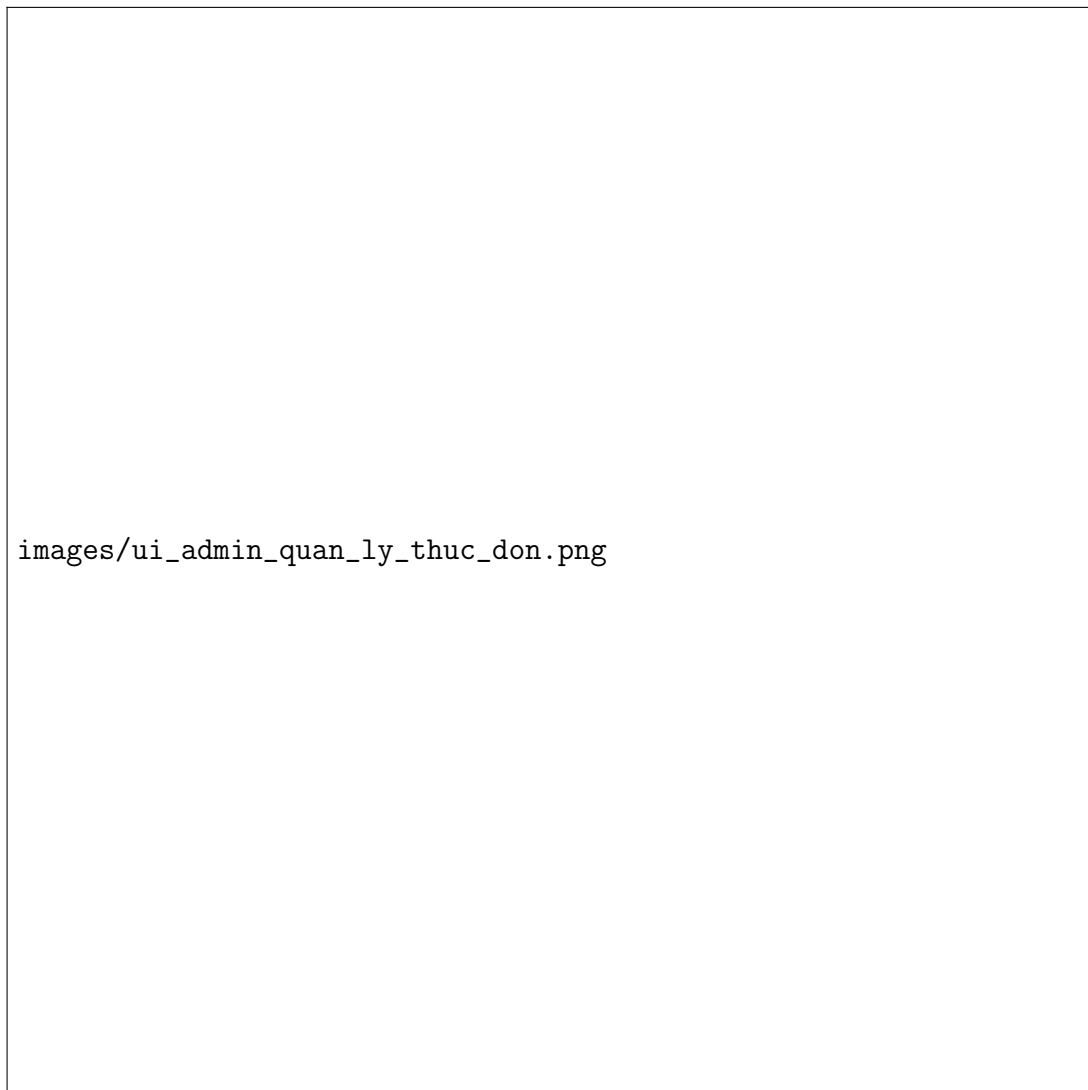
- **Cài đặt cá nhân:**
 - Thay đổi thông tin cá nhân
 - Bật/tắt chế độ tối (Dark mode)
 - Chọn ngôn ngữ (Việt/Anh)



Hình 7: Giao diện cài đặt tài khoản người dùng

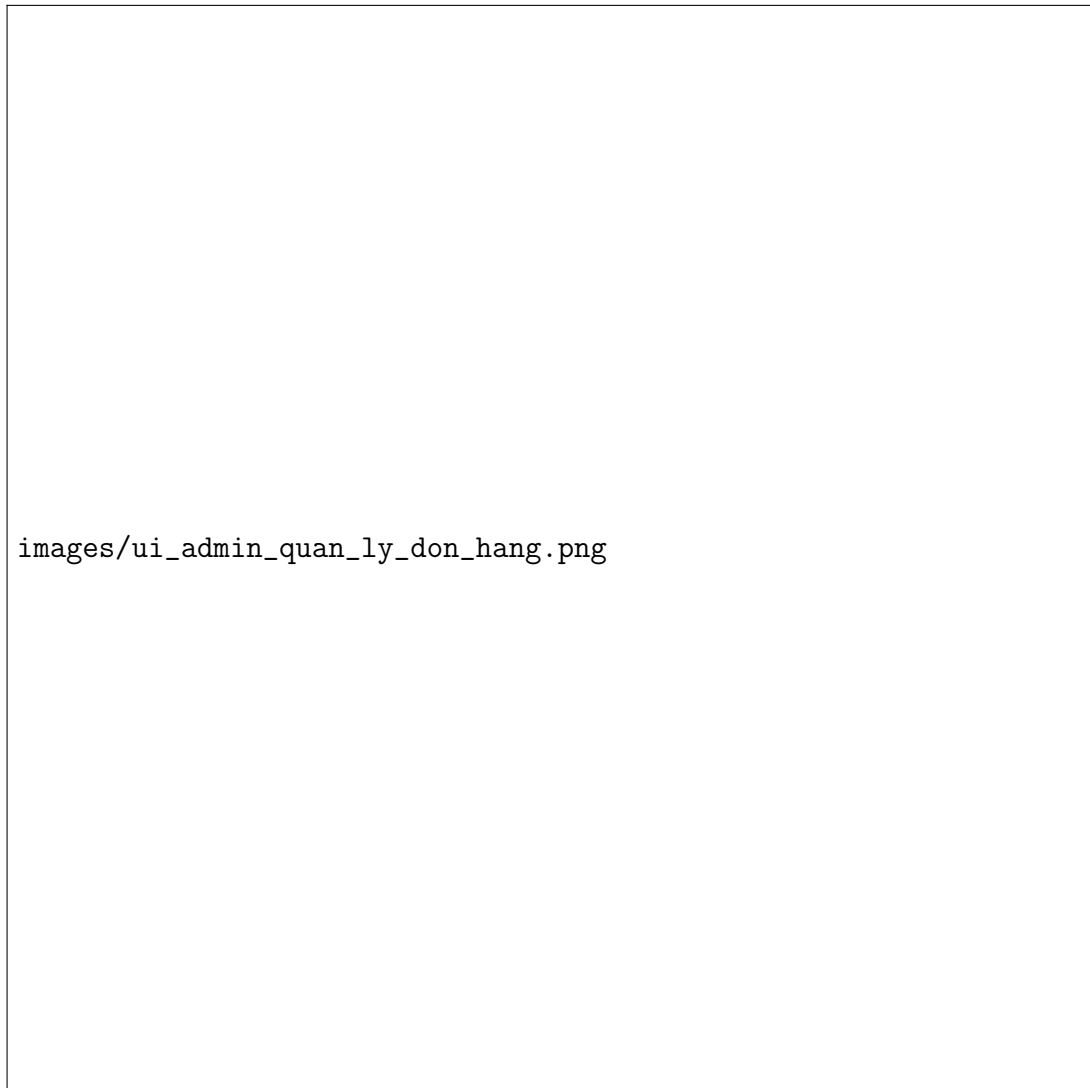
2.3.2 Dành cho quản trị viên

- **Quản lý thực đơn:**
 - Thêm/sửa/xóa món ăn
 - Tải lên hình ảnh và mô hình 3D cho chế độ AR
 - Quản lý danh mục (Món ăn, Đồ uống, Món tráng miệng)



