

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC KINH TẾ TP. HCM  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT KẾ**



**Báo cáo cuối kỳ**

**Đề tài:**

**PHÂN TÍCH HỆ THỐNG THANH TOÁN  
CỦA VÍ ĐIỆN TỬ VNPay**

**Bộ môn: Hệ thống thanh toán điện tử**

**Mã HP : 24D1INF50903001**  
**GVHD : Nguyễn Thành Huy**  
**Nhóm sinh viên thực hiện : Nhóm 1**  
**Danh sách thành viên nhóm :**

1. Đào Thị Xuân Hiếu (*Trưởng nhóm*)
2. Đặng Thanh Huy
3. Nguyễn Trung Nguyên
4. Võ Thị Yến Oanh
5. Lê Vũ Thanh Trúc

**TP.HCM tháng 5 năm 2024**

## DANH SÁCH THÀNH VIÊN NHÓM

STT	Họ và tên	MSSV	Mức độ hoàn thành
1	Đào Thị Xuân Hiếu ( <i>Nhóm trưởng</i> )	31211027175	100%
2	Đặng Thanh Huy	31211026749	100%
3	Nguyễn Trung Nguyên	31211026558	100%
4	Võ Thị Yến Oanh	31211021161	100%
5	Lê Vũ Thanh Trúc	31211022368	100%

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến thầy Nguyễn Thành Huy - Giảng viên môn học Hệ thống thanh toán điện tử. Xin cảm ơn thầy đã dành nhiều tâm huyết và nỗ lực trong suốt khóa học vừa qua. Sự giảng dạy tận tâm, kiến thức chuyên môn uyên thâm và kinh nghiệm thực tế quý báu của thầy đã giúp chúng tôi hiểu sâu sắc về lĩnh vực thanh toán điện tử, một phần rất quan trọng trong ngành thương mại điện tử.

Cảm ơn thầy đã luôn tạo môi trường học tập năng động, sự tương tác hai chiều và những tình huống nghiên cứu thực tiễn đã giúp chúng tôi nắm bắt kiến thức một cách hiệu quả. Các giờ học sinh động với nhiều ví dụ minh họa, bài tập thực hành cũng như việc chia sẻ kinh nghiệm thực tế của thầy đã giúp chúng em không chỉ hiểu lý thuyết mà còn nắm được cách vận dụng vào thực tiễn.

Kiến thức quý báu từ môn học không chỉ giúp chúng tôi làm chủ lĩnh vực thanh toán điện tử, mà còn trang bị cho chúng em kỹ năng tư duy phản biện, khả năng nhận diện và giải quyết vấn đề - những kỹ năng quan trọng để thành công trong sự nghiệp sau này.

Mong thầy luôn giữ được lửa nghề, nhiệt huyết trong sự nghiệp giảng dạy của mình. Chúc thầy luôn mạnh khỏe và gặt hái được nhiều thành công mới trên con đường giảng dạy và nghiên cứu.

Nhóm 1.

# MỤC LỤC

<b>DANH SÁCH THÀNH VIÊN NHÓM.....</b>	<b>i</b>
<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>iii</b>
<b>DANH MỤC HÌNH ẢNH .....</b>	<b>v</b>
<b>DANH MỤC BẢNG .....</b>	<b>v</b>
<b>DANH MỤC BIỂU ĐỒ .....</b>	<b>v</b>
<b>DANH MỤC SƠ ĐỒ.....</b>	<b>vi</b>
<b>LỜI MỞ ĐẦU .....</b>	<b>vii</b>
<b>Chương 1. Nghiên cứu hệ thống thanh toán VNPAY .....</b>	<b>1</b>
1.1. Giới thiệu đề tài.....	1
1.2. Tổng quan về Hệ thống thanh toán .....	1
1.2.1. Lợi ích của thanh toán điện tử thông qua hệ thống thanh toán điện tử ..	1
1.2.2. Các hệ thống thanh toán điện tử phổ biến hiện nay tại Việt Nam .....	2
1.3. Tổng quan về VNPAY.....	4
1.3.1. Hệ sinh thái VnLife.....	4
1.3.2. Giới thiệu về VNPAY.....	6
1.3.3. Hệ sinh thái VNPAY .....	6
<b>Chương 2. Mô hình hoạt động.....</b>	<b>8</b>
2.1. Yêu cầu chức năng của VNPAY trong hệ thống thanh toán .....	8
2.1.1. Các Actor tham gia vào hệ thống .....	9
2.1.2. Các Use Case của hệ thống.....	10
2.2. Quy trình thanh toán của VNPAY .....	36
2.2.1. Yêu cầu trước khi thanh toán.....	36
2.2.2. Tổng quan quy trình thanh toán/chuyển tiền của VNPAY.....	37
2.2.4. Quy trình xác thực tài khoản ngân hàng.....	38
2.2.3. Quy trình thanh toán của người dùng qua Ví điện tử VNPAY .....	39
2.3. Các thành phần trong kiến trúc hệ thống .....	43

2.3.1.	Kiến trúc hệ thống thanh toán VNPAY .....	43
2.3.2.	Giao diện người dùng (User Interface) .....	44
2.3.3.	Lớp dịch vụ ứng dụng (Application Services Layer) .....	53
2.3.4.	Lớp xử lý trung gian (Middleware Layer) .....	55
2.3.5.	Cơ sở dữ liệu (Database) .....	56
2.3.6.	Lớp bảo mật (Security Layer) .....	57
2.3.7.	Lớp kết nối bên ngoài (External Integration Layer) .....	57
2.3.8.	Hỗ trợ và dịch vụ khách hàng (Customer Support and Service Layer) .....	58
2.3.9.	Hệ thống báo cáo và phân tích (Reporting and Analytics System) .....	58
2.3.10.	Lớp hạ tầng (Infrastructure Layer) .....	59
<b>Chương 3.</b>	<b>Cơ sở dữ liệu và bảo mật .....</b>	<b>61</b>
3.1.	Giới thiệu cơ sở dữ liệu Oracle được sử dụng cho VNPay .....	61
3.2.	Cách thức hoạt động .....	63
3.3.	An ninh thông tin trong hệ thống .....	64
<b>Chương 4.</b>	<b>Kết luận .....</b>	<b>67</b>
4.1.	Ưu điểm .....	67
4.2.	Nhược điểm .....	68
4.3.	Phân tích hướng phát triển .....	69
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>		<b>71</b>

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. Use Case Diagram tổng quát các chức năng của hệ thống thanh toán .....	8
Hình 2. Use Case Diagram “Đăng nhập” .....	12
Hình 3. Use Case Diagram “Quản lý tài khoản” .....	15
Hình 4. Use Case Diagram “Liên kết tài khoản ngân hàng” .....	18
Hình 5. Usecase Thực hiện giao dịch.....	22
Hình 6. Use Case Diagram “Liên hệ tư vấn” .....	27
Hình 7. Use Case Diagram “Xử lý thanh toán” .....	30
Hình 8. Use Case Diagram “Phản hồi khách hàng” .....	33
Hình 9. Các thành phần của hệ thống VNPAY (minh hoạ) .....	43
Hình 10. Giao diện người dùng VNPAY (minh hoạ) .....	44
Hình 11. Lớp xử lý trung gian (minh hoạ) .....	55
Hình 12. Lớp hạ tầng (minh hoạ) .....	59
Hình 13. Các thành phần của Oracle Database .....	62
Hình 14. Tổng quan kiến trúc của Oracle database .....	63

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Mô tả Usecase đăng kí .....	10
Bảng 2. Mô tả Usecase Đăng nhập .....	12
Bảng 3. Mô tả Usecase Quản lý tài khoản .....	16
Bảng 4. Mô tả Use Case Liên kết tài khoản ngân hàng .....	19
Bảng 5. Mô tả Usecase Thực hiện giao dịch.....	23
Bảng 6. Mô tả UseCase Liên hệ tư vấn .....	27
Bảng 7. Mô tả Usecase Xử Lý Thanh toán .....	31
Bảng 8. Mô tả Usecase Phản hồi khách hàng.....	34

## DANH MỤC BIỂU ĐỒ

Biểu đồ 1. Tỷ lệ người tham gia khảo sát đã từng sử dụng ví điện tử VNPay .....	45
Biểu đồ 2. Mức độ dễ sử dụng của giao diện VNPay theo đánh giá của người dùng .	46

