

ĐẠI HỌC KINH TẾ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN KINH DOANH



BÁO CÁO ĐỒ ÁN HỌC PHẦN

MÔN: HỆ THỐNG THANH TOÁN ĐIỆN TỬ

**Đề tài: Nghiên cứu hệ thống thanh toán bằng QR Code trên ứng dụng
Zalo Pay.**

GVHD: TS.GVC Nguyễn Thành Huy

Mã LHP: 24D1INF50903001

Nhóm thực hiện: 6

STT	Họ và tên	MSSV
1	Nguyễn Ngọc Hoàn Vũ	31211021178
2	Trịnh Khang Bảo	31211023332
3	Nguyễn Thị Thu Giang	31191024541
4	Lê Phi Long	31211027154
5	Khương Thế Duy	31211023334
6	Đinh Minh Dương	31211023119

TP.Hồ Chí Minh, ngày 16 tháng 12 năm 2023

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
ĐÁNH GIÁ THÀNH VIÊN	3
DANH MỤC HÌNH ẢNH	4
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	5
LỜI MỞ ĐẦU	6
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	8
1.1. Giới thiệu đề tài	8
1.1.1. Tổng quan bối cảnh đề tài.....	8
1.1.2. Lý do chọn đề tài.....	8
1.2. Mục tiêu nghiên cứu.....	9
1.3. Đối tượng nghiên cứu.....	9
1.4. Phương pháp thực hiện.	10
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	11
2.1 Giới thiệu về hệ thống thanh toán điện tử.	11
2.2 Công nghệ thanh toán qua QR code.....	11
2.3 Các tiêu chuẩn và giao thức liên quan.	12
CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU VỀ ZALO PAY	13
3.1. Tổng quan về Zalo Pay	13
3.1.1. Lịch sử hình thành và phát triển.....	13
3.1.2. Sứ mệnh và tầm nhìn.....	13
3.2. Các tính năng chính của Zalo Pay	13
3.2.1. Thanh toán đa dạng.....	13
3.2.2. Quản lý tài chính hiệu quả.....	14
3.2.3. Dịch vụ tiện ích.....	14
3.3. Ưu điểm nổi bật của Zalo Pay	14
3.4. Lộ trình phát triển của Zalo Pay	15
CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC NGHIỆP VỤ CHỨC NĂNG CHÍNH.....	16
4.1. Kiến trúc hệ thống.....	16
4.2. Workflow	19
4.2.1 Workflow quy trình tích hợp đối với QR tĩnh (static QR code)	19

4.2.2. Workflow quy trình tích hợp đối với QR động (dynamic QR code)	20
4.3. Use Case	21
4.4. Cơ sở dữ liệu	22
CHƯƠNG 5: DEMO CHỨC NĂNG THANH TOÁN	23
5.1. Tổng quan về công nghệ sử dụng - NEXT JS framwork	23
5.2. Sơ đồ tuần tự tích hợp ZALOPAY với Dynamic QR CODE	24
5.3. Chi tiết triển khai:	24
5.4. Kết quả demo	27
CHƯƠNG 6: ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ	32
6.1. Đánh giá hiệu quả.....	32
6.1.1. Ưu điểm.....	32
6.1.2. Nhược điểm.....	33
6.2. Đề xuất phương pháp cải tiến	34
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	36
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	38

ĐÁNH GIÁ THÀNH VIÊN

Họ và tên	MSSV	Phân công	Đóng góp
Nguyễn Ngọc Hoàn Vũ (Nhóm trưởng)	31211021178	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng phân công thành viên - Mục lục - Danh mục hình ảnh - Danh mục từ viết tắt - Lời mở đầu - Sơ đồ Use Case - 6.1. Đánh giá hiệu quả - 6.2. Đề xuất phương pháp cải tiến - Thiết kế slide - Định dạng toàn bài 	100%
Trịnh Khang Bảo	31211023332	<ul style="list-style-type: none"> - Chương 3: Giới thiệu về Zalo Pay - Sơ đồ Use Case - Thuyết trình - Thiết kế slide 	100%
Nguyễn Thị Thu Giang	31191024541	<ul style="list-style-type: none"> - 4.1. Kiến trúc hệ thống - Kết luận và hướng phát triển - Tài liệu tham khảo - Thiết kế slide 	100%
Khuông Thế Duy	31211023334	<ul style="list-style-type: none"> - 1.1. Lý do chọn đề tài nghiên cứu - 1.2. Mục tiêu nghiên cứu - 1.3. Đối tượng nghiên cứu - 1.4. Phương pháp thực hiện - Chương 2: Cơ sở lý thuyết - Thuyết trình 	100%
Đình Minh Dương	31211023119	<ul style="list-style-type: none"> - Workflow quy trình tích hợp QR code - Demo triển khai tích hợp thanh toán bằng ZaloPay QR code thực tế. - Thuyết trình 	100%
Lê Phi Long	31211027154	<ul style="list-style-type: none"> - Cơ sở dữ liệu (Sơ đồ Class Diagram) - Thuyết trình 	100%

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. Sơ đồ kiến trúc hệ thống.....	16
Hình 2. Workflow quy trình tích hợp đối với QR tĩnh.....	19
Hình 3. Workflow quy trình tích hợp đối với QR động.....	20
Hình 4. Sơ đồ Use Case tổng quát của Hệ thống thanh toán Bằng QR Code của Zalo Pay	21
Hình 5. Class Diagram của Hệ thống thanh toán bằng QR Code	22
Hình 6. Sơ đồ tuần tự tích hợp ZALOPAY với Dynamic QR Code.....	24
Hình 7. Đoạn code Bước 1	25
Hình 8. Đoạn code bước 2	27
Hình 9. Đoạn code bước 3	27
Hình 10. Trang giỏ hàng với tổng tiền cần thanh toán.....	28
Hình 11. Người dùng nhấn vào nút thanh toán	29
Hình 12. Thực hiện quét mã QR code	30
Hình 13. Giao dịch thành công.....	31
Hình 14. Phí dịch vụ của Zalo Pay	34

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ
1	QR	Quick response
2	NFC	Near Field Communication
3	OTP	One Time Password
4	ISO	International Organization for Standardization
5	App	Application
6	API	Application Programming Interface
7	POS	Point Of Sale
8	eKYC	Electronic Know Your Customer
9	SEO	Search Engine Optimization
10	Web	Website

LỜI MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh công nghệ số phát triển mạnh mẽ, thanh toán di động đã và đang trở thành xu hướng chủ đạo, thay thế dần cho các phương thức thanh toán truyền thống như tiền mặt và thẻ ngân hàng. Nổi bật trong lĩnh vực này là sự xuất hiện của các ví điện tử, điển hình là ZaloPay với hệ thống thanh toán QR Code tiện lợi, nhanh chóng và an toàn. Bài báo nghiên cứu này sẽ tập trung phân tích hệ thống thanh toán QR Code trên ZaloPay, đánh giá những lợi ích và thách thức của nó, đồng thời đề xuất các giải pháp để cải thiện và nâng cao hiệu quả hoạt động.

Hệ thống thanh toán QR Code trên ZaloPay cho phép người dùng thực hiện thanh toán chỉ bằng vài thao tác đơn giản trên điện thoại thông minh, thay vì sử dụng tiền mặt hay thẻ ngân hàng. Nhờ sự tiện lợi, nhanh chóng và bảo mật cao, hệ thống này đã thu hút đông đảo người dùng và trở thành một trong những phương thức thanh toán phổ biến nhất tại Việt Nam.

Tuy nhiên, bên cạnh những ưu điểm, hệ thống thanh toán QR Code cũng có vài thách thức cần được giải quyết. Một trong những thách thức lớn nhất là vấn đề đảm bảo an toàn cho các giao dịch. Việc sử dụng mã QR để thanh toán tiềm ẩn nguy cơ bị đánh cắp thông tin cá nhân và tài khoản ngân hàng của người dùng nếu không được bảo mật tốt.

Ngoài ra, việc áp dụng hệ thống thanh toán QR Code cũng cần sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên liên quan, bao gồm người dùng, nhà bán hàng và doanh nghiệp cung cấp dịch vụ thanh toán. Việc thiếu sự đồng bộ và phối hợp có thể dẫn đến những bất tiện cho người dùng và ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của hệ thống.

Bài báo nghiên cứu này sẽ phân tích chi tiết hệ thống thanh toán QR Code trên ZaloPay, đánh giá những lợi ích và thách thức của nó đối với người dùng, nhà bán hàng và nền kinh tế. Đồng thời, đề án cũng sẽ đề xuất các giải pháp để cải thiện và nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống, góp phần thúc đẩy việc áp dụng rộng rãi thanh toán QR Code trong xã hội. Đề án gồm 6 phần:

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU VỀ ZALO PAY

CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC NGHIỆP VỤ CHỨC NĂNG CHÍNH

CHƯƠNG 5: DEMO CHỨC NĂNG THANH TOÁN

CHƯƠNG 6: ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ

Để hoàn thành tốt bài báo cáo dự án lần này, nhóm 6 xin gửi lời cảm ơn đến trường Đại học UEH đã tạo điều kiện cho chúng em được học tập môn Hệ thống thanh toán điện tử do thầy Nguyễn Thành Huy giảng dạy. Nhóm xin chân thành cảm ơn thầy đã tận tình giảng dạy, cung cấp những tài liệu cần thiết cho nhóm 6 trong quá trình thực hiện báo cáo.

Trong quá trình thực hiện báo cáo vừa qua, do chưa có nhiều kinh nghiệm và kiến thức chuyên môn nên bài làm của nhóm em khó có thể tránh được những thiếu sót. Tuy

vậy, nhóm chúng em đã cố gắng tìm hiểu và vận dụng những kiến thức mà thầy đã giảng dạy để hoàn thiện bài báo cáo nhất có thể. Nhóm chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp đến từ thầy để chúng em có thể rút kinh nghiệm và ngày càng hoàn thiện hơn. Cuối cùng, nhóm 6 chúng em xin gửi đến thầy lời kính chúc sức khỏe, bình an và gặt hái nhiều thành công trong sự nghiệp.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Giới thiệu đề tài.

1.1.1. Tổng quan bối cảnh đề tài.

Trong thời đại số hóa hiện nay, việc thanh toán qua những hệ thống điện tử không có gì là xa lạ đối với chúng ta. Đặc biệt, khi bối cảnh kinh tế toàn cầu phát triển nhanh chóng, nhu cầu về sự tiện lợi, an toàn và tức thời trong việc thanh toán là hiển nhiên. Và một trong những công nghệ nổi bật có thể đáp ứng được những yêu cầu trên chính là thanh toán bằng mã QR (Quick Response). Mã QR cho phép người dùng thanh toán qua một mã xác nhận dạng hình ảnh, từ đây người dùng không phải sử dụng tiền mặt hoặc thẻ tín dụng, giúp tiết kiệm thời gian và giảm rủi ro khi giao dịch.

Ở Việt Nam, việc thanh toán bằng các loại mã QR khá phổ biến ở các thành phố trực thuộc trung ương như TP Hồ Chí Minh, Hà Nội,... cách thức thanh toán này cũng đang mở rộng ra phạm vi toàn quốc. Và một trong những ứng dụng góp một phần quan trọng trong sự phát triển của thanh toán qua mã QR này chính là ZaloPay, một sản phẩm của VNG Corporation. Cụ thể hơn, ZaloPay là một ứng dụng quản lý tài chính và thanh toán trực tuyến, một ví điện tử tích hợp nhiều tính năng khác nhau. Nhờ vào việc liên kết với Zalo (một ứng dụng mạng xã hội phổ biến tại Việt Nam) mà ZaloPay cũng đã nhanh chóng chiếm lĩnh được thị trường.

1.1.2. Lý do chọn đề tài.

Công nghệ QR Code đã chứng tỏ được sự phổ biến và tiện lợi vượt trội trong các giao dịch tài chính. Chỉ cần một chiếc smartphone có kết nối internet, người dùng có thể dễ dàng thực hiện các giao dịch một cách tức thời. Điều này đặc biệt phù hợp với thực tế tại Việt Nam, nơi mà việc sở hữu smartphone ngày càng trở nên phổ biến. Tính tiện lợi của QR Code không chỉ giúp người tiêu dùng tiết kiệm thời gian mà còn tạo điều kiện cho các giao dịch diễn ra mọi lúc, mọi nơi, giảm thiểu các rủi ro liên quan đến việc mang theo tiền mặt hoặc thẻ tín dụng.

Trong bối cảnh đó, ZaloPay nổi lên như một trong những ví điện tử hàng đầu tại Việt Nam, không chỉ tích hợp nhiều dịch vụ thanh toán mà còn được hỗ trợ mạnh mẽ bởi nền tảng mạng xã hội Zalo với hàng triệu người dùng. Việc nghiên cứu về ZaloPay giúp làm sáng tỏ cách mà một ứng dụng thanh toán điện tử có thể phát triển và đáp ứng nhu cầu của người dùng trong nước. ZaloPay liên tục cải tiến và mở rộng các dịch vụ thanh toán qua QR Code, chứng tỏ tiềm năng lớn của công nghệ này trong việc thay đổi thói quen tiêu dùng của người dân. Sự phát triển của ZaloPay không chỉ dừng lại ở các dịch vụ thanh toán cơ bản mà còn mở rộng sang nhiều lĩnh vực khác như mua sắm trực tuyến, thanh toán hóa đơn và chuyển tiền, mang lại trải nghiệm toàn diện cho người dùng.

Đồng thời, việc hiểu và ứng dụng thành công các hệ thống thanh toán điện tử như ZaloPay đóng góp vào mục tiêu chuyển đổi số quốc gia. Công nghệ này không chỉ thúc đẩy thương mại điện tử mà còn giúp giảm thiểu sử dụng tiền mặt, tăng cường minh bạch và hiệu quả trong các giao dịch tài chính. Từ đó, chất lượng cuộc sống của người dân được

nâng cao và hiệu quả kinh doanh của các doanh nghiệp được cải thiện. Hơn nữa, hệ thống thanh toán điện tử giúp giảm bớt các chi phí liên quan đến giao dịch tiền mặt và tăng cường tính minh bạch trong các hoạt động tài chính, từ đó góp phần xây dựng một nền kinh tế số toàn diện và bền vững.

