

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
CHUYÊN NGÀNH: AN TOÀN THÔNG TIN

ĐỀ TÀI:
**XÂY DỰNG HỆ THỐNG
QUẢN LÝ NHÀ HÀNG**

Người hướng dẫn:
Sinh viên thực hiện:
Số thẻ sinh viên:
Lớp:

TS. ĐẶNG HOÀI PHƯƠNG
DƯƠNG PHƯỚC LONG
102190024
19TCLC_DT1

Đà Nẵng, 01/2025

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
CHUYÊN NGÀNH: AN TOÀN THÔNG TIN

ĐỀ TÀI:
XÂY DỰNG HỆ THỐNG
QUẢN LÝ NHÀ HÀNG

Người hướng dẫn:
Sinh viên thực hiện:
Số thẻ sinh viên:
Lớp:

TS. ĐẶNG HOÀI PHƯƠNG
DƯƠNG PHƯỚC LONG
102190024
19TCLC_DT1

[illegible]

Giảng viên hướng dẫn

[illegible]

Người phản biện

TÓM TẮT

Tên đề tài: Xây dựng hệ thống quản lý nhà hàng.

Sinh viên thực hiện: Dương Phước Long

Số thẻ SV: 102190024

Lớp: 19TCLC_DT1

Tóm tắt đề tài:

Hệ thống quản lý nhà hàng được tạo ra nhằm giúp chủ quán ăn có thể quản lý hoạt động của quán một cách dễ dàng và hiệu quả, đặc biệt là khâu đặt món và tiếp nhận đặt món. Khách hàng có thể tìm kiếm các món ăn có trên hệ thống bằng cách quét mã QR. Khách hàng sẽ được đưa tới 1 trang web đầy đủ các món ăn phù hợp với bản thân. Bên cạnh đó nhân viên nhà hàng sẽ tham gia vào hỗ trợ khách hàng order món trên hệ thống và nhân viên trực ở quầy sẽ nhận thông tin order và số lượng người ngồi tại bàn để kịp thời báo bếp. Sau đó, nhân viên trực quầy sẽ theo dõi và cập nhật tình trạng món ăn để khách hàng biết được trên app.

Hệ thống gồm các chức năng chính:

- Về phía khách hàng: Xem thông tin món ăn có trên hệ thống, tìm kiếm món ăn, gọi món, hủy món, xem thông tin tình trạng món ăn. Đặt món, đặt bàn online;
- Về phía nhân viên: Ngoài tiếp nhận thông tin order, nhân viên cũng cần cập nhật thông tin món bên bếp và thông tin tình trạng món ăn để khách hàng dễ dàng theo dõi món ăn của mình. Nhân viên có thể tạo ra các món ăn, xem thông tin, chỉnh sửa hoặc hủy các món ăn đã tạo. Bên cạnh đó nhân viên có thể tiếp nhận đơn hàng online, đặt bàn online và thanh toán tại quầy;
- Về phía quản trị viên: Quản lý thông tin tài khoản, thông tin nhân viên, thông tin món ăn và trạng thái xác minh món ăn, quản lý bàn ăn, đơn hàng online, đặt bàn online. Kiểm tra và quản lý các hoạt động của nhà hàng, doanh thu, các chỉ số, trang chủ nhà hàng,....

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Dương Phước Long

Số thẻ sinh viên: 102190024

Lớp: 19TCLC_DT1 Khoa: Công nghệ thông tin Ngành: An Toàn Thông Tin.

1. **Tên đề tài đồ án:** **XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ NHÀ HÀNG.**
2. **Đề tài thuộc diện:** ☐ Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
3. **Các số liệu và dữ liệu ban đầu:** Không có.
4. **Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:**
 - **Mở đầu:** Mục đích thực hiện đề tài, mục tiêu đề tài, phạm vi và đối tượng nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, cấu trúc của đồ án tốt nghiệp;
 - **Chương 1:** Cơ sở lý thuyết;
 - **Chương 2:** Phân tích và thiết kế hệ thống;
 - **Chương 3:** Triển khai và đánh giá kết quả;
 - **Kết luận và hướng phát triển;**
 - **Tài liệu tham khảo.**
5. **Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ): Không có.**
6. **Họ tên người hướng dẫn:** TS. Đặng Hoài Phương.
7. **Ngày giao nhiệm vụ đồ án:** 21/10/2024
8. **Ngày hoàn thành đồ án:** 09/01/2025.

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Trưởng Bộ môn An Toàn Thông Tin.

Người hướng dẫn

LỜI NÓI ĐẦU

Trong xuyên suốt thời gian học tại trường Đại Học Bách Khoa- Đại Học Đà Nẵng, cũng như trong khoảng thời gian thực hiện và hoàn thành đồ án này. Em đã nhận được sự giúp đỡ, hướng dẫn, giảng dạy nhiệt tình của quý thầy, cô trong khoa Công Nghệ Thông Tin. Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô đã dìu dắt, dạy dỗ em cả về kiến thức chuyên môn và tinh thần học tập để em có được những kiến thức thực hiện đồ án tốt nghiệp của mình. Việc thực hiện đồ án tốt nghiệp là một cơ hội tốt để bản thân em được áp dụng những kiến thức đã được học vào giải quyết một vấn đề thực tế trong cuộc sống. Từ đó rút ra cho mình được những bài học và kỹ năng quý báu trong việc xây dựng và phát triển sản phẩm.

Đặc biệt, em xin phép được bày tỏ tình cảm và lòng biết ơn với thầy TS. Đặng Hoài Phương, người đã hướng dẫn, giúp em hiểu rõ mục tiêu đồ án tốt nghiệp mình cần làm gì, đưa lời khuyên trong việc lựa chọn đề tài. Thầy thường xuyên cho em những buổi gặp gỡ để thảo luận, giải đáp thắc mắc, luôn hướng dẫn, giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp của mình.

Tiếp theo em xin gửi lời cảm ơn đến Công Ty FastWorldTech các anh chị và các bạn trong công ty đã hỗ trợ, tạo điều kiện và truyền đạt những kiến thức, những kinh nghiệm giúp em tiếp cận với môi trường chuyên từ học tập sang làm việc thực tế.

Để có thể tiến tới đến ngày hôm nay, em rất biết ơn gia đình và người thân đã cho em cơ hội, nuôi dưỡng, khích lệ, động viên cũng như tạo điều kiện tốt nhất để em được vững bước tiếp tục học tập. Cảm ơn những người bạn, anh chị em đã luôn đồng hành và khích lệ giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập.

Tuy nhiên trong học tập, cũng như trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp không thể tránh khỏi những thiếu sót, em rất mong được sự góp ý quý báu của thầy cô giáo cũng như các bạn để em có cái nhìn trực quan và kết quả được hoàn thiện hơn cũng như có thêm nhiều kinh nghiệm cho công việc sau này

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn !

CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan:

1. Những nội dung trong báo cáo đồ án tốt nghiệp này là do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn trực tiếp của giảng viên TS. Đặng Hoài Phương.
2. Mọi tham khảo dùng trong đồ án đều được trích dẫn rõ ràng tên tác giả, tên công trình, thời gian, địa điểm công bố.
3. Nếu có những sao chép không hợp lệ, vi phạm, tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày ... tháng ... năm 2025

Sinh viên thực hiện

Dương Phước Long

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	4
DANH MỤC BẢNG BIỂU	6
DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	7
MỞ ĐẦU	8
Chương 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	11
1.1 HTML, CSS và JavaScript.....	11
1.2 Next.js.....	11
1.3 Shadcn.....	12
1.4 Node.js và Fastify	12
1.5 MySQL.....	13
1.6 RESTFUL API	14
1.7 Prisma	15
1.8 WebSocket	15
1.9 Mã QR.....	17
1.10 AHP (Analytic Hierarchy Process)	20
1.11 Kết chương	25
Chương 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG.....	26
2.1 Phân tích hệ thống	26
2.2 Thiết kế hệ thống	27
2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	40
2.4 Kết chương	45
Chương 3: TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ.....	46
3.1. Triển khai hệ thống	46
3.2. Mô tả chức năng kết quả đạt được.....	46
3.3. Đánh giá kết quả	61
3.4. Kết chương.....	61
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	62
4.1 Kết quả đạt được	62
4.1 Hạn chế của đề tài.....	62
4.2 Hướng phát triển	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO	63

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 REST API	14
Hình 1.2 Cấu trúc của mã QR	18
Hình 1.3 Mô hình bài toán phân tích thứ bậc.....	21
Hình 1.4 Đánh giá các tiêu chí theo cặp dựa vào mức độ ưu tiên	21
Hình 1.5 Bảng so sánh mức độ ưu tiên của các tiêu chí	22
Hình 1.6 Ma trận sau khi tính toán trọng số cho các tiêu chí	22
Hình 1.7 Bảng trình bày giá trị RI cho tối đa 15 tiêu chí.....	23
Hình 2.1 Luồng hoạt động truy cập của khách hàng	27
Hình 2.2 Luồng hoạt động truy cập của nhân viên	28
Hình 2.3 Luồng hoạt động truy cập của quản trị viên	28
Hình 2.4 Sơ đồ Usecase tổng quan hệ thống	29
Hình 2.5 Sơ đồ Usecase chức năng gọi món tại bàn.....	29
Hình 2.6 Sơ đồ Usecase chức năng đặt món online.....	30
Hình 2.7 Sơ đồ Usecase chức năng đặt bàn online	30
Hình 2.8 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng online	31
Hình 2.9 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng tại bàn.....	31
Hình 2.10 Sơ đồ Usecase quản lý bàn ăn.....	32
Hình 2.11 Sơ đồ Usecase quản lý món ăn	32
Hình 2.12 Sơ đồ Usecase quản lý tài khoản cá nhân	33
Hình 2.13 Sơ đồ Usecase quản lý đặt bàn online.....	33
Hình 2.14 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng online	34
Hình 2.15 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng tại bàn.....	34
Hình 2.16 Sơ đồ Usecase quản lý bàn ăn.....	35
Hình 2.17 Sơ đồ Usecase quản lý món ăn	35
Hình 2.18 Sơ đồ Usecase quản lý nhân viên.....	36
Hình 2.19 Sơ đồ Usecase quản lý đặt bàn online.....	36
Hình 2.20 Sơ đồ tuần tự chức năng gọi món tại bàn.....	37
Hình 2.21 Sơ đồ tuần tự chức năng đặt hàng online	38
Hình 2.22 Sơ đồ tuần tự chức năng đặt bàn online	38
Hình 2.23 Sơ đồ tuần tự chức năng chung của quản trị viên	39
Hình 2.24 Mô hình cơ sở dữ liệu	40
Hình 3.1 Màn hình trang chủ	46
Hình 3.2 Màn hình đăng nhập.....	47
Hình 3.3 Màn hình đăng nhập gọi món	47
Hình 3.4 Màn hình menu gọi món	48
Hình 3.5 Màn hình hóa đơn sau khi order món	49
Hình 3.6 Màn hình đặt hàng online.....	49
Hình 3.7 Màn hình nhập thông tin để đặt hàng online.....	50
Hình 3.8 Màn hình hóa đơn đặt hàng online.....	50
Hình 3.9 Màn hình nhập thông tin đặt bàn online	51
Hình 3.10 Màn hình nhập thông tin đặt bàn online	52
Hình 3.11 Màn hình tổng quan nhà hàng.....	52
Hình 3.12 Màn hình danh sách nhân viên.....	53
Hình 3.13 Màn hình thêm mới nhân viên	53
Hình 3.14 Màn hình cập nhật tài khoản nhân viên	54

Hình 3.15 Màn hình danh sách món ăn	54
Hình 3.16 Màn hình thêm mới món ăn	55
Hình 3.17 Màn hình cập nhật món ăn.....	55
Hình 3.18 Màn hình danh sách bàn ăn.....	56
Hình 3.19 Màn hình thêm mới bàn ăn	56
Hình 3.20 Màn hình cập nhật bàn ăn	57
Hình 3.21 Màn hình danh sách khách hàng đặt bàn online	57
Hình 3.22 Màn hình danh sách khách hàng đặt hàng online	58
Hình 3.23 Màn hình danh sách đơn hàng tại bàn.....	58
Hình 3.24 Màn hình tách đơn hàng.....	58
Hình 3.25 Màn hình gộp đơn hàng	59
Hình 3.26 Màn hình cập nhật đơn hàng.....	59
Hình 3.27 Màn hình tạo đơn hàng mới cho khách hàng.....	60
Hình 3.28 Màn hình thanh toán đơn hàng cho khách	60

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1 Bảng Tài khoản.....	41
Bảng 2.2 Bảng Refresh token	42
Bảng 2.3 Bảng Socket.....	42
Bảng 2.4 Bảng Món ăn	42
Bảng 2.5 Bảng Đơn hàng.....	43
Bảng 2.6 Bảng Hóa đơn online.....	43
Bảng 2.7 Bảng Đặt bàn	44
Bảng 2.8 Bảng Bàn ăn.....	44
Bảng 2.9 Bảng Khách hàng.....	44
Bảng 2.10 Bảng Hóa đơn.....	45

DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

STT	Chữ viết tắt	Diễn giải
1	HTML	Hyper Text Markup Language
2	CSS	Cascading Style Sheets
3	HTTP	Hypertext Transfer Protocol
4	REST	Representational State Transfer
5	API	Application Programming Interface
6	AHP	Analytic Hierarchy Process
7	QR	Quick Response
8	SEO	Search Engine Optimization
9	SSR	Server Side Rendering
10	SSG	Static Site Generation
11	CLI	Command Line Interface
12	RDBMS	Relational Database Management System
13	ORM	Object-Relational Mapping

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài.

Trong quá trình phát triển của xã hội, công nghệ thông tin đã và đang phát triển mạnh mẽ, ngày càng thâm nhập sâu, trở thành một công cụ hỗ trợ đắc lực cho con người trong mọi lĩnh vực.

Hoạt động kinh doanh nhà hàng, quán ăn là một trong những lĩnh vực đang phát triển mạnh về cả số lượng và chất lượng. Các nhà hàng mỗi ngày phải phục vụ số lượng thực khách rất đông. Việc ứng dụng phần mềm để quản lý hoạt động của nhà hàng, đặc biệt như khâu đặt món, tiếp nhận đặt món, quản lý bàn, ... là cần thiết để giúp nâng cao trải nghiệm của khách hàng cũng như giúp việc quản lý của chủ nhà hàng và hoạt động của nhân viên diễn ra suôn sẻ, thuận lợi hơn.

Do đó, em đã chọn đề tài: “Xây dựng hệ thống quản lý nhà hàng”.

2. Mục tiêu và nhiệm vụ.

2.1 Mục tiêu

Xây dựng hệ thống quản lý nhà hàng cho phép:

- Cung cấp giải pháp quản lý cho các nhà hàng, quán ăn;
- Giúp chủ quán ăn quản lý hoạt động của quán ăn dễ dàng và hiệu quả, đặc biệt là khâu đặt món và tiếp nhận đặt món;
- Giúp việc đặt món ăn của khách hàng, tiếp nhận đặt món của nhân viên, quản lý đặt món và bàn ăn của chủ quán thuận tiện hơn;
- Tạo trải nghiệm tốt, thuận tiện cho khách hàng khi sử dụng dịch vụ của nhà hàng.

2.2 Nhiệm vụ

- Nghiên cứu các hoạt động điển hình của một nhà hàng: quản lý bàn, quản lý thực đơn, quản lý đặt món, quản lý nhân viên, theo dõi doanh thu và các chỉ số khác;
- Dựa trên những thông tin đã có, xây dựng hệ thống quản lý nhà hàng đáp ứng được những mục tiêu đã đề ra.

3 Đối tượng và phạm vi đề tài.

- Ứng dụng web quản lý các hoạt động của một nhà hàng.

4. Phương pháp thực hiện.

- Phương pháp lý thuyết: nghiên cứu tài liệu về phân tích thiết kế hệ thống, tài liệu về công nghệ sử dụng để xây dựng ứng dụng;
- Phương pháp thực tiễn: nghiên cứu thực tế các hoạt động của nhà hàng;
- Phương pháp lấy ý kiến chuyên gia: đồ án được thực hiện dưới sự hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn.

5. Kết quả dự kiến.

5.1 Về mặt lí thuyết

- Nắm được quy trình phát triển phần mềm, phân tích thiết kế hệ thống;
- Nắm được các cơ sở lý thuyết liên quan.

5.2 Về mặt ứng dụng

Xây dựng được ứng dụng web quản lý hoạt động của một nhà hàng với những chức năng nổi bật sau:

a. Quản lý bàn

- Quản lý bàn bằng mã QR, khách hàng có thể quét mã QR được in trên bàn để gọi món;
- Quản lý bàn ăn: trạng thái, sức chứa, mã QR, ...;
- Khách hàng có thể đặt bàn trước.

b. Quản lý đặt món

- Khách hàng có thể quét mã QR được in trên bàn để gọi món;
- Khách hàng có thể đặt món để ship về;
- Khách hàng khi đặt món có thể được gợi ý món ăn.

c. Quản lý đơn hàng

- Nhà hàng nhận được thông báo khi khách gọi món;
- Khách hàng sẽ được thông báo về trạng thái đơn hàng của mình: chờ xử lý, đang nấu, đã thanh toán, ...;
- Nhà hàng và khách hàng nhận được thông báo realtime khi một bên có tương tác;
- Khách hàng có thể yêu cầu gộp bàn, tách bàn.

d. Quản lý thực đơn

- Quản lý các món ăn, thay đổi thực đơn,...

e. Quản lý nhân viên

- Thông tin nhân viên, vai trò nhân viên.

f. Quản lý tài khoản

- Thay đổi thông tin cá nhân, mật khẩu.

g. Quản lý doanh thu và các chỉ số khác

- Trang dashboard để theo dõi doanh thu, số lượt phục vụ, món ăn được yêu thích.

6 Ý nghĩa thực tiễn và ứng dụng.

- Về mặt thực tiễn, ứng dụng web quản lý nhà hàng giúp nâng cao trải nghiệm của khách hàng cũng như giúp việc quản lý của chủ nhà hàng và hoạt động của nhân viên diễn ra suôn sẻ, thuận lợi hơn;
- Về mặt ứng dụng, nghiên cứu những công nghệ như ứng dụng web, mã QR, WebSocket, ... để ứng dụng vào xây dựng phần mềm phục vụ nhu cầu thực tiễn.

7 Bố cục báo cáo đồ án.

Đồ án gồm các nội dung sau :

- Mở đầu;
- Chương 1: Cơ sở lý thuyết;
- Chương 2: Phân tích và thiết kế hệ thống ;
- Chương 3: Triển khai và đánh giá kết quả;
- Kết luận và hướng phát triển;
- Tài liệu tham khảo.

Chương 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1 HTML, CSS và JavaScript

HTML

HTML (ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản) là *ngôn ngữ đánh dấu* xác định cấu trúc nội dung của trang web. HTML bao gồm một loạt các phần tử được sử dụng để bọc các phần khác nhau của nội dung để làm cho nội dung xuất hiện theo một cách nhất định hoặc hoạt động theo một cách nhất định. Các thẻ kèm theo có thể tạo siêu liên kết từ hoặc hình ảnh đến một nơi khác, có thể in nghiêng các từ, có thể làm cho phông chữ lớn hơn hoặc nhỏ hơn,...[1]

CSS

CSS là ngôn ngữ biểu định kiểu được sử dụng để mô tả cách trình bày của tài liệu được viết bằng HTML hoặc XML. CSS mô tả cách các phần tử sẽ được hiển thị trên màn hình. Nó là một trong những ngôn ngữ cốt lõi của web mở và được tiêu chuẩn hóa trên các trình duyệt Web theo thông số kỹ thuật của W3C [2].

JavaScript

JavaScript là ngôn ngữ viết kịch bản hoặc lập trình cho phép triển khai các tính năng phức tạp trên trang. Nó là lớp thứ ba của lớp bánh công nghệ web tiêu chuẩn (HTML, CSS và JavaScript) [3].

Hiện nay, JavaScript là một trong ngôn ngữ lập trình phổ biến nhất. Trước kia, JavaScript chỉ được sử dụng ở phía trình duyệt khách, nhưng bây giờ, nó là thành phần cốt lõi của một số máy chủ và nhiều ứng dụng khác nhau. Một số thư viện, framework JavaScript ở phía máy khách tiêu biểu là ReactJS, Vue, Angular. Hệ thống thời gian chạy phía máy chủ phổ biến nhất là Node.js.

1.2 Next.js

Next.js là một open-source React front-end framework cho phép tối ưu hoá hiệu năng, hỗ trợ SEO và trải nghiệm người dùng thông qua pre-rendering: Server Side Rendering (SSR) và Static Site Generation (SSG). Nó được xây dựng dựa trên thư viện React và bổ sung các tính năng mới [14].

Việc triển khai ứng dụng SSR cho phép máy chủ truy cập tất cả dữ liệu được yêu cầu và xử lý JavaScript cùng nhau để hiển thị trang. Sau đó, trang được gửi lại toàn bộ cho trình duyệt và ngay lập tức được hiển thị. SSR cho phép các trang web load trong thời gian nhỏ nhất và tăng trải nghiệm người dùng với khả năng phản hồi nhanh hơn.