<i>Biểu đồ 3. Mức độ gặp khó khăn khi sử dụng các chức năng của VNPAY.....</i>	<i>47</i>
<i>Biểu đồ 4. Đánh giá về tốc độ tải của ứng dụng VNPAY.....</i>	<i>48</i>
<i>Biểu đồ 5. Đánh giá mức độ dễ dàng trong việc đăng ký tài khoản trên VNPAY.....</i>	<i>49</i>
<i>Biểu đồ 6. Đánh giá mức độ dễ hiểu và thực hiện của quy trình liên kết tài khoản ngân hàng với VNPAY.....</i>	<i>50</i>
<i>Biểu đồ 7. Đánh giá trải nghiệm thanh toán bằng mã QR trên VNPAY.....</i>	<i>51</i>
<i>Biểu đồ 8. Đánh giá khả năng Bảo mật thông tin trên VNPAY .....</i>	<i>52</i>
<i>Biểu đồ 9. Mức độ sẵn sàng giới thiệu VNPAY cho người khác.....</i>	<i>53</i>

## **DANH MỤC SƠ ĐỒ**

<i>Sơ đồ 1. Sơ đồ thực để thực hiện Chuyển tiền/Thanh toán của ví điện tử VNPAY .....</i>	<i>36</i>
<i>Sơ đồ 2. Quy trình thanh toán tổng quan của VNPAY .....</i>	<i>37</i>
<i>Sơ đồ 3. Quy trình xác thực tài khoản ngân hàng của VNPAY.....</i>	<i>38</i>
<i>Sơ đồ 4. Cơ chế xác thực tài khoản ngân hàng của VNPAY.....</i>	<i>39</i>
<i>Sơ đồ 5. Sơ đồ tóm tắt quy trình chuyển tiền của VNPAY.....</i>	<i>40</i>
<i>Sơ đồ 6. Sơ đồ hoạt động của hoạt động chuyển tiền của VNPAY .....</i>	<i>42</i>

## LỜI MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, thế giới chứng kiến sự bùng nổ của các công nghệ số, đặc biệt là trong lĩnh vực tài chính - ngân hàng. Các hệ thống thanh toán điện tử đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy nền kinh tế số, tạo điều kiện thuận lợi cho giao dịch thương mại điện tử và hỗ trợ các kênh phân phối mới. Tại Việt Nam, sự phát triển nhanh chóng của thương mại điện tử đã tạo ra nhu cầu ngày càng lớn đối với các giải pháp thanh toán điện tử an toàn, tiện lợi và hiệu quả.

Trong bối cảnh đó, VNPAY - một trong những cổng thanh toán điện tử hàng đầu tại Việt Nam - đã ra đời và nhanh chóng khẳng định vị trí của mình trong lĩnh vực này. Với tầm nhìn trở thành đối tác đáng tin cậy trong việc cung cấp các dịch vụ thanh toán hiện đại, VNPAY không ngừng nỗ lực đổi mới công nghệ, mở rộng danh mục dịch vụ và nâng cao chất lượng phục vụ khách hàng.

Tuy nhiên, trong quá trình phát triển và mở rộng quy mô hoạt động, VNPAY cũng đã gặp phải một số thách thức và hạn chế nhất định. Việc phân tích, đánh giá hệ thống thanh toán của VNPAY một cách toàn diện sẽ giúp xác định rõ những điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức mà doanh nghiệp này đang đối mặt. Từ đó, chúng ta có thể đưa ra những giải pháp và định hướng phát triển phù hợp, giúp VNPAY tiếp tục khẳng định vị thế dẫn đầu trong lĩnh vực thanh toán điện tử tại Việt Nam.

Trong bài tiểu luận này, chúng tôi sẽ tập trung phân tích hệ thống thanh toán của VNPAY dưới nhiều góc độ khác nhau, bao gồm công nghệ, mô hình và quy trình hoạt động, cơ sở dữ liệu và các yếu tố bảo mật, an toàn thông tin. Trên cơ sở đó, chúng tôi sẽ đưa ra những nhận xét, đánh giá và kiến nghị nhằm giúp VNPAY nâng cao hiệu quả hoạt động, cải thiện chất lượng dịch vụ và đón đầu xu hướng thanh toán số trong tương lai.



## **Chương 1. Nghiên cứu hệ thống thanh toán VNPay**

### **1.1. Giới thiệu đề tài**

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin và internet, thanh toán điện tử đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống của mọi người. Trong số các dịch vụ thanh toán điện tử ở Việt Nam, VNPay đang là một trong những ví điện tử hàng đầu, cung cấp nhiều tiện ích và được sử dụng rộng rãi.

Đề tài này được trình bày với 4 mục tiêu chính:

- Phân tích yêu cầu chức năng của người dùng với hệ thống thanh toán VNPay
- Tìm hiểu quy trình hoạt động của hệ thống thanh toán VNPay xoay quanh việc thanh toán
- Phân tích kiến trúc, giao diện, cơ sở dữ liệu và bảo mật trong hệ thống thanh toán VNPay
- Đánh giá điểm mạnh – điểm yếu của hệ thống thanh toán VNPay

### **1.2. Tổng quan về Hệ thống thanh toán**

Thanh toán điện tử (electronic payment) là việc chuyển tiền điện tử hoặc dữ liệu đại diện cho tiền giữa người mua và người bán thông qua môi trường thanh toán là các hệ thống thanh toán điện tử (payment system) bằng phương tiện điện tử và hệ thống kỹ thuật số, mà không cần sử dụng tiền mặt vật lý.

#### **1.2.1. Lợi ích của thanh toán điện tử thông qua hệ thống thanh toán điện tử**

Khi thanh toán qua hệ thống thanh toán, lợi ích đầu tiên được người sử dụng và người phát hành hệ thống mang đến là sự tiện lợi và đơn giản khi sử dụng hệ thống. Khách hàng sẽ không cần mang theo tiền mặt bên người, giảm thiểu được những nguy cơ rủi ro như bị mất do rơi hoặc trộm cắp. Thêm vào đó, việc thực hiện thanh toán hay giao dịch trở nên tiện lợi hơn khi có thể thực hiện giao dịch ở bất cứ đâu, bất cứ lúc nào chỉ cần có kết nối với internet. Thao tác đơn giản, nhanh chóng với chỉ vài thao tác hoặc cách nhấn nút hoặc quét mã đã có thể thực hiện giao dịch.

Độ an toàn và bảo mật khi thanh toán qua hệ thống thanh toán điện tử cũng được đề cao khi độ bảo mật được nâng cao bằng những mã hóa dữ liệu, xác thực hai yếu tố hay giao thức bảo mật,... Giảm nguy cơ bị lừa đảo, trộm cắp so với khi sử dụng tiền mặt thông thường. Dữ liệu của giao dịch cũng sẽ thuận tiện quản lý và theo dõi vì lịch sử giao dịch được lưu trữ một cách an toàn và có thể truy xuất một cách dễ dàng khi cần thiết. Hơn

thể nữa, những giao dịch này còn có thể liên kết với các ứng dụng quản lý tài chính để phân tích chi tiêu cá nhân/tổ chức, dễ dàng hơn trong việc khai báo thuế hoặc làm sổ sách về tài chính.

Sử dụng hệ thống thanh toán sẽ giúp tiết kiệm thời gian và chi phí khi giao dịch được xử lý nhanh chóng và không phải tốn nhiều thời gian để thực hiện một giao dịch. Việc này cũng giảm chi phí về in ấn, đổi tiền mặt hay nhân công, giảm rủi ro và sai sót trong quá trình giao dịch nhờ tự động hóa quy trình.

Ngành thương mại điện tử nói riêng và nền kinh tế số nói chung cũng sẽ được thúc đẩy phát triển, tạo điều kiện thuận lợi cho các giao dịch diễn ra trên nền tảng trực tuyến hay mua bán ở nhiều quốc gia khác nhau. Mở rộng cơ hội kinh doanh và đa dạng hóa phương thức thanh toán cho người tiêu dùng, tạo độ tiện lợi và nhanh chóng khi thanh toán, tăng trải nghiệm người dùng. Việc này cũng sẽ giúp thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế số và các mô hình kinh doanh mới.

Mặc dù thanh toán điện tử cũng có một số rủi ro về bảo mật và lừa đảo, nhưng với sự phát triển của công nghệ và quy định pháp lý, nó đang ngày càng trở nên an toàn và phổ biến hơn với người tiêu dùng trên toàn thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng.

### **1.2.2. Các hệ thống thanh toán điện tử phổ biến hiện nay tại Việt Nam**

Báo Tạp chí tài chính bài “Phát triển thanh toán điện tử tại Việt Nam: Dự báo các xu hướng và một số giải pháp phát triển” có đoạn: “Theo báo cáo thống kê của Visa năm 2021 cho thấy, hiện nay tại Việt Nam, người dùng đang sử dụng một số phương tiện thanh toán điện tử như: thẻ phi tiếp xúc khoảng 7%; thẻ tiếp xúc chiếm 8%; mã QR chiếm 7%; thanh toán di động không tiếp xúc chiếm 5%; thẻ trực tuyến chiếm 7%; ví điện tử trực tuyến chiếm 15%.” Cho thấy việc sử dụng các hệ thống thanh toán điện tử ở Việt Nam ngày càng có độ phủ trên thị trường.”