Một yếu tố quan trọng khác là vấn đề an toàn và bảo mật. Thanh toán qua mã QR của ZaloPay được xây dựng với các tiêu chuẩn bảo mật cao, giúp bảo vệ thông tin của người dùng và các giao dịch tài chính. Hệ thống này không chỉ giảm thiểu rủi ro mất cắp thông tin mà còn nâng cao lòng tin của người dùng đối với các dịch vụ thanh toán điện tử. Đặc biệt trong khoảng thời gian vừa qua, đã có vụ việc liên quan đến tấn công kỹ thuật tại Việt Nam, do đó ngày càng nhiều người tiêu dùng lo ngại về an ninh mạng và bảo mật thông tin cá nhân, việc đảm bảo các giao dịch qua QR Code được mã hóa và an toàn là một lợi thế lớn của ZaloPay, từ đây có thể tạo được sự tin tưởng của người tiêu dùng và thực hiện được nhiệm vụ quan trọng nhất đó là bảo vệ thông tin của họ.

Qua việc nghiên cứu và phân tích hệ thống thanh toán bằng QR Code trên ứng dụng ZaloPay, bài báo cáo sẽ cung cấp cái nhìn toàn diện về mô hình hoạt động, lợi ích cũng như những thách thức trong việc triển khai và vận hành một hệ thống thanh toán hiện đại. Đồng thời, nghiên cứu này cũng có thể đề xuất các giải pháp cải thiện, góp phần nâng cao hiệu quả và mở rộng ứng dụng của công nghệ QR Code trong tương lai, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người dùng và doanh nghiệp.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Trọng tâm chính của bài nghiên cứu sẽ là việc thực hiện phân tích và đánh giá hệ thống thanh toán bằng QR code trên ứng dụng ZaloPay. Cụ thể hơn, nhóm sẽ tìm hiểu rõ cách thức hoạt động, quy trình giao dịch hay các yếu tố kỹ thuật liên quan rồi thực hiện demo thanh toán theo những gì đã tìm hiểu. Sau đó sẽ đánh giá lại các lợi ích và hiệu quả thực sự mà hệ thống có thể mang lại, xem xét lại các ưu nhược điểm của hệ thống. Và từ những thông tin đã thu thập được nhóm sẽ xác định các thách thức và rủi ro hệ thống thanh toán này có thể gặp trong quá trình hoạt động, đồng thời đưa ra những biện pháp khắc phục, đề xuất các hướng phát triển trong tương lai nhằm phát triển QR code trên ZaloPay, cũng như mở rộng khả năng ứng dụng của nó trong thực tế.

1.3. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài này bao gồm:

- Người dùng ZaloPay: Những cá nhân sử dụng ZaloPay để thực hiện các giao dịch thanh toán thông qua mã QR, bao gồm việc mua sắm, thanh toán hóa đơn và các dịch vụ khác.
- Doanh nghiệp sử dụng ZaloPay: Các cửa hàng, nhà cung cấp dịch vụ và doanh nghiệp chấp nhận thanh toán qua ZaloPay, đặc biệt là các doanh nghiệp sử dụng công nghệ QR Code để nhận thanh toán từ khách hàng.

- Hệ thống kỹ thuật của ZaloPay: Các thành phần kỹ thuật và hạ tầng công nghệ thông tin hỗ trợ việc triển khai và vận hành hệ thống thanh toán QR Code trên ZaloPay, bao gồm cả phần mềm và phần cứng.
- Chính sách và quy định liên quan: Các chính sách, quy định và quy chuẩn pháp lý liên quan đến việc sử dụng công nghệ thanh toán điện tử và bảo mật thông tin trong giao dịch tài chính tại Việt Nam.

1.4. Phương pháp thực hiện.

Trong quá trình nghiên cứu hệ thống thanh toán sử dụng QR Code trên ứng dụng ZaloPay, nhóm nghiên cứu đã thực hiện một phương pháp tiếp cận đa chiều, từ việc phân tích lý thuyết đến phân tích thực tiễn. Đầu tiên, nhóm sẽ tiến hành tìm kiếm và tổng hợp thông tin liên quan đến công nghệ QR code cũng như ứng dụng ZaloPay thông qua những tài liệu uy tín, bao gồm những trang báo mạng, bài nghiên cứu khoa học và các số liệu thống kê chính thống. Nhóm sẽ loại bỏ bớt những nguồn có thông tin không mang trọng tâm liên quan đến bài nghiên cứu, chỉ giữ lại những thông tin thực sự có ích.

Tiếp đến là quá trình thực hiện phân tích cũng như đánh giá của nhóm thông qua các dữ liệu đã thu thập. Cụ thể hơn, thì ở bài báo cáo này, nhóm đã có tìm hiểu về các cơ chế hoạt động, quy trình giao dịch, và các yếu tố kỹ thuật liên quan đến việc xây dựng một hệ thống thanh toán điện tử của ZaloPay, đặc biệt là hệ thống QR Code. Sau khi đã nắm được những kiến thức cơ bản từ hệ thống, nhóm bắt đầu tiến hành đánh giá tổng quan về các lợi ích mà hệ thống có thể mang lại như mức độ tiện lợi, tốc độ giao dịch, khả năng bảo mật,... Tiếp đó là thực hiện việc xem xét các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình triển khai và vận hành của hệ thống, nhóm cũng đưa ra các biện pháp phù hợp để xử lý những rủi ro này.

Cuối cùng, từ những thông tin tổng hợp được của việc phân tích và đánh giá, nhóm sẽ đề xuất những các thức cải thiện và giải pháp cho việc triển khai hệ thống QR code trên ZaloPay. Các giải pháp chính ở đây sẽ liên quan đến làm thế nào để có thể nâng cao nhận thức của người dùng về công nghệ, giúp họ hiểu các cách để có thể tự quản lý cũng như bảo vệ thông tin cá nhân khỏi việc tấn công, đồng thời thực hiện xây dựng những chính sách tối ưu hơn cho người dùng từ phía các cơ quan quản lý. hóm cũng dự đoán xu hướng phát triển của công nghệ QR Code trong tương lai và khuyến nghị các hướng nghiên cứu tiếp theo nhằm nâng cao hiệu quả và mở rộng ứng dụng của hệ thống thanh toán điện tử này.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Giới thiệu về hệ thống thanh toán điện tử.

Hệ thống thanh toán điện tử đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống hiện đại, thay đổi cách thức chúng ta thực hiện các giao dịch tài chính. Thanh toán điện tử, hay e-payment, là cơ chế thanh toán sử dụng các phương tiện điện tử thay vì tiền mặt. Các giao dịch này bao gồm thanh toán hóa đơn, mua sắm trực tuyến, và chuyển tiền, tất cả đều có thể thực hiện nhanh chóng và chính xác nhờ vào công nghệ hiện đại. Điều này không chỉ mang lại sự tiện lợi mà còn giúp tối ưu hóa hiệu suất ngân hàng và tăng cường năng suất.

An toàn và bảo mật là lợi thế lớn của hệ thống thanh toán điện tử. Các giao dịch điện tử thường được mã hóa và bảo vệ bằng công nghệ bảo mật tiên tiến như SSL và TLS, cùng với các biện pháp xác thực nhiều lớp như OTP và sinh trắc học. Điều này giúp bảo vệ thông tin cá nhân và tài chính của người dùng khỏi các nguy cơ gian lận và tấn công mạng, nâng cao lòng tin của người tiêu dùng vào các dịch vụ tài chính điện tử. Theo Hội đồng Kiểm tra Tổ chức Tài chính Liên bang (2010), thanh toán điện tử là hình thức thanh toán mới cho bán lẻ, nơi mà thông tin thanh toán cho hàng hóa và dịch vụ được xử lý qua mạng dưới dạng các tập tin điện tử.

Sự phát triển của hệ thống thanh toán điện tử mang lại lợi ích to lớn cho nền kinh tế, thúc đẩy thương mại điện tử và tạo điều kiện cho doanh nghiệp tiếp cận thị trường toàn cầu. Các loại hình thanh toán điện tử phổ biến bao gồm tiền điện tử, thẻ trả trước, thẻ tín dụng, thẻ ghi nợ, và séc điện tử. Một công nghệ nổi bật trong lĩnh vực này là thanh toán bằng mã QR, cho phép người dùng quét mã để thực hiện thanh toán một cách nhanh chóng và an toàn. Hệ thống thanh toán điện tử không chỉ mang lại sự tiện lợi và an toàn mà còn góp phần giảm chi phí vận hành và tăng hiệu quả kinh doanh, chuẩn bị cho một tương lai của kinh tế số.

2.2 Công nghệ thanh toán qua QR code.

Công nghệ thanh toán qua QR code đã trở thành một giải pháp phổ biến và tiện lợi trong lĩnh vực thanh toán điện tử. QR code, viết tắt của "Quick Response" (phản hồi nhanh), là một dạng mã vạch hai chiều có khả năng chứa đựng thông tin đa dạng, từ văn bản đến URL, giúp việc quét mã và truyền tải thông tin diễn ra nhanh chóng và hiệu quả. Trong thanh toán, công nghệ này cho phép thực hiện các giao dịch không tiếp xúc bằng cách quét mã QR từ smartphone, giúp tiết kiệm thời gian và loại bỏ nhu cầu sử dụng tiền mặt hoặc thẻ vật lý.

Thanh toán qua QR code hoạt động dựa trên các ứng dụng thanh toán di động, chẳng hạn như ZaloPay tại Việt Nam. Người dùng chỉ cần mở ứng dụng, chọn chức năng quét mã QR, sau đó hướng camera điện thoại vào mã QR được cung cấp. Thông tin giao dịch sẽ tự động được xử lý và hiển thị trên ứng dụng, người dùng chỉ cần xác nhận để hoàn tất thanh toán. Toàn bộ quy trình này diễn ra trong vài giây, tăng cường trải nghiệm người dùng và cải thiện hiệu suất giao dịch.

Ưu điểm của công nghệ thanh toán qua QR code không chỉ nằm ở sự tiện lợi mà còn ở tính an toàn và bảo mật. Mỗi mã QR được tạo ra cho một giao dịch cụ thể, giúp ngăn chặn việc sao chép mã để thực hiện các giao dịch gian lận. Thông tin giao dịch được mã hóa và xử lý qua các kênh bảo mật, giảm thiểu rủi ro mất mát thông tin cá nhân và tài chính. Nhờ những ưu điểm vượt trội này, thanh toán qua QR code ngày càng được chấp nhận rộng rãi, không chỉ trong các giao dịch nhỏ lẻ hàng ngày mà còn trong các lĩnh vực khác như thương mại điện tử và dịch vụ công cộng.

2.3 Các tiêu chuẩn và giao thức liên quan.

Trong hệ thống thanh toán điện tử, việc tuân thủ các tiêu chuẩn và giao thức quốc tế là điều vô cùng quan trọng nhằm đảm bảo tính tương thích, an toàn và hiệu quả cho các giao dịch. Một trong những tiêu chuẩn phổ biến nhất trong thanh toán qua QR code là EMVCo. Đây là tiêu chuẩn quốc tế được phát triển bởi liên minh các công ty thẻ tín dụng lớn như Europay, MasterCard và Visa, nhằm tạo ra một khuôn khổ thống nhất cho các giao dịch thanh toán không tiếp xúc, bao gồm cả việc sử dụng mã QR.

EMVCo QR code có hai loại chính: mã tĩnh và mã động. Mã tĩnh được tạo ra một lần và sử dụng cho nhiều giao dịch, thường được in trên các tài liệu hoặc biển quảng cáo. Ngược lại, mã động được tạo ra riêng cho từng giao dịch cụ thể, mang lại mức độ bảo mật cao hơn vì thông tin giao dịch thay đổi liên tục. Các giao thức bảo mật như SSL/TLS (Secure Socket Layer/Transport Layer Security) cũng được sử dụng rộng rãi để mã hóa thông tin giao dịch, đảm bảo rằng dữ liệu được truyền tải an toàn qua mạng.

Ngoài EMVCo, ISO (Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế) cũng đưa ra các tiêu chuẩn quan trọng liên quan đến thanh toán điện tử. ISO 20022, chẳng hạn, là tiêu chuẩn quốc tế về trao đổi dữ liệu điện tử giữa các tổ chức tài chính. Tiêu chuẩn này cho phép các hệ thống thanh toán từ các quốc gia và tổ chức khác nhau tương tác hiệu quả hơn, giảm thiểu sai sót và tăng cường tốc độ xử lý giao dịch. Các giao thức như 3-D Secure cũng được triển khai để tăng cường an ninh, bằng cách yêu cầu xác thực thêm từ người dùng trước khi hoàn tất giao dịch.

CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU VỀ ZALO PAY

3.1. Tổng quan về Zalo Pay

3.1.1. Lịch sử hình thành và phát triển

Zalo Pay, một sản phẩm tiên phong của VNG Corporation, chính thức ra mắt vào tháng 12 năm 2016. Được tích hợp trực tiếp vào ứng dụng nhắn tin phổ biến Zalo, Zalo Pay nhanh chóng trở thành một giải pháp thanh toán di động tiện lợi và đáng tin cậy cho người dùng tại Việt Nam.

Năm 2017, Zalo Pay chính thức được cấp phép hoạt động bởi Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, mở ra một chương mới trong lĩnh vực thanh toán điện tử. Đến năm 2018, Zalo Pay ghi dấu ấn quan trọng khi hợp tác cùng MoMo, một trong những ví điện tử hàng đầu Việt Nam, mở rộng khả năng cung cấp dịch vụ thanh toán. Năm 2019, Zalo Pay tiếp tục khẳng định vị thế của mình với việc triển khai thanh toán qua mã QR, mang lại sự tiện lợi và nhanh chóng cho hàng triệu khách hàng trên khắp cả nước.