Ưu điểm của Next.js:

- Mang lại khả năng SEO tốt;
- Cú pháp giống như HTML;
- Hỗ trợ nền React cực kì tốt;
- Bảo mật về dữ liệu.

Nhược điểm của Next.js:

- Ít plug-in thích ứng tốt;
- Bị giới hạn bởi việc chỉ sử dụng bộ định tuyến trên tệp của nó;
- không cung cấp nhiều trang nhất tích hợp, để làm việc cần phải tạo toàn bộ.

1.3 Shadcn

Shadcn thực chất là một tập gồm các thành phần UI (component) có thể tái sử dụng (re-usable components) như Button, Modal, Dropdown, ...

Shadcn được xây dựng dựa trên thư viện Radix và framework Tailwind CSS. Bằng cách sử dụng Radix, một thư viện headless tập trung vào khả năng truy cập (accessibility) và tùy chỉnh (customization), kết hợp với việc cung cấp sẵn các kiểu dáng (styling) cho các component, Shadcn cho phép các lập trình viên linh hoạt lựa chọn thiết kế có sẵn hoặc tùy chỉnh các thành phần theo yêu cầu của từng dự án [15].

Lợi ích mà **Shadcn** mang lại:

- Tối ưu performance và độ lớn của bundle: Không có sự cài đặt dư thừa các component bởi vì dự án chỉ chứa những component cần thiết. Điều này giúp cho độ lớn bundle nhỏ đi và tốc độ tải cũng sẽ nhanh hơn;
- Dễ cài đặt và sử dụng: Việc cài đặt Shadcn vào dự án là vô cùng đơn giản chỉ với một vài thao tác nếu sử dụng CLI. Còn đối với trường hợp thủ công thì người dùng chỉ cần copy & paste mã nguồn vào dự án;
- Khả năng tùy chỉnh tự do: Sau khi cài đặt component vào dự án, người dùng hoàn toàn có toàn quyền kiểm soát, tinh chỉnh và thay đổi mã nguồn của component.

1.4 Node.js và Fastify

Node.js

Node.js là một môi trường thời gian chạy JavaScript mã nguồn mở và đa nền tảng.

Ứng dụng Node.js chạy trong một quy trình duy nhất mà không tạo chuỗi mới cho mọi yêu cầu. Node.js cung cấp một tập hợp các nguyên hàm I/O không đồng bộ trong thư viện tiêu chuẩn của nó để ngăn chặn mã JavaScript và nói chung, các thư viện trong Node.js được viết bằng cách sử dụng các mô hình không chặn, khiến hành vi chặn trở thành ngoại lệ thay vì thông thường [6].

Khi Node.js thực hiện thao tác I/O, chẳng hạn như đọc từ mạng, truy cập cơ sở dữ

liệu hoặc hệ thống tệp, thay vì chặn luồng và lãng phí chu kỳ CPU chờ đợi, Node.js sẽ tiếp tục hoạt động khi có phản hồi trở lại. Điều này cho phép Node.js xử lý hàng nghìn kết nối đồng thời với một máy chủ mà không gây ra gánh nặng quản lý các luồng đồng thời.

Fastify

Fastify là một framework web dành cho Node.js, được thiết kế để giúp xây dựng hệ thống phía server (server-side) nhanh chóng và hiệu quả. Với Fastify, ta có thể dễ dàng tạo ra các API hoặc web server với hiệu suất cao [13].

Một số tính năng cốt lõi của Fastify:

- Hiệu suất cao: tùy thuộc vào độ phức tạp của code, Fastify có thể xử lý tới 30,000 request/s;
- Dễ dàng mở rộng: ta có thể mở rộng thông qua các hooks, plugins và decorators mà không ảnh hưởng đến hiệu suất hoặc gây xung đột trong ứng dụng;
- Dựa trên schema: khuyến khích sử dụng JSON Schema để xác thực các route và tuân thủ hóa dữ liệu, giúp cải thiện hiệu suất thông qua việc biên dịch schema;
- Thân thiện với developer: framework được thiết kế để dễ hiểu và dễ sử dụng. Fastify cung cấp API rõ ràng, tài liệu chi tiết;
- Hỗ trợ TypeScript: fastify hoạt động tốt với TypeScript, định nghĩa type đầy đủ, giảm thiểu lỗi trong quá trình phát triển.

1.5 MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở Relational Database Management System – RDBMS hiện nay được sử dụng phổ biến trên phạm vi toàn cầu. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu này hoạt động dựa trên mô hình tiêu chuẩn là Client (Máy khách) – Server (Máy chủ) có tốc độ cao, ổn định, dễ sử dụng, hoạt động trên nhiều hệ điều hành khác nhau [16].

Ưu điểm của MySQL:

- Dễ sử dụng;
- Độ bảo mật cao;
- Đa tính năng;
- Khả năng mở rộng và mạnh mẽ;
- Nhanh chóng.

Nhược điểm của MySQL:

- Giới hạn về chức năng;
- Độ tin cậy thấp về mặt giao dịch, kiểm toán,.....;

1.6 RESTFUL API

REST là từ viết tắt của **RE**presentational **S**tate **T**ransfer và là một kiểu kiến trúc cho các hệ thống siêu phương tiện phân tán, được Roy Fielding trình bày lần đầu tiên vào năm 2000.

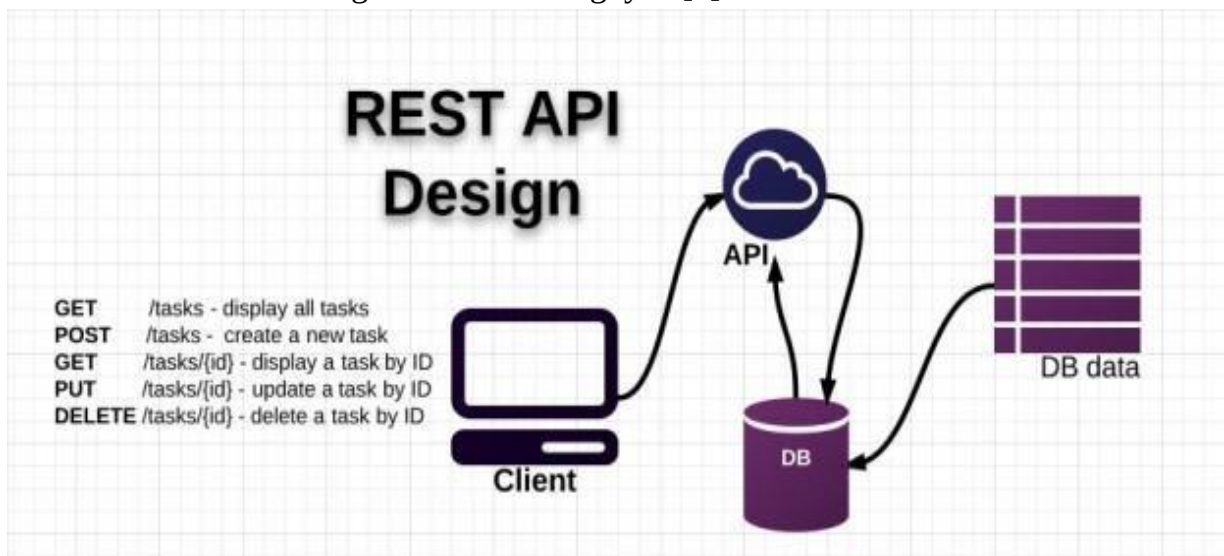
Giống như các phong cách kiến trúc khác, REST có các nguyên tắc và ràng buộc hướng dẫn của nó. Các nguyên tắc này phải được thỏa mãn nếu giao diện dịch vụ cần được gọi là RESTful .

API Web (hoặc Dịch vụ web) tuân theo kiểu kiến trúc REST là *API REST* [7].

HTTP methods

Các phương thức REST APIs bao gồm:

- GET: dùng để truy xuất biểu diễn/ thông tin tài nguyên;
- POST: dùng để tạo tài nguyên mới;
- PUT: dùng để cập nhật toàn bộ tài nguyên hiện có hoặc tạo mới nếu như tài nguyên không tồn tại;
- PATCH: dùng để cập nhật một phần tài nguyên;
- DELETE: dùng để xóa các tài nguyên [8].



Hình 1.1 REST API

HTTP status codes

Các loại mã trạng thái HTTP [9]:

- 1 xx: Thông tin - Truyền đạt thông tin cấp giao thức truyền;
- 2 xx: Thành công - Cho biết yêu cầu của khách hàng đã được chấp nhận;
- 3xx: Chuyển hướng - Cho biết rằng khách hàng phải thực hiện một số hành động bổ sung để hoàn thành yêu cầu của họ;
- 4xx: Lỗi máy khách - Yêu cầu sai cú pháp hoặc không thỏa đáng;
- 5xx: Lỗi máy chủ - Máy chủ chịu trách nhiệm về mã trạng thái lỗi này.

1.7 Prisma

Prisma là một ORM (Object-Relational Mapping) tiên tiến dành cho Node.js và TypeScript, cung cấp cách thức dễ dàng và mạnh mẽ để tương tác với cơ sở dữ liệu. Dù ta đang sử dụng PostgreSQL, MySQL, SQLite, SQL Server hay MongoDB, Prisma sẽ giúp ta quản lý dữ liệu một cách hiệu quả và an toàn.

ORM (Object-Relational Mapping) là một kỹ thuật lập trình cho phép ta ánh xạ các đối tượng trong mã nguồn của mình với các bảng trong cơ sở dữ liệu. Nghĩa là ta có thể sử dụng các đối tượng và phương thức của ngôn ngữ lập trình thay vì viết câu truy vấn SQL thủ công [12].

Không giống như các ORM truyền thống, Prisma được thiết kế để làm việc với cả TypeScript và JavaScript, và nó tương thích với nhiều loại cơ sở dữ liệu phổ biến như: PostgreSQL, MySQL, SQLite, SQL Server, và MongoDB.

Ưu điểm của Prisma:

- API của Prisma đơn giản và dễ hiểu, giúp người mới dễ dàng tiếp cận;
- Tự động hóa nhiều công việc tương tác với cơ sở dữ liệu, giảm thiểu rủi ro khi viết câu lệnh SQL thủ công;
- Prisma Client được auto-generated dựa trên file “Schema.prisma”;
- Prisma Migrate giúp ta dễ dàng quản lý các thay đổi trong cơ sở dữ liệu;
- Prisma Studio cung cấp giao diện trực quan, ta có thể thao tác dữ liệu mà không cần viết mã;
- Hỗ trợ nhiều loại cơ sở dữ liệu: PostgreSQL, MySQL, SQLite, MongoDB,....

Nhược điểm của Prisma:

- Trong một số trường hợp phức tạp, khi cần các truy vấn SQL tối ưu và chi tiết, Prisma có thể không cung cấp đủ sự linh hoạt như viết SQL thuần;
- Đối với những dự án rất lớn hoặc phức tạp, kích thước của Prisma Client có thể tăng lên khá nhanh do auto-generated code. Điều này có thể làm cho dự án tải chậm hơn.

1.8 WebSocket

Khái niệm

WebSocket là một giao thức được sử dụng rộng rãi cho việc phát triển ứng dụng real-time.

Giao thức WebSocket được bao hàm ở mục Connectivity trong specification của HTML5. Nó cho phép tạo kết nối full-duplex, hai chiều giữa client và server. Nó cung cấp một cách thức để tạo những kết nối bền bỉ, độ trễ thấp để hỗ trợ giao tiếp giữa client và server. Sử dụng WebSockets, ta có thể tạo một ứng dụng real-time đúng nghĩa như ứng dụng chat, phối hợp soạn thảo văn bản, giao dịch chứng khoán hay game online

nhiều người chơi cùng lúc.

Thư viện Socket.IO

Thư viện Socket.IO là một thư viện cho phép client và server giao tiếp với nhau theo 2 chiều cùng với độ trễ thấp dựa trên sự kiện

Phương thức kết nối của Socket.IO có thể được thiết lập cùng với những giao thức low-level khác nhau như : HTTP long-polling, WebSocket, WebTransport

Thư viện Socket.IO sẽ tự động chọn option có sẵn tốt nhất, phụ thuộc vào khả năng của các trình duyệt hiện tại và mạng network vì có một vài mạng networks chặn kết nối WebSocket và/hoặc WebTransport [17].

Các tính năng của Socket.IO

- **HTTP long-polling fallback** : kết nối sẽ quay lại chế độ HTTP long-polling trong trường hợp không thể thiết lập kết nối WebSocket
Tính năng này là lý do đầu tiên người ta dùng thư viện Socket.IO khi project được tạo ra cách đây hơn 10 năm vì các trình duyệt hỗ trợ WebSocket vẫn còn hạn chế.
- **Automatic reconnection** : trong vài điều kiện cụ thể, sự kết nối giữa client và server thông qua WebSocket có thể bị can thiệp cả 2 phía, nơi mà người ta không chú ý đến trạng thái bị phá vỡ của đường dẫn liên kết
Đó chính là lý do vì sao thư viện Socket.IO bao gồm cơ chế nhích đập, cơ chế này kiểm tra trạng thái kết nối định kỳ .
- **Packet buffering** : Các gói tin được tự động lưu trữ khi client bị ngắt kết nối và sẵn sàng gửi đi khi được kết nối lại.

Quy trình hoạt động

Kênh hai chiều giữa máy chủ Socket.IO (Node.js) và khách hàng Socket.IO (trình duyệt, Node.js hoặc một ngôn ngữ lập trình khác) được thiết lập bằng kết nối WebSocket bất cứ khi nào có thể, và sẽ sử dụng HTTP long-polling như một phương án dự phòng

Mã nguồn Socket.IO được chia thành hai lớp riêng biệt:

- **Lớp cơ sở thấp**: ta sẽ gọi là Engine.IO, động cơ bên trong Socket.IO.
- **API cấp cao**: Socket.IO .

Engine.IO chịu trách nhiệm thiết lập kết nối cấp thấp giữa máy chủ và khách hàng. Nó xử lý:

- Các phương thức truyền tải khác nhau và cơ chế nâng cấp.
- Phát hiện ngắt kết nối.

Hiện tại có hai phương thức truyền tải được triển khai :

- **HTTP long-polling** : Phương thức truyền tải HTTP long-polling (còn được gọi đơn giản là "polling") bao gồm các yêu cầu HTTP liên tiếp :
 - Các yêu cầu GET kéo dài, để nhận dữ liệu từ máy chủ
 - Các yêu cầu POST ngắn hạn, để gửi dữ liệu tới máy chủ

Do bản chất của phương thức truyền tải, các lần phát liên tiếp có thể được nối lại và gửi trong cùng một yêu cầu HTTP.

- **WebSocket** : Phương thức truyền tải WebSocket bao gồm, tốt, một kết nối WebSocket, cung cấp một kênh giao tiếp hai chiều với độ trễ thấp giữa máy chủ và khách hàng.

Do bản chất của phương thức truyền tải, mỗi lần phát được gửi trong khung WebSocket riêng của nó (một số lần phát thậm chí có thể dẫn đến hai khung WebSocket riêng biệt, thêm thông tin ở đây).

Socket.IO cung cấp một số tính năng bổ sung so với kết nối Engine.IO :

- Tự động kết nối lại
- Đệm gói tin
- Xác nhận
- Phát sóng tới tất cả các khách hàng hoặc một tập con của khách hàng (cái mà chúng tôi gọi là "Phòng")
- Ghép kênh (cái mà chúng tôi gọi là "Không gian tên")

1.9 Mã QR

Tổng quan

Mã QR (mã phản hồi nhanh) là một mã vạch ma trận (hay mã vạch hai chiều) được phát triển bởi công ty Denso Wave (Nhật Bản) vào năm 1994. Chữ "QR" xuất phát từ "Quick Response", trong tiếng Anh có nghĩa là *đáp ứng nhanh hay xử lý nhanh*, vì người tạo ra nó có ý định cho phép mã được giải mã ở tốc độ cao. Các mã QR được sử dụng phổ biến nhất ở Nhật Bản, Trung Quốc, và hiện là loại mã hai chiều thông dụng nhất ở Nhật Bản.

Cùng là mã vạch nhưng QR Code lại là phiên bản cải tiến của mã vạch truyền thống. Mã vạch truyền thống là một dãy các vạch được xếp liền kề nhau, chỉ chứa được tối đa 20 ký tự số, trong khi đó thì mã QR có khả năng chứa tối đa 7.089 ký tự số và 4.296 ký tự chữ số [11].

Điều này cho phép lượng thông tin truyền tải sẽ nhiều hơn, hỗ trợ tốt hơn cho người dùng, đặc biệt là những doanh nghiệp kinh doanh muốn gửi thông điệp đến khách hàng.

Cấu trúc và cách hoạt động

Khi vừa nhìn vào, nhiều người sẽ nghĩ QR code là một hình vẽ được sắp xếp phức tạp không thể đọc hiểu được, tuy nhiên, QR code được cấu trúc dựa trên những nguyên tắc cơ bản được định sẵn.



Hình 1.2 Cấu trúc của mã QR

Cell (ngôn ngữ) : Trước hết, trong QR code có chứa nhiều ô hoa văn đen trắng, thực tế, các ô đen trắng này chứa các đoạn mã nhị phân. Các ô (cell) trắng đen này lần lượt mang giá trị 0 và 1, tập hợp các cell chính là các thông tin được lưu trữ vào QR code.

Hoa văn định vị : Ở bốn góc của QR code bố trí các ô vuông gọi là hoa văn định vị. Nhờ vào hoa văn định vị này, camera có thể xác định được phạm vi QR code cũng như đọc được thông tin ngay cả trong trường hợp QR code bị biến dạng, nhờ đó ta có thể quét được QR code một cách nhanh chóng ở bất kỳ góc độ nào.

Thêm vào đó, hoa văn hình vuông được sử dụng để xác định phạm vi QR code ngăn cách với các ký tự, hình vẽ xung quanh nó. Đội phát triển QR code đã phải khảo sát hơn 5000 trang tờ rơi, bao bì, poster, v.v. và thấy rằng hoa văn này là loại hoa văn có tỉ lệ sử dụng thấp nhất. Cả sự sắp xếp hoa văn cùng với tỉ lệ kích thước cũng là kết quả của việc thống kê nhằm đảm bảo phạm vi code được xác định đúng.

Timing pattern : Các ô vuông đen trắng được đặt xen kẽ nhau nhằm giúp cho việc xác định tọa độ của QR code

Alignment pattern : Ở vùng phía dưới bên phải của QR code có một hình vuông chứa hình vuông nhỏ khác bên trong, hoa văn này có tác dụng quan trọng, giúp cho việc điều chỉnh lại những chênh lệch phát sinh do camera bị lệch trong quá trình quét.

Thông tin format (Chức năng sửa chữa lỗi) : Xung quanh hoa văn định vị là phần chứa thông tin format, quyết định mức độ sửa chữa lỗi của QR code. Ngoại trừ các phần 2 - 5, các vùng khác của QR code là những vùng ta có thể thiết kế.

Bên cạnh đó, để giúp cho việc giữ cân bằng giữa các ô đen và trắng trên QR code, chức năng Mask được thiết lập. Nhờ vào đó, chúng ta không bao giờ thấy QR code chứa toàn các ô đen. Dựa trên 8 loại nguyên tắc, các thông tin lưu trong QR code được đảm bảo vẫn giữ toàn vẹn nhưng màu sắc của các ô đen trắng có thể đảo ngược để đảm bảo sự cân bằng

Ưu điểm của QR code

- Có thể lưu được lượng lớn thông tin : QR code có khả năng lưu trữ lượng lớn thông tin, khả năng sửa chữa lỗi mức L, một QR code có thể lưu trữ tối đa 1817 ký tự kanji/kana (2 loại ký tự tiếng Nhật), 4296 ký tự tiếng Anh hoặc 7098 chữ số;
- Có thể được đọc một cách nhanh chóng ở nhiều góc độ khác nhau : QR code có thể được đọc với tốc độ rất nhanh. QR code được cấu tạo gồm 1 hình vuông, 3 trong 4 góc của hình vuông được đặt ký hiệu ngăn cách, nhờ thế phạm vi của QR code có thể được nhận biết rõ ràng và được đọc với tốc độ nhanh chóng ở bất cứ góc độ nào, nhờ đó chúng ta sẽ không phải đối diện với tình cảnh phải không ngừng thay đổi góc độ của camera điện thoại mà mãi vẫn không đọc được mã nữa;
- Ngay cả khi QR code bị bẩn hay hỏng, ta vẫn có thể khôi phục thông tin chứa trong nó
QR code có khả năng ứng phó với trường hợp bị bẩn hay rách. Ngay cả khi một bộ phận code bị mất đi nữa, bản thân QR code có khả năng sửa chữa lỗi, khôi phục data mà nó chứa;
Khả năng sửa chữa lỗi của QR code được chia làm 4 mức độ: L, M, Q, H. Mức độ sửa chữa lỗi càng cao thì khả năng kháng lại lỗi rách, hỏng của QR code càng cao. Trong các trường hợp thông thường, QR code với mức độ sửa chữa lỗi M được sử dụng. Trong các môi trường QR code dễ bị bẩn, rách như công xưởng, công trường, code level Q hoặc H được sử dụng;
- Có thể đọc được thông tin bằng kỹ thuật xử lý hình ảnh của Camera : Ưu điểm lớn nhất của QR code giúp nó được sử dụng ngày càng phổ biến là ta có thể đọc được thông tin bằng kỹ thuật xử lý hình ảnh của Camera mà không cần máy đọc mã chuyên dụng. Để đọc được mã vạch truyền thống, ta cần có sensor chuyên dụng như đầu đọc laser giống với loại máy chuyên dụng thường thấy trong các siêu thị hay cửa hàng tiện lợi. Với QR code, ta có thể tiết kiệm được chi phí đầu tư ban đầu này.