Hiện nay, trên thị trường Việt Nam nói riêng và thế giới nói chung, các hệ thống thanh toán phổ biến bao gồm:

- Với B2C:

*Hệ thống thanh toán thẻ ngân hàng:*

Thẻ tín dụng, thẻ ghi nợ của các ngân hàng lớn như Vietcombank, BIDV, Agribank, VPBank, MB, ACB,...

Thanh toán tại cửa hàng bằng máy POS hoặc trực tuyến trên website

Tích hợp với các ứng dụng ví điện tử để thanh toán qua mã QR

*Hệ thống ngân hàng số (Internet Banking, Mobile Banking):*

Ứng dụng ngân hàng trực tuyến của các ngân hàng

Chuyển khoản, thanh toán hóa đơn, quản lý tài khoản trực tuyến

*Ví điện tử (e-wallets):*

MoMo, Zalo Pay, Viettel Pay, AliPay, Apple Pay, Moca,...

Liên kết với tài khoản ngân hàng hoặc thẻ để nạp tiền

Thanh toán tại cửa hàng bằng mã QR, chuyển tiền, trả phí dịch vụ

*Thanh toán qua mã QR (QR Code Payment):*

Phổ biến tại siêu thị, chuỗi cửa hàng, quán ăn

Quét mã QR bằng ứng dụng ví hoặc ứng dụng ngân hàng để thanh toán

*Ví tiền điện tử (Crypto Wallets):*

Ví lưu trữ và giao dịch Bitcoin, Ethereum và các loại tiền điện tử khác

Dịch vụ ví tiền điện tử đang dần phát triển tại Việt Nam

*Cổng thanh toán trực tuyến (Online Payment Gateways):*

NganLuong.vn, OnePay, BaoKim, VNPay,...

Tích hợp trên các website thương mại điện tử để xử lý thanh toán

Kết nối với nhiều ngân hàng và ví điện tử

- **Với B2B:**

Séc điện tử: Phiên bản kỹ thuật số của séc giấy truyền thống, được sử dụng để chuyển tiền giữa các doanh nghiệp.

L/C điện tử (Electronic Letter of Credit): Bản kỹ thuật số của thư tín dụng, là công cụ thanh toán quốc tế trong thương mại điện tử.

EFT (Electronic Funds Transfer): Chuyển tiền điện tử giữa các doanh nghiệp thông qua các hệ thống chuyển tiền điện tử.

eEDI (Electronic Data Interchange): Trao đổi dữ liệu điện tử về giao dịch, đơn hàng và thanh toán giữa các doanh nghiệp.

### **1.3. Tổng quan về VNPay**

#### **1.3.1. Hệ sinh thái VnLife**

##### *1.3.1.1. Lịch sử thành lập*

VnLife - Công ty Cổ phần Giải pháp Thanh toán Việt Nam, được thành lập vào tháng 03 năm 2007 đã trải qua hơn 15 năm phát triển và hoạt động. Là một nhánh trong hệ sinh thái của VnLife do ông Trần Trí Mạnh và ông Mai Thanh Bình cùng đồng sáng lập. Cho đến nay, VnLife là một tập đoàn công nghệ hàng đầu tại Việt Nam, hoạt động chính trong lĩnh vực Fintech-tài chính và thanh toán điện tử.

VNPay nằm trong hệ sinh thái của VnLife và hiện đứng đầu trong lĩnh vực Thanh toán điện tử tại Việt Nam. Hiện VNPay đã liên kết với hơn 40 ngân hàng trên tổng số 49 ngân hàng trên toàn quốc, 5 hãng hàng không, 5 công ty viễn thông hàng đầu Việt Nam, hơn 250.000 doanh nghiệp hợp tác (2023).

Mảng kinh doanh cốt lõi của VnLife là VNPay, một ứng dụng di động cung cấp các dịch vụ về thanh toán tới hàng nghìn doanh nghiệp và khách hàng trên khắp cả nước.

Vào năm 2021, VnLife được công nhận là một kỳ lân công nghệ về fintech và được định giá 1 tỷ đô la trên thị trường.

##### *1.3.1.2. Sản phẩm và dịch vụ*

VNLIFE cung cấp một loạt các sản phẩm và dịch vụ trong nhiều lĩnh vực khác nhau:

##### ***Giải pháp ngân hàng số:***

- VNPAY: Ví điện tử và cổng thanh toán di động hàng đầu tại Việt Nam, cho phép người dùng thực hiện các giao dịch như thanh toán hóa đơn, chuyển tiền, và mua sắm trực tuyến.
- CamboPay: Giải pháp thanh toán điện tử được phát triển cho thị trường Campuchia.

##### **Thanh toán điện tử:**

- VNPAY-QR: Hệ thống thanh toán qua mã QR, được chấp nhận rộng rãi tại nhiều cửa hàng, siêu thị và dịch vụ trên toàn quốc.
- Liên kết với hơn 30 ngân hàng, 8 ví điện tử và một số tổ chức thanh toán ở Việt Nam và nước ngoài, đem đến cho người tiêu dùng nhiều sự lựa chọn về các cổng kết nối.

- Ngoài ra, VNPay còn tích hợp thêm các tính năng thanh toán, nổi bật là VNPay Taxi, thanh toán hóa đơn điện, nước, VnShop, ...

***Thương mại điện tử đa kênh:***

- Teko: Nền tảng thương mại điện tử cung cấp các giải pháp toàn diện cho doanh nghiệp.
- Sapo: Hệ thống quản lý bán hàng đa kênh, hỗ trợ doanh nghiệp quản lý kinh doanh hiệu quả.
- Phong Vũ: Chuỗi cửa hàng bán lẻ thiết bị công nghệ thông tin và điện tử.

***Du lịch trực tuyến:***

- MyTour: Nền tảng đặt phòng khách sạn trực tuyến.
- Tripi: Nền tảng cung cấp các dịch vụ du lịch như vé máy bay, tour du lịch, và khách sạn.

VNLIFE bao gồm 29 công ty thành viên, với đội ngũ hơn 4000 nhân sự, trong đó có hơn 1.200 kỹ sư. Điều này cho thấy VNLIFE không chỉ là một công ty công nghệ lớn mạnh mà còn là một đơn vị có nhiều kinh nghiệm và khả năng sáng tạo trong việc phát triển các giải pháp công nghệ tiên tiến.

***1.3.1.3. Định hướng phát triển***

VNLIFE không ngừng mở rộng và phát triển các dịch vụ mới, với mục tiêu trở thành tập đoàn công nghệ hàng đầu khu vực. Các định hướng phát triển của VNLIFE bao gồm:

- Mở rộng thị trường: Tăng cường sự hiện diện tại các thị trường quốc tế, đặc biệt là khu vực Đông Nam Á.
- Đầu tư vào công nghệ: Tiếp tục đầu tư mạnh mẽ vào các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), và blockchain để cải tiến các sản phẩm và dịch vụ.
- Phát triển hệ sinh thái: Xây dựng một hệ sinh thái công nghệ toàn diện, kết nối các dịch vụ tài chính, thương mại điện tử, và du lịch để mang lại trải nghiệm liền mạch cho người dùng.

Với chiến lược phát triển mạnh mẽ và tập trung vào công nghệ, VNLIFE đang từng bước khẳng định vị thế của mình trên bản đồ công nghệ thế giới, đóng góp vào sự phát triển của nền kinh tế số Việt Nam và khu vực.

### **1.3.2. Giới thiệu về VNPAY**

“VNPAY - Fintech hàng đầu trong lĩnh vực thanh toán điện tử”

Được thành lập vào tháng 3 năm 2007, VNPAY hiện là đơn vị hàng đầu trong lĩnh vực Thanh toán điện tử tại Việt Nam. Với hơn một thập kỷ phát triển, VNPAY đã xây dựng được một nền tảng vững chắc và mạng lưới dịch vụ rộng lớn, phục vụ hàng triệu khách hàng trên khắp cả nước.

VNPay cung cấp hàng loạt các dịch vụ như Mobile Banking, Thanh toán bằng mã QR Code, Ví điện tử, Thanh toán hóa đơn và một số tiện ích khác.

Hiện tại, VNPAY thu hút hơn 20 triệu khách hàng sử dụng dịch vụ của mình, với sự hiện diện mạnh mẽ trên toàn quốc. VNPAY không chỉ phục vụ các cá nhân mà còn cung cấp các giải pháp thanh toán và tài chính cho doanh nghiệp, giúp các doanh nghiệp tối ưu hóa hoạt động và nâng cao hiệu quả kinh doanh.