Năm 2020 chứng kiến sự hợp tác chiến lược giữa Zalo Pay và Viettel, nhà mạng lớn nhất Việt Nam, giúp mở rộng mạng lưới thanh toán và tăng cường sự hiện diện trên thị trường. Năm 2021, Zalo Pay vươn tầm quốc tế với tính năng chuyển tiền đến hơn 60 quốc gia, đáp ứng nhu cầu ngày càng đa dạng của người dùng. Đến năm 2022, Zalo Pay tự hào đạt mốc 50 triệu người dùng, khẳng định vị trí tiên phong trong lĩnh vực thanh toán di động tại Việt Nam.

3.1.2. Sứ mệnh và tầm nhìn

- **Sứ mệnh:** Zalo Pay luôn nỗ lực trở thành "người bạn đồng hành" tin cậy, mang đến giải pháp thanh toán di động an toàn, tiện lợi và dễ dàng tiếp cận cho mọi người Việt Nam.
- **Tầm nhìn:** Zalo Pay đặt mục tiêu trở thành nền tảng thanh toán di động hàng đầu Việt Nam, kết nối mọi người và mọi doanh nghiệp, góp phần thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế số Việt Nam.

3.2. Các tính năng chính của Zalo Pay

3.2.1. Thanh toán đa dạng

- Thanh toán quét mã QR: Chỉ với một thao tác quét mã QR đơn giản, người dùng có thể thanh toán nhanh chóng tại hàng triệu cửa hàng trên toàn quốc, từ quán ăn nhỏ ven đường đến các chuỗi siêu thị lớn.
- Thanh toán hóa đơn: Zalo Pay giúp người dùng thanh toán dễ dàng các hóa đơn điện, nước, internet, viễn thông,... mà không cần phải đến trực tiếp điểm thanh toán.
- Nạp tiền: Nạp tiền điện thoại, mua thẻ game nhanh chóng và tiện lợi mọi lúc mọi nơi.
- Chuyển tiền: Chuyển tiền 24/7 trong nội hệ Zalo Pay và liên ngân hàng với chi phí ưu đãi, hỗ trợ chuyển tiền quốc tế đến hơn 60 quốc gia.
- Thanh toán quốc tế: Nạp tiền điện thoại quốc tế nhanh chóng, tiện lợi.

3.2.2. Quản lý tài chính hiệu quả

- Theo dõi lịch sử giao dịch: Theo dõi chi tiết các giao dịch đã thực hiện, giúp người dùng quản lý tài chính một cách hiệu quả.
- Quản lý chi tiêu: Lập ngân sách chi tiêu, theo dõi và phân tích thói quen chi tiêu để tiết kiệm hiệu quả.
- Tiết kiệm: Tiết kiệm tự động với Zalo Pay, đặt mục tiêu tiết kiệm và theo dõi tiến độ dễ dàng.

3.2.3. Dịch vụ tiện ích

- Đặt vé xe, vé xem phim: Đặt vé xe, vé xem phim trực tiếp trên Zalo Pay với nhiều ưu đãi hấp dẫn.
- Mua sắm trực tuyến: Mua sắm trực tuyến tại các trang thương mại điện tử uy tín với Zalo Pay, tận hưởng trải nghiệm mua sắm an toàn, tiện lợi và tiết kiệm.
- Đặt dịch vụ: Đặt các dịch vụ như taxi, giao đồ ăn,... trực tiếp trên Zalo Pay, đáp ứng mọi nhu cầu của người dùng một cách nhanh chóng và tiện lợi.

3.3. Ưu điểm nổi bật của Zalo Pay

- Tiện lợi:
 - Dễ dàng cài đặt và sử dụng với giao diện đơn giản, thân thiện, phù hợp với mọi đối tượng người dùng.
 - Tích hợp sẵn trong ứng dụng Zalo phổ biến, có sẵn trên hầu hết các thiết bị di động, giúp người dùng dễ dàng truy cập và sử dụng mọi lúc mọi nơi.
 - Thanh toán nhanh chóng, chỉ với vài thao tác đơn giản, tiết kiệm thời gian cho người dùng.
- An toàn:
 - Áp dụng các công nghệ bảo mật tiên tiến như mã hóa đa lớp, xác thực sinh trắc học,... đảm bảo an toàn giao dịch cho người dùng.
 - Được Ngân hàng Nhà nước Việt Nam cấp phép hoạt động, đảm bảo uy tín và tin cậy.
 - Hệ thống được giám sát và kiểm tra liên tục để đảm bảo an toàn cho người dùng.
- Miễn phí:
 - Miễn phí giao dịch chuyển tiền trong nội hệ Zalo Pay.
 - Miễn phí thanh toán hóa đơn, nạp tiền điện thoại cho nhiều nhà mạng.
 - Có nhiều chương trình khuyến mãi, ưu đãi hấp dẫn dành cho người dùng.
- Hỗ trợ đa dạng:
 - Hỗ trợ thanh toán tại hàng triệu cửa hàng trên toàn quốc, phủ sóng rộng khắp cả nước.
 - Hỗ trợ thanh toán đa dạng các dịch vụ: điện, nước, internet, viễn thông, vé xe, vé xem phim,...

- Hỗ trợ chuyển tiền quốc tế đến hơn 60 quốc gia và nạp tiền điện thoại quốc tế.
- Hỗ trợ khách hàng chuyên nghiệp:
 - Đội ngũ hỗ trợ khách hàng chuyên nghiệp, sẵn sàng giải đáp mọi thắc mắc của người dùng 24/7.
 - Nhiều kênh hỗ trợ khách hàng như: tổng đài điện thoại, email, chat trực tuyến,... đảm bảo giải đáp nhanh chóng và hiệu quả.

3.4. Lộ trình phát triển của Zalo Pay

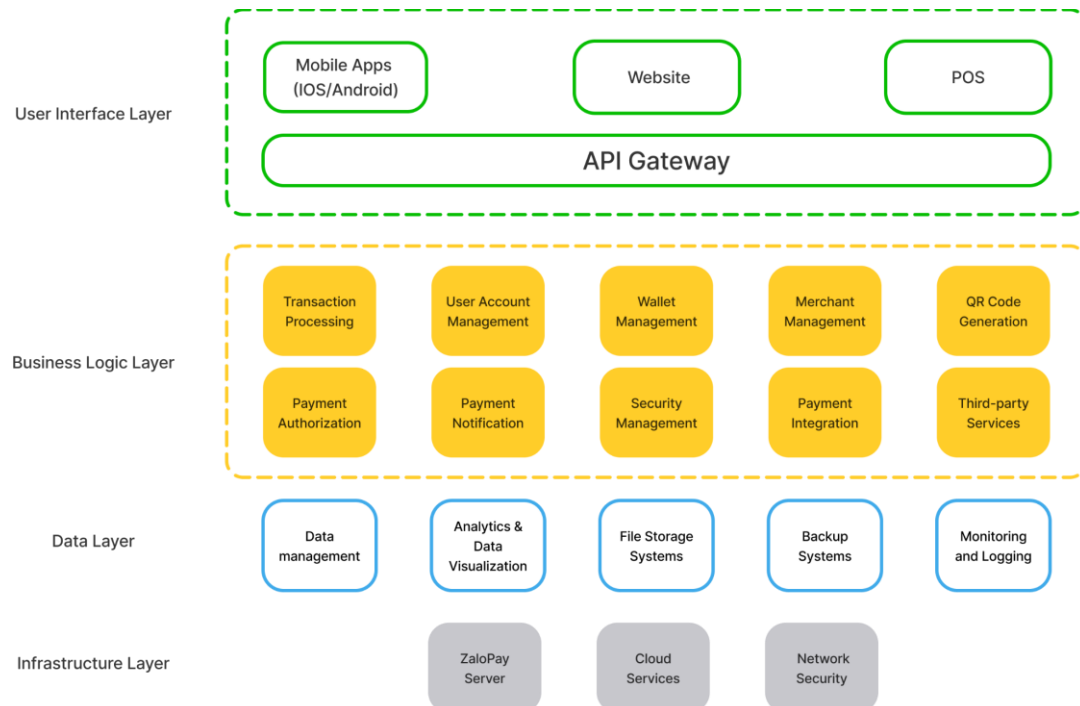
Zalo Pay đặt mục tiêu trở thành nền tảng thanh toán di động hàng đầu Việt Nam thông qua chiến lược phát triển rõ ràng và hiệu quả. Công ty tiếp tục mở rộng mạng lưới thanh toán, hợp tác với nhiều đối tác hơn để đáp ứng nhu cầu thanh toán của người dân mọi nơi. Đồng thời, Zalo Pay không ngừng phát triển thêm nhiều tính năng tiện ích mới, hướng tới trở thành một siêu ứng dụng cung cấp giải pháp thanh toán và các dịch vụ thiết yếu cho cuộc sống. Chất lượng dịch vụ cũng được nâng cao thông qua việc đầu tư vào công nghệ và tối ưu hóa quy trình. Mở rộng hợp tác quốc tế và thúc đẩy thanh toán không tiền mặt là những bước đi quan trọng trong lộ trình phát triển của Zalo Pay, góp phần vào sự phát triển của kinh tế số và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân Việt Nam.

CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC NGHIỆP VỤ CHỨC NĂNG CHÍNH

4.1. Kiến trúc hệ thống

Ví điện tử ZaloPay cung cấp đa dạng các tiện ích thanh toán như dịch vụ chuyển - nhận tiền, dịch vụ giải trí, nạp điện thoại, mua sắm online, thanh toán các loại hoá đơn, thanh toán tại quầy và nhiều hơn thế nữa. Với sự tiện lợi và nhanh chóng, người dùng ZaloPay có thể thực hiện các giao dịch chỉ bằng cách quét mã QR, điều này đã góp phần đáng kể vào việc thay đổi thói quen thanh toán của người tiêu dùng.

Nhóm chọn phân tích hệ thống thanh toán của ZaloPay theo kiến trúc hệ thống dạng phân lớp (Layered Architecture) để hiểu rõ hơn về cách ứng dụng này hoạt động linh hoạt, an toàn và hiệu quả trong xử lý các giao dịch thanh toán.



Hình 1. Sơ đồ kiến trúc hệ thống

Kiến trúc hệ thống thanh toán QR của ZaloPay được tổ chức thành 4 lớp chính:

a. Lớp giao diện người dùng (User interface layer)

Đây là nơi người dùng tương tác trực tiếp với ứng dụng ZaloPay thông qua giao diện trực quan và dễ sử dụng. Cung cấp các tính năng và giao diện để người dùng thực hiện các thao tác như quét mã QR, nhập số tiền cần thanh toán, xác nhận giao dịch và quản lý tài khoản cá nhân.

- **Mobile app (iOS/Android):** ứng dụng di động của ZaloPay cung cấp giao diện cho phép người dùng thực hiện thanh toán bằng cách quét mã QR, kiểm tra số dư, quản

lý tài khoản và theo dõi lịch sử giao dịch. Các ứng dụng này phải thân thiện với người dùng, bảo mật và hiệu quả.

- **Website:** tương tự như ứng dụng di động, cho phép người dùng thực hiện giao dịch qua trình duyệt web. Người dùng có thể quét mã QR hiển thị trên màn hình để thanh toán. Giao diện web này thường xuất hiện trên các trang thanh toán của các nhà cung cấp dịch vụ, nhà bán hàng có đăng ký với sử dụng cổng thanh toán của ZaloPay. Cung cấp sự linh hoạt cho người dùng có thể sử dụng dịch vụ trên nhiều thiết bị và giúp cho các nhà bán hàng quản lý giao dịch thanh toán, tạo mã QR và xem báo cáo.
- **POS:** người dùng có thể thực hiện thanh toán bằng các quét mã QR của ZaloPay trên màn hình máy POS của nhà bán hàng, khiến cho việc thanh toán trở nên nhanh chóng và dễ dàng.
- **API Gateway:** điều phối các yêu cầu từ giao diện người dùng đến các dịch vụ backend. Xử lý tất cả các yêu cầu API đến từ ứng dụng di động, trang web và hệ thống POS. Cung cấp một điểm truy cập thống nhất cho tất cả các yêu cầu và đảm bảo các yêu cầu được bảo mật và xử lý hiệu quả và an toàn. Danh sách các API hiện có của ZaloPay như sau:
 - API Tạo đơn hàng
 - API Truy vấn trạng thái thanh toán của đơn hàng
 - API Hoàn tiền giao dịch
 - API Truy vấn trạng thái hoàn tiền - QueryRefund

b. Lớp nghiệp vụ (Business Logic Layer)

Lớp này chịu trách nhiệm xử lý các yêu cầu từ lớp giao diện người dùng và thực hiện các nghiệp vụ quan trọng như xác thực người dùng, xử lý giao dịch, tính toán và quản lý tài khoản. Đây là nơi các quyết định kinh doanh được thực hiện và quy trình nghiệp vụ được triển khai. Lớp này phải đảm bảo rằng mọi giao dịch đều được xử lý một cách an toàn, chính xác và hiệu quả. Cần phải có khả năng mở rộng để xử lý lượng lớn yêu cầu và giao dịch đồng thời.

- **Transaction processing:** xử lý các giao dịch thanh toán qua mã QR, bao gồm xác thực mã QR, xác nhận thanh toán và cập nhật số dư tài khoản người dùng.
- **User account management:** quản lý thông tin và trạng thái tài khoản người dùng, bao gồm đăng ký, đăng nhập và cập nhật thông tin cá nhân.
- **Wallet management:** quản lý ví điện tử của người dùng, bao gồm số dư, lịch sử giao dịch, và các chức năng liên quan như nạp tiền, rút tiền và chuyển khoản.
- **Merchant management:** quản lý thông tin và giao dịch của các đối tác thương mại, nhà cung cấp dịch vụ và hàng hoá, bao gồm quản lý hợp đồng, thanh toán và báo cáo.
- **QR code generation:** tạo và quản lý mã QR cho các giao dịch, đảm bảo mã QR là hợp lệ và duy nhất.