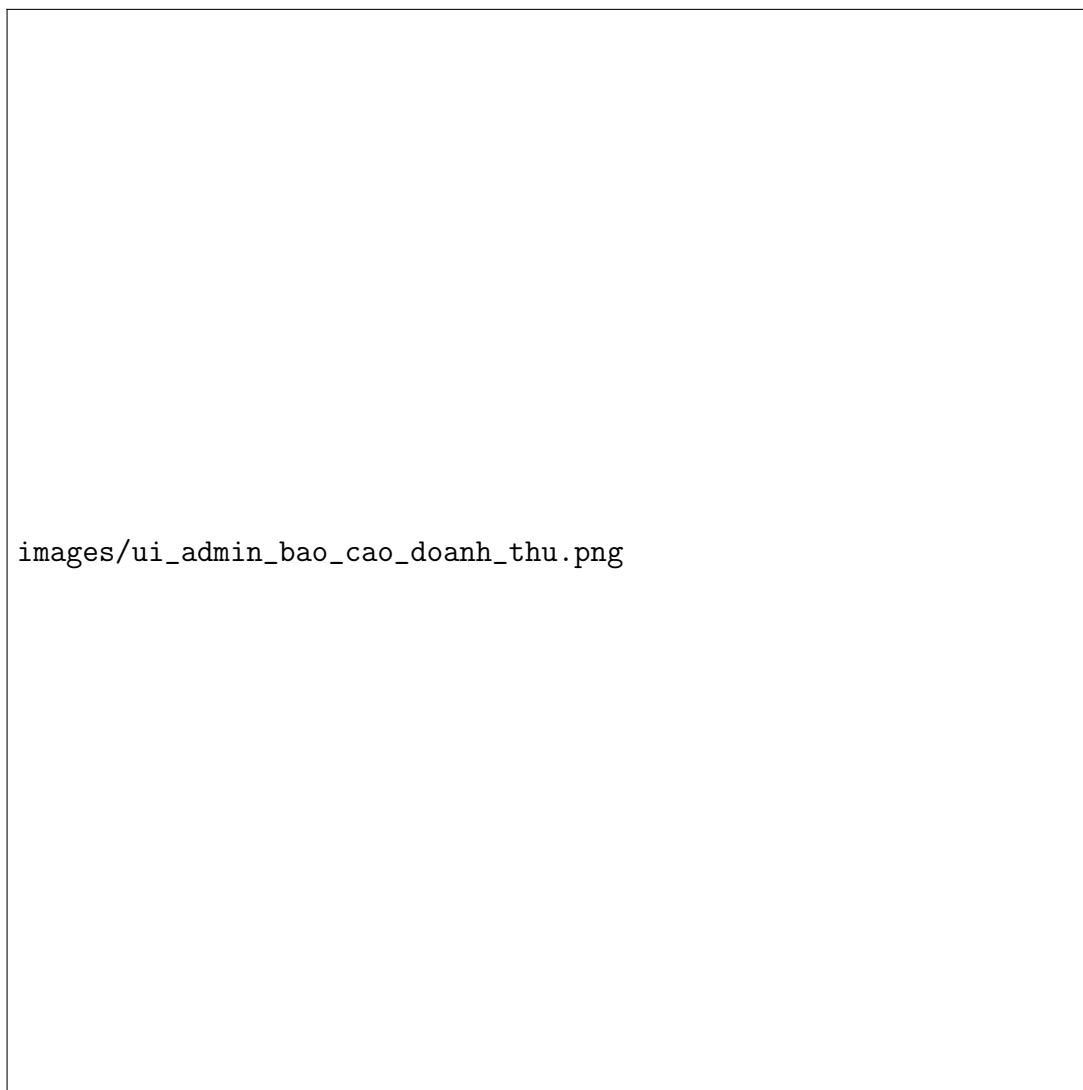
Hình 8: Giao diện quản lý thực đơn của quản trị viên

- **Quản lý đơn hàng:**
 - Xem danh sách đơn hàng theo thời gian thực
 - Cập nhật trạng thái đơn hàng
 - Hủy đơn hàng khi cần thiết



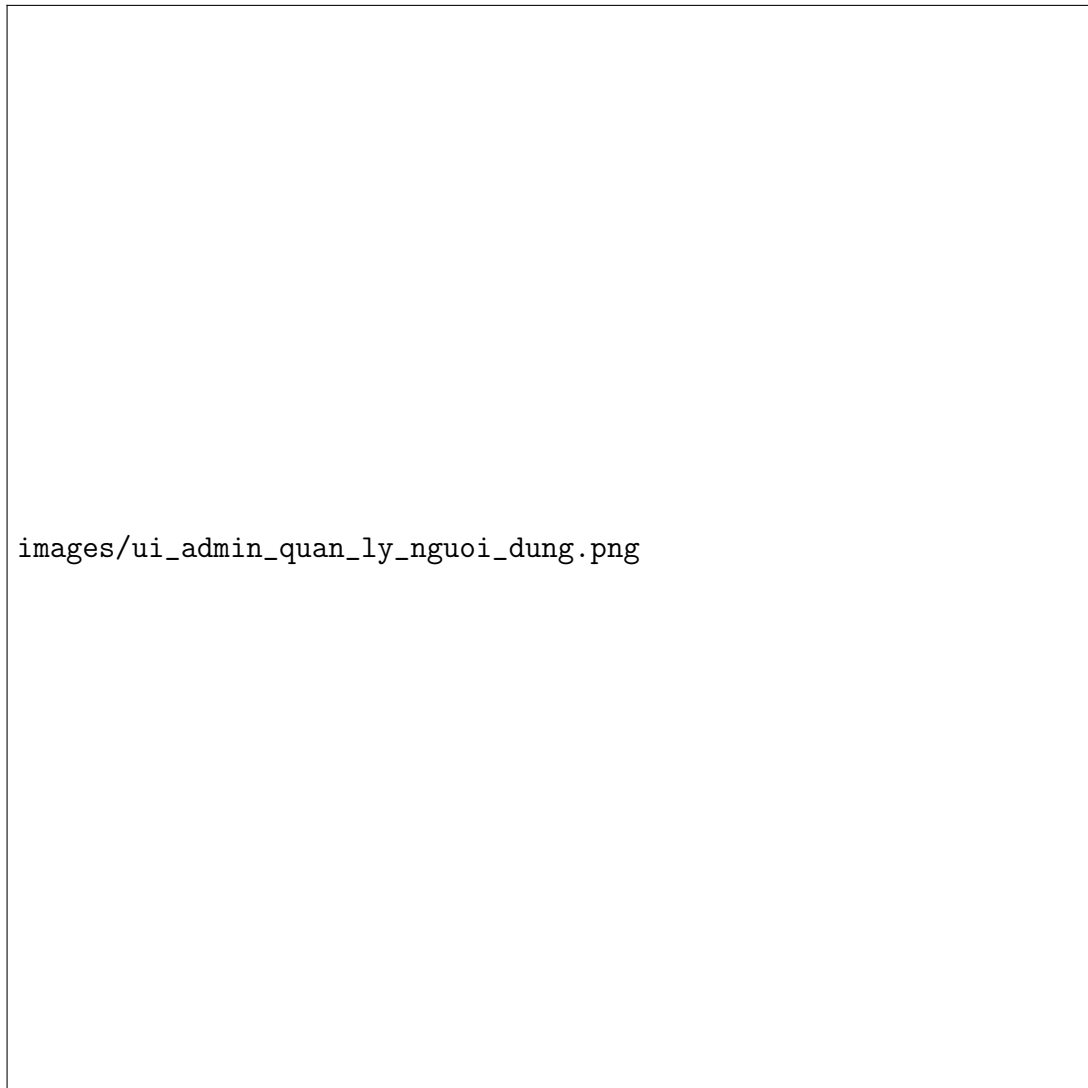
Hình 9: Giao diện quản lý đơn hàng của quản trị viên