VNPAY có mạng lưới liên kết rộng lớn với hơn 30 ngân hàng lớn tại Việt Nam, bao gồm BIDV, MB, Vietcombank và nhiều ngân hàng khác. Bên cạnh đó, hệ thống của VNPAY còn mở rộng hợp tác dịch vụ với các hãng hàng không, các công ty viễn thông và hơn 70.000 doanh nghiệp.

### **1.3.3. Hệ sinh thái VNPAY**

#### *1.3.3.1. Cổng thanh toán VNPay*

Cổng thanh toán là trung gian kết nối giữa các đơn vị kinh doanh với các ngân hàng. Tính đến hiện nay, VNPay đã liên kết với hơn 1000 đơn vị, có thể kể đến như Vietnam Airlines, Đường sắt Việt Nam, Thế giới di động, GO! & Big C,..

Dịch vụ này cho phép khách hàng có thể thanh toán các đơn hàng trực tiếp qua:

- Thẻ ATM/Tài khoản ngân hàng
- Ứng dụng Mobile Banking
- Thẻ quốc tế
- Ví điện tử

Một số tính năng nổi trội của cổng thanh toán VNPay:

- App Call App: Cho phép kết nối và thực hiện thanh toán thông qua ứng dụng di động.

- Payment Link: Tạo liên kết thanh toán, giúp khách hàng thực hiện giao dịch trực tuyến một cách dễ dàng.
- Tokenization: Bảo mật thông tin thanh toán bằng cách chuyển đổi dữ liệu thẻ thành mã thông báo (token).

#### 1.3.3.2. *VNPAY-QR*

Giải pháp thanh toán VNPay-QR được mệnh danh là một giải pháp thanh toán bằng mã QR số 1 ở nước ta hiện nay.

VNPay là đơn vị đầu tiên tích hợp mã QR vào thanh toán điện tử, cho phép khách hàng có thể sử dụng tính năng này được tích hợp sẵn trong ứng dụng ngân hàng hoặc ví điện tử.

Khách hàng có thể thanh toán bằng mã QR offline tại các điểm giao dịch hoặc có thể sử dụng mã QR online khi thanh toán các giao dịch trực tuyến.

Độ phủ sóng của VNPay-QR:

- Hơn 150.000 điểm chấp nhận thanh toán
- 70.000 đối tác sử dụng dịch vụ
- 20 triệu người dùng
- 30 ngân hàng hợp tác

#### 1.3.3.3. *VNPAY-POS*

VNPay-Pos là một giải pháp mang đến cho các doanh nghiệp kinh doanh vừa và nhỏ giải quyết các vấn đề của quy trình thanh toán. Bằng cách tích hợp các phương thức thanh toán đa dạng, hiện đại, VNPay-Pos giúp cho hoạt động kinh doanh trở nên hiệu quả và bắt kịp xu thế chuyển đổi hóa công nghệ trên toàn cầu.

VNPay-Pos cung cấp dịch vụ thanh toán đối với các loại thẻ từ, thẻ chip, bên cạnh đó, hệ thống còn hỗ trợ tích hợp mã VNPay-QR. Tính đến hiện nay, VNPay-Pos đã được triển khai tại nhiều doanh nghiệp lớn như Phong Vũ, Nón Sơn, VietJet Air,... và hàng loạt các doanh nghiệp vừa, nhỏ khác trên khắp cả nước.

#### 1.3.3.4. *Ứng dụng VNPay-Công cụ quản lý giao dịch*

VNPay là một ứng dụng thanh toán điện tử đa chức năng, cho phép người dùng thực hiện các giao dịch tài chính một cách nhanh chóng và tiện lợi. Ứng dụng này giúp kết nối các ngân hàng, doanh nghiệp và người tiêu dùng thông qua một nền tảng thanh toán thống nhất.

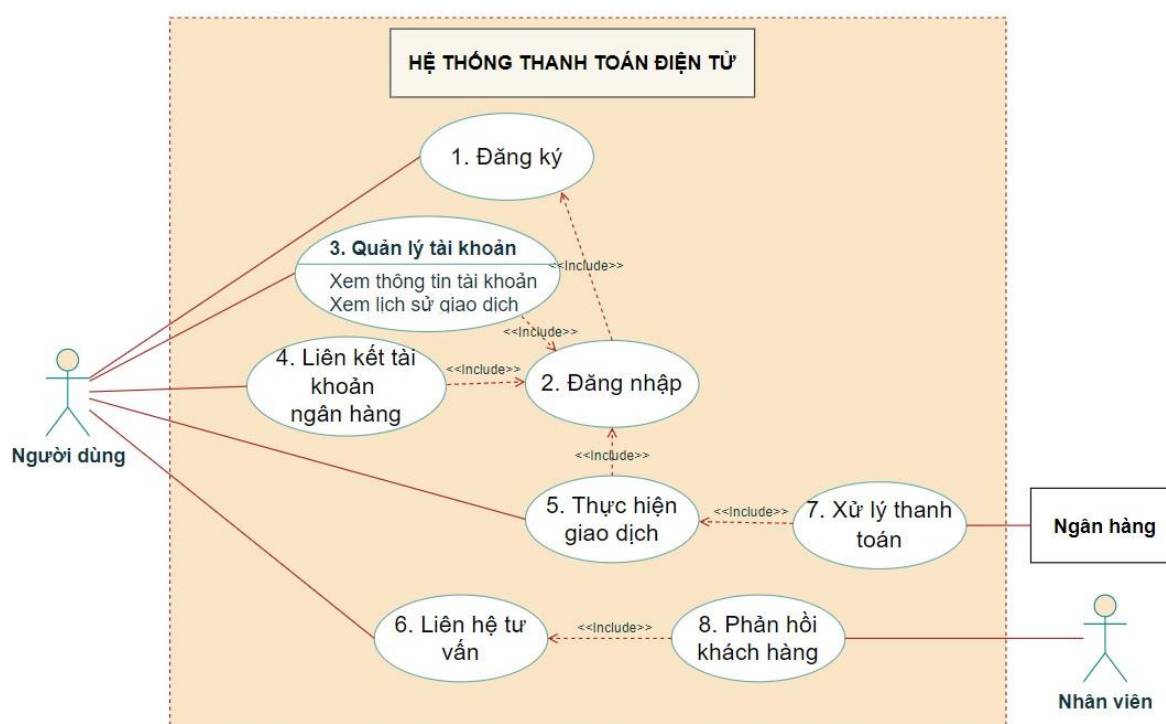
Một số tính năng chính của ứng dụng có thể kể đến như Thanh toán bằng mã QR (VNPAY-QR), Chuyển tiền, Thanh toán hóa đơn, Mua sắm trực tuyến, Mua vé và đặt dịch vụ,...

VNPAY đang ngày càng khẳng định vị thế của mình trong lĩnh vực fintech tại Việt Nam, với mục tiêu không ngừng mở rộng và nâng cao chất lượng dịch vụ, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng và doanh nghiệp.

## Chương 2. Mô hình hoạt động

### 2.1. Yêu cầu chức năng của VNPay trong hệ thống thanh toán

Mặc dù VNPay có nhiều chức năng đa dạng: Đặt vé xe, đặt vé xem phim, thanh toán điện nước,... Tuy nhiên, chúng tôi sẽ tập trung phân tích những chức năng trong khâu thanh toán của VNPay. Dưới đây là Sơ đồ Use Case, thể hiện những yêu cầu chức năng của VNPay để có thể thực hiện việc thanh toán.



Hình 1. Use Case Diagram tổng quát các chức năng của hệ thống thanh toán

(Nguồn: Nhóm SV Tổng hợp)

Các phần sau, chúng tôi sẽ phân tích những actor (chủ thể), và phân rã các thành phần trong Use Case tổng quát để hiểu hơn về các chức năng của hệ thống thanh toán của VNPay.



### 2.1.1. Các Actor tham gia vào hệ thống

Người dùng: là người sử dụng hệ thống thanh toán, có nhu cầu giao dịch trên hệ thống thanh toán này.