- **Payment authorization:** xác thực và phê duyệt các giao dịch thanh toán, đảm bảo rằng các giao dịch này tuân thủ các quy định bảo mật và quản lý rủi ro.
- **Payment notification:** thông báo cho người dùng và người bán hàng về trạng thái giao dịch, bao gồm các thông báo thành công, thất bại và các thông báo liên quan khác.
- **Security management:** quản lý các yếu tố bảo mật như xác thực, mã hóa, và giám sát các hoạt động đáng ngờ để đảm bảo hệ thống an toàn.
- **Payment integration:** tích hợp với các dịch vụ hệ thống ngân hàng (Issuer - ngân hàng phát hành thẻ và Acquirer - ngân hàng thanh toán). Hỗ trợ nhiều phương thức thanh toán khác nhau: VietQR, thẻ tín dụng/thẻ ghi nợ, thẻ thanh toán quốc tế (Visa, MasterCard, JCB), chuyển khoản ngân hàng. Hoặc tích hợp với các nền tảng thương mại điện tử: Shopee, Lazada, Tiki cho phép người dùng thanh toán nhanh chóng và tiện lợi khi mua sắm trực tuyến.
- **Third-party services:** tích hợp với các dịch vụ bên thứ ba như dịch vụ định danh eKYC để xác thực danh tính người dùng thông qua các phương thức như nhận dạng khuôn mặt, quét chứng minh nhân dân hoặc hộ chiếu, các dịch vụ xác thực và liên quan khác để cung cấp thêm tính năng và dịch vụ cho hệ thống.

c. Lớp dữ liệu (Data layer)

Lớp này lưu trữ và truy xuất dữ liệu liên quan đến thanh toán, chẳng hạn như thông tin khách hàng và lịch sử giao dịch. Chịu trách nhiệm cho các nhiệm vụ như lưu trữ thông tin khách hàng, truy xuất lịch sử giao dịch và trạng thái của một giao dịch. Thực hiện xử lý các nhiệm vụ liên quan đến xử lý lỗi, phát hiện và ngăn chặn gian lận.

- **Data management:** Sử dụng các cơ sở dữ liệu quan hệ để lưu trữ, truy vấn và bảo trì dữ liệu. Dữ liệu có cấu trúc và phi cấu trúc. Các cơ sở dữ liệu này hỗ trợ các giao dịch phức tạp và đảm bảo tính toàn vẹn và nhất quán của dữ liệu. Giúp hệ thống linh hoạt hơn trong việc xử lý các loại dữ liệu khác nhau.
- **Analytics & data visualization:** phân tích dữ liệu và trực quan hoá dữ liệu để ra quyết định kinh doanh và cải thiện dịch vụ.
- **File storage systems:** sử dụng hệ thống lưu trữ các tệp lớn và dữ liệu không có cấu trúc như hình ảnh, video và tài liệu. Giúp hệ thống quản lý các loại dữ liệu này một cách hiệu quả.
- **Backup systems:** đảm bảo dữ liệu được sao lưu định kỳ để phục hồi trong trường hợp có sự cố.
- **Monitoring and logging:** liên tục giám sát và ghi lại các hoạt động hệ thống để phát hiện và xử lý kịp thời các sự cố cũng như đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và an toàn.

d. Lớp hạ tầng (Infrastructure Layer)

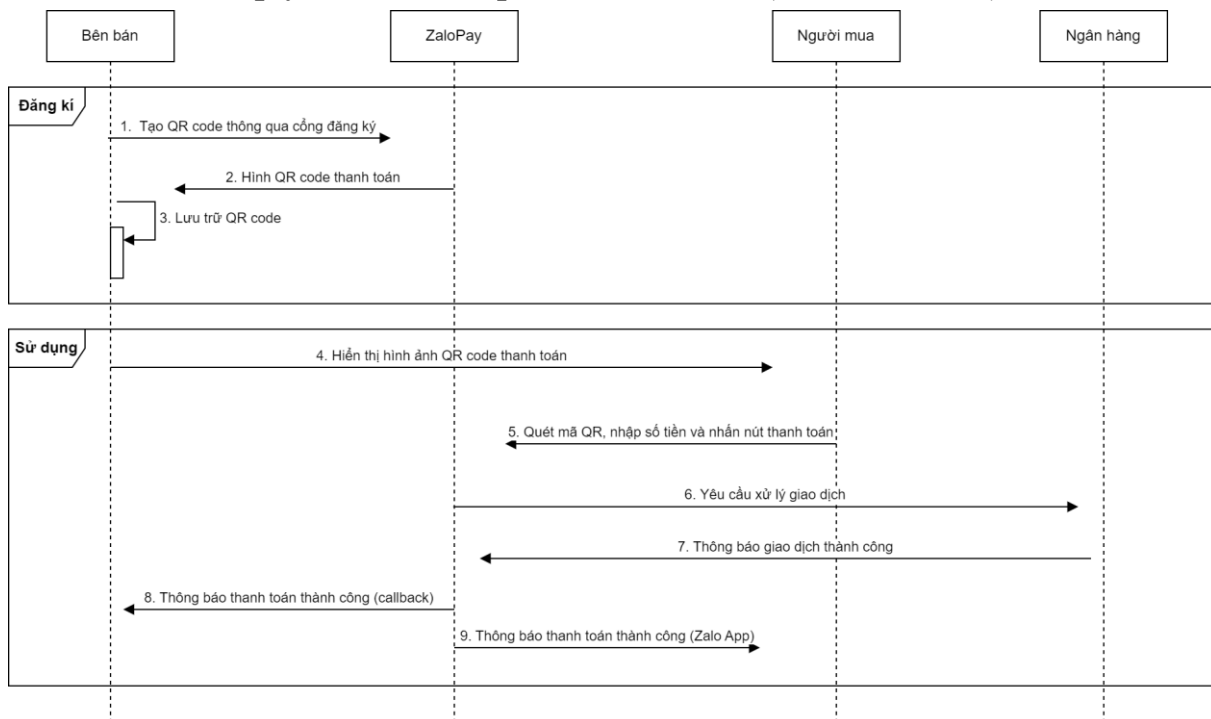
Bao gồm phần cứng hoặc phần mềm (máy chủ, cơ sở dữ liệu, mạng và hệ thống lưu trữ). Lớp này xử lý việc giao tiếp giữa các thành phần khác nhau của hệ thống. Chịu trách nhiệm

gửi dữ liệu giữa lớp giao diện người dùng, lớp nghiệp vụ và dữ liệu, và xử lý các vấn đề liên quan đến mạng như độ trễ và đáng tin cậy.

- **ZaloPay Server:** gồm các máy chủ vận hành các dịch vụ của ZaloPay. Nơi các ứng dụng và hệ thống backend của ZaloPay được triển khai và chạy. Các máy chủ này đảm bảo rằng các dịch vụ của ZaloPay luôn hoạt động ổn định, hiệu suất cao và đáng tin cậy
- **Cloud services:** sử dụng các dịch vụ đám mây để mở rộng khả năng lưu trữ và xử lý, để tăng cường khả năng mở rộng và linh hoạt. Các dịch vụ đám mây cung cấp linh hoạt và tiện lợi trong việc mở rộng hệ thống, cho phép ZaloPay tăng cường hoặc giảm bớt tài nguyên theo nhu cầu
- **Network security:** thực hiện các biện pháp bảo mật mạng như tường lửa, hệ thống phát hiện xâm nhập và các biện pháp bảo mật khác để bảo vệ dữ liệu và hệ thống khỏi các cuộc tấn công mạng và truy cập trái phép.

4.2. Workflow

4.2.1 Workflow quy trình tích hợp đối với QR tĩnh (static QR code)



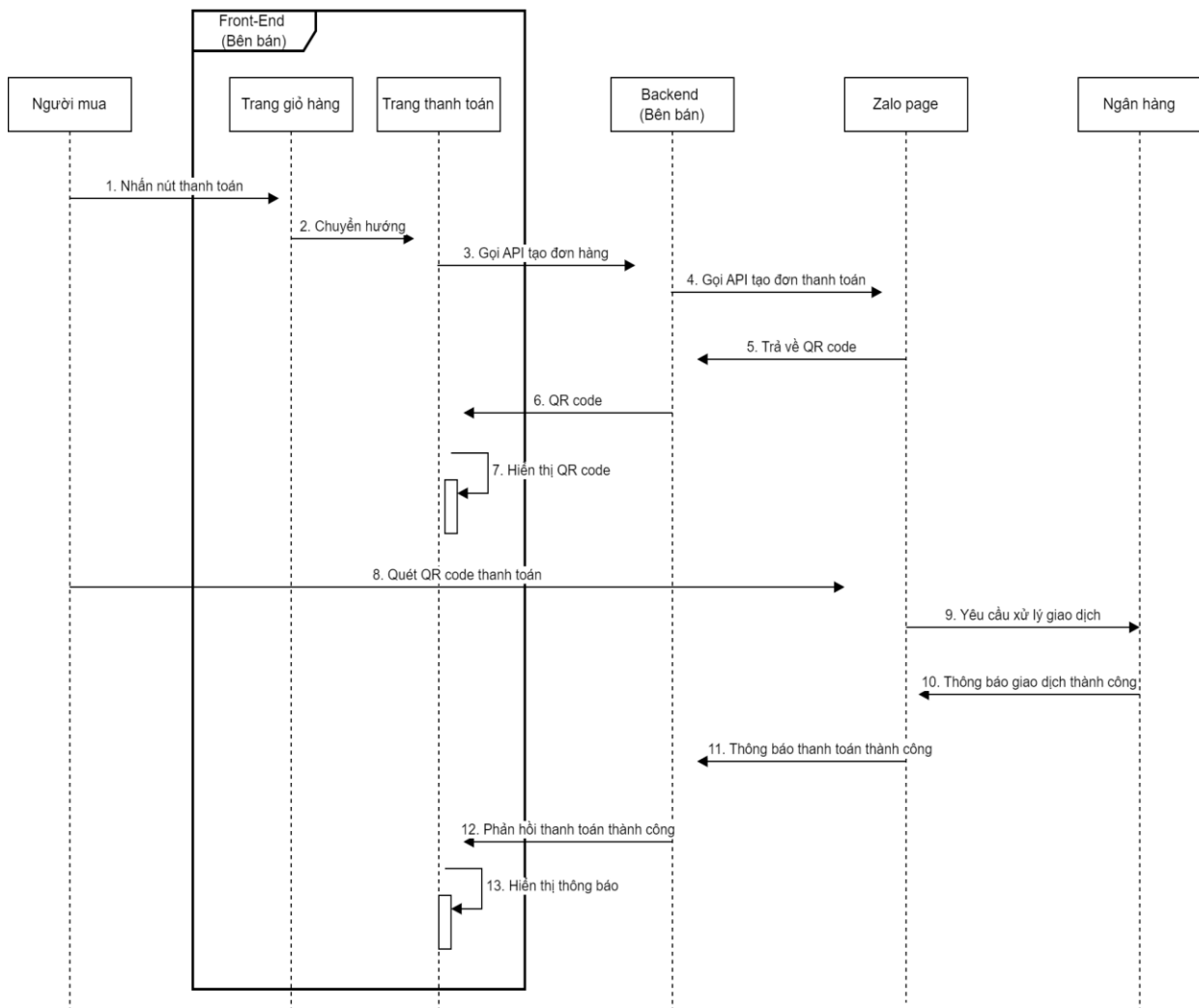
Hình 2. Workflow quy trình tích hợp đối với QR tĩnh

Mô tả:

- Bước 1: Bên bán (merchant) thực hiện đăng ký và tạo mã QR tĩnh với hệ thống của ZaloPay.
- Bước 2: Phía ZaloPay xử lý yêu cầu và trả về thông tin của QR tĩnh.
- Bước 3: Merchant lưu trữ thông tin QR tĩnh.

- Bước 4: Merchant hiển thị hình ảnh QR trên với mỗi yêu cầu thanh toán của người dùng (bên mua).
- Bước 5: Bên mua thực hiện quét mã QR, nhập số tiền và thanh toán.
- Bước 6: ZaloPay thực hiện thanh toán với ngân hàng.
- Bước 7: Ngân hàng phản hồi trạng thái giao dịch đến ZaloPay server.
- Bước 8: ZaloPay xử lý giao dịch và phản hồi thông tin lại cho merchant thông qua callback.
- Bước 9: ZaloPay đồng thời cũng phản hồi trạng thái thanh toán trên app ZaloPay đến với người dùng.
- Merchant cũng có thể xử lý trạng thái giao dịch nhận từ ZaloPay và thông báo đến người dùng thông qua hệ thống của họ.