1.10 AHP (Analytic Hierarchy Process)

Gợi ý món ăn từ lâu đã trở thành một phần không thể thiếu của các sản phẩm điện tử có nhiều người dùng. Nếu quảng cáo sản phẩm tới đúng người dùng, khả năng các món ăn được mua hoặc đặt online nhiều hơn. Nếu gợi ý một món ăn mà người dùng nhiều khả năng thích họ sẽ ở lại trên nền tảng của ta lâu hơn [10].

Có nhiều phương pháp gợi ý, trong đồ án này em đề xuất sử dụng phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process) để có thể gợi ý những món ăn dựa trên các tiêu chí đề ra.

Tổng quan

AHP là một phương pháp định lượng, dùng để sắp xếp các phương án quyết định và chọn một phương án thỏa mãn các tiêu chí cho trước cùng với các thông tin sẵn có của mỗi phương án thiết kế (TMĐT, phương án công nghệ, diện tích nhu cầu sử dụng đất, phạm vi tác động môi trường xã hội,...)

AHP được áp dụng rộng rãi cho nhiều lĩnh vực như khoa học tự nhiên, kinh tế, xã hội, y tế,... Nó được dùng như một công cụ linh hoạt để phân tích quyết định với nhiều tiêu chí, cho phép nhìn thấy rõ ràng các tiêu chí thẩm định và quyết định nhiều thuộc tính, trong đó đề cập đến một kỹ thuật định lượng.

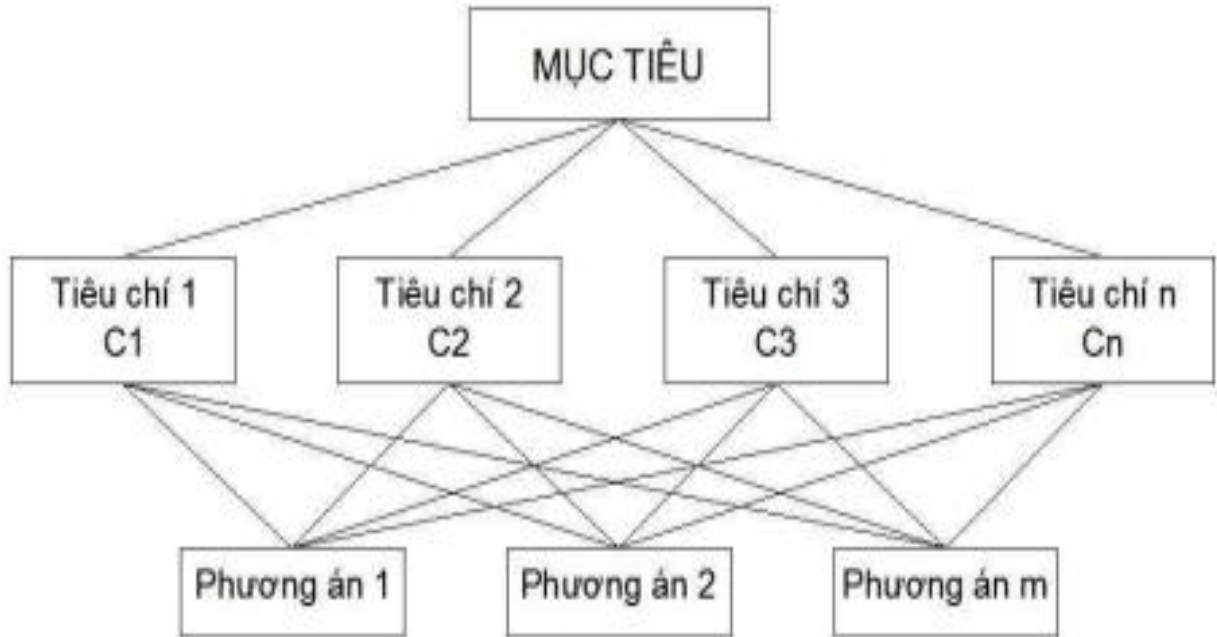
Trong thực tế AHP được ứng dụng phổ biến trong các lĩnh vực như : Lựa chọn nhà cung ứng, ứng dụng AHP trong phân phối và ứng dụng AHP trong sản xuất,... Nhìn chung, việc sử dụng AHP đã phổ biến, nhiều nghiên cứu đã kết hợp AHP với các phương pháp và công cụ khác như các mô hình toán học trong việc giải quyết vấn đề. Thêm vào đó, mô hình AHP cũng được mở rộng bằng cách sử dụng lý thuyết mờ để khắc phục việc đánh giá không chắc chắn, giúp cho người người ra quyết định tự tin hơn

Nguyên tắc thực hiện : Quy trình phân tích theo thứ bậc có thể xem xét nhiều tiêu chí nhỏ đồng thời với các nhóm tiêu chí và có thể kết hợp phân tích cả yếu tố định tính lẫn định lượng.

Dựa trên nguyên tắc so sánh cặp, phương pháp AHP có thể được mô tả với 3 nguyên tắc chính, đó là phân tích, đánh giá và tổng hợp. AHP trả lời các câu hỏi như “Chúng ta nên chọn phương án nào?” hay “Phương án nào tốt nhất?” bằng cách chọn một phương án tốt nhất thỏa mãn các tiêu chí của người ra quyết định dựa trên cơ sở so sánh các cặp phương án và một cơ chế tính toán cụ thể

Cách xây dựng

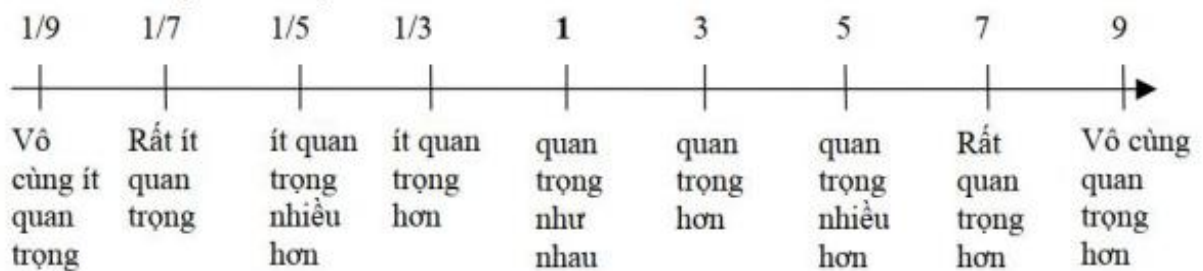
Giả sử ta có một vấn đề cần ra quyết định (gọi là mục tiêu), phải dựa trên nhiều tiêu chí (Tiêu chí C1, Tiêu chí C2, ..., Tiêu chí Cn). Các phương án có thể đưa vào so sánh là PA1, PA2, ... PAm. Các vấn đề của bài toán được mô hình hóa ở hình dưới đây



Hình 1.3 Mô hình bài toán phân tích thứ bậc

Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) được thực hiện theo các bước như sau :

Bước 1: Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí



Hình 1.4 Đánh giá các tiêu chí theo cặp dựa vào mức độ ưu tiên

Tiến hành thực hiện việc so sánh các tiêu chí theo từng cặp, mức độ quan trọng của các cặp tiêu chí. Các mức độ ưu tiên (các giá trị a_{ij} , với i chạy theo hàng, j chạy theo cột) theo cặp của các tiêu chí có các giá trị nguyên dương từ 1 đến 9 hoặc nghịch đảo của các số này, ta được ma trận vuông ($n \times n$) như Bảng 1

Hệ số của ma trận được lấy từ điểm số của việc so sánh cặp giữa các thành phần, yếu tố hay các tiêu chí. Giá trị so sánh cặp được thực hiện thông qua ý kiến chuyên gia. Giá trị hệ số ma trận tương quan hoàn toàn phụ thuộc vào tính chủ quan của người nghiên cứu trong việc định lượng trọng số cho các mục tiêu là nhược điểm của phương

pháp này.

Giả sử tiêu chí C1 có mức độ ưu tiên bằng 1/3 tiêu chí C3, khi ấy tiêu chí C3 sẽ có mức độ ưu tiên bằng 3 lần tiêu chí C1. Ta ghi vào dòng tương ứng với C1 và cột C3 giá trị 1/3, dòng tương ứng C3 và cột C1 giá trị 3 như trong Bảng 2

Bảng 1. Ma trận mức độ ưu tiên các tiêu chí

Tiêu chí	C1	C2	C3	...	Cn
C1	a_{11}	a_{12}	a_{13}		a_{1n}
C2	a_{21}	a_{22}	a_{23}		a_{2n}
C3	a_{31}	a_{32}	a_{33}		a_{3n}
...					
Cn	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}		a_{nn}

Bảng 2. VD ma trận mức độ ưu tiên các tiêu chí

Tiêu chí	C1	C2	C3	...	Cn
C1	1	1	1/3		1/7
C2	1	1	1/5		1/5
C3	3	5	1		1
...					
Cn	7	5	1		1

Hình 1.5 Bảng so sánh mức độ ưu tiên của các tiêu chí

Bước 2: Tính toán trọng số cho các tiêu chí

Sau khi lập xong ma trận trên, người đánh giá sẽ tiến hành tính toán trọng số cho các tiêu chí bằng cách cộng tổng các giá trị của ma trận theo cột, sau đó lấy từng giá trị của ma trận chia cho số tổng của cột tương ứng, giá trị thu được được thay vào chỗ giá trị được tính toán. Trọng số của mỗi tiêu chí C1, C2, C3, ... Cn tương ứng sẽ bằng bình quân các giá trị theo từng hàng ngang. Kết quả là ta có một ma trận 1 cột n hàng.

	C1	C2	C3	...	Cn
C1	w_{11}	w_{12}	w_{13}		w_{1n}
C2	w_{21}	w_{22}	w_{23}		w_{2n}
C3	w_{31}	w_{32}	w_{33}		w_{3n}
...					
Cn	w_{n1}	w_{n2}	w_{n3}		w_{nn}

Trọng số
w_1
w_2
w_3
...
w_n

Hình 1.6 Ma trận sau khi tính toán trọng số cho các tiêu chí

Tuy nhiên các giá trị trọng số ở đây ($w_1, w_2, \dots, w_n$) chưa phải là giá trị kết luận cuối cùng, nó cần phải kiểm tra tính nhất quán trong cách đánh giá của các chuyên gia trong suốt quá trình áp dụng phương pháp. Saaty, T.L, (2008), chỉ ra rằng tỉ số nhất quán (CR) nhỏ hơn hay bằng 10% là ở mức có thể chấp nhận. Nói cách khác, có 10% cơ hội mà các chuyên gia trả lời các câu hỏi hoàn toàn ngẫu nhiên. Nếu CR lớn hơn 10% chứng tỏ có sự không nhất quán trong đánh giá và cần phải đánh giá và tính toán lại.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

CR- tỷ lệ nhất quán; CI- chỉ số nhất quán; RI- chỉ số ngẫu nhiên

Xác định chỉ số nhất quán CI

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

$\lambda_{\max}$ là giá trị riêng lớn nhất của ma trận so sánh cặp (n x n), giá trị riêng lớn nhất $\lambda_{\max}$ luôn luôn lớn hơn hoặc bằng số hàng hay cột n. Nhận định càng nhất quán, giá trị tính toán $\lambda_{\max}$ càng gần n (chính là kích thước ma trận tính toán)

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n w_i * \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Chỉ số ngẫu nhiên RI: được xác định từ bảng số cho sẵn

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59

Hình 1.7 Bảng trình bày giá trị RI cho tối đa 15 tiêu chí

Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí

Ở bước này sẽ tính toán cho từng tiêu chí, cách tính toán giống như trong Bước 1 và Bước 2, nhưng số liệu đưa vào đánh giá là kết quả so sánh mức độ ưu tiên của các phương án xem xét theo từng tiêu chí (theo ý kiến các chuyên gia của dự án). Như thế, đánh giá phải thực hiện n ma trận cho n tiêu chí khác nhau. Kết quả là ta có n ma trận 1 cột m hàng (m phương án). Cũng cần tiến hành kiểm tra tỷ số nhất quán để đảm bảo kết quả thu được có độ tin cậy phù hợp.

Bước 4: Tính điểm cho các phương án và lựa chọn

Đây là bước cuối cùng trong quá trình đánh giá và đưa ra phương án. Từ Bước 3 tổng hợp được ma trận trọng số các phương án theo các tiêu chí. Nhân ma trận này với ma trận trọng số các tiêu chí là kết quả của Bước 2, được kết quả là một ma trận m hàng (m phương án) 1 cột (giá trị trọng số). Ma trận kết quả sẽ cho biết phương án tốt nhất

nên chọn, là phương án có giá trị trọng số cao nhất.

Áp dụng phương pháp AHP gợi ý món ăn

Vì đây là bài toán gợi ý món ăn nên trước hết mục tiêu được đưa ra là lựa chọn món ăn. Các phương án ở đây sẽ là các món ăn ở trong menu, bên cạnh đó để có thể lựa chọn phương án tốt nhất, ta sẽ cần đến các tiêu chí ở đây là số lượt đặt món và số lượng khách trong 1 nhóm khách

Sau khi xác định được mục tiêu, các tiêu chí và các phương án, ta tiến hành xác định: mức độ ưu tiên của các tiêu chí, mức độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí.

Ta có ma trận mức độ ưu tiên của các tiêu chí như sau

Tiêu chí	Số lượt bán	Số lượng khách trong nhóm
Số lượt bán	1	3
Số lượng khách trong nhóm	1/3	1

Tiếp theo ta xác định mức độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí. Lấy ví dụ tiêu chí số lượt bán.

Giả sử ta có 3 món ăn A, B và C. Trong 30 ngày gần nhất, món A có 20 lượt bán, món B có 27 lượt bán và món C có 30 lượt bán. Từ thông tin trên ta xác định mức độ ưu tiên của các món ăn theo tiêu chí số lượt bán như sau.

Ta có giá trị nhỏ nhất là 20 và giá trị lớn nhất là 30

Ta định nghĩa giá trị thể hiện mức độ ưu tiên của món A đối với món B như sau. Đặt

$$X = |\text{Giá trị của A} - \text{Giá trị của B}| + \text{Giá trị nhỏ nhất}$$

Ta cần đặt tương ứng giá trị X này với 1 giá trị X' trong khoảng [1, 9]. Ta có

$$\frac{x - \text{GTNN}}{\text{GTLN} - \text{GTNN}} = \frac{x' - 1}{9 - 1}$$

Do đó X' được tính như sau :

$$x' = \text{ceiling}\left(\frac{x - \text{GTNN}}{\text{GTLN} - \text{GTNN}} \times 8 + 1\right)$$

trong đó ceiling(x) là số nguyên nhỏ nhất không nhỏ hơn x.

Mức độ ưu tiên của món A đối với món B được xác định như sau :

X' nếu giá trị của A > giá trị của B

1/X' nếu giá trị của A < giá trị của B

Từ đó ta có ma trận mức độ ưu tiên của các món ăn theo tiêu chí số lượt bán như dưới đây

Món ăn	A	B	C
A	1	1/7	1/9
B	7	1	1/3
C	9	3	1

Sau khi xác định được các ma trận trên, ta sẽ sử dụng thư viện ahp [15] để cho ra kết quả.

1.11 Kết chương

Chương này trình bày các cơ sở lý thuyết và công nghệ sử dụng trong việc triển khai đề án, cung cấp cái nhìn tổng quan và hỗ trợ lựa chọn các công nghệ phù hợp.

Chương 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

2.1 Phân tích hệ thống

Yêu cầu chức năng

a. Đối với khách hàng

- Quét mã QR: Cho phép khách hàng truy cập vào trang web để order món ăn tại bàn hoặc order online để ship về.
- Đăng nhập: Khách hàng nhập họ tên để đăng nhập vào trang web sau khi quét mã QR.
- Tìm kiếm và lọc thông tin món ăn.
- Gợi ý món ăn: Khách hàng có thể xem những món ăn được gợi ý tại thời điểm đang lựa chọn món để order.
- Theo dõi trạng thái hóa đơn và món ăn: Khách hàng có thể theo dõi hóa đơn cũng như món ăn của mình đang được xử lý, nấu ăn, phục vụ,.....
- Đặt hàng online : Cho phép khách hàng đặt đồ ăn online từ nhà hàng ship về tận nơi
- Đặt bàn online : Cho phép khách hàng đặt bàn trước để giữ chỗ

b. Đối với nhân viên

- Đăng nhập: Cho phép nhân viên đăng nhập với tài khoản được cấp từ quản trị viên.
- Tiếp nhận và tạo hóa đơn: Cho phép nhân viên tiếp nhận và tạo hóa đơn trên hệ thống.
- Hủy hóa đơn hoặc hủy món: Cho phép nhân viên hủy hóa đơn hoặc hủy món nếu khách hàng đổi ý, gọi nhầm hoặc lý do nào đó.
- Xem thông tin hóa đơn: Cho phép nhân viên xem thông tin hóa đơn mình đã tạo.
- Cập nhật trạng thái hóa đơn, tình trạng của món ăn: Cho phép nhân viên cập nhật trạng thái hóa đơn, tình trạng món ăn cho khách hàng theo dõi.

c. Đối với quản trị viên

- Quản lý tài khoản: Cho phép quản trị viên thay đổi thông tin cá nhân, mật khẩu và vai trò của nhân viên.
- Quản lý nhân viên: Cho phép quản trị viên thêm sửa, xóa nhân viên
- Quản lý bàn ăn: Cho phép quản trị viên xem, sửa, xóa, thêm bàn ăn và quản lý bằng mã QR.
- Quản lý thực đơn: Cho phép quản trị viên xem, sửa, xóa, thêm các món ăn,

thay đổi thực đơn.

- Quản lý doanh thu và các chỉ số khác: Cho phép quản trị viên theo dõi doanh thu trong 1 ngày, số lượt phục vụ, món ăn được yêu thích
- Quản lý đơn hàng: Cho phép quản trị viên kiểm tra, theo dõi những đơn hàng tại bàn cũng như đơn hàng đặt online ship về.

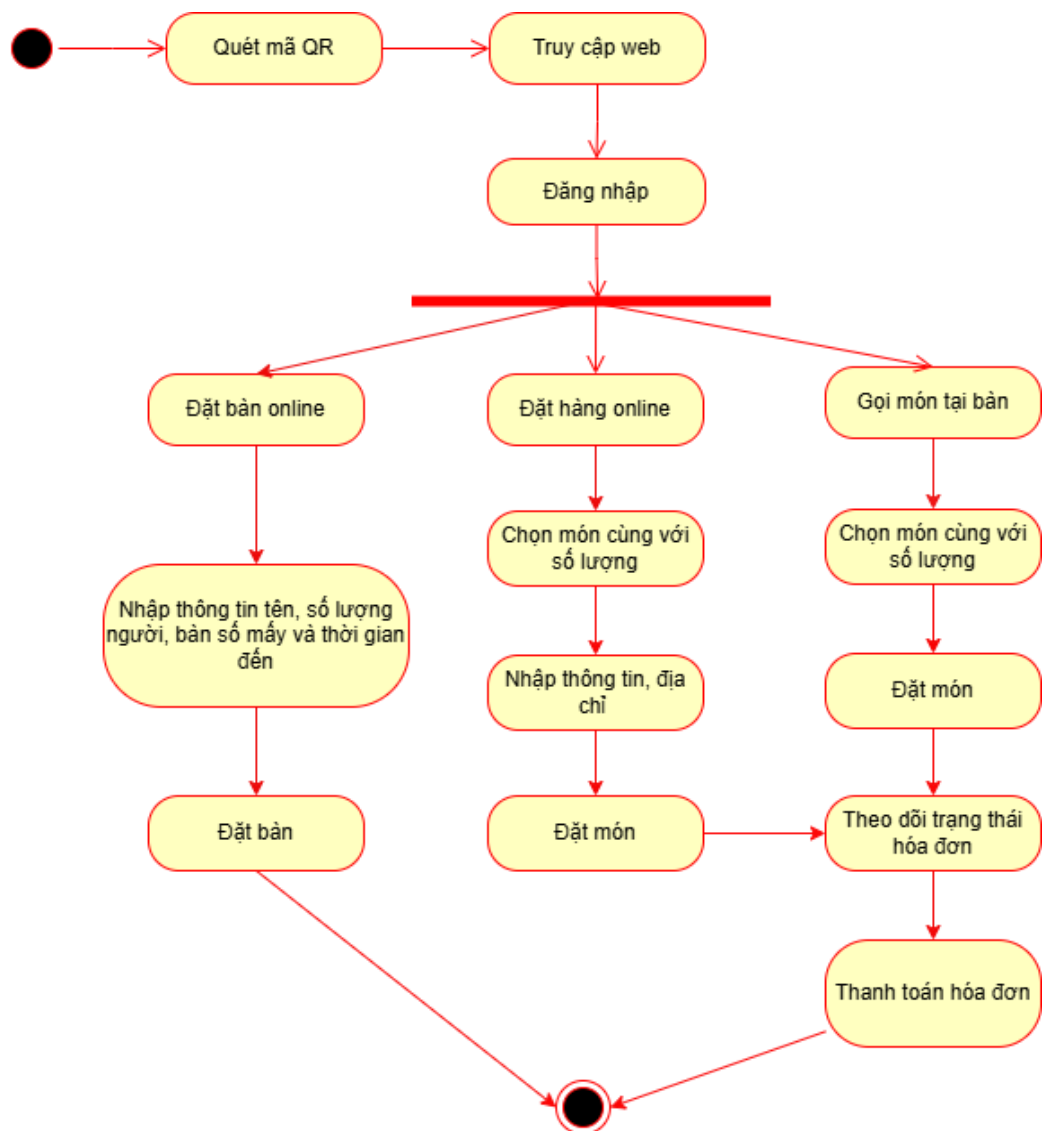
Yêu cầu phi chức năng

- Các thông tin hiển thị rõ ràng, đầy đủ.
- Giao diện thân thiện, dễ dùng.
- Hệ thống hoạt động ổn định.