- Để sử dụng được hệ thống, người dùng cần phải đăng ký tài khoản. Quá trình đăng ký yêu cầu cung cấp các thông tin cá nhân cơ bản và thiết lập thông tin đăng nhập.
- Người dùng có thể nạp tiền vào tài khoản VNPay từ tài khoản ngân hàng hoặc các nguồn khác để sử dụng cho các giao dịch sau này.
- Người dùng có thể rút tiền từ tài khoản VNPay về tài khoản ngân hàng hoặc các phương tiện thanh toán khác.
- Người dùng có thể chuyển tiền từ tài khoản VNPay của mình đến tài khoản VNPay khác hoặc tài khoản ngân hàng khác.
- Người dùng có thể kiểm tra số dư hiện tại, thông tin cá nhân và các chi tiết tài khoản khác.
- Người dùng có thể xem lại các giao dịch đã thực hiện, bao gồm nạp tiền, rút tiền, chuyển tiền và các giao dịch khác.
- Nhân viên: Nhân viên của hệ thống VNPay có nhiệm vụ hỗ trợ người dùng và đảm bảo hệ thống hoạt động trơn tru.
  - Nhân viên nhận và xử lý các yêu cầu tư vấn, phản hồi từ người dùng, đảm bảo mọi vấn đề của người dùng được giải quyết kịp thời.
  - Sau khi xử lý yêu cầu, nhân viên cập nhật trạng thái của yêu cầu trên hệ thống và thông báo cho người dùng về tiến trình và kết quả xử lý.
- Ngân hàng: Đối tác của hệ thống VNPay, chịu trách nhiệm xử lý các giao dịch tài chính liên quan đến tài khoản ngân hàng của người dùng.
  - Khi người dùng liên kết tài khoản ngân hàng với VNPay, ngân hàng xác nhận thông tin và liên kết tài khoản.
  - Ngân hàng thực hiện các giao dịch nạp tiền, rút tiền và chuyển tiền theo yêu cầu từ hệ thống VNPay.
  - Ngân hàng trừ số tiền tương ứng từ tài khoản người dùng khi có yêu cầu nạp tiền vào tài khoản VNPay hoặc chuyển tiền từ tài khoản ngân hàng.

- Ngân hàng cộng số tiền tương ứng vào tài khoản người nhận khi có yêu cầu rút tiền từ tài khoản VNPay hoặc chuyển tiền vào tài khoản ngân hàng.

## 2.1.2. Các Use Case của hệ thống

### 2.1.2.1. Use Case 1: Đăng ký

Tác nhân: Người dùng

Điều kiện: Chưa có tài khoản trên hệ thống thanh toán của VNPay

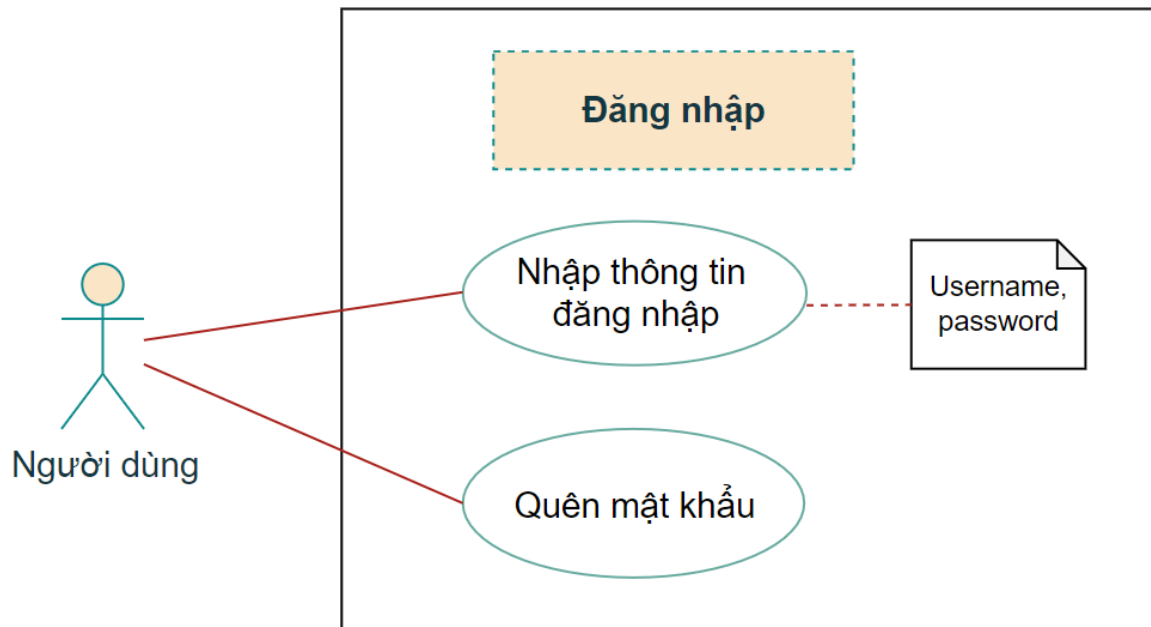
Mô tả chức năng: Người dùng đăng ký tài khoản VNPay, cần có thông tin như: username, password, email, tên người dùng, số điện thoại.

*Bảng 1. Mô tả Usecase đăng kí*

Use Case Name	Đăng ký
Actor(s):	Người dùng
Summary Description	Người dùng thực hiện việc đăng ký tài khoản trên hệ thống thanh toán VNPay. Quá trình đăng ký yêu cầu cung cấp các thông tin như: tên đăng nhập (username), mật khẩu (password), email, tên người dùng, và số điện thoại.
Pre-condition	Người dùng chưa có tài khoản trên hệ thống thanh toán của VNPay.
Post-condition(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài khoản mới được tạo trên hệ thống với thông tin do người dùng cung cấp.</li> <li>- Người dùng có thể đăng nhập và sử dụng các chức năng của hệ thống.</li> </ul>
Basic Path	<p>Người dùng truy cập vào trang đăng ký của hệ thống VNPay.</p> <p>Hệ thống hiển thị biểu mẫu đăng ký yêu cầu các thông tin: username, password, email, tên người dùng, và số điện thoại.</p>

	<p>Người dùng nhập thông tin vào biểu mẫu đăng ký.</p> <p>Người dùng nhấn nút "Đăng ký".</p> <p>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của các thông tin đã nhập (ví dụ: định dạng email, độ mạnh của mật khẩu, username đã tồn tại hay chưa).</p> <p>Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống lưu trữ thông tin người dùng và tạo tài khoản mới.</p> <p>Hệ thống hiển thị thông báo đăng ký thành công và hướng dẫn người dùng đăng nhập.</p>
Alternative Path 1 (Thông tin không hợp lệ)	<p>Tại bước 5 của Basic Path, nếu hệ thống phát hiện thông tin không hợp lệ (ví dụ: email không đúng định dạng, mật khẩu yếu, username đã tồn tại):</p> <p>5.1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi tương ứng cho người dùng.</p> <p>5.2. Người dùng sửa lại thông tin và nhấn nút "Đăng ký" lần nữa.</p> <p>5.3. Hệ thống quay lại bước 5 của Basic Path.</p>
Business Rule	<p>Định dạng email: Email phải tuân theo định dạng chuẩn (ví dụ: user@gmail.com).</p> <p>Độ mạnh của mật khẩu: Mật khẩu phải chứa ít nhất 8 ký tự, bao gồm chữ hoa, chữ thường, số và ký tự đặc biệt.</p> <p>Tính duy nhất của username: Username phải là duy nhất trong hệ thống, không trùng với bất kỳ username nào đã tồn tại.</p>

#### 2.1.2.2. Use Case 2: Đăng nhập



Hình 2. Use Case Diagram “Đăng nhập”

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Tác nhân: Người dùng

Điều kiện: Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống

Mô tả chức năng: Đăng nhập cho phép người dùng thực hiện các thao tác bao gồm nhập thông tin đăng nhập gồm có username và password; bên cạnh đó người dùng có thể đặt lại mật khẩu nhờ vào chức năng quên mật khẩu của hệ thống.

Bảng 2. Mô tả Usecase Đăng nhập

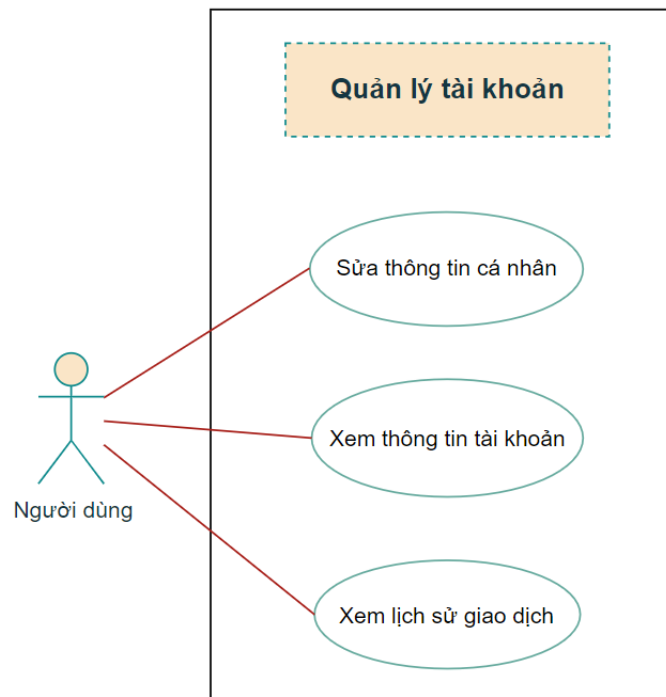
Use Case Name	Đăng nhập
Actor(s)	Người dùng
Summary Description	Người dùng thực hiện việc đăng nhập vào hệ thống thanh toán VNPay bằng cách nhập thông tin đăng nhập bao gồm username và password. Người dùng cũng có thể sử dụng chức năng quên mật khẩu để đặt lại mật khẩu nếu cần.
Pre-condition	Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống.