4.2.2. Workflow quy trình tích hợp đối với QR động (dynamic QR code)

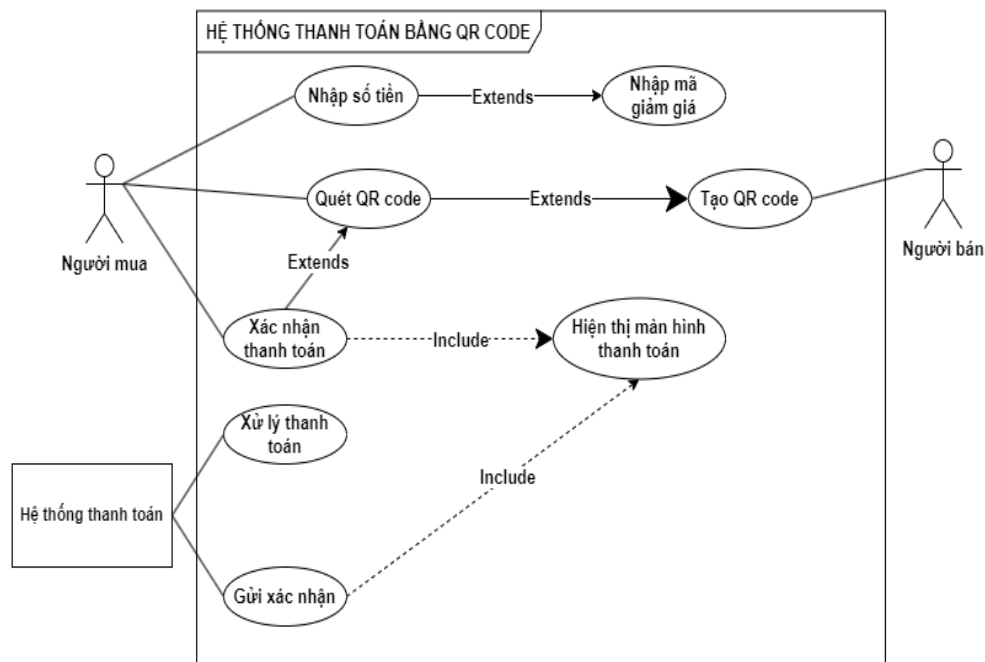


Hình 3. Workflow quy trình tích hợp đối với QR động

Mô tả:

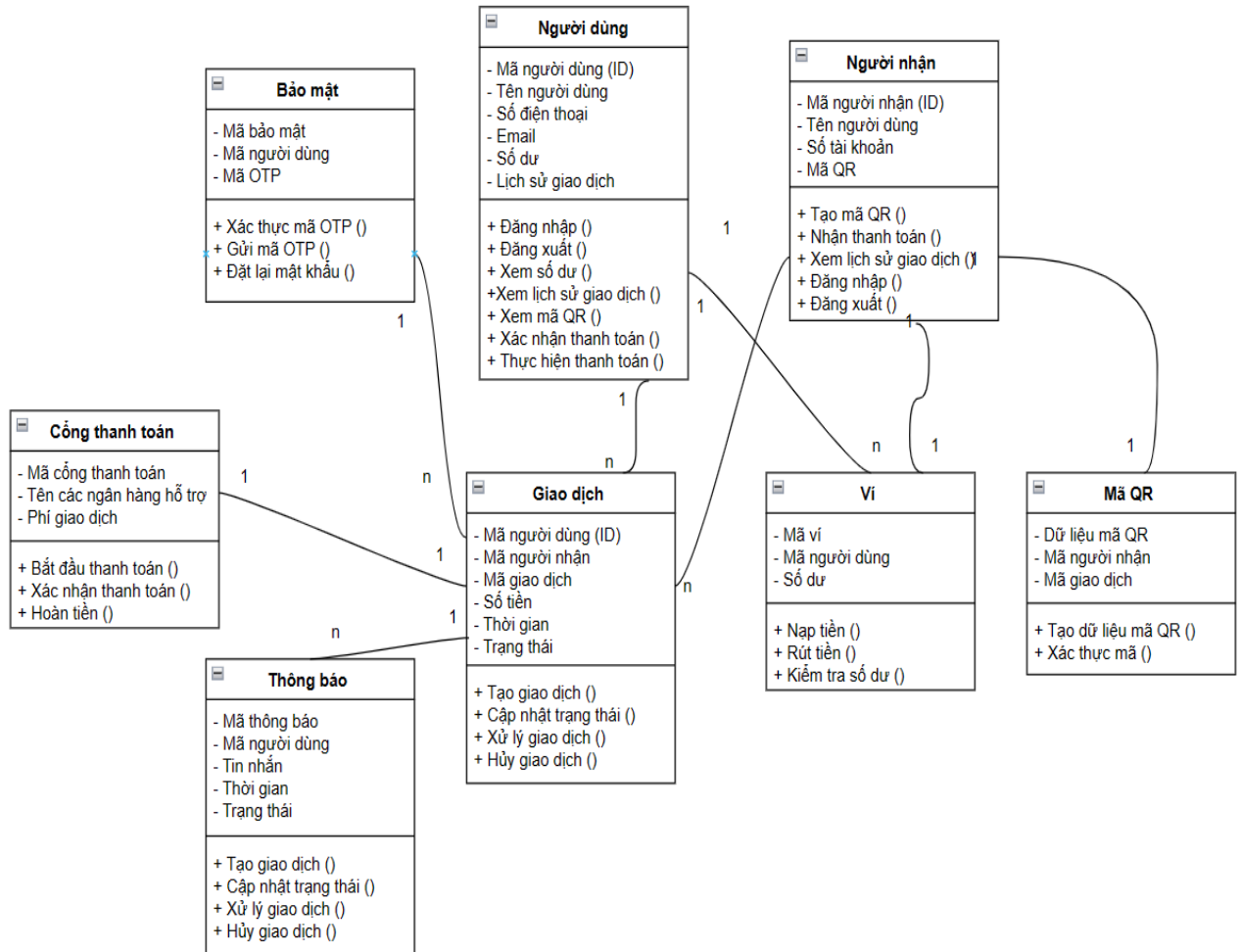
- Bước 1: Người mua gửi yêu cầu thanh toán trên giao diện website/app của bên bán (merchant).
- Bước 2: Giao diện hệ thống bên bán chuyển hướng sang trang thanh toán.
- Bước 3: Yêu cầu thanh toán được xử lý và gửi về phía server back-end của merchant.
- Bước 4: Phía server của merchant nhận yêu cầu, xử lý và gửi yêu cầu tạo đơn hàng lên server của ZaloPay.
- Bước 5: ZaloPay xử lý yêu cầu, nếu yêu cầu hợp lệ thì phản hồi cho back-end trạng thái tạo đơn, bao gồm liên kết đến cổng thanh toán với QR code.
- Bước 6: Back-end của merchant nhận phản hồi từ ZaloPay và phản hồi lại thông tin cho phía Front-end.
- Bước 7: Front-end xử lý và hiển thị thông tin thanh toán đến người dùng.
- Bước 8: Người dùng quét mã thanh toán và thực hiện thanh toán trên ứng dụng của ZaloPay.
- Bước 9: ZaloPay thực hiện thanh toán với ngân hàng.
- Bước 10: Ngân hàng phản hồi trạng thái giao dịch đến ZaloPay server.
- Bước 11: ZaloPay xử lý giao dịch và phản hồi trạng thái về back-end của merchant.
- Bước 12: Back-end của merchant trả trạng thái thanh toán về cho front-end kèm các trường thông tin thiết yếu (như thành tiền, mã hóa đơn).
- Bước 13: Front-end của merchant hiển thị thông báo trạng thái giao dịch và thông tin đơn hàng đến người dùng.

4.3. Use Case



Hình 4. Sơ đồ Use Case tổng quát của Hệ thống thanh toán Bằng QR Code của Zalo Pay

4.4. Cơ sở dữ liệu



Hình 5. Class Diagram của Hệ thống thanh toán bằng QR Code

CHƯƠNG 5: DEMO CHỨC NĂNG THANH TOÁN

5.1. Tổng quan về công nghệ sử dụng - NEXT JS framework

Next.js là một framework phát triển ứng dụng web dựa trên React, được tạo ra bởi công ty Vercel. Được ra mắt lần đầu vào năm 2016, Next.js nhanh chóng trở thành một trong những công cụ phổ biến nhất để xây dựng các ứng dụng web tĩnh và động nhờ vào khả năng kết hợp giữa Server-Side Rendering (SSR), Static Site Generation (SSG), và khả năng phát triển front-end hiện đại.

Các tính năng nổi bật của Next.js:

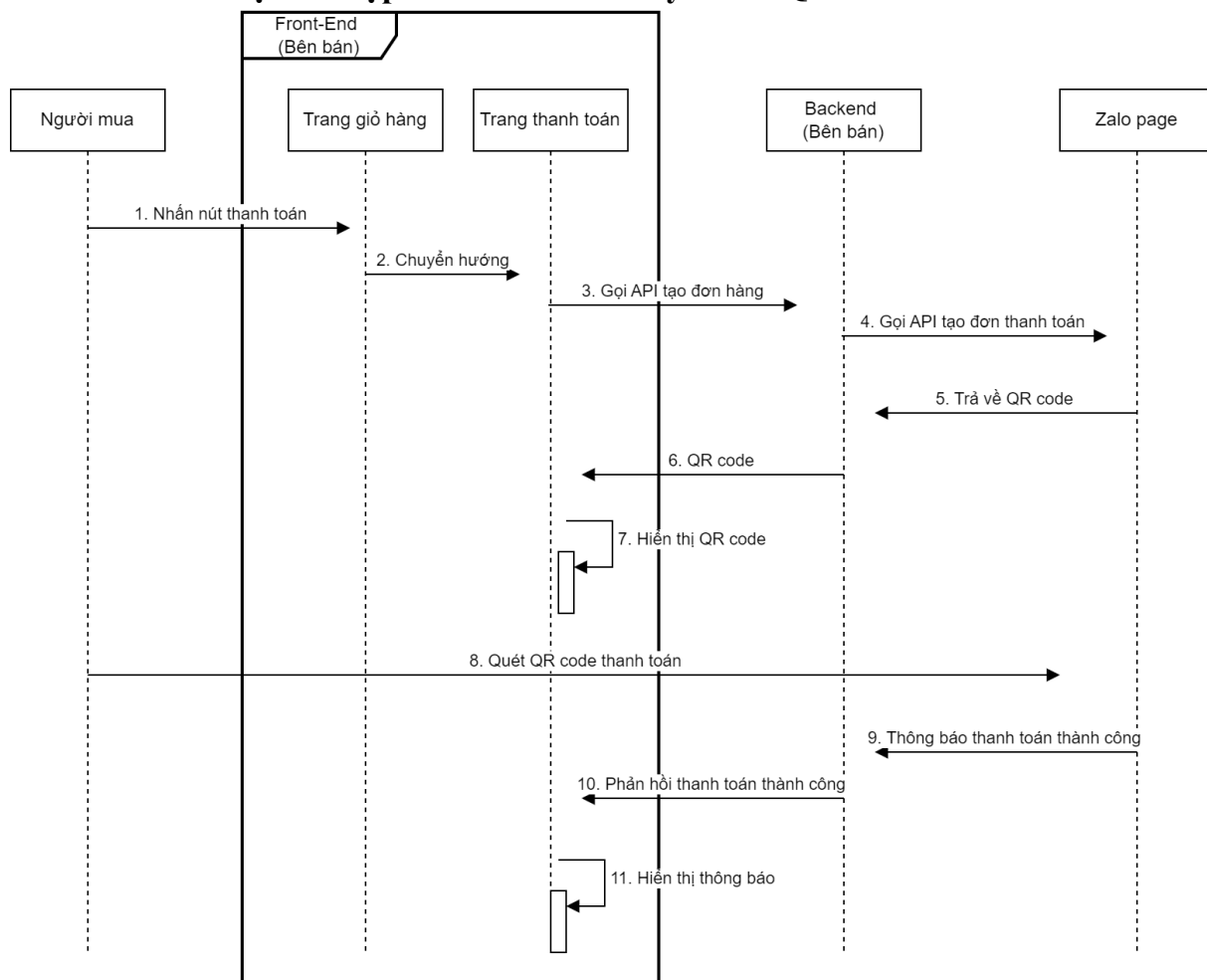
- Server-Side Rendering (SSR): Next.js hỗ trợ SSR, cho phép render trang web trên server trước khi gửi đến client. Điều này cải thiện tốc độ tải trang và SEO, mang lại trải nghiệm người dùng tốt hơn.
- Static Site Generation (SSG): Framework này cũng hỗ trợ SSG, giúp tạo ra các trang web tĩnh với hiệu suất cao, đặc biệt hữu ích cho các trang blog, tài liệu hoặc các trang đích (landing pages).
- Routing tự động: Next.js tự động tạo ra các tuyến đường (route) dựa trên cấu trúc thư mục của dự án, giúp đơn giản hóa việc định tuyến mà không cần phải cấu hình phức tạp.
- API Routes: Next.js cung cấp khả năng tạo API routes, cho phép xây dựng các endpoint API trực tiếp trong ứng dụng mà không cần một server riêng biệt.
- Hỗ trợ CSS và Sass: Framework này tích hợp sẵn hỗ trợ cho CSS và Sass, cho phép bạn dễ dàng sử dụng các kiểu dáng (styles) trong ứng dụng của mình.
- Tối ưu hóa hình ảnh: Với tính năng tối ưu hóa hình ảnh tự động, Next.js giúp giảm kích thước hình ảnh và cải thiện thời gian tải trang.
- Tính năng "Hot Reloading": Next.js hỗ trợ hot reloading, giúp lập trình viên thấy ngay những thay đổi mà không cần phải làm mới lại trang web.

Lợi ích của việc sử dụng Next.js:

- Tăng tốc độ tải trang: Nhờ vào SSR và SSG, các trang web được tải nhanh hơn, cải thiện trải nghiệm người dùng và tối ưu hóa SEO.
- Phát triển nhanh chóng và dễ dàng: Các công cụ và tính năng của Next.js giúp lập trình viên xây dựng và quản lý dự án một cách hiệu quả.
- Cộng đồng và tài liệu phong phú: Là một trong những framework phổ biến nhất, Next.js có một cộng đồng mạnh mẽ và nhiều tài liệu hỗ trợ, giúp giải quyết các vấn đề kỹ thuật một cách nhanh chóng.

Nhờ những ưu điểm này, Next.js đã trở thành lựa chọn hàng đầu cho nhiều dự án phát triển web hiện đại, từ các trang web cá nhân đến các ứng dụng doanh nghiệp phức tạp.