2.2 Thiết kế hệ thống

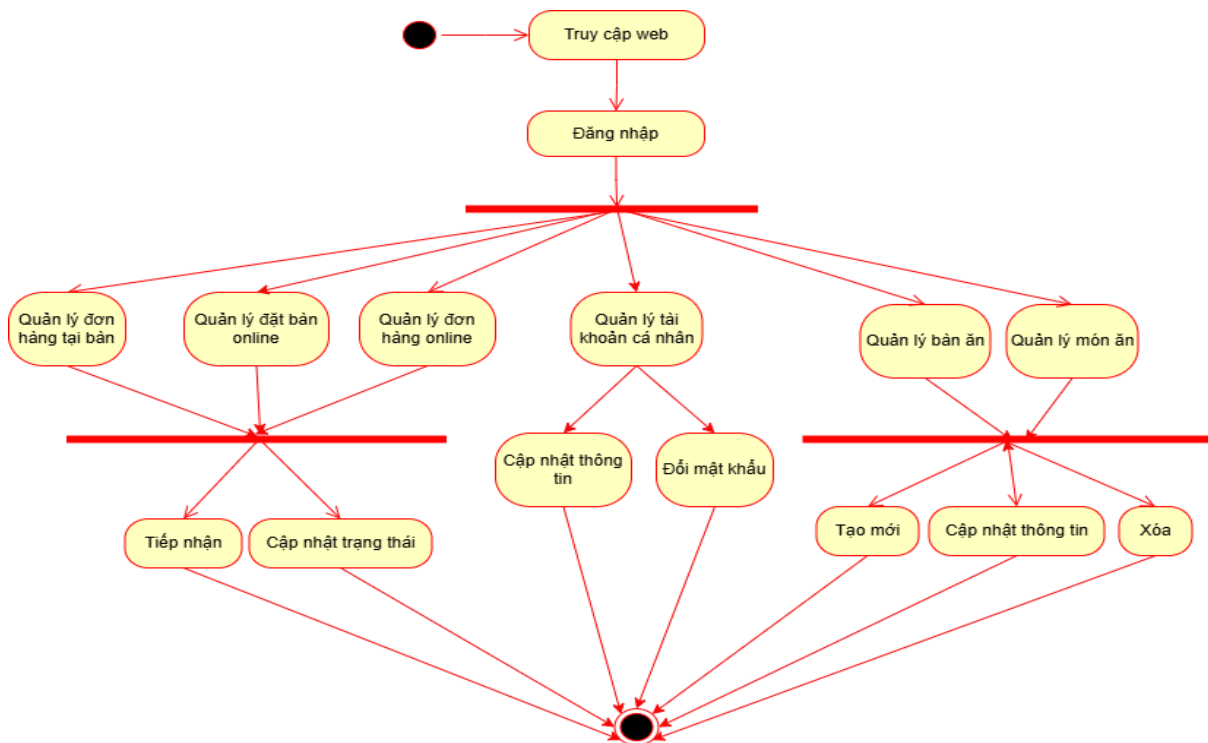
Sơ đồ nguyên lý hoạt động

- Luồng hoạt động truy cập vào website của khách hàng



Hình 2.1 Luồng hoạt động truy cập của khách hàng

- Luồng hoạt động truy cập vào website của nhân viên



Hình 2.2 Luồng hoạt động truy cập của nhân viên

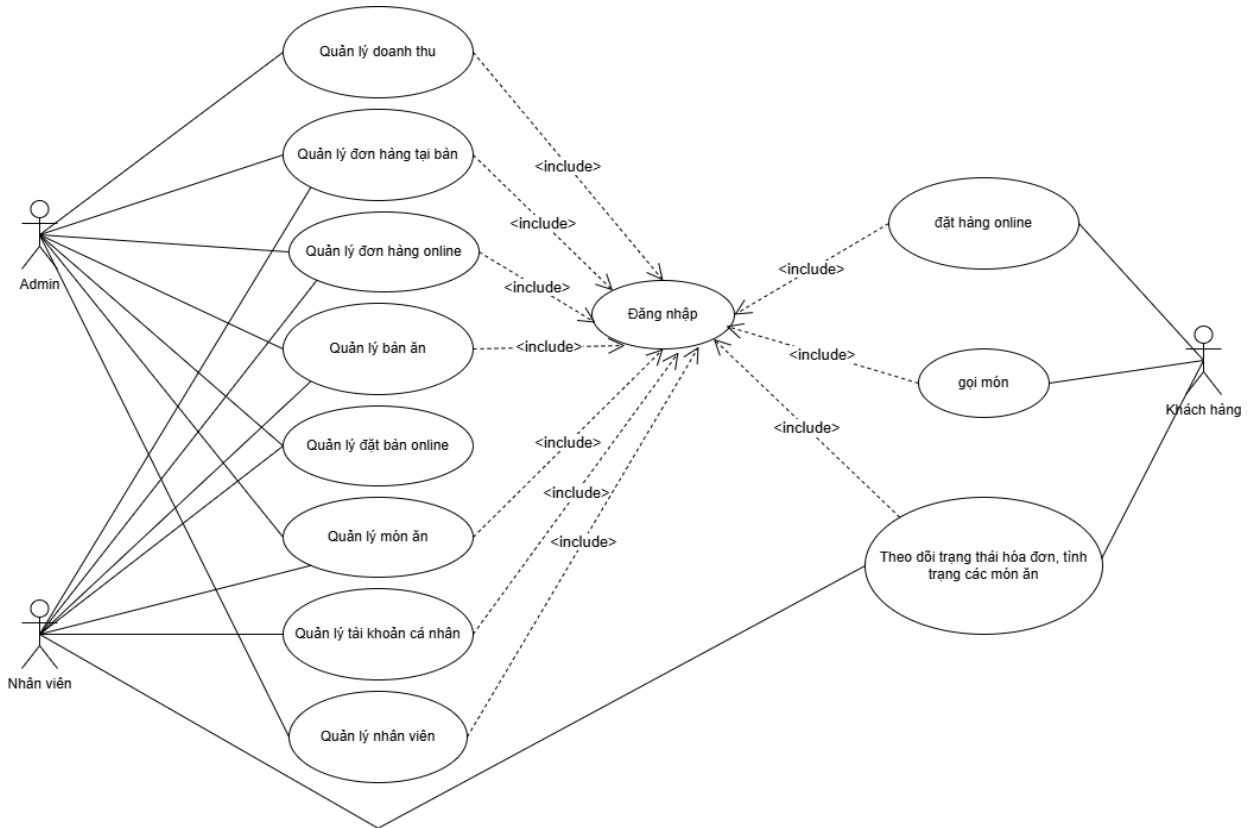
- Luồng hoạt động truy cập vào website của quản trị viên