Post-condition(s)	<p>Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống và có thể sử dụng các chức năng của hệ thống.</p> <p>Nếu người dùng quên mật khẩu, họ có thể đặt lại mật khẩu và sau đó đăng nhập vào hệ thống.</p>
Basic Path	<p>Người dùng truy cập vào trang đăng nhập của hệ thống VNPay.</p> <p>Hệ thống hiển thị biểu mẫu đăng nhập yêu cầu nhập username và password.</p> <p>Người dùng nhập username và password.</p> <p>Người dùng nhấn nút "Đăng nhập".</p> <p>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đăng nhập.</p> <p>Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống xác thực người dùng và chuyển đến trang chính của hệ thống.</p> <p>Người dùng có thể thực hiện các thao tác khác trên hệ thống sau khi đăng nhập thành công.</p>
Alternative Path 1 (Thông tin không hợp lệ)	<p>Tại bước 5 của Basic Path, nếu hệ thống phát hiện thông tin đăng nhập không hợp lệ:</p> <p>5.1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi tương ứng (ví dụ: username hoặc password không đúng).</p> <p>5.2. Người dùng có thể nhập lại thông tin đăng nhập và nhấn nút "Đăng nhập" lần nữa.</p> <p>5.3. Hệ thống quay lại bước 5 của Basic Path.</p>
Alternative Path 2 (Quên mật khẩu)	<p>Tại bước 2 của Basic Path, nếu người dùng quên mật khẩu và nhấn vào liên kết "Quên mật khẩu":</p> <p>2.1. Hệ thống hiển thị biểu mẫu yêu cầu nhập địa chỉ email đã đăng ký.</p>

	<p>2.2. Người dùng nhập địa chỉ email và nhấn nút "Gửi yêu cầu đặt lại mật khẩu".</p> <p>2.3. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của email và gửi một liên kết đặt lại mật khẩu đến email của người dùng.</p> <p>2.4. Người dùng truy cập email, nhấn vào liên kết đặt lại mật khẩu và hệ thống hiển thị biểu mẫu để người dùng nhập mật khẩu mới.</p> <p>2.5. Người dùng nhập mật khẩu mới và xác nhận.</p> <p>2.6. Hệ thống lưu mật khẩu mới và hiển thị thông báo thành công.</p> <p>2.7. Người dùng quay lại bước 2 của Basic Path để đăng nhập với mật khẩu mới.</p>
Business Rule	<p>Tính hợp lệ của thông tin đăng nhập: Username và password phải khớp với thông tin đã đăng ký trên hệ thống.</p> <p>Bảo mật mật khẩu: Mật khẩu phải được mã hóa và bảo mật trong hệ thống.</p> <p>Định dạng email hợp lệ: Email nhập vào khi quên mật khẩu phải đúng định dạng và phải tồn tại trong hệ thống.</p>

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

#### 2.1.2.3. Use Case 3: Quản lý tài khoản



Hình 3. Use Case Diagram “Quản lý tài khoản”

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Tác nhân: Người dùng

Điều kiện: Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống.

Mô tả chức năng: ‘Quản lý tài khoản’ cho phép người dùng xem thông tin tài khoản và sửa thông tin cá nhân liên quan đến tài khoản của họ trên hệ thống. Bên cạnh đó, người dùng có thể xem tất cả lịch sử giao dịch đã thực hiện trên ví VNPAY.

- Sửa thông tin cá nhân: Người dùng có thể sửa các thông tin cá nhân như:
  - Thay đổi địa chỉ email
  - Cập nhật số điện thoại
  - Thay đổi mật khẩu
  - Cập nhật địa chỉ nhà
  - Cập nhật thông tin thẻ ngân hàng hoặc ví điện tử liên kết
- Xem thông tin tài khoản: Người dùng có thể truy cập và xem các thông tin cơ bản về tài khoản của mình, bao gồm:
  - Họ và tên
  - Địa chỉ email
  - Số điện thoại

- Địa chỉ nhà (nếu có)
- Lịch sử giao dịch
- Số dư tài khoản
- Xem lịch sử giao dịch: Người dùng có thể xem chi tiết lịch sử các giao dịch đã thực hiện, bao gồm:
  - Thời gian giao dịch
  - Số tiền giao dịch
  - Loại giao dịch (chuyển tiền, nạp tiền, rút tiền)
  - Trạng thái giao dịch (thành công, đang xử lý, thất bại)

*Bảng 3. Mô tả Usecase Quản lý tài khoản*

Use Case Name	Quản lý tài khoản
Actor(s)	Người dùng
Summary Description	‘Quản lý tài khoản’ cho phép người dùng xem và sửa thông tin cá nhân liên quan đến tài khoản của họ trên hệ thống VNPay. Người dùng cũng có thể xem tất cả lịch sử giao dịch đã thực hiện trên ví VNPay.
Pre-condition	Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống.
Post-condition(s)	Thông tin cá nhân của người dùng được cập nhật trên hệ thống (nếu có thay đổi). Người dùng có thể xem được thông tin tài khoản và lịch sử giao dịch của mình.
Basic Path	Người dùng đăng nhập vào hệ thống VNPay. Người dùng truy cập vào phần “Quản lý tài khoản”. Hệ thống hiển thị thông tin tài khoản bao gồm: họ và tên, địa chỉ email, số điện thoại, địa chỉ nhà (nếu có), lịch sử giao dịch, số dư tài khoản.