5.2. Sơ đồ tuần tự tích hợp ZALOPAY với Dynamic QR CODE



Hình 6. Sơ đồ tuần tự tích hợp ZALOPAY với Dynamic QR Code

5.3. Chi tiết triển khai:

Mã nguồn: <https://github.com/dinhminhduong1402/ecommerce>

Bước 1: Tạo 1 API endpoint xử lý yêu cầu thanh toán. Gọi đến server của Zalo Pay yêu cầu tạo thông tin thanh toán khi có yêu cầu thanh toán từ người dùng.

```

1  import axios from "axios";
2  import CryptoJS from "crypto-js";
3  import moment from "moment";
4  import { configZLP } from "../../../../../configs";
5
6  const embed_data = { zlppaymentid: "P271021" };
7  const items = [{}]; // todo: collect items from Cart page
8
9  export async function POST(req, res) {
10   const body = await req.json()
11   const {amount} = body
12   const transID = Date.now() + Math.floor(Math.random() * 1000);
13   const appTransID = `${moment().format('YYMMDD')}_${transID}`;
14   const order = {
15     app_id: configZLP.app_id,
16     app_trans_id: appTransID,
17     app_user: "user123",
18     app_time: Date.now(),
19     item: JSON.stringify(items),
20     embed_data: JSON.stringify(embed_data),
21     amount: amount,
22     description: `Payment for the order #${transID}`,
23     bank_code: "zalopayapp",
24     callback_url: configZLP.callback_url,
25     // redirect_url: configZLP.redirect_url,
26   };
27
28   const data = [
29     configZLP.app_id,
30     order.app_trans_id,
31     order.app_user, order.amount,
32     order.app_time,
33     order.embed_data,
34     order.item
35   ].join("|");
36   order.mac = CryptoJS.HmacSHA256(data, configZLP.key1).toString();
37
38   try {
39     const result = await axios.post(`${configZLP.endpoint}create`, null, { params: order });
40     console.log('::::::::::::result:::', result)
41     return new Response(JSON.stringify({
42       appTransID: appTransID,
43       url: result.data.order_url
44     }), { status: 200 });
45   } catch (err) {
46     console.error('Error creating ZaloPay order:', err);
47     return new Response(JSON.stringify({ error: 'Failed to create order' }), { status: 500 });
48   }
49 }

```

Hình 7. Đoạn code Bước 1

Bước 2: Xử lý trang thanh toán, gọi đến API endpoint ở bước 1 với tổng tiền là tổng tiền hiện tại trong giỏ hàng, nhận về phản hồi từ server và xử lý phản hồi chuyển hướng người dùng đến trang quét mã QR. Thực hiện truy vấn đến server zalopay cho giao dịch hiện tại và phản hồi đến người dùng về trạng thái thanh toán.

```

1  'use client'
2  import React, { useContext, useState } from 'react'
3  import axios from 'axios'
4  import { useEffect } from 'react'
5  import { DataContext } from '@context/DataProvider'
6
7  const CheckOutPage = () => {
8    const [qrCode, setQrCode] = useState()
9    const [appTransId, setAppTransId] = useState()
10   const [isSuccess, setIsSuccess] = useState(false)
11   const { cartData } = useContext(DataContext)
12   const amount = cartData?.reduce((total, item) => {
13     return (total += parseInt(item.qty) * parseInt(item.product.price))
14   }, 0) || 0
15
16   // Gửi yêu cầu tạo order lên zalopay server
17   useEffect(() => {
18     async function createOrder() {
19       const res = await axios.post('/api/payment/zalopay_qr/create_order', { amount: amount })
20       console.log(':::zalo create order res:::', res)
21       const url = res.data.url
22       setQrCode(url)
23       setAppTransId(res.data.appTransId)
24       window.open(url, '_blank')
25     }
26     createOrder()
27   }, [])
28
29   useEffect(() => {
30     const checkPaymentStatus = setInterval(async () => {
31       const res = await axios.post('/api/payment/zalopay_qr/query_status', {
32         appTransId: appTransId,
33       })
34       const returnCode = res.data.return_code
35       if (returnCode === 1) {
36         setIsSuccess(true)
37         clearInterval(checkPaymentStatus)
38         console.log(':::Thanh toán thành công:::')
39       }
40     }, 1000)
41     return () => {
42       clearInterval(checkPaymentStatus)
43     }
44   })
45   console.log({ qrCode, appTransId })
46   return (
47     <div>
48       {!isSuccess && (
49         <div style={{ display: 'flex', flexDirection: 'column', alignItems: 'center' }}>
50           <h1 style={{ textAlign: 'center', color: 'orange' }}>Đang chờ thanh toán...</h1>
51           
52         </div>
53       )}
54       {isSuccess && (
55         <div style={{display: 'flex',flexDirection: 'column',alignItems: 'center',}}>
56           <h1 style={{textAlign: 'center',color: 'green',paddingBottom: '80px',}}>
57             Thanh toán thành công!
58           </h1>
59           <ul>
60             <li>Mã đơn hàng: {appTransId}</li>
61             <li>Thành tiền: {amount}đ</li>
62           </ul>
63         </div>
64       )}
65     </div>
66   )
67 }
68 export default CheckOutPage

```

Hình 8. Đoạn code bước 2

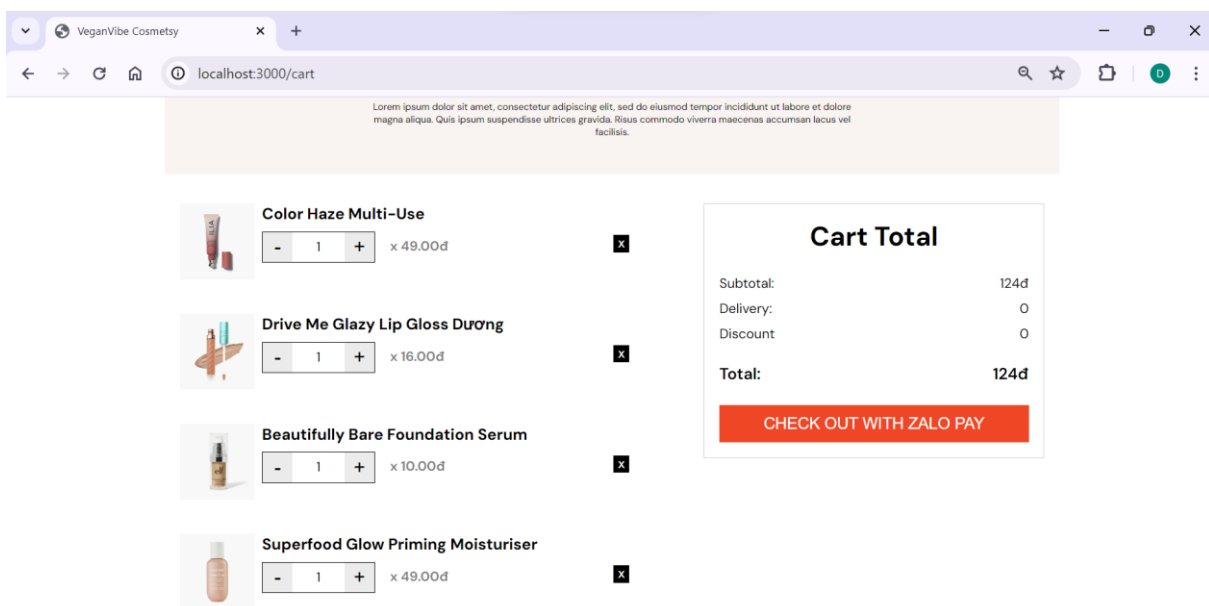
Bước 3: Tạo 1 callback API endpoint để nhận phản hồi của ZaloPay server về trạng thái của đơn hàng.

```
1 import CryptoJS from "crypto-js";
2 import { configZLP } from "../../../../../configs";
3
4 export async function POST(req) {
5
6     console.log('::::::::::::callback invoked!')
7
8     if (req.method !== 'POST') {
9         return new Response(JSON.stringify({ message: 'Method Not Allowed' }), {status: 405})
10    }
11
12
13    try {
14        let result = {};
15        try {
16            let dataStr = req.body.data;
17            let reqMac = req.body.mac;
18
19            let mac = CryptoJS.HmacSHA256(dataStr, configZLP.key2).toString();
20            console.log("mac =", mac);
21
22            if (reqMac !== mac) {
23                result.return_code = -1;
24                result.return_message = "mac not equal";
25            } else {
26                let dataJson = JSON.parse(dataStr, configZLP.key2);
27                console.log(`👉 Payment Callback received!`);
28                console.log(`✅ Update order's status = success where app_trans_id =", dataJson["app_trans_id"]`);
29
30                result.return_code = 1;
31                result.return_message = "success";
32            }
33        } catch (ex) {
34            result.return_code = 0;
35            result.return_message = ex.message;
36        }
37
38        return new Response(JSON.stringify(result), {status: 200})
39    } catch (err) {
40        console.log(`:::ERROR::`, err.message)
41        return new Response(JSON.stringify({statusCode: 500, message: err.message}), {
42            status: 500
43        });
44    }
45 }
```

Hình 9. Đoạn code bước 3

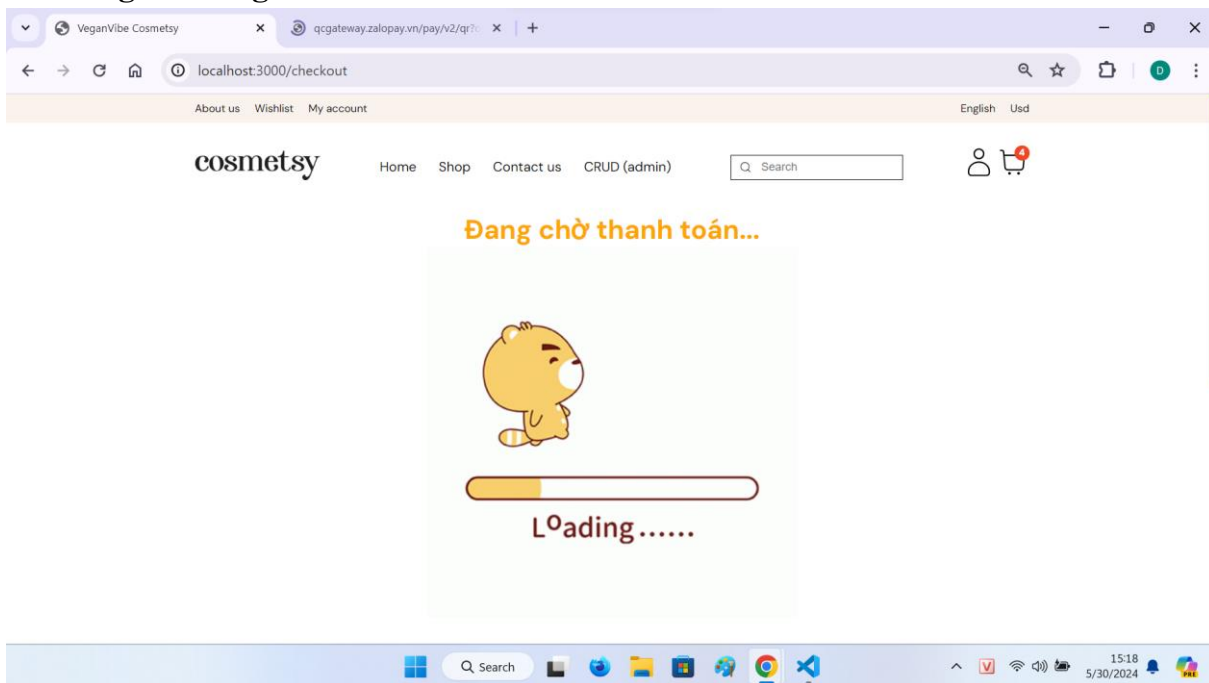
5.4. Kết quả demo

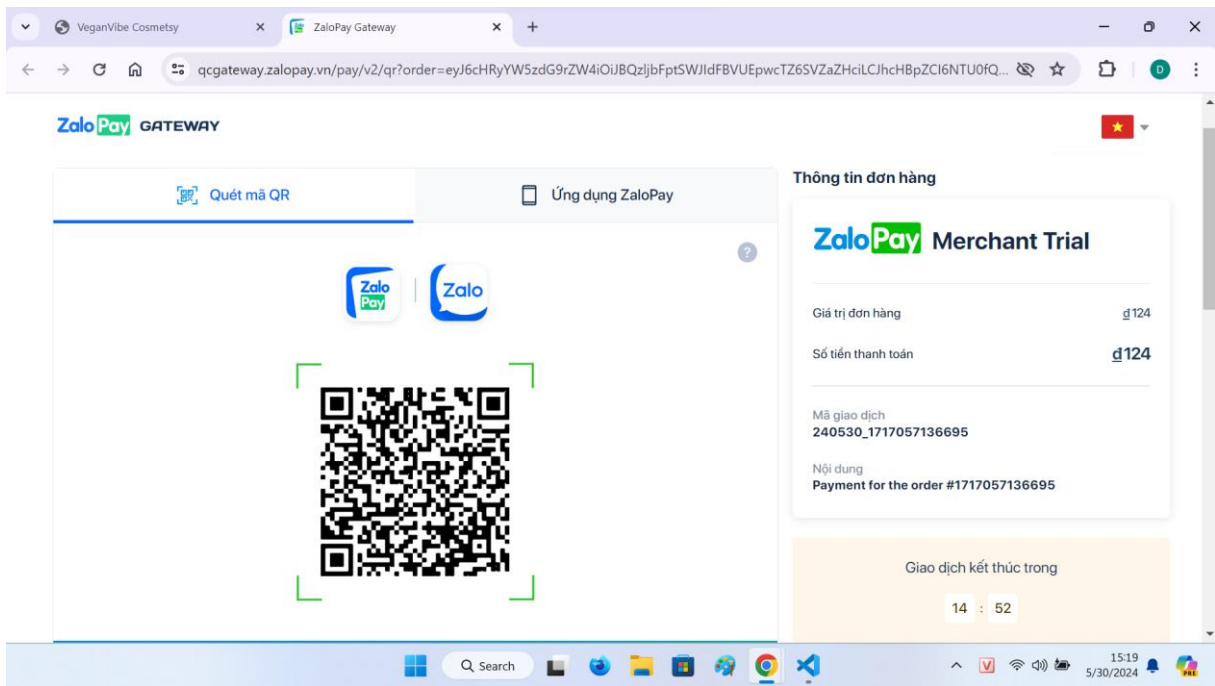
5.4.1. Trang giỏ hàng với tổng tiền cần thanh toán:



Hình 10. Trang giỏ hàng với tổng tiền cần thanh toán

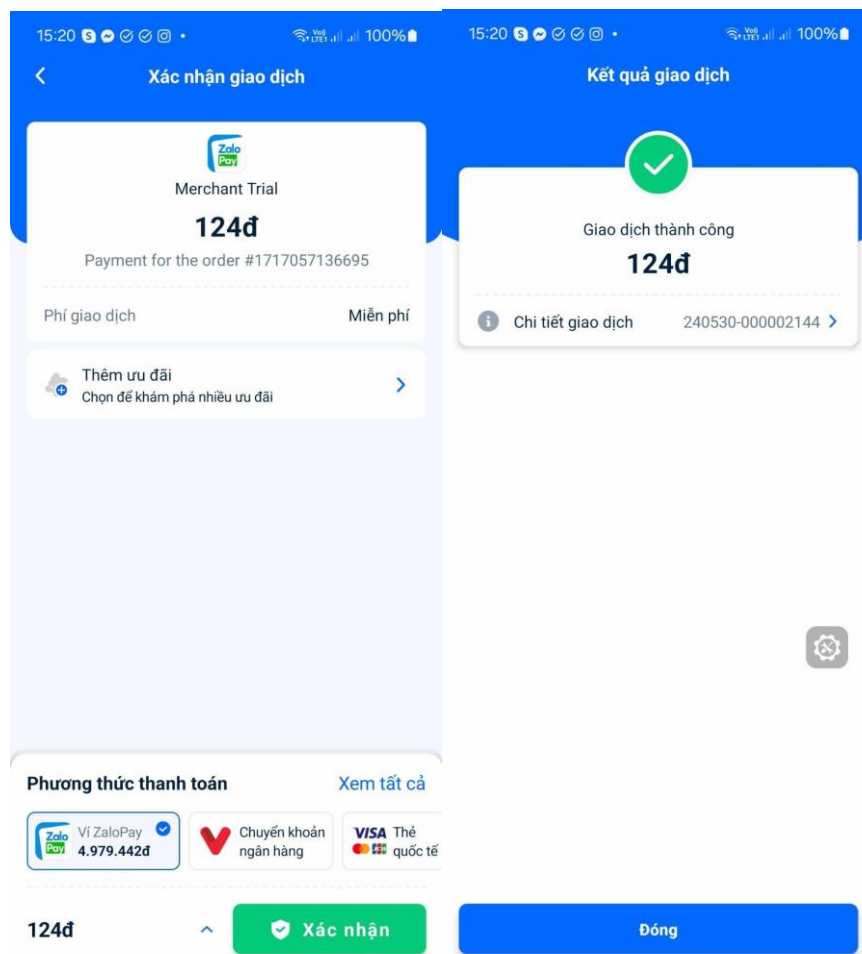
5.4.2. Người dùng nhấn vào nút thanh toán





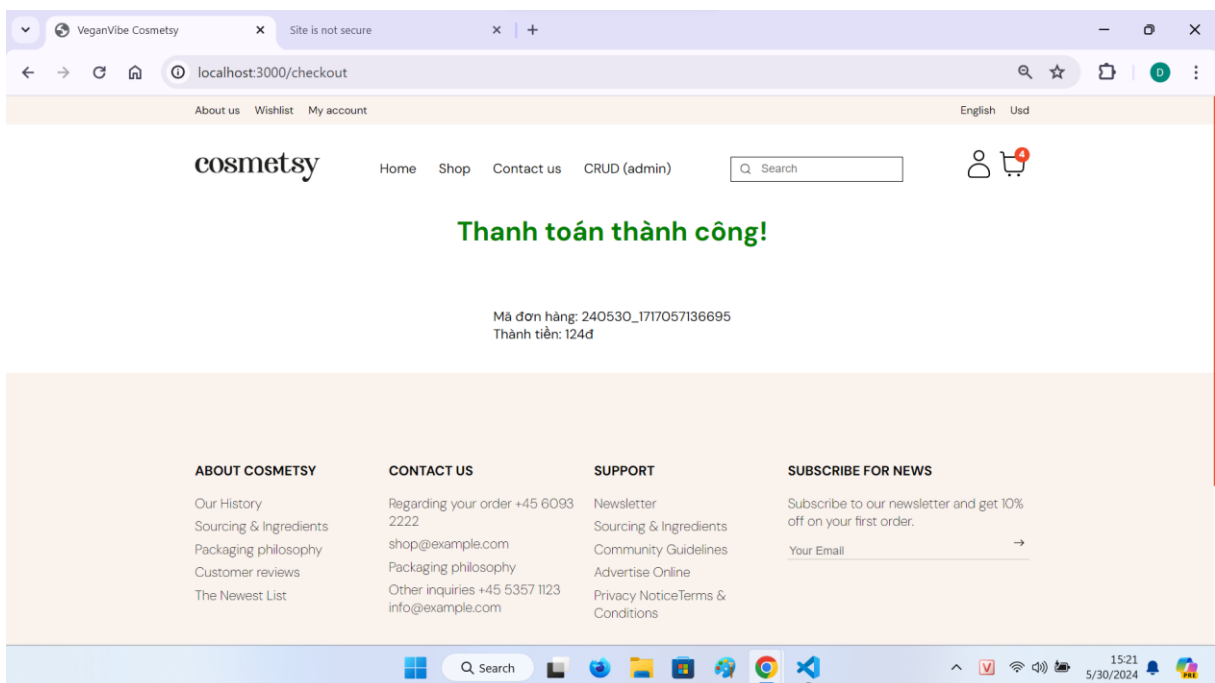
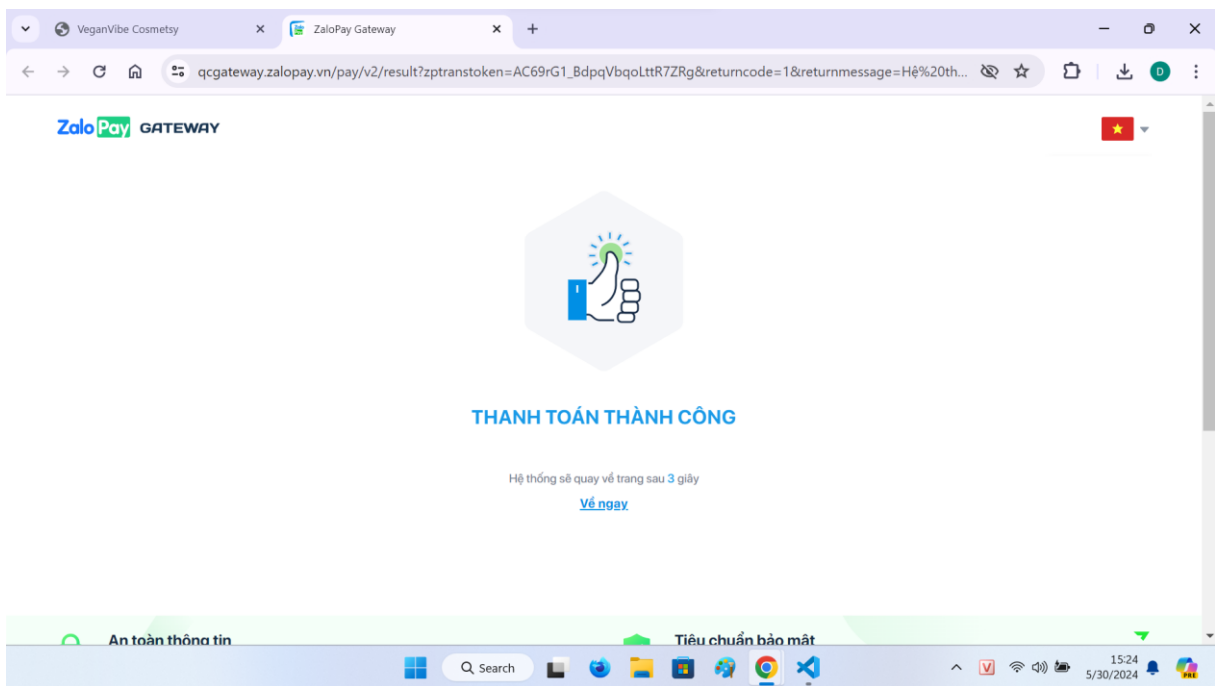
Hình 11. Người dùng nhấn vào nút thanh toán

5.4.3. Thực hiện quét mã QR code



Hình 12. Thực hiện quét mã QR code

5.4.4. Giao dịch thành công



Hình 13. Giao dịch thành công

CHƯƠNG 6: ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ

6.1. Đánh giá hiệu quả

6.1.1. Ưu điểm

Trong kỷ nguyên công nghệ số bùng nổ, nhu cầu thanh toán không dùng tiền mặt ngày càng tăng cao. Nhằm đáp ứng xu hướng này, ZaloPay đã ra mắt hệ thống thanh toán bằng QR Code, mang đến giải pháp thanh toán tiện lợi, an toàn và bảo mật cho người dùng. Với những ưu điểm vượt trội, ZaloPay QR đã nhanh chóng trở thành phương thức thanh toán được ưa chuộng bởi cả khách hàng cá nhân và doanh nghiệp.

6.1.1.1. Tiện lợi, nhanh chóng - Thanh toán chỉ trong tích tắc

Quá trình thanh toán với ZaloPay QR vô cùng đơn giản và nhanh chóng. Chỉ với vài thao tác chạm nhẹ trên điện thoại, người dùng có thể hoàn tất giao dịch chỉ trong vài giây mà không cần mang theo tiền mặt hay thẻ ATM cồng kềnh.

- Quét mã QR: Mở ứng dụng ZaloPay, quét mã QR được đặt tại quầy thu ngân của cửa hàng.
- Xác nhận thanh toán: Nhập số tiền thanh toán, chọn phương thức thanh toán mong muốn (số dư ZaloPay, thẻ ngân hàng...) và xác nhận giao dịch.
- Thanh toán thành công: Nhận thông báo thanh toán thành công và tận hưởng trải nghiệm mua sắm tiện lợi.

6.1.1.2. An toàn, bảo mật - Tối ưu hóa sự an tâm cho mọi giao dịch

Hệ thống thanh toán ZaloPay QR được bảo mật bằng nhiều lớp, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho thông tin và giao dịch của người dùng:

- Mã hóa đa lớp: Mọi thông tin giao dịch đều được mã hóa và bảo vệ an toàn, chống lại các hành vi xâm nhập và gian lận.
- Xác thực đa yếu tố: Người dùng có thể cài đặt xác thực đa yếu tố để tăng cường bảo mật cho tài khoản ZaloPay, bao gồm mật khẩu, mã OTP, vân tay, Face ID,...
- Hệ thống giám sát gian lận: ZaloPay sở hữu hệ thống giám sát gian lận thông minh, giúp phát hiện và ngăn chặn kịp thời các giao dịch bất thường.

6.1.1.3. Đa dạng ưu đãi - Tiết kiệm hơn mỗi ngày

Sử dụng ZaloPay QR không chỉ tiện lợi, an toàn mà còn mang đến vô số ưu đãi hấp dẫn cho người dùng:

- Nhận mã giảm giá: ZaloPay thường xuyên tung ra các chương trình khuyến mãi, mã giảm giá dành riêng cho khách hàng thanh toán bằng QR Code.
- Tích điểm đổi quà: Mỗi giao dịch thanh toán QR Code thành công sẽ giúp người dùng tích điểm và đổi lấy các phần quà hấp dẫn.
- Hoàn tiền, ưu đãi đặc biệt: Tham gia các chương trình hoàn tiền, ưu đãi đặc biệt dành cho khách hàng thanh toán ZaloPay QR tại các cửa hàng đối tác.

6.1.1.4. Nâng tầm quản lý - Doanh nghiệp thông minh, tối ưu hiệu quả

Đối với các doanh nghiệp, ZaloPay QR mang đến giải pháp thanh toán hiệu quả, giúp tối ưu hóa hoạt động kinh doanh:

- Giảm chi phí vận hành: Loại bỏ hoàn toàn chi phí in ấn, vận chuyển và bảo quản tiền mặt, tiết kiệm chi phí quản lý tiền mặt cho doanh nghiệp.
- Tăng doanh số: Thu hút thêm nhiều khách hàng, đặc biệt là giới trẻ ưa chuộng thanh toán di động, thúc đẩy doanh số bán hàng cho doanh nghiệp.
- Quản lý dễ dàng: Theo dõi doanh thu, quản lý giao dịch thanh toán trực tiếp trên ứng dụng ZaloPay Business, nắm bắt tình hình kinh doanh một cách hiệu quả.
- Nâng cao hình ảnh thương hiệu: Thể hiện sự chuyên nghiệp, hiện đại và bắt kịp xu hướng công nghệ của doanh nghiệp, thu hút khách hàng tiềm năng.

6.1.2. Nhược điểm

ZaloPay là một ví điện tử phổ biến tại Việt Nam, cung cấp phương thức thanh toán QR Code tiện lợi cho người dùng. Tuy nhiên, bên cạnh những ưu điểm, hệ thống thanh toán QR Code ZaloPay cũng tồn tại một số nhược điểm cần được cân nhắc trước khi sử dụng:

6.1.2.1. Rủi ro về bảo mật:

- Nguy cơ lộ lọt thông tin: Mã QR Code có thể bị sao chép hoặc giả mạo bởi các đối tượng xấu, dẫn đến việc đánh cắp thông tin tài khoản và thực hiện giao dịch gian lận.
- Hệ thống bảo mật chưa thực sự hoàn hảo: Việc sử dụng mật khẩu và mã OTP để bảo vệ tài khoản có thể không đủ an toàn trước những hacker tinh vi.
- Nguy cơ lừa đảo: Kẻ gian có thể tạo ra các trang web hoặc ứng dụng giả mạo ZaloPay để dụ dỗ người dùng cung cấp thông tin tài khoản hoặc thanh toán cho các dịch vụ ảo.

6.1.2.2. Hạn chế về tính ứng dụng:

- Phụ thuộc vào kết nối internet: Người dùng cần có kết nối internet ổn định để sử dụng thanh toán QR Code ZaloPay. Việc thanh toán tại những khu vực không có internet có thể gặp nhiều khó khăn.
- Hạn chế về số lượng cửa hàng chấp nhận: Mặc dù ZaloPay đang ngày càng được phủ sóng rộng rãi, nhưng vẫn còn nhiều cửa hàng, đặc biệt là các cửa hàng nhỏ lẻ, chưa chấp nhận thanh toán bằng QR Code.
- Khó khăn trong việc quản lý giao dịch: Việc theo dõi và quản lý lịch sử giao dịch ZaloPay có thể gặp nhiều khó khăn so với một số ví điện tử khác.