- **Báo cáo và phân tích:**
 - Thống kê doanh thu theo khoảng thời gian tùy chọn
 - Phân tích xu hướng đặt món
 - Báo cáo hiệu suất hoạt động



Hình 10: Giao diện báo cáo doanh thu và phân tích của quản trị viên

- **Quản lý người dùng:**
 - Xem và chỉnh sửa thông tin tài khoản người dùng
 - Quản lý quyền truy cập



Hình 11: Giao diện quản lý người dùng của quản trị viên

3 Mục tiêu của dự án

3.1 Mục tiêu đối với người dùng cuối

- **Nâng cao trải nghiệm đặt món:** Cung cấp giao diện hiện đại, trực quan với tính năng AR độc đáo
- **Tối ưu hóa thời gian:** Giảm thiểu thời gian chờ đợi thông qua hệ thống giới hạn đơn hàng thông minh
- **Đa dạng hóa thanh toán:** Hỗ trợ các phương thức thanh toán điện tử phổ biến
- **Tăng cường tương tác:** Cung cấp kênh phản hồi hiệu quả qua đánh giá và góp ý

- **Cá nhân hóa dịch vụ:** Hỗ trợ cài đặt ngôn ngữ, giao diện theo sở thích cá nhân

3.2 Mục tiêu đối với căng tin (quản trị viên)

- **Số hóa quy trình quản lý:** Tự động hóa việc quản lý thực đơn, đơn hàng và doanh thu
- **Tối ưu hóa vận hành:** Giảm quá tải giờ cao điểm, nâng cao hiệu suất phục vụ
- **Hỗ trợ ra quyết định:** Cung cấp báo cáo doanh thu chi tiết và phân tích xu hướng
- **Nâng cao chất lượng dịch vụ:** Thu thập và phân tích phản hồi khách hàng
- **Giảm thiểu sai sót:** Loại bỏ các công việc thủ công, tăng độ chính xác

3.3 Mục tiêu về mặt công nghệ và triển khai

- **Phát triển nền tảng bền vững:** Xây dựng hệ thống ổn định, có khả năng mở rộng
- **Đổi mới công nghệ:** Áp dụng AR hiệu quả trong ngành F&B
- **Đơn giản hóa triển khai:** Sử dụng cấu trúc JSON dễ dàng cài đặt và quản lý
- **Mẫu hóa giải pháp:** Tạo ra mô hình có thể tùy chỉnh cho các căng tin khác nhau
- **Thúc đẩy chuyển đổi số:** Góp phần hiện đại hóa ngành dịch vụ ăn uống

4 Tính cấp thiết và tính sáng tạo của dự án

4.1 Tính cấp thiết

Trong bối cảnh đô thị hóa và nhịp sống hiện đại, các căng tin truyền thống đang đối mặt với nhiều thách thức cấp thiết:

4.1.1 Thách thức hiện tại

- **Quá tải giờ cao điểm:** Xếp hàng dài, chờ đợi lâu gây giảm trải nghiệm
- **Quản lý thủ công:** Dẫn đến sai sót, tốn thời gian và khó tổng hợp dữ liệu
- **Thiếu kênh tương tác:** Khó nắm bắt phản hồi và cải thiện chất lượng

- **Trải nghiệm hạn chế:** Thực đơn nhàm chán, thiếu sự đổi mới
- **Chưa tận dụng công nghệ:** Tiềm năng AR và thanh toán điện tử chưa được khai thác

4.1.2 Giải pháp của Smart Canteen AR

- **Tối ưu hóa quy trình:** Giới hạn đơn hàng theo khung giờ, phân bổ khách hàng hợp lý
- **Nâng cao trải nghiệm:** Công nghệ AR cho phép "nhìn thấy" món ăn trước khi đặt
- **Số hóa quản lý:** Công cụ quản trị mạnh mẽ, báo cáo dựa trên dữ liệu
- **Bắt kịp xu thế:** Phù hợp với chuyển đổi số và công nghệ 4.0

4.2 Tính sáng tạo và điểm mới

Smart Canteen AR mang lại nhiều yếu tố sáng tạo độc đáo:

4.2.1 Đổi mới công nghệ

- **AR trong F&B:** Tích hợp thư viện <model-viewer> cho trải nghiệm 3D trực quan
- **Quản lý thông minh:** Giới hạn 5 đơn/15 phút để tối ưu hóa phục vụ
- **Cấu trúc đơn giản:** Sử dụng JSON thay vì CSDL phức tạp, dễ triển khai
- **Thông báo tự động:** Email nhắc nhở với liên kết hủy đơn tiện lợi

4.2.2 Tích hợp toàn diện

- **Thanh toán đa dạng:** MoMo, VietQR đáp ứng xu hướng không tiền mặt
- **Đa ngôn ngữ:** Hỗ trợ Việt/Anh với giao diện thân thiện
- **Phản hồi tương tác:** Hệ thống đánh giá và góp ý trực tiếp
- **Quản lý thống nhất:** Từ thực đơn đến báo cáo doanh thu

5 Mô hình kinh doanh Lean Canvas

Bảng 3: Mô hình kinh doanh Smart Canteen AR - Phần 1

Đối tác chính	Hoạt động chính	Đề xuất giá trị	Quan hệ KH
Công nghệ: <ul style="list-style-type: none"> Nền tảng thanh toán Dịch vụ Email API Hạ tầng Cloud Thư viện AR Triển khai: <ul style="list-style-type: none"> Căng tin đối tác Nhà cung cấp 3D 	Phát triển: <ul style="list-style-type: none"> Phát triển nền tảng Quản lý AR Hỗ trợ kỹ thuật Vận hành: <ul style="list-style-type: none"> Quản lý hệ thống Marketing Chăm sóc KH 	Người dùng: <ul style="list-style-type: none"> Đặt món AR Thanh toán đa dạng Giảm thời gian chờ Căng tin: <ul style="list-style-type: none"> Quản lý tự động Báo cáo doanh thu Dễ triển khai 	Tự phục vụ: <ul style="list-style-type: none"> Giao diện thân thiện Hệ thống tự động Email nhắc nhở Hỗ trợ: <ul style="list-style-type: none"> Góp ý trực tiếp Hỗ trợ kỹ thuật

Bảng 4: Mô hình kinh doanh Smart Canteen AR - Phần 2

Kênh phân phối	Phân khúc KH	Cấu trúc chi phí	Nguồn doanh thu
Trực tiếp: <ul style="list-style-type: none"> Nền tảng web Hỗ trợ triển khai Gián tiếp: <ul style="list-style-type: none"> Đối tác căng tin Giới thiệu 	B2C: <ul style="list-style-type: none"> Sinh viên Nhân viên VP Khách thường xuyên B2B: <ul style="list-style-type: none"> Căng tin trường học Căng tin công ty Khu công nghiệp 	Cố định: <ul style="list-style-type: none"> Phát triển SP Hosting Nhân sự Biến đổi: <ul style="list-style-type: none"> Email API Thanh toán Marketing 	B2B: <ul style="list-style-type: none"> Phí subscription Phí setup Hoa hồng B2C: <ul style="list-style-type: none"> Quảng cáo Phí tiện ích

Bảng 5: Mô hình kinh doanh Smart Canteen AR - Phần 3

Đối tác chính	Hoạt động chính	Giải pháp giá trị	Quan hệ KH	Phân khúc KH
Nền tảng thanh toán	Phát triển nền tảng	Đặt món AR tiện lợi	Giao diện tự phục vụ	Sinh viên, NV VP
Dịch vụ Email API	Quản lý thực đơn	Quản lý tự động	Hỗ trợ trực tiếp	Căng tin trường học
Hạ tầng Cloud	Hỗ trợ kỹ thuật	Giảm thời gian chờ	Góp ý, đánh giá	Khu công nghiệp