Hình 2.3 Luồng hoạt động truy cập của quản trị viên

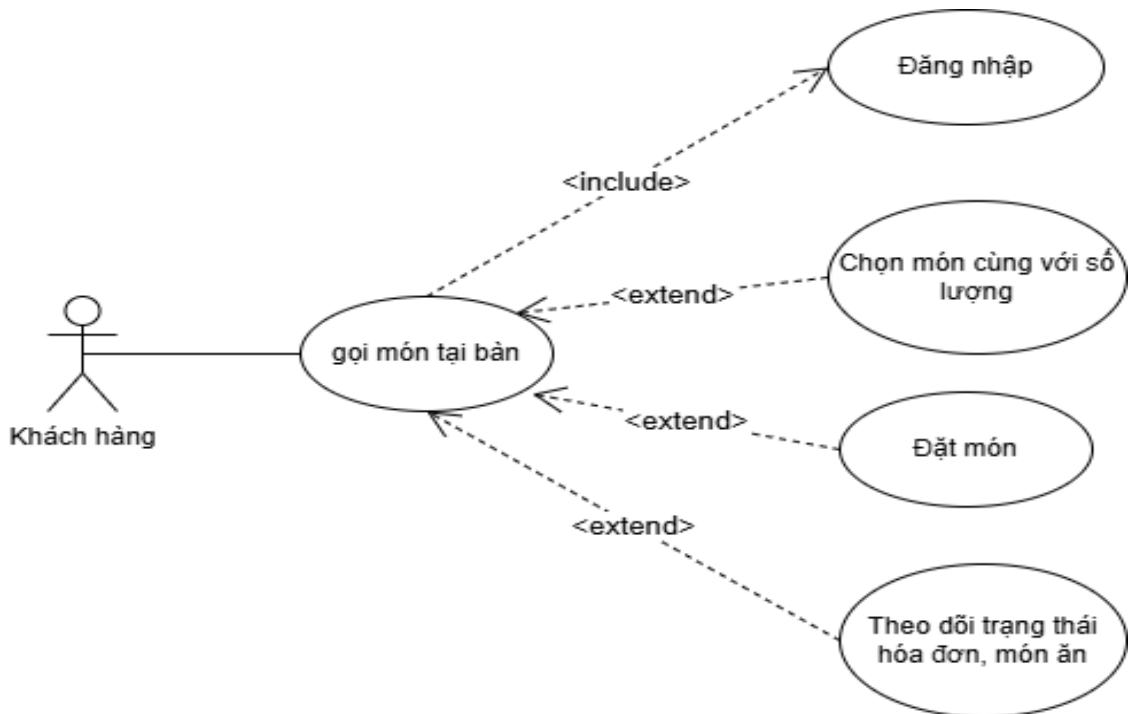
Sơ đồ ca sử dụng

- Sơ đồ tổng quan hệ thống

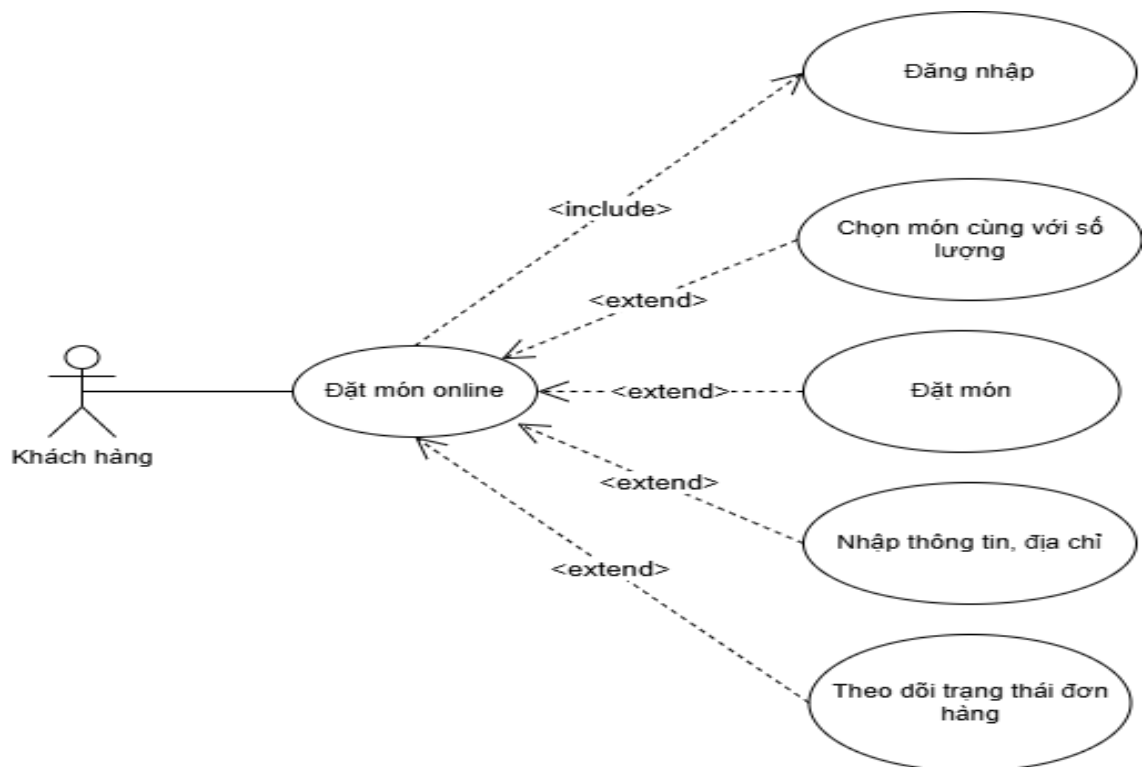


Hình 2.4 Sơ đồ Usecase tổng quan hệ thống

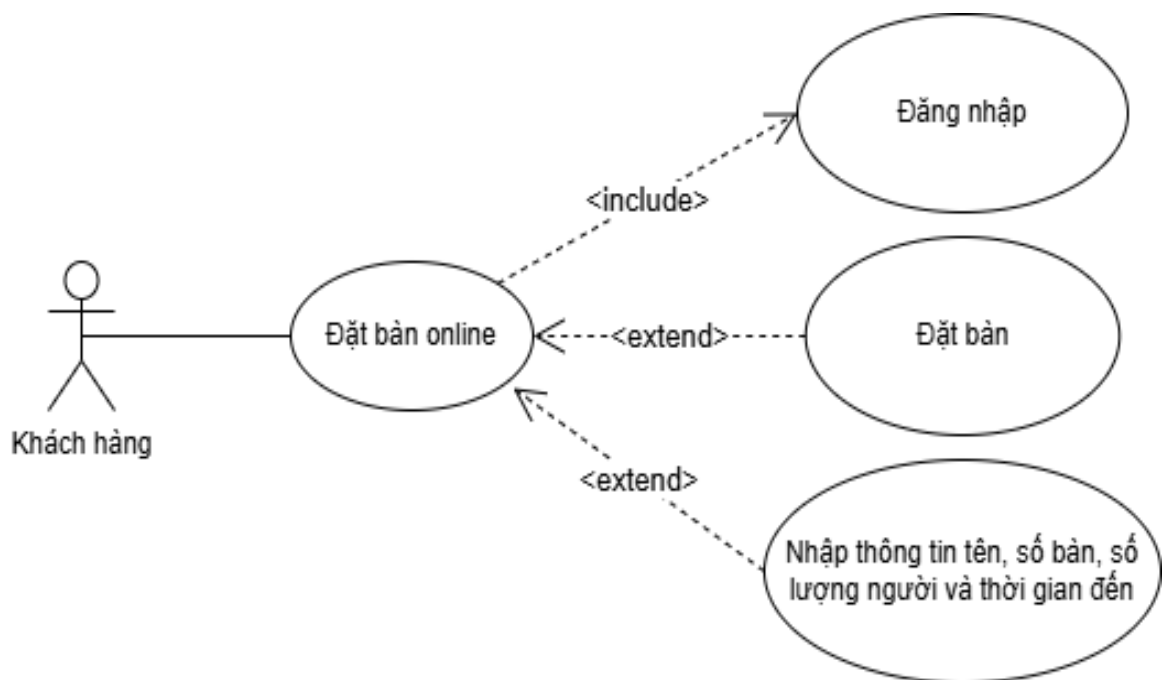
- Sơ đồ Usecase phía khách hàng



Hình 2.5 Sơ đồ Usecase chức năng gọi món tại bàn

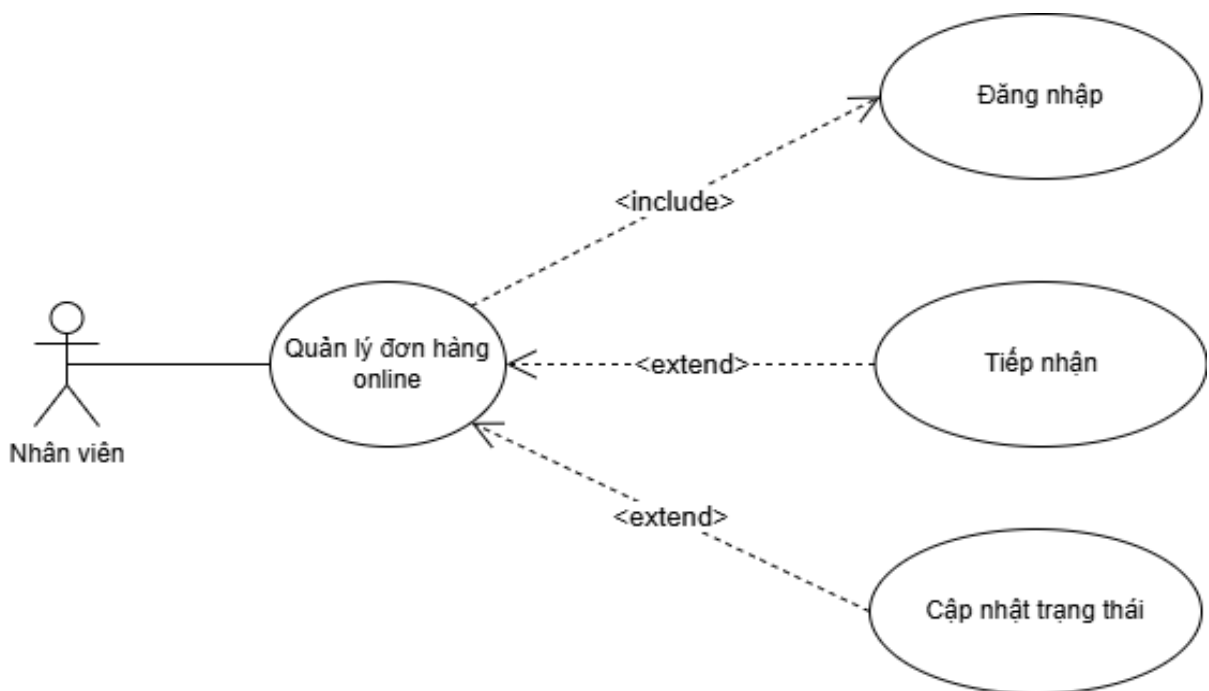


Hình 2.6 Sơ đồ Usecase chức năng đặt món online

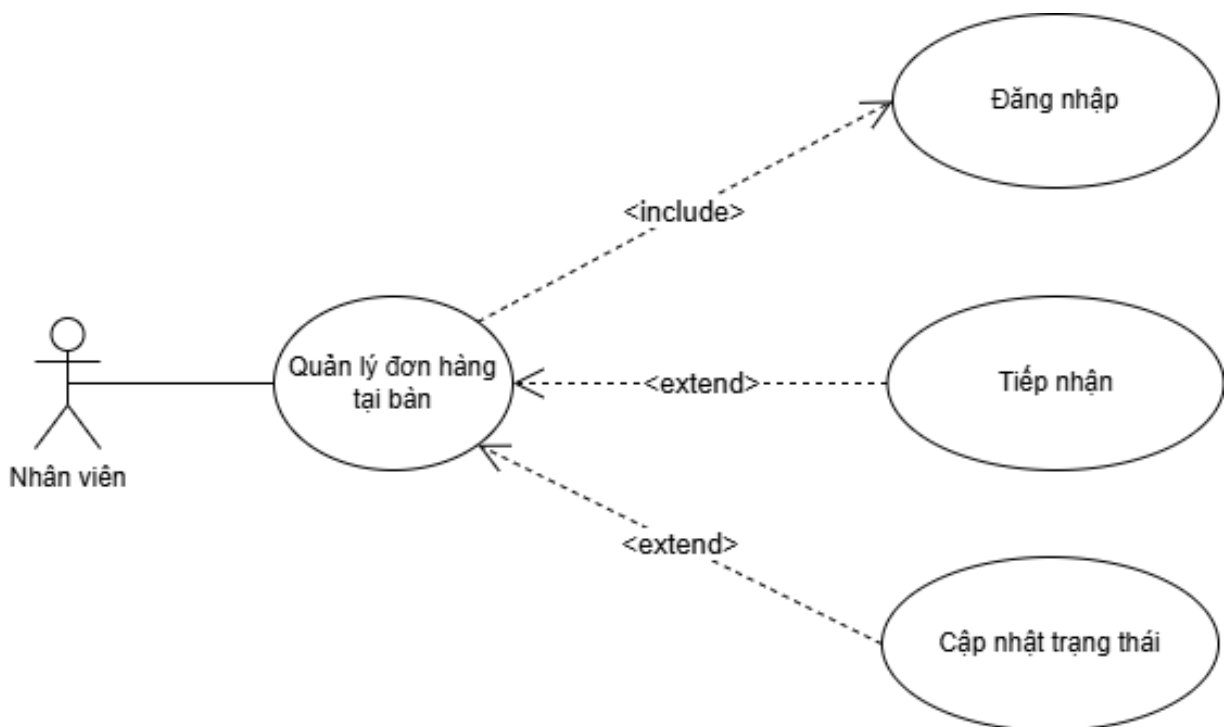


Hình 2.7 Sơ đồ Usecase chức năng đặt bàn online

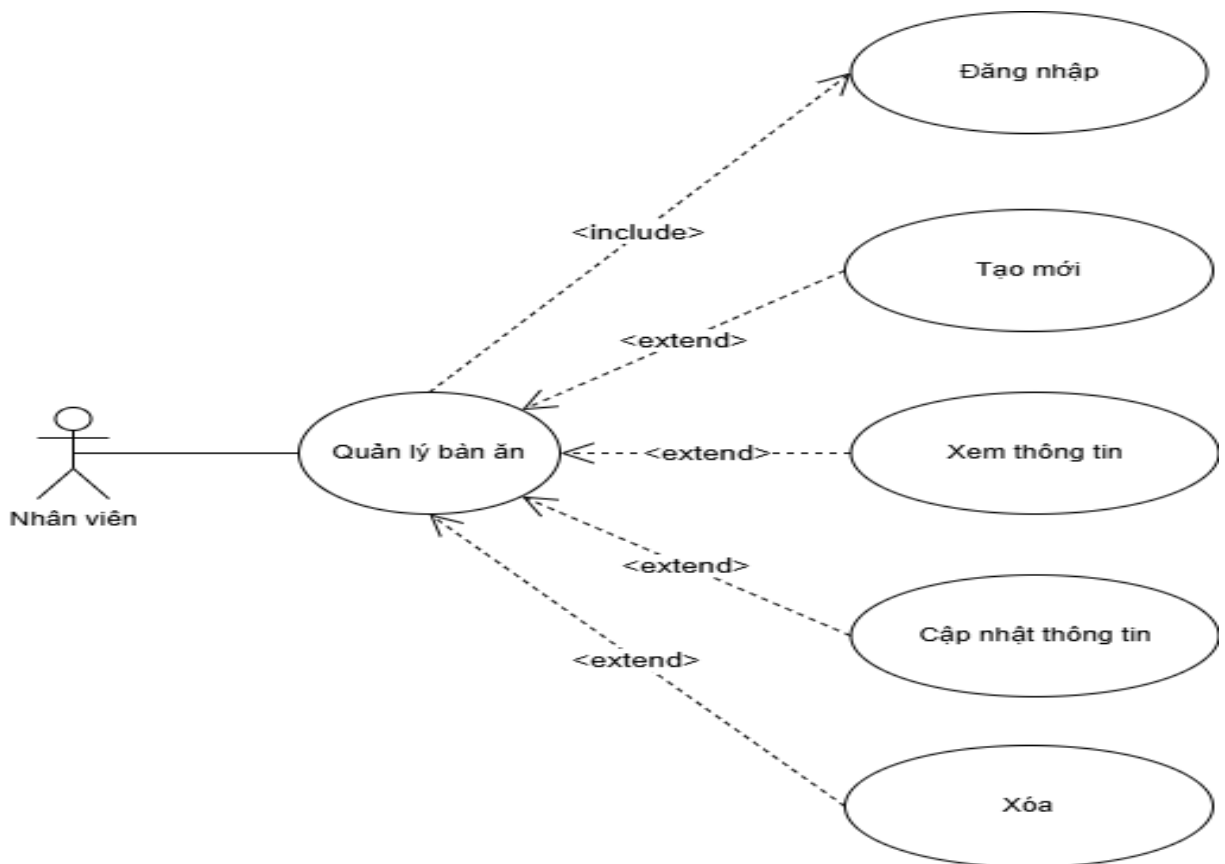
- Sơ đồ Usecase phía nhân viên



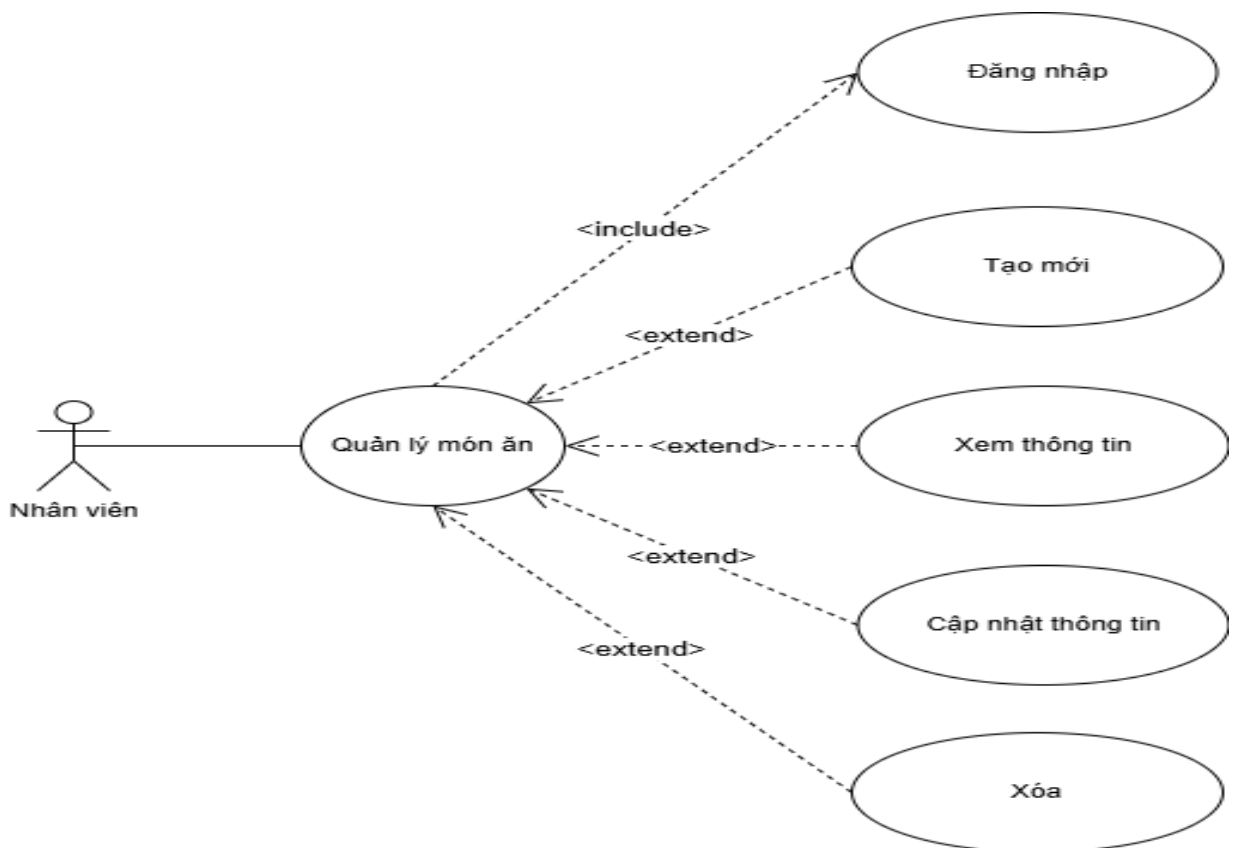
Hình 2.8 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng online



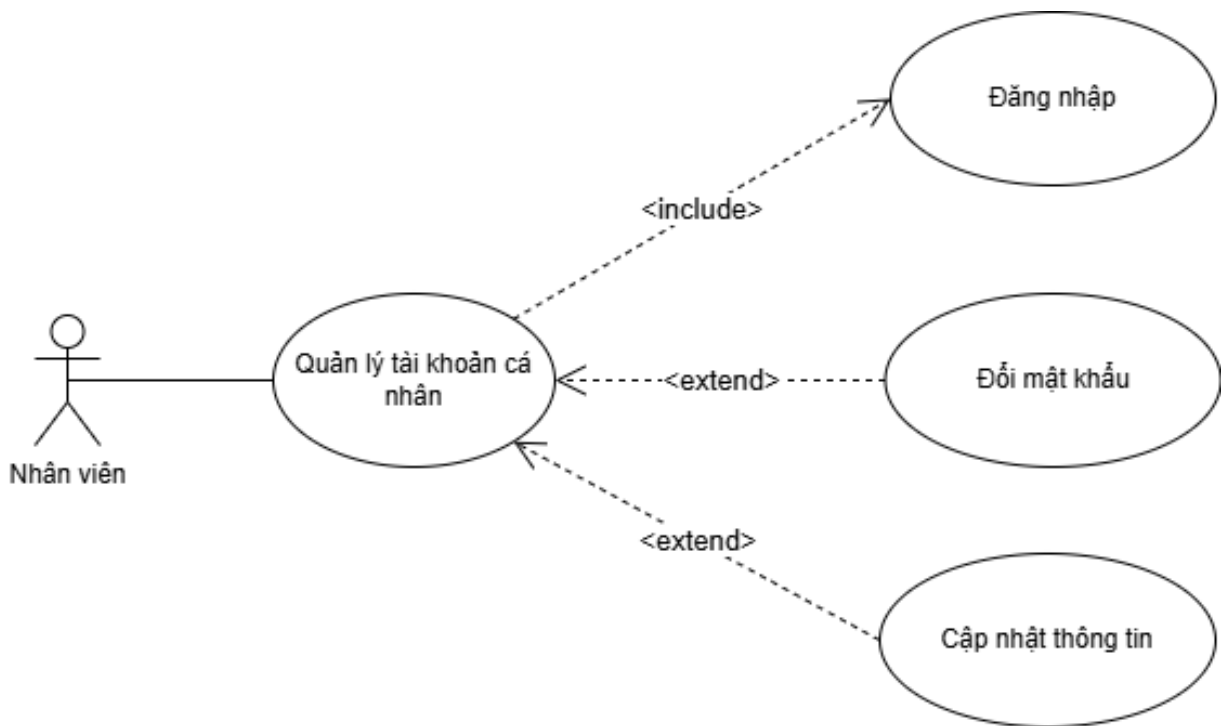
Hình 2.9 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng tại bàn