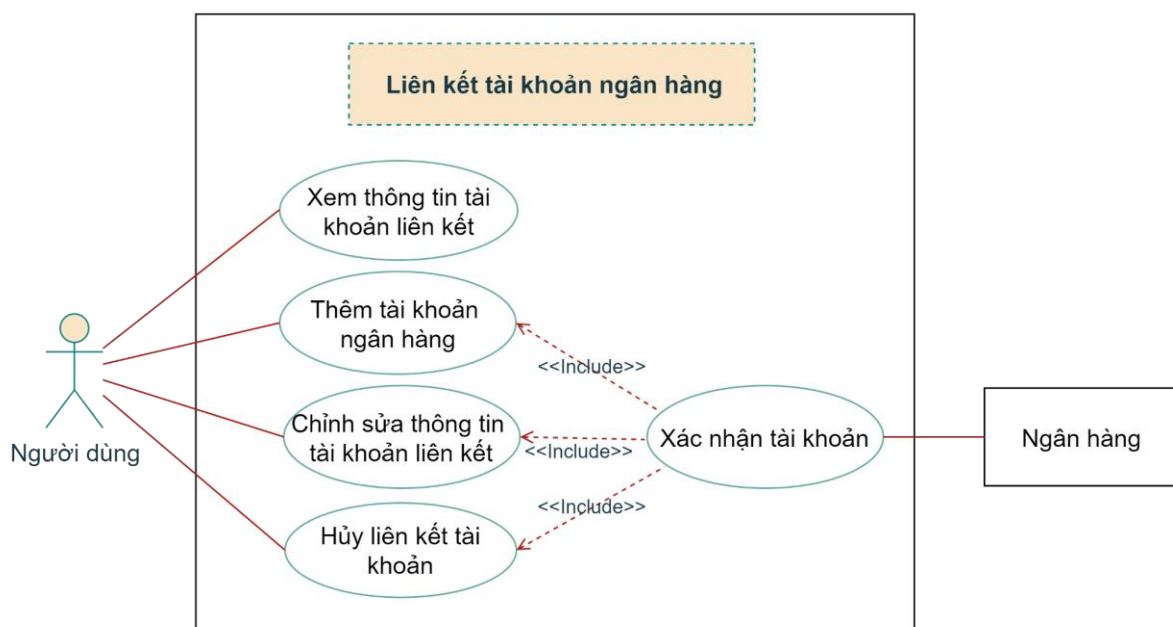


	<p>Người dùng chọn chức năng sửa thông tin cá nhân.</p> <p>Hệ thống hiển thị biểu mẫu cho phép người dùng thay đổi các thông tin cá nhân (địa chỉ email, số điện thoại, mật khẩu, địa chỉ nhà, thông tin thẻ ngân hàng hoặc ví điện tử liên kết).</p> <p>Người dùng nhập thông tin cần thay đổi và nhấn nút “Lưu thay đổi”.</p> <p>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của các thông tin mới.</p> <p>Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống cập nhật thông tin cá nhân của người dùng và hiển thị thông báo thành công.</p> <p>Người dùng chọn chức năng xem lịch sử giao dịch.</p> <p>Hệ thống hiển thị chi tiết lịch sử các giao dịch đã thực hiện, bao gồm: thời gian giao dịch, số tiền giao dịch, loại giao dịch (chuyển tiền, nạp tiền, rút tiền), trạng thái giao dịch (thành công, đang xử lý, thất bại).</p>
Alternative Path 1 (Thông tin không hợp lệ)	<p>Tại bước 7 của Basic Path, nếu hệ thống phát hiện thông tin không hợp lệ:</p> <p>7.1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi tương ứng (ví dụ: địa chỉ email không đúng định dạng, số điện thoại không hợp lệ).</p> <p>7.2. Người dùng sửa lại thông tin và nhấn nút “Lưu thay đổi” lần nữa.</p> <p>7.3. Hệ thống quay lại bước 7 của Basic Path.</p>
Business Rule	<p>Định dạng email hợp lệ: Địa chỉ email phải tuân theo định dạng chuẩn (ví dụ: user@gmail.com).</p> <p>Số điện thoại hợp lệ: Số điện thoại phải đúng định dạng và có thể liên lạc được.</p> <p>Độ mạnh của mật khẩu: Mật khẩu phải chứa ít nhất 8 ký tự, bao gồm chữ hoa, chữ thường, số và ký tự đặc biệt.</p>

	<p>Thông tin thẻ ngân hàng hoặc ví điện tử liên kết: Thông tin thẻ ngân hàng hoặc ví điện tử phải chính xác và thuộc về người dùng.</p> <p>Thông tin cá nhân chính xác: Các thông tin cá nhân khác phải chính xác và đầy đủ để đảm bảo việc liên lạc và xử lý giao dịch.</p>
--	--

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

#### 2.1.2.4. Use Case 4: Liên kết tài khoản ngân hàng



Hình 4. Use Case Diagram “Liên kết tài khoản ngân hàng”

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Tác nhân: Người dùng, Ngân hàng

Điều kiện: Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống, người dùng có thông tin tài khoản ngân hàng hợp lệ.

Mô tả chức năng: Người dùng có thể kết nối tài khoản ngân hàng của họ với hệ thống thanh toán điện tử để thực hiện các giao dịch một cách thuận tiện.

- Xem thông tin tài khoản liên kết: Người dùng có thể xem các thông tin về tài khoản ngân hàng đã liên kết với hệ thống, bao gồm:
  - Tên ngân hàng
  - Số tài khoản

- Trạng thái liên kết
- Thêm tài khoản ngân hàng: Người dùng có thể thêm tài khoản ngân hàng mới vào hệ thống. Quá trình này bao gồm:
  - Nhập thông tin tài khoản ngân hàng (tên ngân hàng, số tài khoản, tên chủ tài khoản).
  - Xác nhận tài khoản với ngân hàng (quá trình xác nhận có thể yêu cầu mã OTP hoặc thông tin xác thực khác từ ngân hàng).
  - Chỉnh sửa thông tin tài khoản liên kết: Người dùng có thể chỉnh sửa các thông tin tài khoản ngân hàng đã liên kết, như cập nhật tên chủ tài khoản hoặc thay đổi số tài khoản. Quá trình này cũng bao gồm bước xác nhận tài khoản với ngân hàng.
  - Hủy liên kết tài khoản: Người dùng có thể hủy liên kết tài khoản ngân hàng khỏi hệ thống. Quá trình này yêu cầu xác nhận tài khoản với ngân hàng để đảm bảo tính bảo mật.
  - Xác nhận tài khoản: Đối với các hành động như thêm, chỉnh sửa, hoặc hủy liên kết tài khoản ngân hàng, hệ thống sẽ yêu cầu xác nhận từ phía ngân hàng. Quá trình xác nhận có thể bao gồm:
    - Gửi mã OTP tới số điện thoại hoặc email đăng ký với ngân hàng.
    - Xác nhận thông qua ứng dụng ngân hàng.

*Bảng 4. Mô tả Use Case Liên kết tài khoản ngân hàng*

Use Case Name	Liên kết tài khoản ngân hàng
Actor(s)	Người dùng Ngân hàng
Summary Description	Người dùng có thể kết nối tài khoản ngân hàng của họ với hệ thống thanh toán VNPay để thực hiện các giao dịch một cách thuận tiện. Chức năng này bao gồm xem thông tin tài khoản liên kết, thêm tài khoản ngân hàng mới, chỉnh sửa thông tin tài khoản liên kết và hủy liên kết tài khoản.

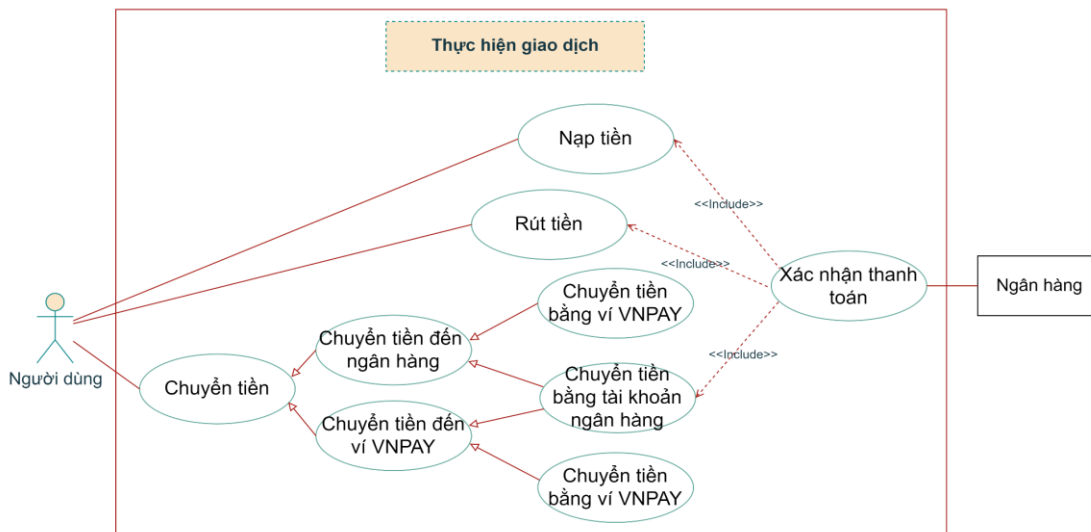
Pre-condition	<p>Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống VNPay.</p> <p>Người dùng có thông tin tài khoản ngân hàng hợp lệ.</p>
Post-condition(s)	<p>Thông tin tài khoản ngân hàng của người dùng được liên kết, cập nhật hoặc hủy liên kết trên hệ thống VNPay.</p> <p>Người dùng có thể thực hiện các giao dịch liên quan đến tài khoản ngân hàng đã liên kết.</p>
Basic Path	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng đăng nhập vào hệ thống VNPay.</li> <li>2. Người dùng truy cập vào phần “Liên kết tài khoản ngân hàng”.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị các tùy chọn: xem thông tin tài khoản liên kết, thêm tài khoản ngân hàng, chỉnh sửa thông tin tài khoản liên kết và hủy liên kết tài khoản.</li> </ol> <p><b>Xem thông tin tài khoản liên kết:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Người dùng chọn “Xem thông tin tài khoản liên kết”.</li> <li>5. Hệ thống hiển thị thông tin về tài khoản ngân hàng đã liên kết: tên ngân hàng, số tài khoản, trạng thái liên kết.</li> </ol> <p><b>Thêm tài khoản ngân hàng:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Người dùng chọn “Thêm tài khoản ngân hàng”.</li> <li>5. Người dùng nhập thông tin tài khoản ngân hàng (tên ngân hàng, số tài khoản, tên chủ tài khoản).</li> <li>6. Hệ thống gửi yêu cầu xác nhận tới ngân hàng.</li> <li>7. Ngân hàng gửi mã OTP hoặc yêu cầu xác nhận thông qua ứng dụng ngân hàng.</li> <li>8. Người dùng nhập mã OTP hoặc xác nhận qua ứng dụng ngân hàng.</li> <li>9. Hệ thống xác nhận thông tin và thêm tài khoản ngân hàng vào hệ thống.</li> </ol>