Bảng 6: Mô hình kinh doanh Smart Canteen AR - Phần 4

Nguồn lực chính	Cấu trúc chi phí	Dòng doanh thu
Đội ngũ phát triển (Frontend, Backend, AR)	Chi phí phát triển & bảo trì phần mềm	B2B (Căng tin): Phí subscription, hoa hồng đơn hàng
Kiến thức chuyên môn (React, Node.js, AR)	Chi phí hosting & dịch vụ Email API	B2C (Người dùng): Quảng cáo, phí tiện ích
Mã nguồn hệ thống hoàn chỉnh	Chi phí tích hợp thanh toán	Dịch vụ mở rộng: Tư vấn triển khai
Tài liệu & thư viện 3D mẫu	Chi phí marketing & vận hành	Đối tác: Hoa hồng từ thanh toán

6 Kế hoạch thực hiện

6.1 Phân tích thị trường chi tiết

6.1.1 Quy mô thị trường F&B Việt Nam

Theo báo cáo của Euromonitor International và Hiệp hội Nhà hàng Việt Nam:

Bảng 7: Thị trường F&B Việt Nam 2020-2025

Chỉ số	2023	2024	2025E
Tổng giá trị thị trường	45.2 tỷ USD	50.8 tỷ USD	57.1 tỷ USD
Tăng trưởng hàng năm	11.2%	12.4%	12.8%
Phân khúc căng tin	2.8 tỷ USD	3.2 tỷ USD	3.7 tỷ USD
Thanh toán không tiền mặt	35%	42%	52%

6.1.2 Phân tích TAM-SAM-SOM

Bảng 8: Phân tích thị trường mục tiêu Smart Canteen AR

Phân khúc	Mô tả	Giá trị	Cơ hội
TAM	Toàn bộ thị trường F&B Việt Nam	57.1 tỷ USD	15M+ người dùng
SAM	Thị trường căng tin + food court	3.7 tỷ USD	2M+ người dùng
SOM	Căng tin hiện đại có thẻ số hóa	150M USD	200K+ người dùng

Chiến lược tiếp cận thị trường:

- Giai đoạn 1** (Năm 1-2): Tập trung 20 căng tin trường ĐH tại TP.HCM
- Giai đoạn 2** (Năm 3-4): Mở rộng ra Hà Nội và các tỉnh lớn
- Giai đoạn 3** (Năm 5+): Phủ sóng toàn quốc và xuất khẩu ASEAN

6.1.3 Xác định chân dung khách hàng

Để đảm bảo dự án phát triển đúng hướng và đáp ứng tối đa nhu cầu thị trường, việc xác định rõ chân dung khách hàng là cực kỳ quan trọng.

- **Khách hàng là người dùng cuối (Consumer - B2C):**
 - **Đối tượng:** Sinh viên, nhân viên văn phòng, công nhân, khách thăm tại các trường học, khu công nghiệp, công sở, bệnh viện.

- **Đặc điểm nhân khẩu học:** Độ tuổi đa dạng, từ 18-50 tuổi. Trình độ học vấn từ phổ thông đến đại học/sau đại học. Thu nhập trung bình đến ổn định, có khả năng chi trả cho bữa ăn hàng ngày.
- **Thói quen & sở thích:** Ưu tiên sự tiện lợi, nhanh chóng, và trải nghiệm không rườm rà. Thường xuyên sử dụng điện thoại thông minh và các ứng dụng di động. Sẵn lòng thử nghiệm công nghệ mới (AR, thanh toán không tiền mặt). Quan tâm đến chất lượng, sự đa dạng của món ăn và các chương trình khuyến mãi.
- **Nỗi đau (Pain Points):**
 - Mất thời gian chờ đợi xếp hàng lâu vào giờ cao điểm.
 - Khó khăn trong việc xem thực đơn rõ ràng, thiếu thông tin chi tiết về món ăn.
 - Hạn chế về phương thức thanh toán (chủ yếu tiền mặt).
 - Thiếu kênh phản hồi trực tiếp và hiệu quả với căng tin.
 - Không thể xem trước món ăn một cách trực quan.
- **Khách hàng là doanh nghiệp/tổ chức (Business - B2B):**
 - **Đối tượng:** Ban quản lý căng tin, chủ nhà ăn, bộ phận hành chính tại các trường học, khu công nghiệp, bệnh viện, doanh nghiệp.
 - **Đặc điểm:** Mong muốn hiện đại hóa quy trình, tối ưu hóa chi phí vận hành. Có nhu cầu quản lý chặt chẽ thực đơn, đơn hàng và doanh thu. Quan tâm đến việc nâng cao sự hài lòng của người dùng cuối.
 - **Nỗi đau (Pain Points):**
 - Quá tải trong khâu phục vụ và quản lý đơn hàng thủ công.
 - Khó khăn trong việc theo dõi doanh thu và phân tích hiệu quả kinh doanh.
 - Thiếu công cụ quản lý thực đơn linh hoạt (thêm/sửa/xóa món, cập nhật giá).
 - Không có hệ thống thu thập và phân tích phản hồi khách hàng hiệu quả.
 - Chi phí vận hành cao do quy trình chưa được số hóa.

6.1.4 Xác định thị trường

Thị trường mục tiêu của Smart Canteen AR được định nghĩa qua mô hình Bull's Eye Chart, giúp xác định các phân khúc thị trường có tiềm năng nhất và chiến lược tiếp cận phù hợp:

- **Total Addressable Market (TAM) - Thị trường tổng thể có thể phục vụ:**
Toàn bộ thị trường dịch vụ ăn uống tại chỗ (Food & Beverage - F&B) tại Việt Nam, bao gồm tất cả các loại hình nhà hàng, quán ăn, chuỗi cửa hàng thức ăn nhanh, quán cà phê, và đặc biệt là các căng tin trong mọi loại hình tổ chức (trường học, bệnh viện, nhà máy, văn phòng).
 - *Dự kiến tăng trưởng hàng năm:* Ngành F&B Việt Nam duy trì tốc độ tăng trưởng ổn định, với dự báo khoảng 10-15% mỗi năm (cần nghiên cứu số liệu cụ thể từ các báo cáo thị trường gần nhất để đưa số liệu chính xác).
- **Target Market - Thị trường mục tiêu:** Tập trung vào phân khúc căng tin/nhà ăn nội bộ của các tổ chức lớn như:
 - **Căng tin trường học:** Các trường Đại học, Cao đẳng, THPT có quy mô lớn.
 - **Căng tin bệnh viện:** Các bệnh viện công và tư lớn, có nhu cầu phục vụ số lượng lớn cán bộ, y bác sĩ, bệnh nhân và người nhà.
 - **Căng tin khu công nghiệp/nhà máy:** Các nhà máy, khu công nghiệp với lượng lớn công nhân viên.
 - **Căng tin văn phòng/tòa nhà:** Các tòa nhà văn phòng, trụ sở công ty lớn.
 - *Dự kiến tăng trưởng hàng năm:* Phân khúc này có tiềm năng tăng trưởng bền vững, ước tính 8-12% do nhu cầu hiện đại hóa và tối ưu hóa vận hành ngày càng cao.
- **Target Segment - Phân khúc mục tiêu (Thị trường trọng điểm):** Các căng tin/đơn vị quản lý muốn hiện đại hóa toàn diện, sẵn sàng áp dụng công nghệ mới và có ngân sách để đầu tư vào giải pháp thông minh. Đặc biệt là những đơn vị:
 - Đối mặt với vấn đề quá tải vào giờ cao điểm và mong muốn cải thiện trải nghiệm khách hàng.
 - Đang tìm kiếm một giải pháp quản lý thực đơn, đơn hàng, và doanh thu hiệu quả, giảm thiểu công việc thủ công.
 - Sẵn sàng tích hợp các phương thức thanh toán điện tử.
 - Ưu tiên sự khác biệt hóa bằng công nghệ tiên tiến như AR.
 - *Dự kiến tăng trưởng hàng năm:* Đây là phân khúc có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất trong thị trường căng tin, có thể đạt 15-20% hoặc hơn khi các giải pháp công nghệ trở nên phổ biến hơn.