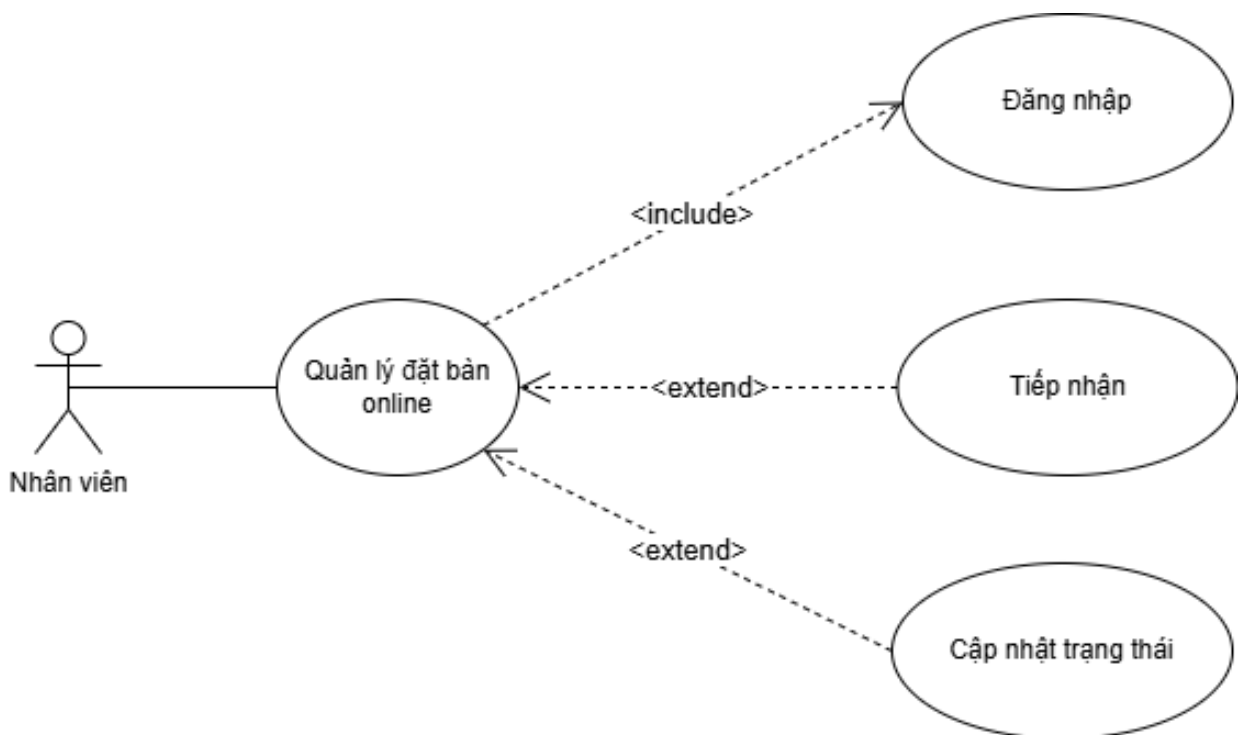
Hình 2.10 Sơ đồ Usecase quản lý bữa ăn



Hình 2.11 Sơ đồ Usecase quản lý món ăn

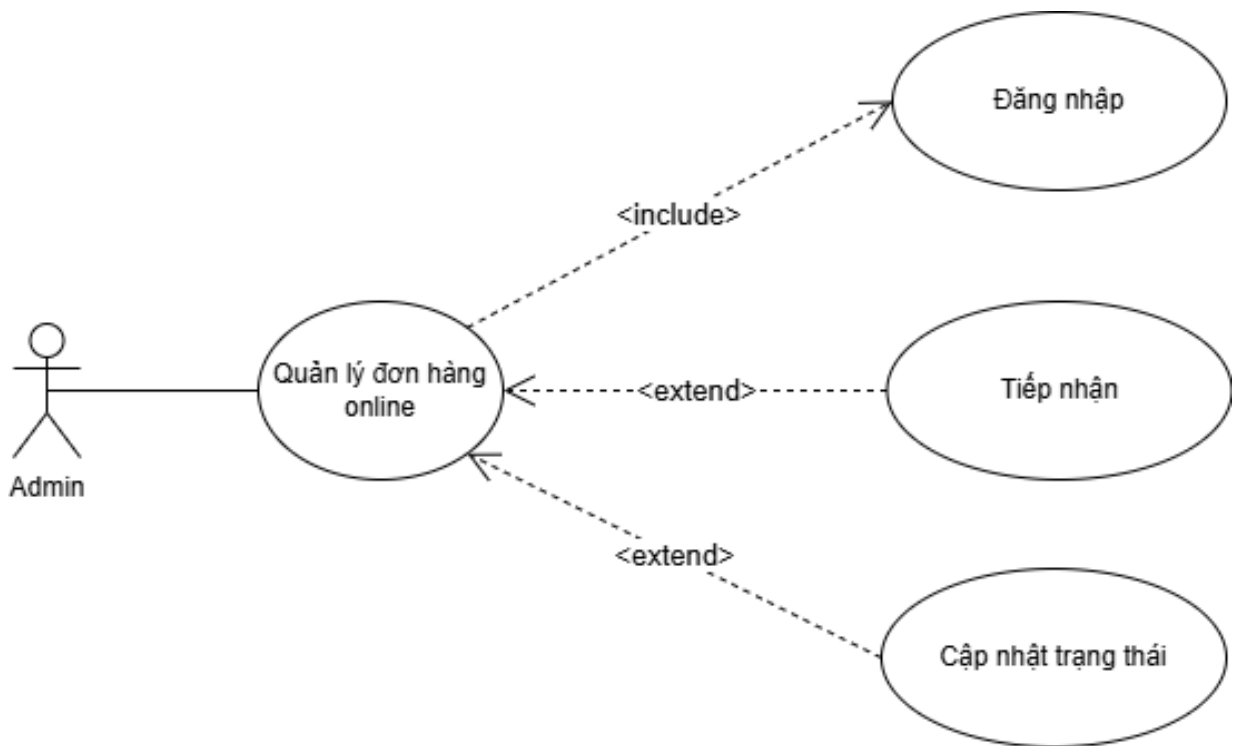


Hình 2.12 Sơ đồ Usecase quản lý tài khoản cá nhân

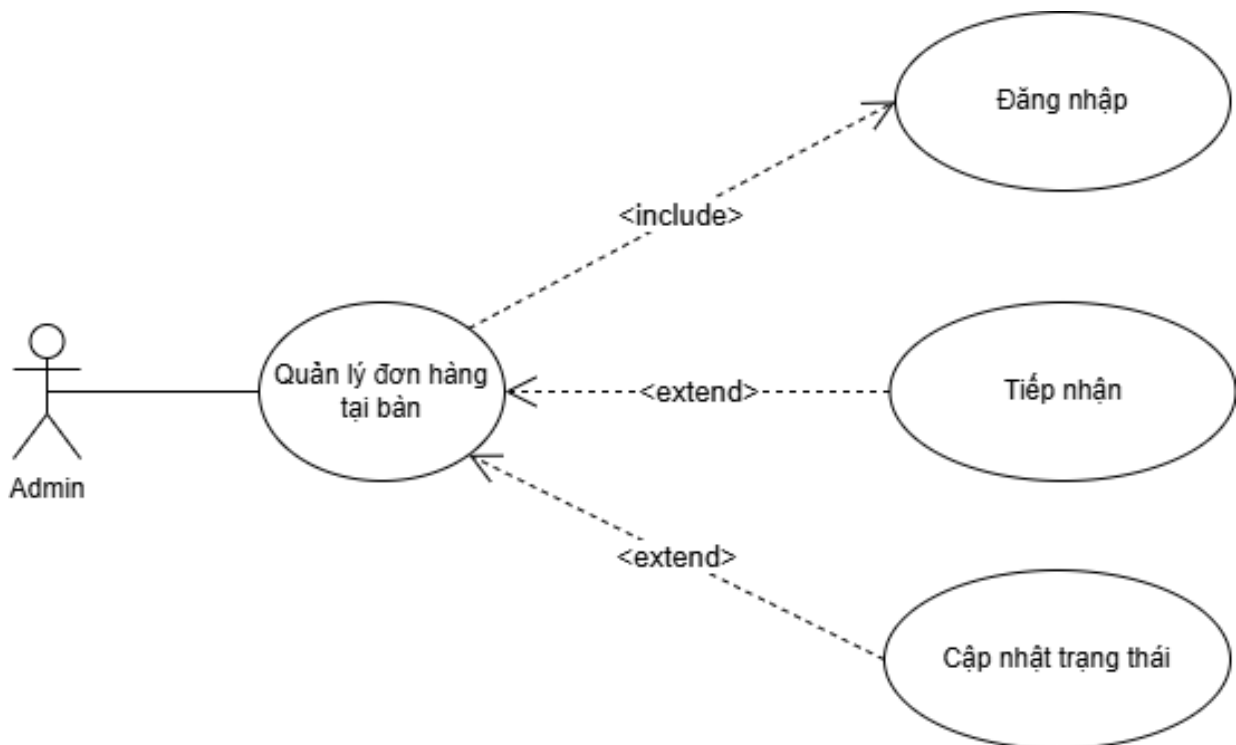


Hình 2.13 Sơ đồ Usecase quản lý đặt bàn online

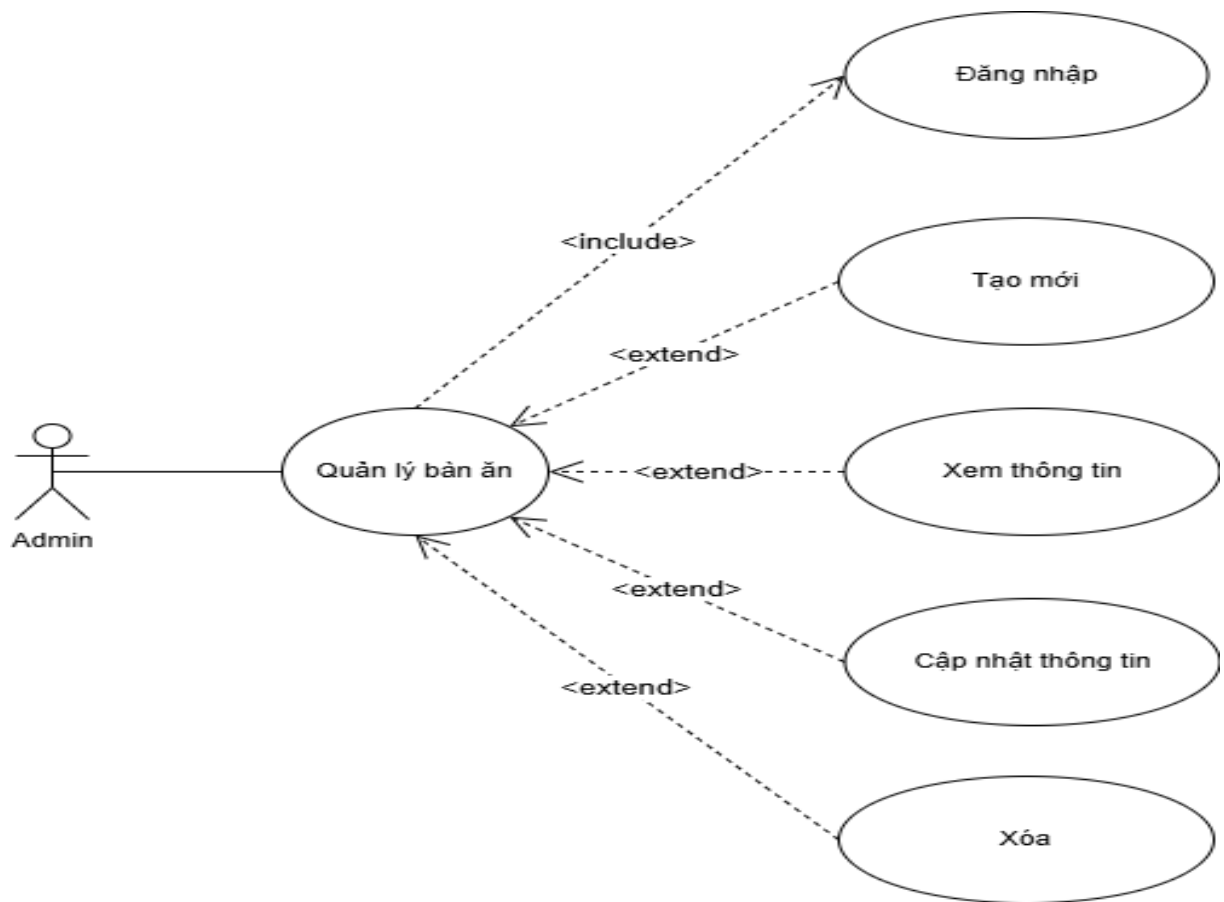
- Sơ đồ Usecase phía quản trị viên



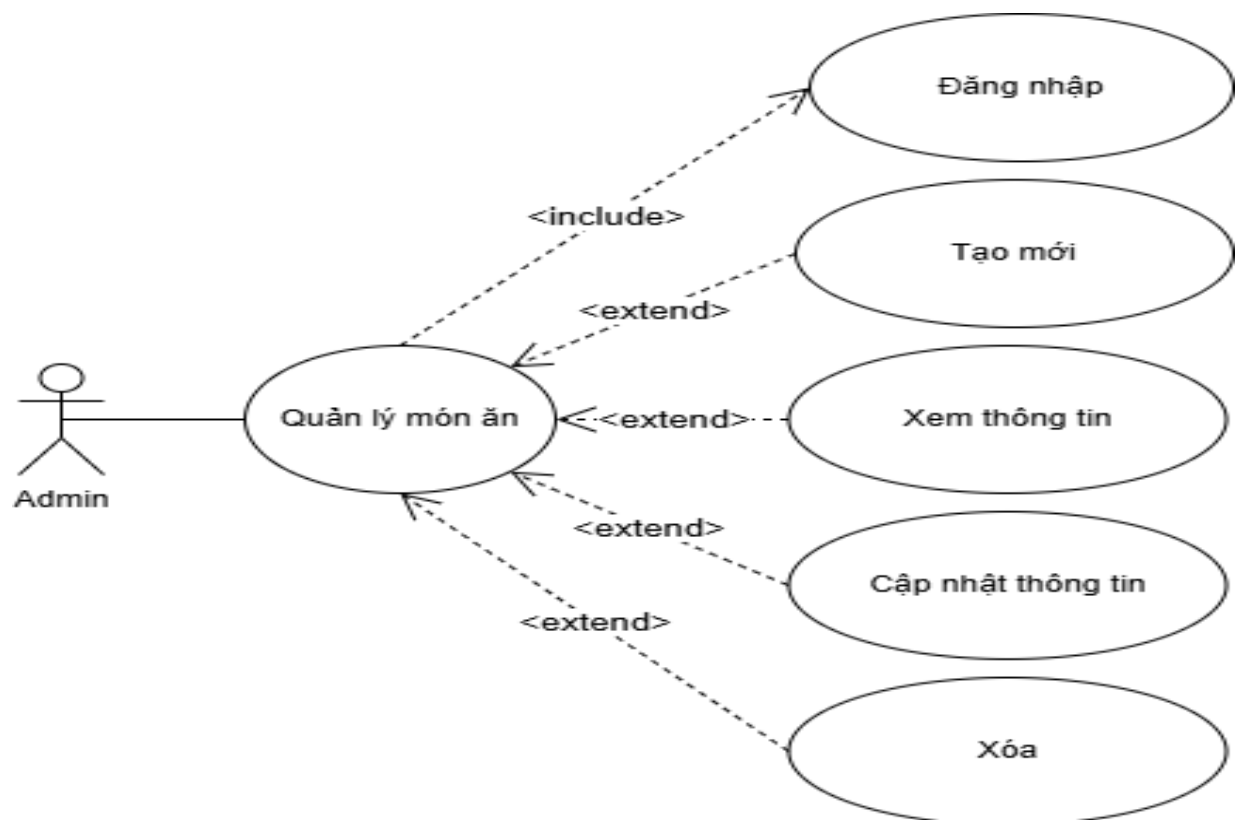
Hình 2.14 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng online



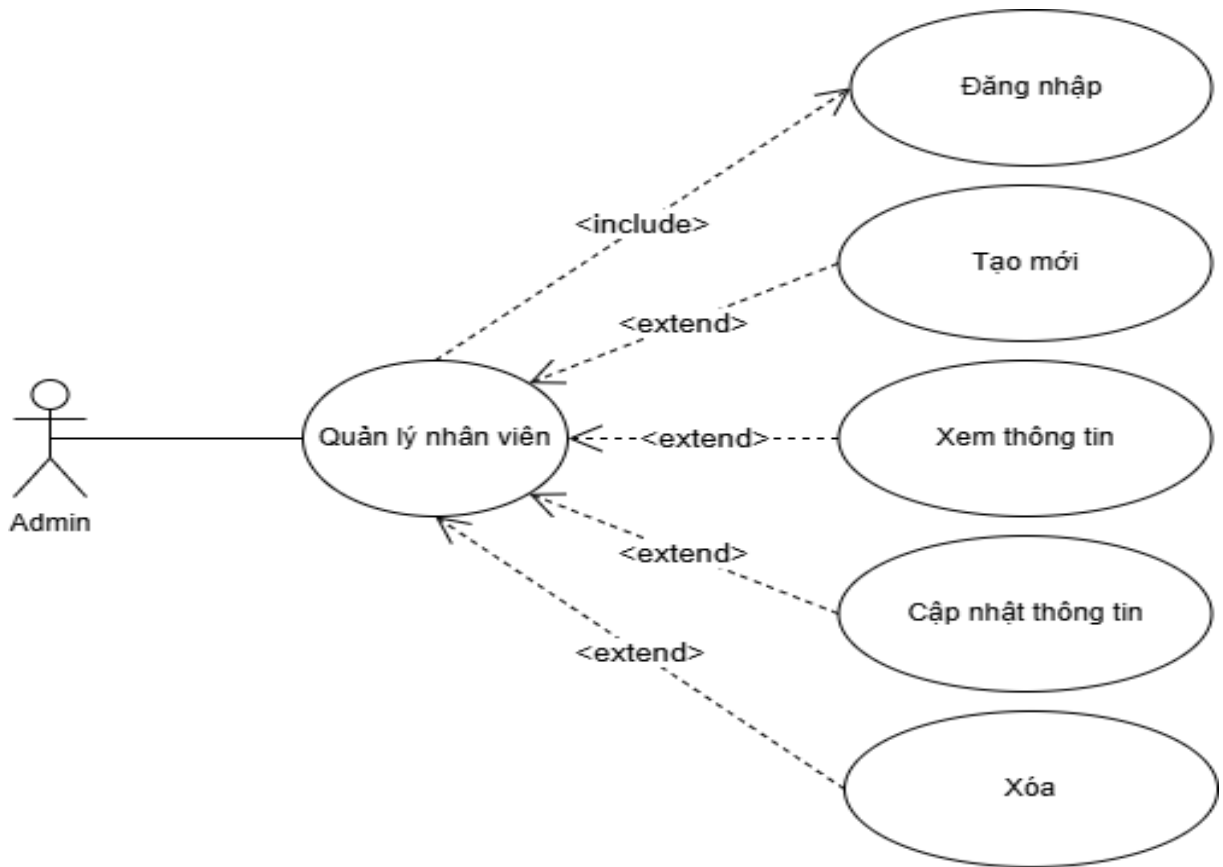
Hình 2.15 Sơ đồ Usecase quản lý đơn hàng tại bàn