6.1.2.3. Hạn chế về tính năng:

- Ít chương trình khuyến mãi và ưu đãi: So với các ví điện tử khác như Momo hay ShopeePay, ZaloPay có ít chương trình khuyến mãi và ưu đãi dành cho người dùng hơn.
- Giao diện chưa thực sự thân thiện: Giao diện ZaloPay có thể gây khó khăn cho người dùng mới sử dụng, đặc biệt là những người không quen với các ứng dụng di động.

6.1.2.4. Phí giao dịch:

- Phí nạp tiền: ZaloPay thu phí nạp tiền từ thẻ ngân hàng vào ví điện tử, điều này có thể khiến người dùng cảm thấy bất tiện.

- Phí chuyển khoản: ZaloPay cũng thu phí khi chuyển khoản sang các ví điện tử khác hoặc tài khoản ngân hàng không liên kết.

STT	DỊCH VỤ	MỨC PHÍ	LƯU Ý
A	Nạp tiền/Thanh toán ZaloPay bằng các nguồn tiền		
1	Thanh toán bằng số dư ví ZaloPay	Miễn phí	
2	Nạp tiền/Thanh toán bằng thẻ thanh toán nội địa/ tài khoản ngân hàng đã liên kết	Miễn phí	
3	Nạp tiền bằng thẻ ghi nợ quốc tế (Debit card) đã liên kết	2.000 VND + 2,0% tổng giá trị giao dịch	
4	Thanh toán bằng thẻ ghi nợ quốc tế (Debit card) đã liên kết		Áp dụng từ ngày 01/02/2024
	(i) Ba (03) giao dịch đầu tiên trong tháng	1.000 VND + 1,0% tổng giá trị giao dịch	
	(ii) Giao dịch thứ tư (04) trở đi trong tháng	2.000 VND + 2,0% tổng giá trị giao dịch	
5	Thanh toán bằng thẻ tín dụng (Credit card) đã liên kết		
	(i) Ba (03) giao dịch đầu tiên trong tháng	1.000 VND + 1,0% tổng giá trị giao dịch	
	(ii) Giao dịch thứ tư (04) trở đi trong tháng	2.000 VND + 2,0% tổng giá trị giao dịch	
6	Thanh toán dịch vụ "Trả nợ thẻ"	5.000 VND + 0,3 % tổng giá trị giao dịch	
B	Rút tiền, Chuyển tiền		
1	Rút tiền về thẻ thanh toán nội địa/ tài khoản ngân hàng/ thẻ ghi nợ quốc tế		
	(i) Năm (5) giao dịch đầu tiên trong tháng	Miễn phí	
	(ii) Giao dịch thứ 6 trở đi trong tháng:	0,5% giá trị giao dịch	
2	Chi trả theo yêu cầu của chủ tài khoản ZaloPay (Chuyển tiền)		
	(i) Miễn phí 5.000.000đ tổng giá trị giao dịch/Khách hàng/Tháng (không giới hạn số lượng giao dịch).	Miễn phí	Áp dụng từ ngày 08/08/2023
	(ii) Vượt hạn mức miễn phí ở mục (i)	3.100đ + 0.65% tổng giá trị giao dịch	
3	Chuyển tiền giữa các tài khoản ZaloPay	Miễn phí	

Hình 14. Phí dịch vụ của Zalo Pay

6.2. Đề xuất phương pháp cải tiến

Dựa trên những nhược điểm đã phân tích ở phần trước, ZaloPay có thể thực hiện một số cải tiến sau để nâng cao chất lượng dịch vụ và trải nghiệm người dùng:

6.2.1. Nâng cao an ninh mạng:

- Áp dụng các công nghệ bảo mật tiên tiến: Sử dụng mã hóa hai lớp, xác thực đa yếu tố và các biện pháp bảo mật tiên tiến khác để bảo vệ thông tin tài khoản và giao dịch của người dùng.
- Thường xuyên cập nhật hệ thống: Cập nhật phần mềm và hệ thống bảo mật thường xuyên để vá các lỗ hổng và ngăn chặn các mối đe dọa mới nổi.
- Tăng cường tuyên truyền và giáo dục người dùng: Nâng cao nhận thức của người dùng về các rủi ro an ninh mạng và hướng dẫn họ cách sử dụng ZaloPay một cách an toàn.

6.2.2. Mở rộng phạm vi ứng dụng:

- Hợp tác với nhiều đối tác hơn: Hợp tác với nhiều ngân hàng, tổ chức tài chính và các doanh nghiệp để mở rộng mạng lưới thanh toán ZaloPay.
- Hỗ trợ thanh toán đa dạng: Hỗ trợ thanh toán hóa đơn, nạp tiền điện thoại, vé tàu xe, v.v. để đáp ứng nhu cầu đa dạng của người dùng.
- Phát triển phiên bản ZaloPay dành cho máy tính: Phát triển phiên bản ZaloPay dành cho máy tính để người dùng có thể thanh toán trực tuyến một cách tiện lợi.

6.2.3. Cải thiện tính năng:

- Phát triển thêm các chương trình khuyến mãi và ưu đãi: Thu hút người dùng bằng các chương trình khuyến mãi và ưu đãi hấp dẫn.
- Cung cấp thêm các dịch vụ giá trị gia tăng: Cung cấp thêm các dịch vụ giá trị gia tăng như đặt vé máy bay, khách sạn, mua sắm trực tuyến, v.v.
- Cải thiện giao diện người dùng: Thiết kế giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng hơn, đặc biệt là cho người dùng mới.

6.2.4. Giảm thiểu phí giao dịch:

- Miễn phí nạp tiền: Miễn phí nạp tiền từ thẻ ngân hàng vào ví điện tử để khuyến khích người dùng sử dụng dịch vụ.
- Giảm phí chuyển khoản: Giảm phí chuyển khoản sang các ví điện tử khác hoặc tài khoản ngân hàng để tăng khả năng cạnh tranh của ZaloPay.

6.2.5. Nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng:

- Cung cấp đa kênh hỗ trợ khách hàng: Cung cấp đa kênh hỗ trợ khách hàng như tổng đài, email, chat trực tuyến, v.v. để hỗ trợ người dùng một cách nhanh chóng và hiệu quả.
- Đào tạo đội ngũ nhân viên chuyên nghiệp: Đào tạo đội ngũ nhân viên chuyên nghiệp, có kiến thức chuyên môn và thái độ phục vụ tốt để mang đến trải nghiệm tốt nhất cho khách hàng.
- Bằng cách thực hiện những cải tiến trên, ZaloPay có thể nâng cao chất lượng dịch vụ, tăng cường sự an toàn và thu hút thêm nhiều người dùng mới, từ đó khẳng định vị thế của mình trong thị trường thanh toán di động Việt Nam.

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

❖ Kết luận chung

Dựa trên cơ sở một số nghiên cứu, các lý thuyết liên quan và tài liệu của ứng dụng ZaloPay cung cấp, nhóm đã tìm hiểu và trình bày được tổng quan các phần chính của hệ thống thanh toán QR Code trên ứng dụng ZaloPay bao gồm: kiến trúc hệ thống theo dạng phân lớp, sơ đồ quy trình làm việc và hoạt động của hệ thống, mô tả các kịch bản sử dụng của hệ thống (use case) và đề xuất được sơ đồ lớp của hệ thống này. Từ đó đánh giá được các điểm mạnh, yếu cũng như hiệu quả và lợi ích hoạt động mà ZaloPay mang lại.

Hệ thống thanh toán bằng QR Code trên ứng dụng Zalo Pay, cung cấp một giải pháp hiện đại, tiện lợi và hiệu quả cho người dùng trong việc thực hiện các giao dịch tài chính. Qua quá trình phân tích và đánh giá, có thể khẳng định rằng hệ thống QR Code của Zalo Pay đã đáp ứng tốt nhu cầu của người tiêu dùng, góp phần đơn giản hóa quy trình thanh toán, giảm thiểu thời gian giao dịch và tăng cường trải nghiệm người dùng. Nổi bật trong đó phải kể đến giải pháp mã QR đa năng cho phép người dùng sử dụng ứng dụng thanh toán bất kỳ để quét mã, đem đến một trải nghiệm mua sắm tiện lợi, liền mạch, hạn chế sai sót và rút ngắn thời gian giao dịch cho khách hàng (ZaloPay, 2024). Tính năng này còn giúp các doanh nghiệp cải thiện vấn đề khi vận hành nhiều hệ thống riêng biệt với các mã QR khác nhau, thuận tiện trong việc quản lý, theo dõi các giao dịch thanh toán và đối soát nguồn tiền. Đồng thời giúp tiết kiệm chi phí đầu tư vào nhân sự, cơ sở hạ tầng, tăng doanh số bán hàng nhờ khả năng chấp nhận thanh toán đa dạng của QR đa năng.

Tuy nhiên, nghiên cứu cũng chỉ ra một số hạn chế và thách thức của hệ thống thanh toán bằng QR Code trên ZaloPay như sau:

- Thói quen thanh toán tiền mặt ở Việt Nam: do tâm lý lo sợ bị lừa đảo, khả năng sử dụng công nghệ kém và rủi ro trong quá trình giao dịch của một số người tiêu dùng Việt Nam, nên họ vẫn chọn sử dụng bằng tiền mặt là chủ yếu.
- Nguy cơ bảo mật và gian lận: Mặc dù hệ thống đã được thiết kế với các biện pháp bảo mật, nhưng vẫn có nguy cơ bị tấn công bởi các hình thức lừa đảo và gian lận tinh vi. Việc bảo vệ người dùng trước các cuộc tấn công mạng luôn là một thách thức lớn.
- Hành lang pháp lý chưa đầy đủ và chính thức đối với các ví điện tử. Điều này tạo ra rủi ro cũng như sự an toàn đối với tài sản của người dùng, khiến cho niềm tin sử dụng ví điện tử của người tiêu dùng chưa cao.
- Phụ thuộc vào kết nối internet: Việc thực hiện thanh toán bằng QR Code yêu cầu kết nối internet ổn định. Khi kết nối yếu hoặc gián đoạn, quá trình thanh toán có thể bị chậm trễ hoặc thất bại.
- Hạn chế trong việc chấp nhận thanh toán: Không phải tất cả các cửa hàng hoặc doanh nghiệp đều chấp nhận thanh toán qua QR Code, điều này giới hạn khả năng sử dụng của người dùng trong một số trường hợp khi mua sắm.

❖ **Hướng phát triển**

Nhóm đã cố gắng tìm hiểu và thực hiện đào sâu các kiến thức về hệ thống thanh toán của ZaloPay nhưng bài báo cáo vẫn còn tồn tại một số hạn chế về mặt thời gian, cũng như khả năng tiếp cận sâu bên trong hệ thống chưa cao do bảo mật thông tin của ZaloPay.

Bài nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở phương thức thanh toán bằng mã QR trong ví điện tử ZaloPay, nên nhóm đề xuất một số hướng phát triển tiếp theo như sau:

- Nghiên cứu tiếp theo mở rộng về đa dạng các loại hình hoạt động của ZaloPay như: App to App, Mobile web to App, cổng ZaloPay, Web in App, ...
- Nghiên cứu sử dụng thêm mô hình kiến trúc Microservices để phân tích hệ thống ZaloPay.
- Nghiên cứu về cách ZaloPay tích hợp với hệ thống Apple Pay nói riêng cũng như việc tích hợp công nghệ NFC nói chung để tăng cường tính tiện lợi và tốc độ giao dịch cho hệ thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Baidong, H., & Yukun, Z. (2019). Research on Quickpass Payment Terminal Application System Based on dynamic QR Code. *Journal of Physics. Conference Series*, 1168, 032059. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1168/3/032059>
- Fatonah, S., Yulandari, A., & Wibowo, F. W. (2018). A Review of E-Payment System in E-Commerce. *Journal of Physics. Conference Series*, 1140, 012033. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1140/1/012033>
- Herzberg, A., & Yoffe, I. (2006). *LAYERED ARCHITECTURE FOR SECURE E-COMMERCE APPLICATIONS*. <https://doi.org/10.5220/0002099801180125>
- Minh Huy. (2023). ZaloPay ra mắt giải pháp mã QR đa năng. *vnexpress.net*. Retrieved May 29, 2024, from <https://vnexpress.net>
- Minh, T. K. (2022). *Nghiên cứu thống kê các yếu tố tác động đến nhận thức về bảo mật của hệ thống thanh toán điện tử-Trường hợp tại TP. Hồ Chí Minh* (Master's thesis, Trường Đại học Kinh tế Tp. Hồ Chí Minh).
- Nicolini, C. (2023). *Mobile Payments: Emergence of dominant design in layered architectures* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).
- Orosz, G. (2022, March 17). Designing a Payment System. Retrieved from <https://newsletter.pragmaticengineer.com/p/designing-a-payment-system>
- Ozkaya, M. (2022). Layered (N-Layer) Architecture - Design Microservices Architecture with Patterns & Principles - Medium. *Medium*. Retrieved May 29, 2024, from <https://medium.com>
- Quyên, V. V. (2022). *Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định sử dụng ví điện tử của người tiêu dùng tại Thành phố Hồ Chí Minh: khảo sát trường hợp sử dụng ví điện tử MoMo, Moca và Zalopay* (Master's thesis, Trường Đại học Kinh tế Tp. Hồ Chí Minh).
- Razorpay. (2024). 11 Best Practices for Secure Online Payment Processing. Retrieved May 29, 2024, from <https://razorpay.com/blog/online-payment-security/>
- Thanh toán ZaloPay QR đa năng. (2024). Retrieved May 29, 2024, from <https://docs.zalopay.vn/v2/docs/vietqr/overview.html>