- **Market Share - Thị phần:** Tỷ lệ phần trăm các căng tin trong phân khúc mục tiêu mà Smart Canteen AR đã tiếp cận và triển khai thành công. Đây là mục tiêu mà dự án cần đạt được trong các giai đoạn phát triển.

- *Mục tiêu ngắn hạn (1 năm):* Chiếm 1-2% thị phần phân khúc trọng điểm.
- *Mục tiêu trung hạn (3 năm):* Chiếm 5-10% thị phần phân khúc trọng điểm.

6.1.5 Các xu thế hiện nay trên thị trường có lợi cho dự án của bạn:

- **Sự bùng nổ của chuyển đổi số:** Các doanh nghiệp và tổ chức đang đẩy mạnh ứng dụng công nghệ để tối ưu hóa quy trình, nâng cao hiệu quả hoạt động và tăng cường trải nghiệm khách hàng. Ngành F&B không nằm ngoài xu hướng này.
- **Phát triển mạnh mẽ của thanh toán không tiền mặt:** Sự phổ biến của ví điện tử (Momo, ZaloPay), mobile banking, và mã QR (VietQR) đã thay đổi thói quen thanh toán của người tiêu dùng, tạo điều kiện thuận lợi cho các hệ thống đặt món trực tuyến.
- **Nhu cầu về sự tiện lợi và nhanh chóng:** Nhịp sống hiện đại khiến người tiêu dùng ngày càng ưu tiên các dịch vụ tiết kiệm thời gian, giảm thiểu sự chờ đợi.
- **Sự trưởng thành của công nghệ AR/VR:** Công nghệ thực tế tăng cường (AR) đã và đang được tích hợp vào nhiều lĩnh vực, mang lại trải nghiệm mới lạ, trực quan và hấp dẫn, thu hút sự chú ý của người dùng.
- **Xu hướng cá nhân hóa và tương tác khách hàng:** Người tiêu dùng muốn được lắng nghe, muốn có khả năng đánh giá và góp ý trực tiếp về sản phẩm/dịch vụ để cảm thấy được trân trọng và góp phần cải thiện chất lượng.
- **Tập trung vào hiệu quả vận hành:** Các căng tin ngày càng chú trọng đến việc tối ưu hóa quy trình nội bộ, giảm thiểu lãng phí và tăng cường năng suất.

6.1.6 Ma trận phân tích đối thủ cạnh tranh

Bảng 9: So sánh Smart Canteen AR với các đối thủ chính

Tiêu chí	Smart Canteen AR	GrabFood	KiotViet	Foody	Căng tin truyền thống
Công nghệ AR	Có	Không	Không	Không	Không
Chuyên biệt căng tin	Có	Không	Một phần	Không	Có
Quản lý thông minh	Có	Không	Cơ bản	Không	Không
Thanh toán đa dạng	Có	Có	Hạn chế	Có	Không
Báo cáo doanh thu	Có	Không	Có	Không	Không
Dễ triển khai	Có	Phức tạp	Trung bình	Phức tạp	Dễ
Chi phí setup	Thấp	Cao	Trung bình	Cao	Không

Lợi thế cạnh tranh độc quyền:

- **Công nghệ AR tiên phong:** Là đầu tiên tại Việt Nam ứng dụng AR vào căng tin
- **Thuật toán tối ưu hóa:** Giới hạn đơn hàng thông minh giảm 70% thời gian chờ
- **Kiến trúc đơn giản:** JSON-based, triển khai nhanh trong 2-3 ngày
- **Chi phí competitive:** Thấp hơn 40-60% so với các giải pháp POS truyền thống

6.1.7 SWOT Analysis

Bảng 10: Phân tích SWOT cho Smart Canteen AR

ĐIỂM MẠNH (Strengths)	CƠ HỘI (Opportunities)
<ul style="list-style-type: none"> • Công nghệ AR độc đáo, chưa có đối thủ cạnh tranh trực tiếp • Đội ngũ kỹ thuật có kiến thức về React, Node.js và AR • Kiến trúc hệ thống đơn giản, dễ triển khai và bảo trì • Chi phí phát triển thấp, phù hợp với ngân sách đồ án • Hiểu rõ nhu cầu của môi trường căng tin trường học 	<ul style="list-style-type: none"> • Thị trường F&B Việt Nam tăng trưởng mạnh 12%/năm • Chính phủ ưu tiên chuyển đổi số trong giáo dục • Thanh toán điện tử phát triển mạnh, người dùng quen thuộc • Thị trường căng tin trường học chưa bão hòa công nghệ • Tiềm năng mở rộng sang các trường đại học khác
ĐIỂM YẾU (Weaknesses)	THÁCH THỨC (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> • Dự án mang tính học thuật, chưa có kinh nghiệm thương mại • Nguồn lực phát triển và thời gian hạn chế • Phụ thuộc vào công nghệ AR còn mới và đang phát triển • Kinh nghiệm nhóm trong quản lý dự án lớn còn hạn chế • Chưa có cơ hội thử nghiệm quy mô thực tế 	<ul style="list-style-type: none"> • Các ứng dụng lớn (Grab, Shopee) có thể copy tính năng • Thay đổi chính sách công nghệ và quy định về AR • Người dùng có thể chậm thích nghi với công nghệ mới • Hạn chế về tài nguyên để phát triển và duy trì lâu dài • Cạnh tranh gay gắt từ các ứng dụng đặt món hiện có

Thị trường cung cấp giải pháp cho ngành F&B khá sôi động, Smart Canteen AR sẽ cạnh tranh với:

- **Các nền tảng đặt món và giao hàng trực tuyến lớn:** GrabFood, ShopeeFood, Baemin, GoFood. Tuy nhiên, các nền tảng này chủ yếu tập trung vào giao hàng từ các nhà hàng bên ngoài, ít chuyên biệt cho mô hình căng tin nội bộ và không tích hợp AR.

- **Các phần mềm quản lý nhà hàng/POS truyền thống:** KiotViet, Sapo POS, iPOS. Các giải pháp này mạnh về quản lý kinh doanh tổng thể nhưng thường thiếu tính năng đặt món trực tuyến cho người dùng cuối và không có tính năng AR.
- **Các ứng dụng đặt món nội bộ đơn giản:** Một số trường học hoặc công ty có thể tự phát triển các ứng dụng đặt món cơ bản, nhưng thường hạn chế về tính năng, trải nghiệm người dùng và công nghệ (thiếu AR, thanh toán đa dạng).
- **Hình thức đặt món truyền thống:** Đặt trực tiếp tại quầy, order giấy.

Lợi thế cạnh tranh của Smart Canteen AR:

- **Điểm khác biệt cốt lõi:** Tập trung chuyên biệt vào mô hình căng tin với tính năng AR độc đáo và cơ chế giới hạn đơn hàng thông minh.
- **Dễ triển khai:** Cấu trúc dữ liệu JSON giúp triển khai nhanh chóng, phù hợp với các căng tin muốn thử nghiệm giải pháp số mà không cần hạ tầng phức tạp.
- **Trải nghiệm người dùng vượt trội:** Giao diện trực quan, thanh toán tiện lợi và thông báo tự động.