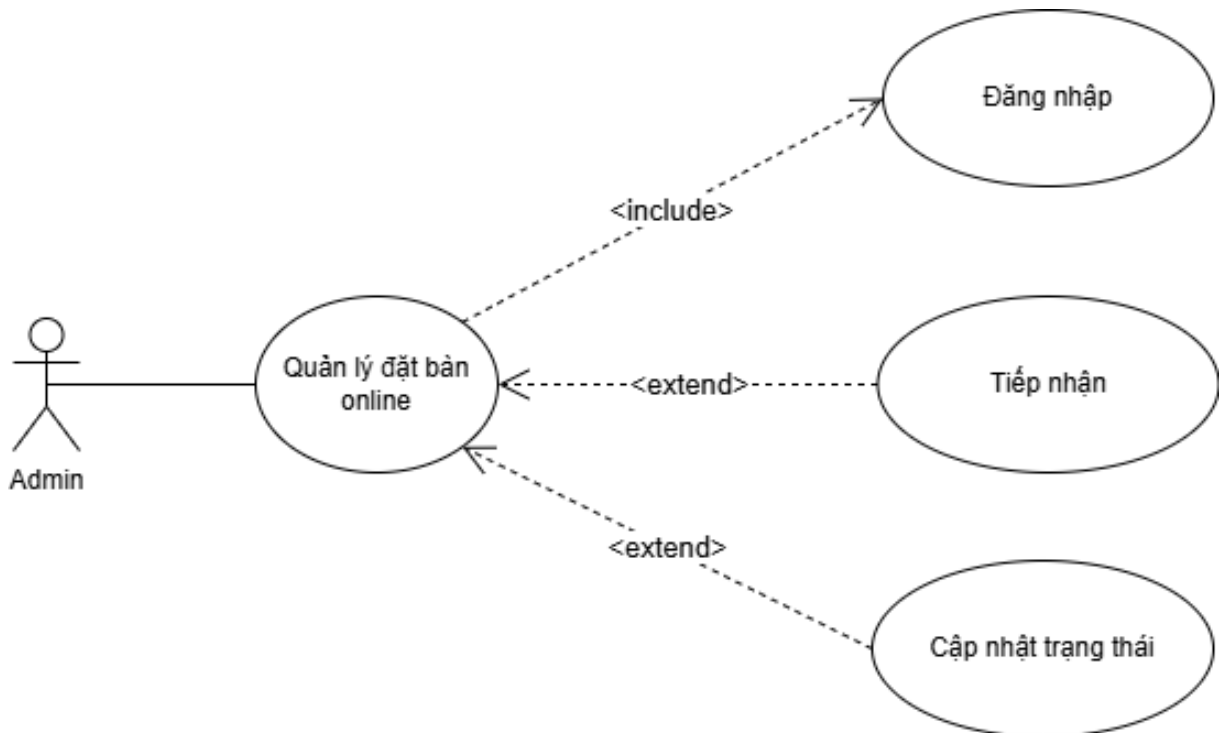
Hình 2.16 Sơ đồ Usecase quản lý bàn ăn



Hình 2.17 Sơ đồ Usecase quản lý món ăn

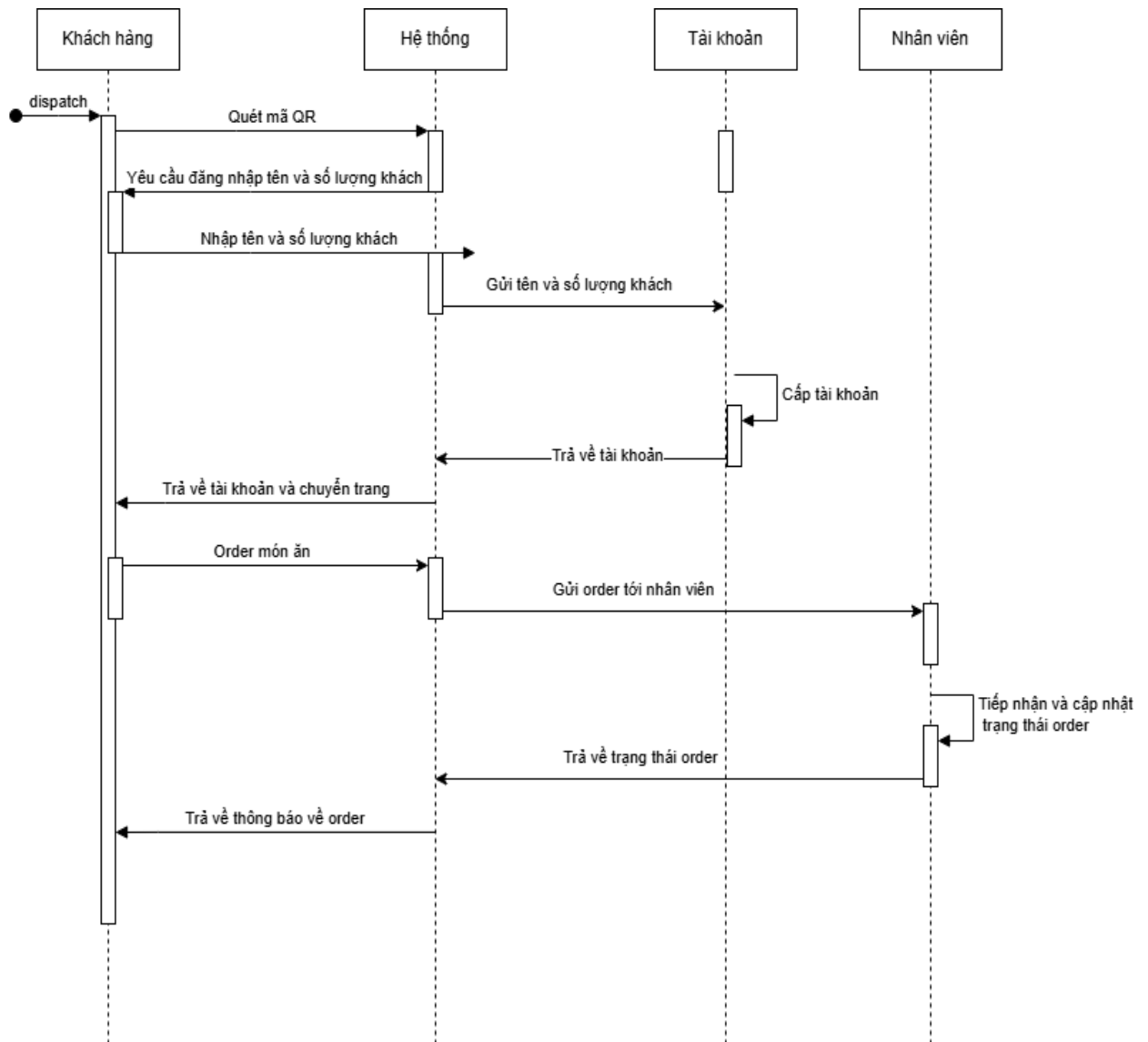


Hình 2.18 Sơ đồ Usecase quản lý nhân viên

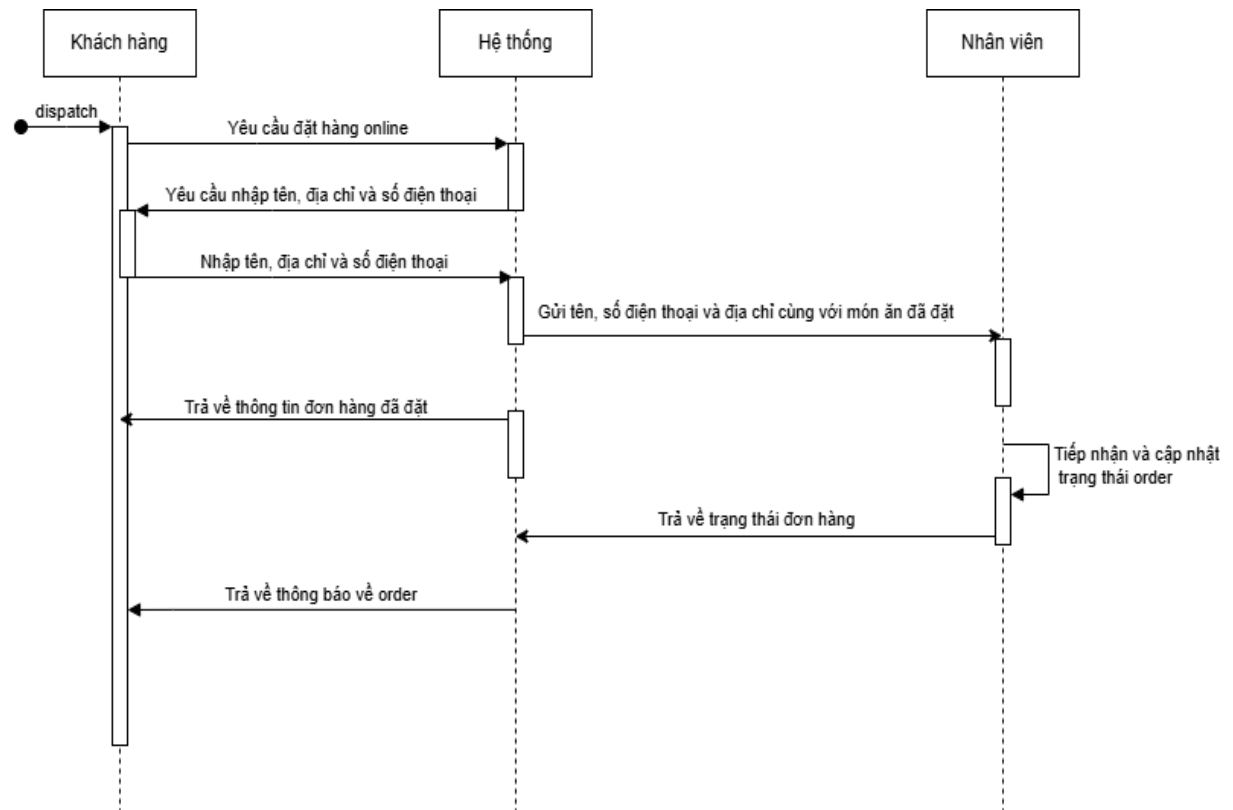


Hình 2.19 Sơ đồ Usecase quản lý đặt bàn online

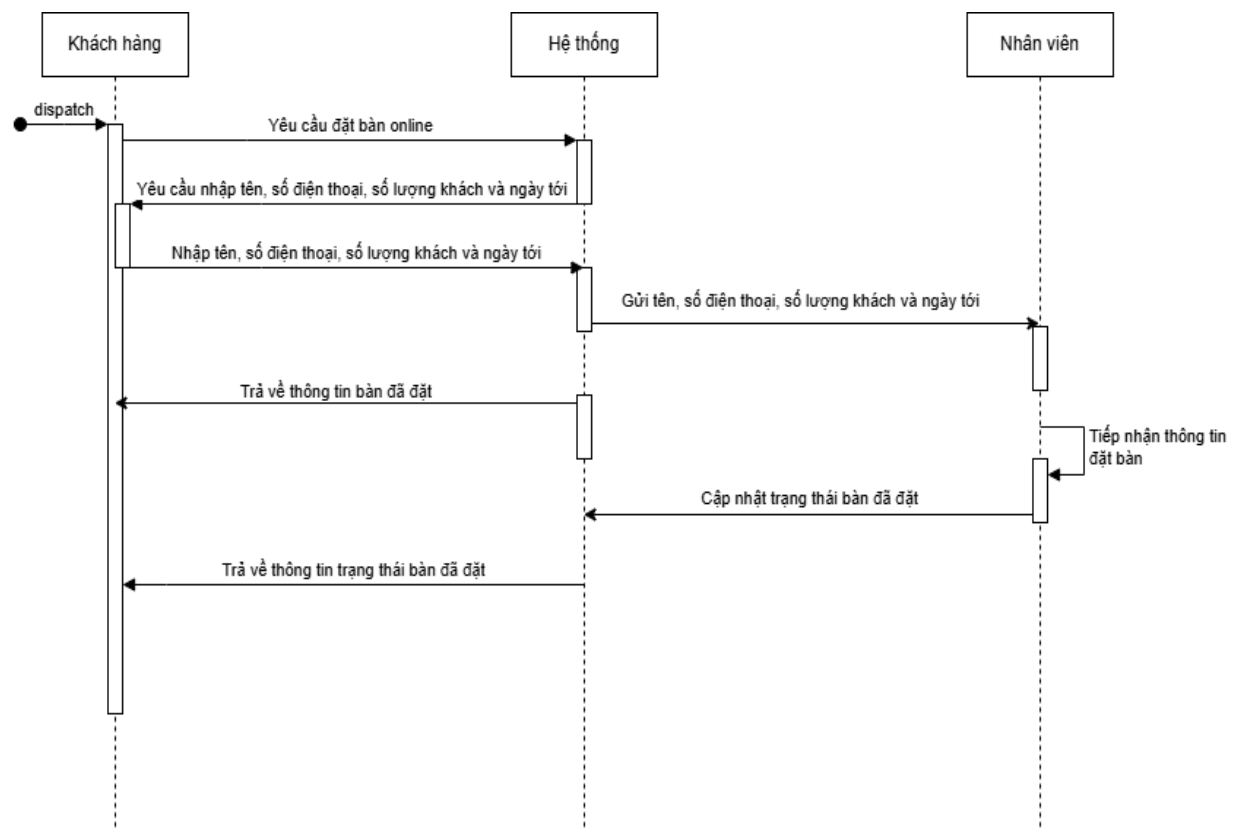
Sơ đồ trạng thái hoạt động tuần tự



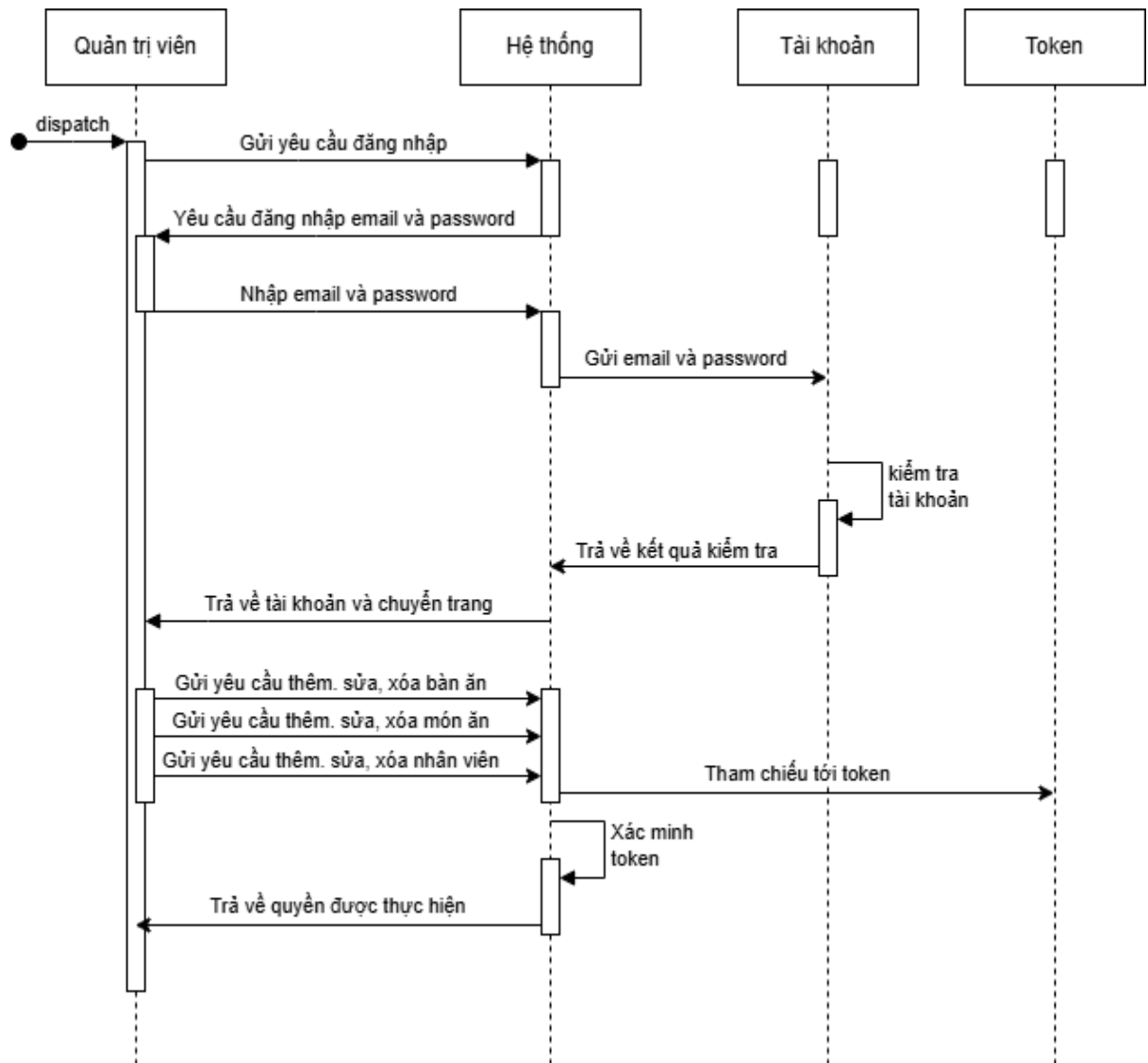
Hình 2.20 Sơ đồ tuần tự chức năng gọi món tại bàn



Hình 2.21 Sơ đồ tuần tự chức năng đặt hàng online



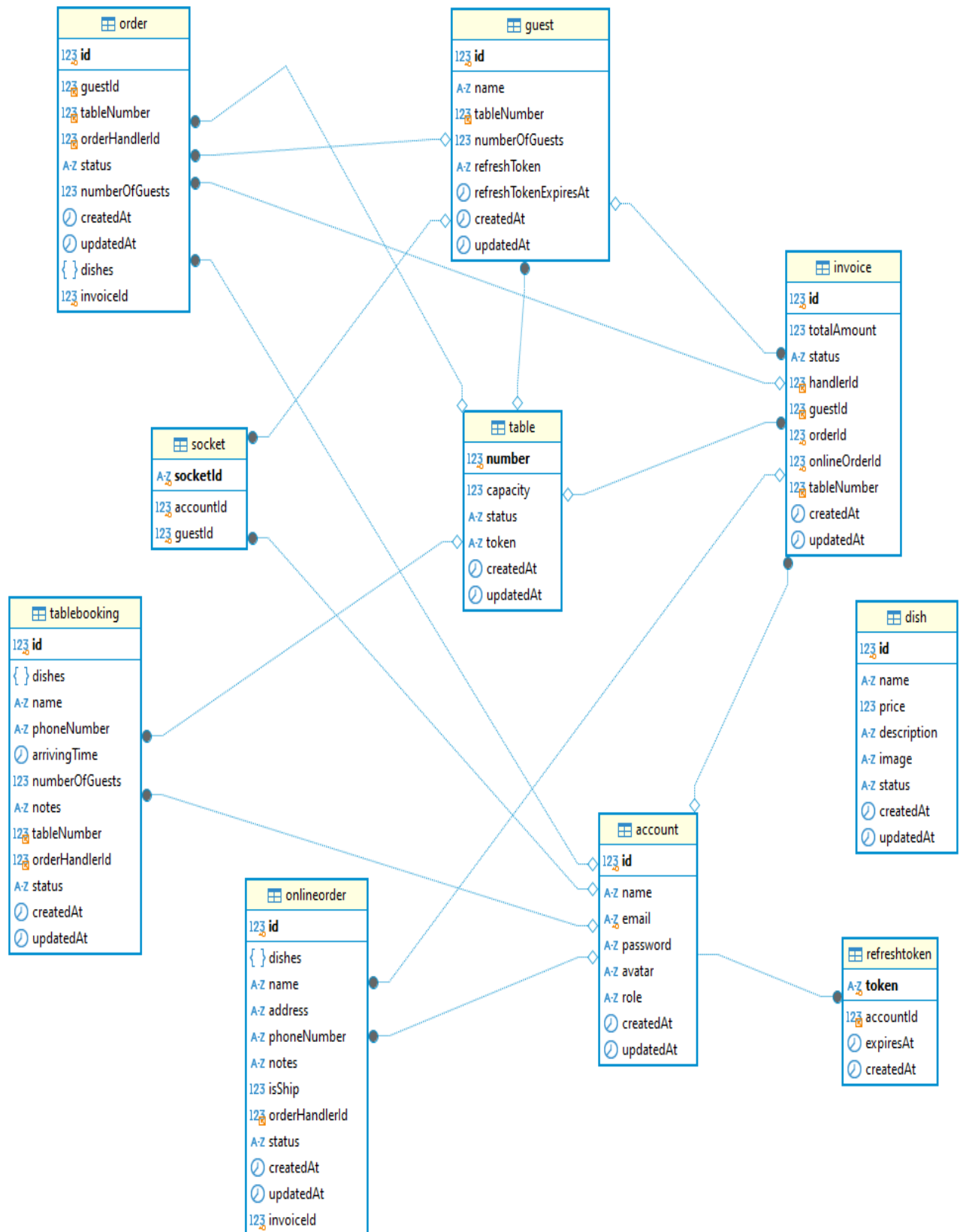
Hình 2.22 Sơ đồ tuần tự chức năng đặt bàn online



Hình 2.23 Sơ đồ tuần tự chức năng chung của quản trị viên

2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu

Mô hình quan hệ



Hình 2.24 Mô hình cơ sở dữ liệu

Chuyển mô hình khái niệm dữ liệu về mô hình quan hệ

1. TÀI KHOẢN (mã tài khoản, họ tên, email, mật khẩu, ảnh đại diện, vai trò)
2. REFRESH TOKEN (mã tài khoản)
3. SOCKET (mã socket, mã khách hàng, mã tài khoản)
4. MÓN ĂN (mã món ăn, tên món ăn, giá tiền, mô tả, ảnh minh họa, trạng thái)
5. ĐƠN HÀNG (mã hóa đơn, mã khách hàng, số thứ tự của bàn ăn, mã xử lý hóa đơn, trạng thái hóa đơn, số lượng khách)
6. ĐƠN HÀNG ONLINE (mã hóa đơn, danh sách các món ăn, tên khách hàng, địa chỉ, số điện thoại, ghi chú, mã xử lý hóa đơn, trạng thái hóa đơn)
7. ĐẶT BÀN (mã đặt bàn, danh sách các món ăn, tên khách hàng, số điện thoại, thời gian đến, số lượng khách, ghi chú, số thứ tự của bàn, mã xử lý hóa đơn, trạng thái đặt bàn)
8. BÀN ĂN (số thứ tự của bàn, sức chứa, trạng thái bàn ăn, token)
9. KHÁCH HÀNG (mã khách hàng, tên khách hàng, số thứ tự của bàn, số lượng khách, refreshToken)
10. HÓA ĐƠN (mã hóa đơn, tổng số lượng hóa đơn, trạng thái, mã xử lý, mã khách hàng, mã đơn hàng, mã hóa đơn online, số thứ tự của bàn)

Cơ sở dữ liệu ở mức logic

Để thuận tiện cho quá trình lập trình, các bảng sẽ được chuyển đổi tên và các trường sang tiếng Anh.

1. Bảng Tài khoản

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
id	Integer	Not null	Khóa chính	Mã tài khoản
Name	String	Not null		Họ tên
Email	String	Not null	Duy nhất	Email
Password	String	Not null		Mật khẩu
Avatar	String			ảnh đại diện
Role	String	Not null		Vai trò

Bảng 2.1 Bảng Tài khoản

2. Bảng Refresh token

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
token	String	Not null		token
accountId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Mã tài khoản

Bảng 2.2 Bảng Refresh token

3. Bảng Socket

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
socketId	String	Not null	Khóa chính	Mã socket
accountId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Mã tài khoản
guestId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Mã khách hàng

Bảng 2.3 Bảng Socket

4. Bảng Món ăn

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
id	Integer	Not null	Khóa chính	Mã món ăn
Name	String	Not null		Tên món ăn
Price	Integer	Not null		Giá tiền
Description	String			Mô tả
image	String			ảnh minh họa
status	String	Not null		Trạng thái

Bảng 2.4 Bảng Món ăn

5. Bảng Đơn hàng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
id	Integer	Not null	Khóa chính	Mã hóa đơn
guestId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Mã khách hàng
tableNumber	Integer	Not null	Khóa ngoại	STT của bàn
orderHandlerId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Id nhân viên xử lý
Status	String	Not null		Trạng thái hóa đơn
numberOfGuest	Integer	Not null		Số lượng khách
dishes	JSON	Not null		Danh sách món ăn

Bảng 2.5 Bảng Đơn hàng

6. Bảng Hóa đơn online

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
id	Integer	Not null	Khóa chính	Mã hóa đơn
Dishes	JSON	Not null		Danh sách món ăn
Name	String	Not null		Tên khách hàng
Address	String	Not null		Địa chỉ
phoneNumber	String	Not null		Số điện thoại
Notes	String			Ghi chú
isShip	Integer	Not null		Giao tận nhà
orderHandlerId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Id nhân viên xử lý
Status	String	Not null		Trạng thái

Bảng 2.6 Bảng Hóa đơn online

7. Bảng Đặt bàn

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
id	Integer	Not null	Khóa chính	Mã đặt bàn
Name	String	Not null		Tên khách hàng
phoneNumber	String	Not null		Số điện thoại
arrivingTime	Time	Not null		Thời gian tới
numberOfGuest	Integer	Not null		Số lượng khách
Notes	String			Ghi chú

Bảng 2.7 Bảng Đặt bàn

8. Bảng Bàn ăn

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
Number	Integer	Not null	Khóa chính	STT của bàn
Capacity	Integer	Not null		Sức chứa
Status	String	Not null		Trạng thái
token	String	Not null		Token

Bảng 2.8 Bảng Bàn ăn

9. Bảng Khách hàng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
id	Integer	Not null	Khóa chính	Mã khách hàng
Name	String	Not null		Tên khách hàng
tableNumber	Integer	Not null	Khóa ngoại	STT của bàn
numberOfGuest	Integer	Not null		Số lượng khách
refreshToken	String	Not null		refreshToken

Bảng 2.9 Bảng Khách hàng

10. Bảng Hóa đơn

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Bắt buộc	Ràng buộc	Diễn giải
id	Integer	Not null	Khóa chính	Mã đặt bàn
totalAmount	Integer	Not null		Tổng số lượng
Status	String	Not null		Trạng thái
handlerId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Mã nhân viên xử lý
guestId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Mã khách hàng
orderId	Integer	Not null	Khóa ngoại	Mã order
onlineOrderId	Integer	Not null		Mã order online
tableNumber	Integer	Not null	Khóa ngoại	STT của bàn

Bảng 2.10 Bảng Hóa đơn

2.4 Kết chương

Chương này trình bày về phân tích thiết kế hệ thống, thiết kế cơ sở dữ liệu và các biểu đồ, bảng biểu liên quan, cung cấp cho người đọc cái nhìn chi tiết về hệ thống và các chức năng có trong hệ thống.

Chương 3: TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

3.1. Triển khai hệ thống

Môi trường

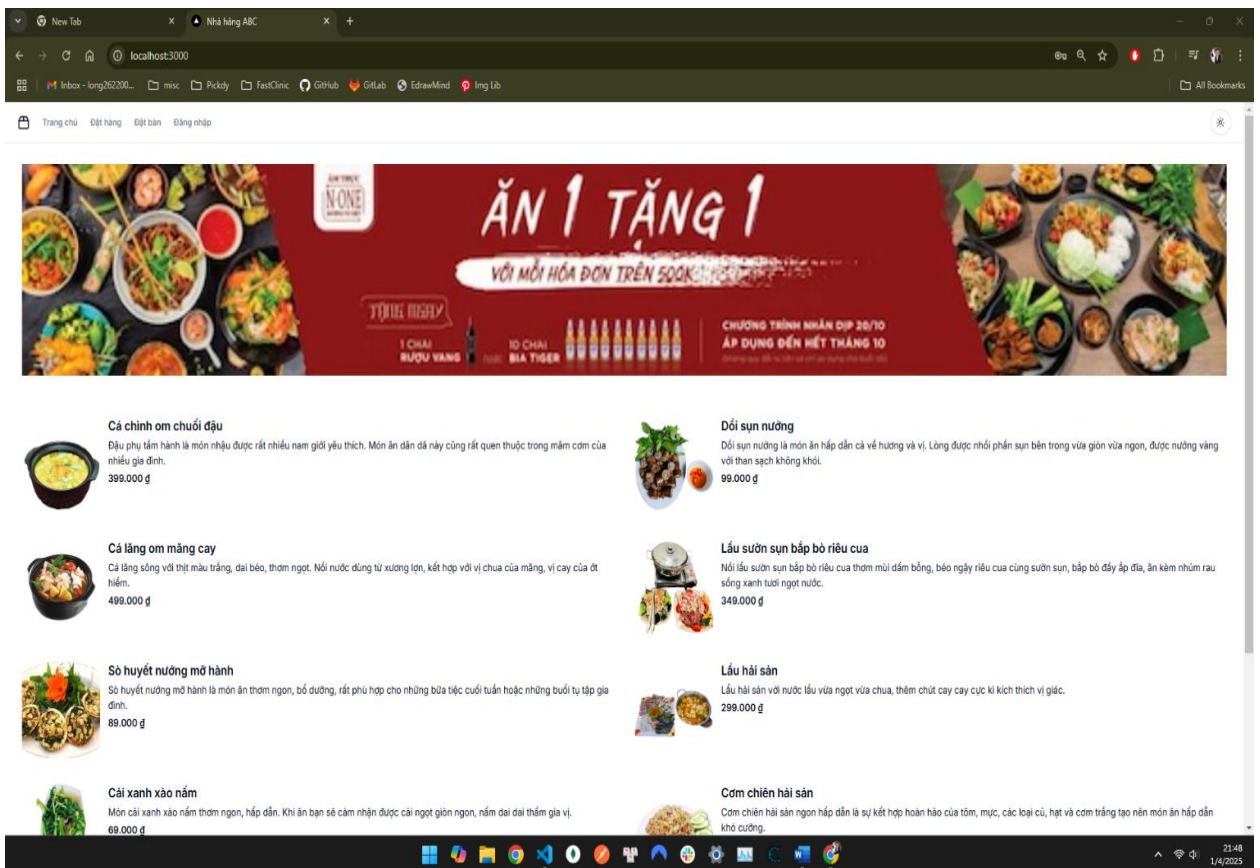
- Front-end: NextJS ;
- Back-end: Fastify;
- Platform: Node.js, TypeScript.

Công cụ lập trình

- Sử dụng các IDE để soạn thảo như IntelliJ, Visual Studio Code
- Quản lý và lưu trữ dự án: Github..
- Database: MySQL (ORM : Prisma)

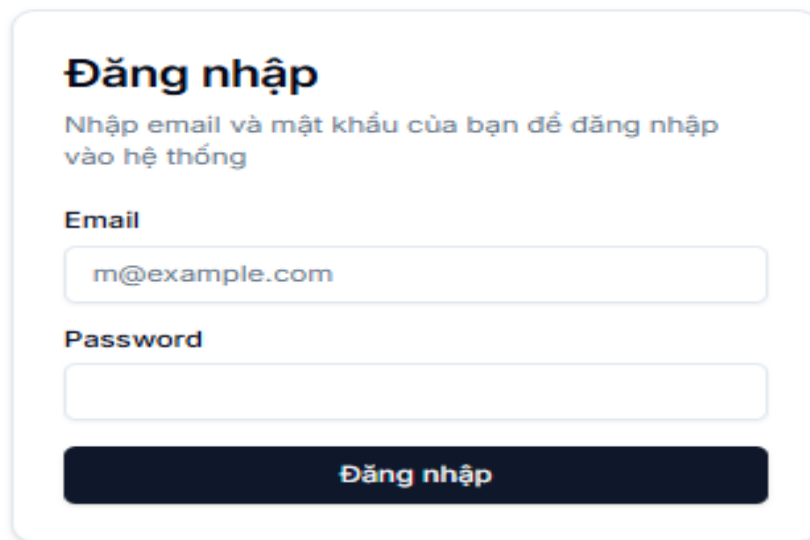
3.2. Mô tả chức năng kết quả đạt được

Giao diện chức năng chung



Hình 3.1 Màn hình trang chủ

Màn hình trang chủ khi admin, nhân viên và khách hàng truy cập vào



Đăng nhập

Nhập email và mật khẩu của bạn để đăng nhập vào hệ thống

Email

Password

Đăng nhập

Hình 3.2 Màn hình đăng nhập

Màn hình đăng nhập dành cho nhân viên và admin khi truy cập vào

3.2.1. *Giao diện chức năng phía khách hàng*



Đăng nhập gọi món

Tên khách hàng

Số lượng khách

Đăng nhập

Hình 3.3 Màn hình đăng nhập gọi món

Màn hình đăng nhập gọi món dành cho khách hàng sau khi quét mã QR trên bàn



Menu quán



Cá chình om chuối đậu

Được gợi ý

Đậu phụ tẩm hành là món nhậu được rất nhiều nam giới yêu thích. Món ăn dân dã này cũng rất quen thuộc trong mâm cơm của nhiều gia đình.