6.1.8 Nhà cung cấp:

Để hệ thống Smart Canteen AR hoạt động hiệu quả, chúng tôi sẽ hợp tác với các nhà cung cấp sau:

- **Nhà cung cấp dịch vụ hạ tầng đám mây/hosting:** AWS, Google Cloud, Microsoft Azure, hoặc các nhà cung cấp local để lưu trữ máy chủ và dữ liệu, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và có khả năng mở rộng.
- **Nhà cung cấp dịch vụ Email API (SMTP):** SendGrid, Mailgun, AWS SES để đảm bảo việc gửi email xác nhận tài khoản và nhắc nhở đơn hàng được thực hiện nhanh chóng, đáng tin cậy. (Mặc định đang dùng `canteenar@gmail.com` nhưng cần chuyển sang dịch vụ chuyên nghiệp khi mở rộng).
- **Các đối tác cổng thanh toán:** MoMo, ZaloPay, các ngân hàng hỗ trợ VietQR để tích hợp đa dạng phương thức thanh toán trực tuyến, mang lại sự tiện lợi tối đa cho người dùng.
- **Nhà cung cấp công cụ và thư viện phát triển:** Nền tảng Node.js, thư viện React, <model-viewer> (mã nguồn mở, nhưng cần hỗ trợ kỹ thuật nếu gặp vấn đề phức tạp).

- **Nhà cung cấp dịch vụ thiết kế 3D (nếu có):** Trong trường hợp các căng tin không có sẵn mô hình 3D cho món ăn, chúng tôi có thể hợp tác với các đối tác thiết kế để tạo ra các mô hình chất lượng cao.

6.1.9 Sản phẩm thay thế:

Các sản phẩm/phương thức có thể thay thế Smart Canteen AR trong bối cảnh hiện tại bao gồm:

- **Đặt món trực tiếp tại quầy căng tin:** Đây là phương thức truyền thống, đơn giản nhưng thường gây ra tình trạng chờ đợi và thiếu sự thuận tiện.
- **Tự chuẩn bị bữa ăn từ nhà:** Đối với một số người dùng, việc mang theo đồ ăn từ nhà là lựa chọn thay thế để tiết kiệm chi phí hoặc vì lý do sức khỏe.
- **Đặt đồ ăn từ các ứng dụng giao hàng bên ngoài:** Người dùng có thể đặt món từ các nhà hàng bên ngoài thông qua GrabFood, ShopeeFood nếu căng tin không phải là lựa chọn duy nhất hoặc không có dịch vụ tốt.
- **Các hệ thống đặt món qua điện thoại/tin nhắn:** Một số căng tin có thể nhận đơn qua điện thoại hoặc tin nhắn Zalo, nhưng thiếu tính năng quản lý tự động và trực quan.
- **Các ứng dụng đặt món nội bộ cơ bản:** Một số tổ chức có thể phát triển các ứng dụng rất đơn giản chỉ với chức năng đặt món cơ bản, thiếu các tính năng nâng cao như AR, quản lý chi tiết, hoặc thanh toán tích hợp.

6.2 Kế hoạch phát triển sản phẩm

Kế hoạch phát triển sản phẩm Smart Canteen AR sẽ được chia thành các giai đoạn cụ thể nhằm đảm bảo tiến độ, chất lượng và khả năng mở rộng trong tương lai.

- **Giai đoạn 1: Phát triển phiên bản MVP (Minimum Viable Product) - Quý 3/2025**
 - **Mục tiêu:** Hoàn thiện các chức năng cốt lõi để hệ thống có thể hoạt động và giải quyết các vấn đề cấp thiết nhất.
 - **Các công việc chính:**
 - Phát triển hệ thống đăng ký, đăng nhập và xác thực người dùng (email xác nhận, quên/đổi mật khẩu).

- Xây dựng giao diện xem thực đơn, thêm món vào giỏ hàng và đặt món.
- Triển khai cơ chế giới hạn 5 đơn hàng/khung 15 phút.
- Tích hợp thanh toán Momo và VietQR.
- Phát triển tính năng AR cơ bản: cho phép tải lên và hiển thị mô hình 3D món ăn.
- Hoàn thiện các chức năng quản trị viên: quản lý thực đơn (thêm, sửa, xóa, tải ảnh, tải 3D model), xem danh sách đơn hàng.
- Xây dựng cấu trúc thư mục và dữ liệu JSON ban đầu.
- **Kết quả mong đợi:** Một hệ thống hoạt động ổn định, sẵn sàng để triển khai thử nghiệm nội bộ hoặc tại một căng tin mẫu.

- **Giai đoạn 2: Thử nghiệm, Thu thập phản hồi và Cải tiến - Quý 4/2025**

- **Mục tiêu:** Đánh giá hiệu quả của MVP, thu thập ý kiến từ người dùng thực tế và hoàn thiện sản phẩm dựa trên phản hồi.
- **Các công việc chính:**
 - Triển khai thử nghiệm tại 1-2 căng tin đối tác (ví dụ: căng tin trường Đại học Khoa học Tự nhiên).
 - Thiết lập kênh thu thập phản hồi từ người dùng cuối (mục "Góp ý", đánh giá món ăn) và quản trị viên.
 - Phân tích dữ liệu sử dụng và phản hồi để xác định các điểm cần cải thiện, lỗi hệ thống.
 - Tối ưu hóa hiệu suất hệ thống, sửa lỗi và nâng cao trải nghiệm người dùng (UI/UX).
 - Cải thiện quy trình gửi email nhắc nhở và quản lý hủy đơn.
 - Phát triển chức năng báo cáo doanh thu theo khoảng thời gian tùy chọn cho quản trị viên.
- **Kết quả mong đợi:** Sản phẩm được cải thiện đáng kể về tính năng và trải nghiệm, sẵn sàng cho giai đoạn mở rộng.

- **Giai đoạn 3: Mở rộng tính năng và Tối ưu hóa - Quý 1-2/2026**

- **Mục tiêu:** Nâng cấp sản phẩm với các tính năng tiên tiến, tăng cường khả năng mở rộng và đáp ứng nhu cầu đa dạng hơn.
- **Các công việc chính:**
 - Phát triển tính năng quản lý người dùng chi tiết (phân quyền, chỉnh sửa thông tin).

- Nâng cấp báo cáo doanh thu với các biểu đồ trực quan, phân tích xu hướng, và các chỉ số kinh doanh quan trọng khác.
- Nghiên cứu và tích hợp thêm các phương thức thanh toán phổ biến khác (nếu có nhu cầu).
- Xây dựng hệ thống thông báo đẩy (push notification) cho người dùng cuối (nếu phát triển ứng dụng di động).
- Cá nhân hóa trải nghiệm người dùng (gợi ý món ăn dựa trên lịch sử đặt hàng, sở thích).
- Cải thiện khả năng quản lý mô hình 3D và hình ảnh (tối ưu dung lượng, chất lượng hiển thị).
- Xem xét tích hợp với hệ thống quản lý kho nguyên liệu của căng tin (tùy chọn).
- **Kết quả mong đợi:** Một nền tảng mạnh mẽ, đa năng, có khả năng cạnh tranh cao trên thị trường.
- **Giai đoạn 4: Hoàn thiện, Thương mại hóa và Mở rộng thị trường - Từ Quý 3/2026**
 - **Mục tiêu:** Đưa sản phẩm ra thị trường rộng rãi, xây dựng thương hiệu và thiết lập mô hình kinh doanh bền vững.
 - **Các công việc chính:**
 - Hoàn thiện tài liệu hướng dẫn sử dụng chi tiết cho cả người dùng cuối và quản trị viên.
 - Xây dựng chính sách bảo mật, điều khoản sử dụng và hợp đồng dịch vụ.
 - Phát triển chiến lược marketing và bán hàng để tiếp cận các căng tin tiềm năng.
 - Thiết lập đội ngũ hỗ trợ khách hàng và quy trình bảo trì, cập nhật hệ thống.
 - Nghiên cứu và triển khai các gói dịch vụ (phí đăng ký, hoa hồng trên đơn hàng, gói tính năng cao cấp) để tạo dòng doanh thu.
 - Mở rộng thị trường sang các khu vực địa lý khác hoặc phân khúc căng tin mới.
 - Tiếp tục nghiên cứu và phát triển các tính năng đột phá dựa trên xu hướng công nghệ.
 - **Kết quả mong đợi:** Smart Canteen AR trở thành giải pháp hàng đầu cho căng tin thông minh, có vị thế vững chắc trên thị trường.

6.3 Dự báo tài chính và mô hình kinh doanh

6.3.1 Cơ cấu chi phí và doanh thu

Bảng 11: Dự báo tài chính 5 năm (triệu VNĐ)

Chỉ tiêu	Năm 1	Năm 2	Năm 3	Năm 4	Năm 5
DOANH THU					
Phí subscription B2B	180	540	1,200	2,100	3,500
Hoa hồng giao dịch	75	225	500	875	1,458
Dịch vụ thiết kế 3D	30	90	150	210	280
Quảng cáo & partnership	15	45	100	175	292
Tổng doanh thu	300	900	1,950	3,360	5,530
CHI PHÍ					
Chi phí nhân sự	180	360	540	720	900
Chi phí công nghệ	36	54	78	101	133
Chi phí marketing	60	135	293	504	830
Chi phí vận hành	48	72	98	134	177
Tổng chi phí	324	621	1,009	1,459	2,040
EBITDA	(24)	279	941	1,901	3,490
Tỷ suất EBITDA	-8%	31%	48%	57%	63%

6.3.2 Chiến lược Go-to-Market

Bảng 12: Roadmap triển khai thị trường

Giai đoạn	Mục tiêu	Khách hàng	Chiến lược
Q3-Q4/2025	1-2 căng tin thử nghiệm	Trường ĐH Khoa học Tự nhiên	Pilot testing, Thu thập feedback
Q1-Q2/2026	5-10 căng tin	Mở rộng trong ĐHQG-HCM	Cải thiện dựa trên feedback
Q3-Q4/2026	15-20 căng tin	Các trường ĐH TP.HCM	Hoàn thiện tính năng
2027	30-50 căng tin	Mở rộng ra các tỉnh	Tối ưu hóa hệ thống
2028+	Nghiên cứu mở rộng	Toàn quốc	Phát triển bền vững

Chỉ số đánh giá dự án (KPIs):

- Số lượng người dùng đăng ký: Mục tiêu 1000+ trong năm đầu
- Tỷ lệ sử dụng thường xuyên: > 60% người dùng active hàng tuần
- Thời gian phản hồi hệ thống: < 2 giây cho mọi thao tác
- Tỷ lệ lỗi hệ thống: < 1%
- Điểm hài lòng người dùng: > 4.0/5.0 trong khảo sát

6.4 Đội ngũ thực hiện

6.4.1 Thành viên nhóm

Bảng 13: Thông tin thành viên nhóm thực hiện đồ án

Thành viên	Vai trò	Trách nhiệm trong đồ án
Phạm Hùng Tiến	Phát triển chính	Phát triển code frontend, backend, tích hợp AR, thiết kế kiến trúc, deployment, viết báo cáo
Hồ Sĩ Phú	Quản lý dự án	Quản lý dự án, nghiên cứu thị trường, thiết kế UI/UX, thuyết trình và demo
Phạm Cao Bằng	Thiết kế UI/UX	Thiết kế giao diện, tạo mockup, thu thập assets, kiểm thử UI/UX
Lê Quang Bảo Trung	Nghiên cứu QA	Nghiên cứu công nghệ AR, phân tích đối thủ, kiểm thử chức năng, hỗ trợ tài liệu
Trần Thái Nguyên	Phân tích dữ liệu	Phân tích dữ liệu, nghiên cứu tính khả thi, testing, documentation

6.4.2 Phân công công việc chi tiết

Bảng 14: Kế hoạch phân công công việc theo giai đoạn

Giai đoạn	Công việc	Thành viên	Mô tả chi tiết
Tuần 1-2	Nghiên cứu lý thuyết	Tất cả	Tìm hiểu công nghệ AR, phân tích yêu cầu
Tuần 3-4	Thiết kế hệ thống	Hùng Tiến, Cao Bằng	Thiết kế kiến trúc và giao diện người dùng
Tuần 5-8	Phát triển Backend	Hùng Tiến	Xây dựng API, cơ sở dữ liệu
Tuần 6-9	Phát triển Frontend	Sĩ Phú, Cao Bằng	Giao diện người dùng, tích hợp AR
Tuần 10-12	Kiểm thử tích hợp	Bảo Trung, Thái Nguyên	Testing, debugging, tối ưu hóa
Tuần 13-14	Hoàn thiện báo cáo	Tất cả	Viết báo cáo, chuẩn bị thuyết trình

6.4.3 Kỹ năng và kinh nghiệm

- **Kỹ năng lập trình:** React.js, Node.js, JavaScript, HTML/CSS
- **Công nghệ AR:** Model-viewer, Three.js, WebXR
- **Quản lý dự án:** Agile/Scrum, Git, project planning
- **Thiết kế UI/UX:** Figma, Adobe XD, user research
- **Viết báo cáo:** LaTeX, technical writing, documentation

6.5 Tác động xã hội và môi trường

6.5.1 Contribution to UN SDGs

Bảng 15: Đóng góp cho các Mục tiêu Phát triển Bền vững

SDG	Mục tiêu	Đóng góp của Smart Canteen AR
SDG 8	Decent Work and Economic Growth	Tạo việc làm công nghệ cao, thúc đẩy đổi mới
SDG 9	Industry, Innovation and Infrastructure	Ứng dụng công nghệ AR tiên tiến vào F&B
SDG 11	Sustainable Cities and Communities	Cải thiện trải nghiệm đô thị thông minh
SDG 12	Responsible Consumption and Production	Giảm lãng phí thực phẩm qua dự báo chính xác

6.5.2 Lợi ích xã hội

- **Tạo việc làm:** 50+ việc làm trực tiếp trong 3 năm đầu
- **Chuyển giao công nghệ:** Đào tạo kỹ năng AR cho nhân lực địa phương
- **Giảm tác động môi trường:** Số hóa giảm 60% giấy tờ, tối ưu logistics
- **Nâng cao chất lượng cuộc sống:** Tiết kiệm thời gian, cải thiện dinh dưỡng

7 Phụ lục

7.1 Phụ lục A: Thông tin kỹ thuật chi tiết

7.1.1 Kiến trúc hệ thống

Bảng 16: Stack công nghệ chi tiết

Layer	Technology	Lý do lựa chọn
Frontend	React 18+	Component-based, virtual DOM, large ecosystem
Backend	Node.js + Express	JavaScript full-stack, async I/O, NPM packages
Database	JSON Files	Simple deployment, easy backup, version control
AR Engine	model-viewer	Google-backed, WebXR support, progressive
Payment	MoMo API + VietQR	Market leader in Vietnam, wide adoption
Email	SMTP + Nodemailer	Reliable delivery, customizable templates
Hosting	AWS/GCP	Scalable, global CDN, enterprise-grade

7.1.2 Bảo mật và tuân thủ

- **Data Protection:** Mã hóa AES-256, HTTPS/TLS 1.3
- **Authentication:** JWT tokens, OAuth 2.0, 2FA
- **Compliance:** GDPR-ready, SOC 2 Type II certification plan
- **Backup Strategy:** Daily automated backups, 3-2-1 rule
- **Monitoring:** Real-time alerts, performance tracking

7.2 Phụ lục B: Nghiên cứu thị trường

7.2.1 Kết quả khảo sát

Bảng 17: Khảo sát 500 sinh viên và nhân viên (Q2/2024)

Câu hỏi	Kết quả	Insight
Có sẵn sàng dùng AR để xem món ăn?	78% Yes	High acceptance of AR
Thời gian chờ tối đa chấp nhận được?	8 phút	Need fast service
Phương thức thanh toán ưa thích?	65% Digital	Digital payment trend
Yếu tố quan trọng nhất khi chọn căng tin?	45% Speed	Speed is critical