399.000 đ

-

1

+



Dồi sụn nướng

Được gợi ý

Dồi sụn nướng là món ăn hấp dẫn cả về hương và vị. Lòng được nhồi phần sụn bên trong vừa giòn vừa ngon, được nướng vàng với than sạch không khói.

99.000 đ

-

1

+



Cá lăng om măng cay

Được gợi ý

Cá lăng sông với thịt màu trắng, dai béo, thơm ngọt. Nồi nước dùng từ xương lợn, kết hợp với vị chua của măng, vị cay của ớt hiểm.

499.000 đ

-

1

+



Lẩu sườn sụn bắp bò riêu cua

Nồi lẩu sườn sụn bắp bò riêu cua thơm mùi dấm bỗng, béo ngậy riêu cua cùng sườn sụn, bắp bò đầy ắp đĩa, ăn kèm nhúm rau sống xanh tươi ngọt nước.

349.000 đ

-

1

+



Sò huyết nướng mỡ hành

Sò huyết nướng mỡ hành là món ăn thơm ngon, bổ dưỡng, rất phù hợp cho những bữa tiệc cuối tuần hoặc những buổi tụ tập gia đình.

89.000 đ

-

1

+



Lẩu hải sản

Lẩu hải sản với nước lẩu vừa ngọt vừa chua, thêm chút cay cay cực kỳ kích thích vị giác.

-

0

+

Đặt hàng · 5 món

1.435.000 đ

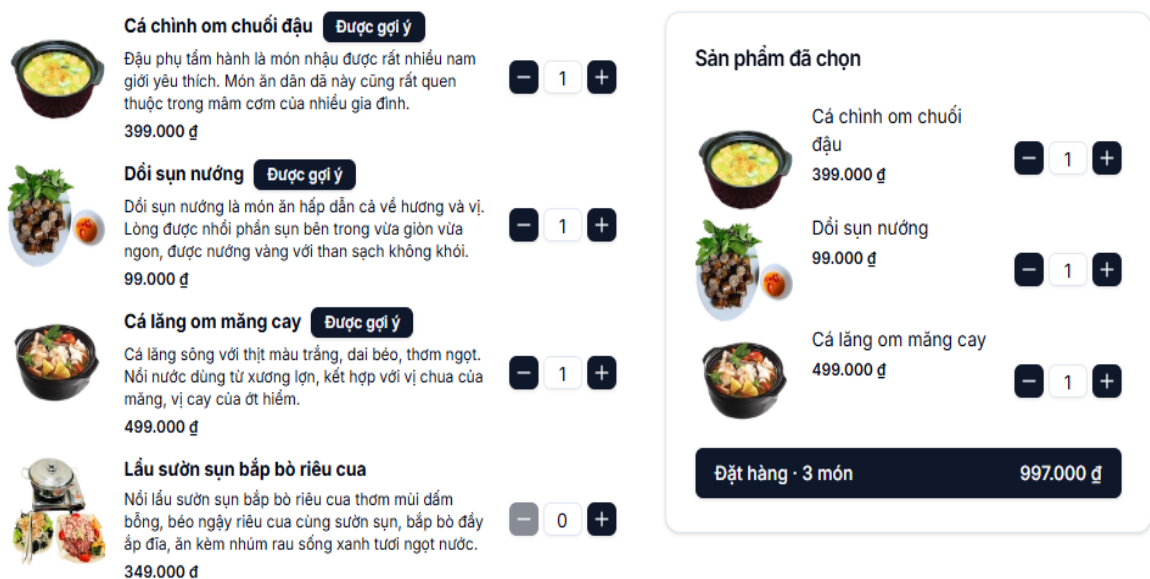
Hình 3.4 Màn hình menu gợi món

Màn hình menu đồ ăn khi khách hàng order món tại bàn



Hình 3.5 Màn hình hóa đơn sau khi order món

Màn hình đơn hàng hiển thị thông tin order sau khi khách hàng gọi món



Hình 3.6 Màn hình đặt hàng online

Màn hình menu khi khách đặt món online

Thông tin người nhận

Họ và tên

Long

Điện thoại

1234567890

Địa chỉ

92 Vũ Lập

Sản phẩm đã chọn

✎

Chỉnh sửa



Cá chình om chuối đậu
399.000 đ

−

1

+



Dồi sụn nướng
99.000 đ

−

1

+



Cá lăng om măng cay
499.000 đ

−

1

+

Đặt hàng · 3 món

997.000 đ

Hình 3.7 Màn hình nhập thông tin để đặt hàng online

Màn hình nhập thông tin sau khi khách hàng chọn món xong

Đặt hàng thành công

Order ID: 1

Pending

Thông tin người nhận

Tên: Long

Số điện thoại: 1234567890

Địa chỉ: 92 Vũ Lập

Món ăn



Cá chình om chuối đậu
399.000 đ

1



Dồi sụn nướng
99.000 đ

1



Cá lăng om măng cay
499.000 đ

1

Tổng cộng: 997.000 đ

Hình 3.8 Màn hình hóa đơn đặt hàng online

Màn hình thông tin đơn hàng sau khi khách hàng xác nhận đặt hàng

Sinh viên thực hiện: Dương Phước Long

Giảng viên hướng dẫn: TS. Đặng Hoài Phương

50

Thông tin khách đặt

Họ và tên

Điện thoại

Số lượng khách

Bàn

3

Thời gian đến

01/09/2025 23:42

January 2025

↑ ↓

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	23	42
			1	2	3	4	00	43
29	30	31					01	44
5	6	7	8	9	10	11	02	45
12	13	14	15	16	17	18	03	46
19	20	21	22	23	24	25	04	47
26	27	28	29	30	31	1	05	48
2	3	4	5	6	7	8		

Clear Today

Đặt bàn

Hình 3.9 Màn hình nhập thông tin đặt bàn online

Màn hình nhập thông tin khách hàng khi đặt bàn online

Tài khoản
Quản lý tài khoản nhân viên

Filter emails...

Tạo tài khoản

ID	Avatar	Tên	Email	
2	Employee 1	Employee 1	employee1@order.com	...
3	Employee 2	Employee 2	employee2@order.com	...
4	Employee 3	Employee 3	employee3@order.com	...
5	Employee 4	Employee 4	employee4@order.com	...
6	Employee 5	Employee 5	employee5@order.com	...
1	Owner	Owner	admin@order.com	...

Hän thị 8 trong 8 kết quả

< Previous 1 Next >

Hình 3.12 Màn hình danh sách nhân viên

Màn hình danh sách quản lý thông tin nhân viên

Tạo tài khoản

Các trường tên, email, mật khẩu là bắt buộc

Tuấn

Tên

Tuấn

Email

tuan@gmail.com

Mật khẩu

...

Xác nhận mật khẩu

...

Thêm

Hình 3.13 Màn hình thêm mới nhân viên

Màn hình nhập thông tin tạo mới nhân viên

Cập nhật tài khoản

Các trường tên, email, mật khẩu là bắt buộc

Employee 1

Tên

Employee 1

Email

employee1@order.com

Vai trò

Employee

Đổi mật khẩu

Mật khẩu mới

...

Xác nhận mật khẩu mới

...

Lưu

Hình 3.14 Màn hình cập nhật tài khoản nhân viên

Màn hình cập nhật thông tin nhân viên

Món ăn

Quản lý món ăn

Lọc tên

Thêm món ăn

ID	Ảnh	Tên	Giá	Mô tả	Trạng thái
1		Cà Chình Om Chuối Đậu	399.000 đ	Đậu phụ tẩm hành là món nhậu được rất nhiều nam giới yêu thích. Món ăn dân dã này cũng rất quen thuộc trong mâm cơm của nhiều gia đình.	Có sẵn ...
2		Đôi Sụn Nướng	99.000 đ	Đôi sụn nướng là món ăn hấp dẫn cả về hương và vị. Lòng được nhồi phần sụn bên trong vừa giòn vừa ngon, được nướng vàng với than sạch không khói.	Có sẵn ...
3		Cà Lãng Om Măng Cay	499.000 đ	Cà lãng sùng với thịt màu trắng, dai béo, thơm ngọt. Nồi nước dùng từ xương lợn, kết hợp với vị chua của măng, vị cay của ớt hiểm.	Có sẵn ...
4		Lẩu Suôn Sụn Bắp Bò Riêu Cua	349.000 đ	Nồi lẩu sườn sụn bắp bò riêu cua thơm mùi nấm đông bào, béo ngậy riêu cua cùng sườn sụn, bắp bò đầy ắp đĩa, ăn kèm nhúm rau sống xanh tươi ngọt nước.	Có sẵn ...

Hình 3.15 Màn hình danh sách món ăn

Màn hình quản lý danh sách món ăn

Thêm món ăn

Bánh xèo



Tên món ăn

Bánh xèo

Giá

50000

Mô tả sản phẩm

bánh xèo thơm ngon

Trạng thái

Có sẵn

Thêm

Hình 3.16 Màn hình thêm mới món ăn

Màn hình nhập thông tin thêm mới món ăn

Cập nhật món ăn

Các trường sau đây là bắt buộc: Tên, ảnh





Tên món ăn

Cá chình om chuối đậu

Giá

399000

Mô tả sản phẩm

Đậu phụ tẩm hành là món nhậu được rất nhiều nam giới yêu thích. Món ăn dân dã này cũng rất quen thuộc trong mâm cơm của nhiều gia đình.

Trạng thái

Có sẵn

Lưu

Hình 3.17 Màn hình cập nhật món ăn

Màn hình cập nhật thông tin món ăn

Bàn ăn
Quản lý bàn ăn

Lọc số bàn Thêm bàn

Số bàn	Sức chứa	Trạng thái	QR Code
1	4	Có sẵn	 Bàn số 1 Quét mã QR để gọi món
2	4	Có sẵn	 Bàn số 2 Quét mã QR để gọi món

Hình 3.18 Màn hình danh sách bàn ăn

Màn hình quản lý danh sách bàn ăn

Thêm bàn



Số hiệu bàn

6

Sức chứa

10

Trạng thái

Có sẵn



Thêm

Hình 3.19 Màn hình thêm mới bàn ăn

Màn hình nhập thông tin tạo mới bàn ăn

Cập nhật bàn ăn

Số hiệu bàn

1

Sức chứa (người)

4

Trạng thái

Ẩn

Đổi QR Code

QR Code



Bàn số 1

Quét mã QR để gọi món

URL gọi món

http://localhost:3000/tables/1?token=c7fd68e7d9a84e4a8b4a2d3348efd4b6

Lưu

Hình 3.20 Màn hình cập nhật bàn ăn

Màn hình cập nhật thông tin bàn ăn

Đặt bàn

Quản lý đặt bàn

Từ

01/05/2025 00:00

Đến

01/05/2025 23:59

Reset

Mã đặt

Tên khách

Điện thoại

Trạng thái

ID	Tên	Điện thoại	Số lượng khách	Bàn	Thời gian	Trạng thái	Người xử lý	Tạo/Cập nhật
4	Nhi	1234567890	10	3	01:22:00 06/01/2025	Chờ tiếp nhận		00:23:01 05/01/2025 00:23:01 05/01/2025
3	Long	1234567890	5	5	01:21:00 08/01/2025	Chờ tiếp nhận		00:21:30 05/01/2025 00:21:30 05/01/2025

Hiện thị 2 trong 2 kết quả

< Previous

1

Next >

Hình 3.21 Màn hình danh sách khách hàng đặt bàn online

Màn hình quản lý danh sách khách đặt bàn online

Đơn hàng online
Quản lý đơn hàng online

Từ 01/05/2025 00:00 Đến 01/05/2025 23:59 Reset

Mã đơn Tên khách Trạng thái

ID	Tên	Món ăn	Trạng thái	Người xử lý	Tạo/Cập nhật
3	Đạt	Lẩu sườn sụn bắp bò riêu cua, Sò huyết nướng mỡ hành, Lẩu hải sản	Chờ tiếp nhận		00:30:58 05/01/2025 00:30:58 05/01/2025
2	Luân	Cà phê om chuối đậu, Dồi sụn nướng, Cá lăng om măng cay	Chờ tiếp nhận		00:30:30 05/01/2025 00:30:30 05/01/2025

Hiển thị 2 trong 2 kết quả

< Previous 1 Next >

Hình 3.22 Màn hình danh sách khách hàng đặt hàng online

Màn hình quản lý danh sách khách đặt hàng online

Đơn hàng
Quản lý đơn hàng

Từ 01/05/2025 00:00 Đến 01/05/2025 23:59 Reset

Tên khách Số bàn Trạng thái

1 Ready 2 Ready 3 Ready 4 Ready 5 Ready

Chờ tiếp nhận: 0 Đã tiếp nhận: NaN Đang nấu: 0 Từ chối: 0 Đã phục vụ: 1 Đã thanh toán: 1

Bàn	Khách hàng	Số món	Trạng thái	Người xử lý	Tạo/Cập nhật
2	Hiếu (#17)	3	Đã phục vụ	Owner	00:38:16 05/01/2025 00:38:22 05/01/2025
2	Tuấn (#16)	3	Đã tiếp nhận	Owner	00:37:40 05/01/2025 00:37:47 05/01/2025
1	Long (#15)	3	Đã thanh toán	Owner	00:35:28 05/01/2025 00:35:44 05/01/2025

Hiển thị 3 trong 3 kết quả

< Previous 1 Next >

Hình 3.23 Màn hình danh sách đơn hàng tại bàn

Màn hình quản lý danh sách đơn hàng khách order tại bàn

Tách đơn

☒  Cá chình om chuối đậu x1 399.000 đ

☒  Dồi sụn nướng x1 99.000 đ

☐  Cá lăng om măng cay x1 499.000 đ

Tách đơn

Hình 3.24 Màn hình tách đơn hàng

Màn hình tách đơn tại bàn theo nhu cầu của khách hàng

Gộp đơn

2

☐ Đơn #10

Hiếu (#17)

☒ Đơn #9

Tuấn (#16)

Gộp đơn

Hình 3.25 Màn hình gộp đơn hàng

Màn hình gộp đơn hàng tại bàn hoặc gộp với bàn khác theo ý muốn của khách hàng

Cập nhật đơn hàng

Món ăn



Cá chình om
chuối đậu

Thay đổi

1

Đang nấu



Dồi sụn
nướng

Thay đổi

1

Đang nấu



Cá lăng om
măng cay

Thay đổi

1

Đang nấu

Trạng thái

Đã phục vụ

Lưu

Hình 3.26 Màn hình cập nhật đơn hàng

Màn hình cập nhật thông tin đơn hàng để khách theo dõi trong lúc ngồi đợi

Tạo đơn hàng

Khách hàng mới

Tên khách hàng

Chọn bàn

0

Thay đổi

Cá chình om chuối đậu

Đậu phụ tẩm hành là món nhậu được rất nhiều nam giới yêu thích. Món ăn dân dã này cũng rất quen thuộc trong mâm cơm của nhiều gia đình.

399.000 đ

–

0

+

Dồi sụn nướng

Dồi sụn nướng là món ăn hấp dẫn cả về hương và vị. Lòng được nhồi phần sụn bên trong vừa giòn vừa ngon, được nướng vàng với than sạch không khói.

99.000 đ

–

0

+

Cá lăng om măng cay

Cá lăng sông với thịt màu trắng, dai béo, thơm ngọt. Nồi nước dùng từ xương lợn, kết hợp với vị chua của măng, vị cay của ớt hiểm.

499.000 đ

–

0

+

Lẩu sườn sụn bắp bò riêu cua

Nồi lẩu sườn sụn bắp bò riêu cua thơm mùi dấm bỗng, béo ngậy riêu cua cùng sườn sụn, bắp bò dầy ắp đĩa, ăn kèm nhúm rau sống xanh tươi ngọt nước.

349.000 đ

–

0

+

Sò huyết nướng mỡ hành

Sò huyết nướng mỡ hành là món ăn thơm ngon, bổ dưỡng, rất phù hợp cho những bữa tiệc cuối tuần hoặc những buổi tụ tập gia đình.

99.000 đ

–

0

+

Hình 3.27 Màn hình tạo đơn hàng mới cho khách hàng

Màn hình tạo đơn hàng trong trường hợp khách không dùng mã QR hay lý do nào đó

Thanh toán

Mặt hàng	SL	Đơn giá	Thành tiền
Cá chình om chuối đậu	1	399.000 đ	399.000 đ
Dồi sụn nướng	1	99.000 đ	99.000 đ
Cá lăng om măng cay	1	499.000 đ	499.000 đ

Tổng cộng: 997.000 đ

Lưu hóa đơn

Hình 3.28 Màn hình thanh toán đơn hàng cho khách

Màn hình thông tin hóa đơn thanh toán khi khách hàng yêu cầu thanh toán

Sinh viên thực hiện: Dương Phước Long

Giảng viên hướng dẫn: TS. Đặng Hoài Phương

60

Giao diện chức năng phía nhân viên

Các chức năng phía nhân viên đều tương tự như phía Admin, ngoại trừ chức năng quản lý nhân viên

3.3. Đánh giá kết quả

Hệ thống quản lý nhà hàng cơ bản đã đáp ứng được các yêu cầu về nghiệp vụ, mục tiêu thiết kế đề ra. Giao diện thân thiện, dễ dàng tiếp cận đối với mọi khách hàng, mọi đối tượng. Tuy nhiên vẫn còn một vài lỗi về giao diện và chức năng có thể phát sinh trong tương lai

3.4. Kết chương

Chương này trình bày một số yêu cầu đối với môi trường triển khai và các công cụ lập trình ứng dụng hệ thống, quá trình vận hành hệ thống web trong thực tế giúp người đọc có cái nhìn tổng quan và cụ thể hơn về hệ thống quản lý nhà hàng.

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

4.1 Kết quả đạt được

Sau thời gian nghiên cứu, xây dựng và triển khai, đến nay, đồ án đã đạt được những kết quả sau:

Về mặt lý thuyết

- Vận dụng các kiến thức đã học để phân tích thiết kế hệ thống;
- Có thêm kiến thức, kinh nghiệm thiết kế giao diện và cơ sở dữ liệu;
- Vận dụng cơ sở lý thuyết vào đồ án;
- Có thêm hiểu biết về NextJS, Fastify, Shadcn, MySQL (ORM prisma) và ứng dụng các công nghệ này vào đồ án để xây dựng nên một hệ thống.

Về mặt ứng dụng

- Xây dựng được hệ thống hỗ trợ quản lý nhà hàng có các chức năng đã đề ra;
- Giao diện hoàn chỉnh, thể hiện được các nội dung cần trình bày.

4.1 Hạn chế của đề tài

- Giao diện hệ thống chưa được bắt mắt, cần cải tiến thêm;
- Form đăng nhập, đặt hàng, đặt bàn online còn đơn giản nhiều điểm bất hợp lý, cần sửa đổi, bổ sung;
- Hệ thống chỉ mới sử dụng ở mức đáp ứng các nghiệp vụ cơ bản.

4.2 Hướng phát triển

Trong thời gian tới, đồ án sẽ được nghiên cứu phát triển thêm các tính năng:

- Tích hợp phần cứng vào tính năng in hóa đơn cho phép khách hàng nhận hóa đơn và thanh toán, nhân viên có thể cập nhật hóa đơn trực tiếp trên hệ thống;
- Tích hợp thêm tính năng quản lý kho vật liệu hàng tồn, vật liệu sử dụng;
- Tích hợp thêm tính năng xuất/nhập vật liệu vào trong kho;
- Phát triển và mở rộng các tính năng thống kê và quản lý của admin.;
- Giải quyết bài toán về người dùng số lượng lớn, dữ liệu lớn, real-time;
- Deploy hệ thống;
- Mở rộng đối tượng nghiên cứu và áp dụng sang mô hình kinh doanh khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] MDN Contributors (2019). *HTML*. [online] MDN Web Docs. Available at: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>
- [2] MDN Contributors (2019). *CSS*. [online] MDN Web Docs. Available at: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>
- [3] MDN Contributors (2019). *JavaScript*. [online] MDN Web Docs. Available at: https://developer.mozilla.org/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript
- [4] Reactjs.org (2023) [online] Reactjs.org. Available at: <https://legacy.reactjs.org/>
- [5] Krunal PanChal(2023). Angular vs React Detailed Comparison 2023 . [online]Groovyweb.co. Available at: <https://www.groovyweb.co/blog/angular-vs-react-detail-comparison/>
- [6] Node.js.dev(2023). Introduction to Node.js [online] Node.js.dev. Available at: <https://Node.js.dev/en/learn/>
- [7][8][9] REST API Tutorial (2019). What is REST – Learn to create timeless REST APIs. [online] Restfulapi.net. Available at: <https://restfulapi.net/>
- [10] Saaty, T.L, "Decision making with the Analytic Hierarchy Process", Int. J. Services, Sciences, 1(1), pp.83–98., 2008.
- [11] Borko Furht (2011). Handbook of Augmented Reality. Springer. tr. 341.
- [12] Prisma Documentation : <https://www.prisma.io/docs>
- [13] Fastify Documentation : <https://fastify.dev/docs/latest/>
- [14] Next.JS Documentation : <https://nextjs.org/docs>
- [15] Shadcn : <https://ui.shadcn.com/docs>
- [16] MySQL : <https://dev.mysql.com/doc/>
- [17] Socket.IO : <https://socket.io/docs/v4/>