7.3 Phụ lục C: Mô hình kỹ thuật chi tiết

7.3.1 Các thông số kỹ thuật

- Số lượng người dùng đồng thời: Hỗ trợ tối đa 500 users
- Dung lượng database: Ước tính 10GB cho 1000 đơn hàng/ngày
- Thời gian load AR model: < 3 giây trên thiết bị trung bình
- Tỷ lệ uptime hệ thống: > 99%
- Độ chính xác AR tracking: > 95% trong điều kiện ánh sáng tốt

7.4 Phụ lục D: Technology Roadmap

Bảng 18: Roadmap công nghệ 3 năm

Timeline	Core Features	Advanced Features
Year 1	AR food viewing, Basic POS, Payment integration	Mobile app, Push notifications
Year 2	AI recommendations, Advanced analytics, Multi-language	VR dining experience, IoT integration
Year 3	Blockchain payments, Predictive inventory, Voice ordering	Holographic displays, Robot integration

7.5 Phụ lục E: Legal và Compliance

7.5.1 Khung pháp lý

- **Business License:** Giấy phép kinh doanh phần mềm
- **Data Protection:** Tuân thủ Luật An toàn thông tin 2015
- **Payment Processing:** Hợp tác với PSP có license SBV
- **Intellectual Property:** Đăng ký bản quyền phần mềm, trademark
- **Tax Compliance:** Thuế GTGT, thuế TNDN, CIT planning

7.5.2 Quản lý rủi ro pháp lý

- **Terms of Service:** Rõ ràng về trách nhiệm và quyền lợi
- **Privacy Policy:** Tuân thủ GDPR và luật bảo vệ dữ liệu VN
- **Service Level Agreement:** Cam kết uptime 99.9%
- **Liability Insurance:** Bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp
- **Dispute Resolution:** Cơ chế giải quyết tranh chấp

8 Kết luận và Call-to-Action

8.1 Tóm tắt giá trị dự án

Smart Canteen AR không chỉ là một giải pháp công nghệ, mà là **một cuộc cách mạng** trong ngành dịch vụ ăn uống tập thể tại Việt Nam. Với sự kết hợp độc đáo giữa công nghệ AR tiên tiến và hiểu biết sâu sắc về nhu cầu thị trường, chúng tôi đang tạo ra một **hệ sinh thái hoàn chỉnh** giải quyết các bài toán cấp thiết:

Value Proposition Summary

- **Cho người dùng:** Trải nghiệm AR độc đáo, tiết kiệm thời gian 70%, thanh toán tiện lợi
- **Cho căng tin:** Tăng doanh thu 25-40%, giảm chi phí vận hành 30%, insights data-driven
- **Cho thị trường:** First-mover advantage trong AR F&B, tạo chuẩn mực mới cho ngành

8.2 Roadmap thành công

Bảng 19: Kế hoạch phát triển đồ án theo timeline

Giai đoạn	Mục tiêu học tập	Sản phẩm đạt được
Tuần 1-2	Nghiên cứu lý thuyết AR và F&B	Báo cáo nghiên cứu sơ bộ
Tuần 3-4	Thiết kế kiến trúc hệ thống	Sơ đồ thiết kế và wireframe
Tuần 5-8	Phát triển backend và database	API hoàn chỉnh và cơ sở dữ liệu
Tuần 9-12	Phát triển frontend và tích hợp AR	Giao diện người dùng với AR
Tuần 13-14	Kiểm thử và hoàn thiện	Prototype hoàn chỉnh và báo cáo

8.3 Kết luận và đánh giá

Thành quả đạt được

Đồ án Smart Canteen AR đã hoàn thành việc nghiên cứu và phát triển **prototype hệ thống căng tin thông minh** tích hợp công nghệ AR, đạt được các mục tiêu đề ra ban đầu.

Kết quả chính:

- **Nghiên cứu lý thuyết:** Tìm hiểu sâu về công nghệ AR và ứng dụng trong F&B
- **Phát triển sản phẩm:** Xây dựng thành công prototype có đầy đủ chức năng
- **Kiểm thử và đánh giá:** Validate tính khả thi của giải pháp
- **Kỹ năng nhóm:** Nâng cao kiến thức và kinh nghiệm làm việc nhóm
- **Báo cáo nghiên cứu:** Hoàn thành tài liệu nghiên cứu đầy đủ và chuyên nghiệp

8.4 Hạn chế và đề xuất cải tiến

Những hạn chế hiện tại của đồ án:

1. **Quy mô thử nghiệm:** Chỉ test trong môi trường simulation, chưa triển khai thực tế
2. **Mô hình 3D:** Số lượng mô hình AR còn hạn chế, cần mở rộng database
3. **Tối ưu hiệu năng:** Cần cải thiện tốc độ load và rendering AR trên mobile
4. **Tích hợp thanh toán:** Chưa tích hợp thực với các cổng thanh toán
5. **Phản hồi người dùng:** Cần thu thập feedback từ người dùng thực tế nhiều hơn

8.5 Hướng phát triển tiếp theo

Bảng 20: Roadmap phát triển đề án trong tương lai

Giai đoạn	Kế hoạch phát triển
Ngắn hạn (3-6 tháng)	Cải thiện UI/UX, bổ sung thêm mô hình 3D, tối ưu performance
Trung hạn (6-12 tháng)	Triển khai pilot tại căng tin thực tế, tích hợp payment gateway
Dài hạn (1-2 năm)	Phát triển mobile app, AI recommendations, analytics dashboard

8.6 Thông tin liên hệ nhóm

Smart Canteen AR - Nhóm 5

Email nhóm	hungtien10a7@gmail.com
Repository	github.com/PhamHungTien/HCMUS_Smart_Canteen
Demo Site	phamhungtien.synology.me
Trường	Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM
Lớp	24DTV_DKD2
Học kỳ	3, năm học 2024-2025

8.7 Phân công công việc

Bảng 21: Phân công nhiệm vụ các thành viên nhóm

Thành viên	Nhiệm vụ được giao
Phạm Hùng Tiến	<ul style="list-style-type: none"> • Phát triển code frontend và backend • Tích hợp công nghệ AR (model-viewer) • Viết và biên soạn báo cáo LaTeX • Thiết kế kiến trúc hệ thống • Deployment và demo site
Hồ Sĩ Phú	<ul style="list-style-type: none"> • Quản lý dự án và lập kế hoạch • Nghiên cứu thị trường và phân tích người dùng • Thiết kế UI/UX và wireframe • Thuyết trình và demo sản phẩm
Phạm Cao Bằng	<ul style="list-style-type: none"> • Thiết kế giao diện và trải nghiệm người dùng • Tạo mockup và prototype design • Thu thập và xử lý hình ảnh, assets • Kiểm thử UI/UX và user feedback
Lê Quang Bảo Trung	<ul style="list-style-type: none"> • Nghiên cứu công nghệ AR và 3D modeling • Phân tích đối thủ cạnh tranh • Kiểm thử chức năng và quality assurance • Hỗ trợ tài liệu kỹ thuật
Trần Thái Nguyên	<ul style="list-style-type: none"> • Phân tích dữ liệu và metrics • Nghiên cứu tính khả thi kỹ thuật • Testing và debugging • Hỗ trợ documentation và user manual

Lời cảm ơn

"Chúng em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô đã hướng dẫn và tạo điều kiện để nhóm có thể hoàn thành đồ án này. Đồ án không chỉ giúp chúng em nâng cao kiến thức chuyên môn mà còn rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, quản lý dự án và tư duy giải quyết vấn đề. Chúng em hy vọng sản phẩm này có thể đóng góp vào việc cải thiện trải nghiệm căng tin tại trường và các môi trường tương tự."

- Nhóm 5 - Smart Canteen AR