	<p>10. Hệ thống hiển thị thông báo thêm tài khoản thành công.</p> <p><b>Chỉnh sửa thông tin tài khoản liên kết:</b></p> <p>4. Người dùng chọn “Chỉnh sửa thông tin tài khoản liên kết”.</p> <p>5. Người dùng cập nhật thông tin cần thay đổi (tên chủ tài khoản, số tài khoản).</p> <p>6. Hệ thống gửi yêu cầu xác nhận tới ngân hàng.</p> <p>7. Ngân hàng gửi mã OTP hoặc yêu cầu xác nhận thông qua ứng dụng ngân hàng.</p> <p>8. Người dùng nhập mã OTP hoặc xác nhận qua ứng dụng ngân hàng.</p> <p>9. Hệ thống xác nhận thông tin và cập nhật thông tin tài khoản ngân hàng.</p> <p>10. Hệ thống hiển thị thông báo cập nhật thành công.</p> <p><b>Hủy liên kết tài khoản:</b></p> <p>4. Người dùng chọn “Hủy liên kết tài khoản”.</p> <p>5. Hệ thống gửi yêu cầu xác nhận tới ngân hàng.</p> <p>6. Ngân hàng gửi mã OTP hoặc yêu cầu xác nhận thông qua ứng dụng ngân hàng.</p> <p>7. Người dùng nhập mã OTP hoặc xác nhận qua ứng dụng ngân hàng.</p> <p>8. Hệ thống xác nhận thông tin và hủy liên kết tài khoản ngân hàng.</p> <p>9. Hệ thống hiển thị thông báo hủy liên kết thành công.</p>
Alternative Path 1 (Xác nhận thất bại)	<p>Tại bước 7 của Thêm/Chỉnh sửa/Hủy liên kết tài khoản, nếu xác nhận thông tin với ngân hàng thất bại:</p> <p>7.1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi tương ứng (ví dụ: mã OTP không chính xác hoặc hết hạn).</p>

	<p>7.2. Người dùng có thể yêu cầu gửi lại mã OTP hoặc thử xác nhận lại.</p> <p>7.3. Hệ thống quay lại bước 7 của Basic Path tương ứng.</p>
Business Rule	<p>Xác nhận thông tin: Mọi thao tác thêm, chỉnh sửa, hoặc hủy liên kết tài khoản ngân hàng đều phải được xác nhận bởi ngân hàng để đảm bảo tính bảo mật.</p> <p>Bảo mật thông tin: Thông tin tài khoản ngân hàng phải được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích xác nhận giao dịch.</p> <p>Tính hợp lệ của thông tin: Tất cả thông tin nhập vào phải hợp lệ và đúng định dạng yêu cầu (ví dụ: số tài khoản ngân hàng phải là dãy số hợp lệ).</p>

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

#### 2.1.2.5. Use Case 5: Thực hiện giao dịch



Hình 5. Usecase Thực hiện giao dịch

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Tác nhân: Người dùng, Ngân hàng

Điều kiện: Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống và đã liên kết tài khoản ngân hàng.

Mô tả chức năng: Người dùng có thể tiến hành các giao dịch tài chính như nạp tiền, rút tiền và chuyển tiền.

- Nạp tiền: Người dùng có thể nạp tiền vào tài khoản VNPAY từ tài khoản ngân hàng.
  - Hệ thống yêu cầu xác nhận thanh toán từ ngân hàng.
  - Sau khi xác nhận, số tiền được nạp vào tài khoản VNPAY của người dùng đồng thời trừ tiền trong tài khoản ngân hàng của người dùng.
- Rút tiền: Người dùng có thể rút tiền từ tài khoản VNPAY về tài khoản ngân hàng.
  - Hệ thống yêu cầu xác nhận thanh toán từ ngân hàng.
  - Sau khi xác nhận, số tiền được rút từ tài khoản VNPAY về tài khoản ngân hàng của người dùng đồng thời cộng tiền vào tài khoản ngân hàng của người dùng.
- Chuyển tiền: Người dùng có thể chuyển tiền từ tài khoản VNPAY hoặc tài khoản ngân hàng đến tài khoản ngân hàng khác hoặc ví VNPAY khác. Chuyển tiền có hai loại:
  - Chuyển tiền đến ngân hàng: Người dùng có thể chuyển tiền đến tài khoản ngân hàng thông qua việc nhập số tài khoản, tên ngân hàng và số tiền giao dịch.
  - Chuyển tiền đến ví VNPAY: Người dùng có thể chuyển tiền đến ví VNPAY thông qua việc nhập số điện thoại của người nhận đã có tài khoản trên VNPAY.

*Bảng 5. Mô tả Usecase Thực hiện giao dịch*

Use Case Name	Thực hiện giao dịch
Actor(s)	Người dùng Ngân hàng
Summary Description	Người dùng có thể tiến hành các giao dịch tài chính như nạp tiền, rút tiền và chuyển tiền thông qua hệ thống thanh toán VNPay. Các giao dịch này yêu cầu xác nhận từ phía ngân hàng để đảm bảo tính bảo mật và chính xác.
Pre-condition	Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống và đã liên kết tài khoản ngân hàng.

Post-condition(s):	<p>Giao dịch được thực hiện thành công và thông tin về số dư tài khoản được cập nhật tương ứng.</p> <p>Người dùng nhận được xác nhận về việc giao dịch đã hoàn thành.</p>
Basic Path	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng đăng nhập vào hệ thống VNPay.</li> <li>2. Người dùng truy cập vào phần “Thực hiện giao dịch”.</li> </ol> <p><b>Nạp tiền:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Người dùng chọn “Nạp tiền”.</li> <li>4. Người dùng nhập số tiền cần nạp và xác nhận tài khoản ngân hàng để nạp tiền.</li> <li>5. Hệ thống gửi yêu cầu xác nhận thanh toán đến ngân hàng.</li> <li>6. Ngân hàng gửi mã OTP hoặc yêu cầu xác nhận thông qua ứng dụng ngân hàng.</li> <li>7. Người dùng nhập mã OTP hoặc xác nhận qua ứng dụng ngân hàng.</li> <li>8. Hệ thống xác nhận giao dịch và trừ tiền trong tài khoản ngân hàng của người dùng.</li> <li>9. Hệ thống cập nhật số dư tài khoản VNPay của người dùng và hiển thị thông báo nạp tiền thành công.</li> </ol> <p><b>Rút tiền:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Người dùng chọn “Rút tiền”.</li> <li>4. Người dùng nhập số tiền cần rút và xác nhận tài khoản ngân hàng để rút tiền.</li> <li>5. Hệ thống gửi yêu cầu xác nhận thanh toán đến ngân hàng.</li> <li>6. Ngân hàng gửi mã OTP hoặc yêu cầu xác nhận thông qua ứng dụng ngân hàng.</li> </ol>

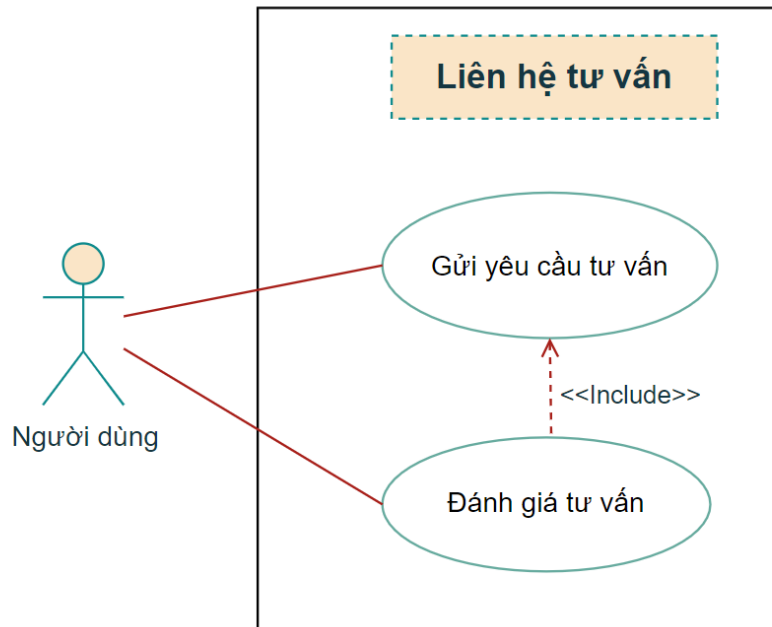


	<p>7. Người dùng nhập mã OTP hoặc xác nhận qua ứng dụng ngân hàng.</p> <p>8. Hệ thống xác nhận giao dịch và trừ tiền trong tài khoản VNPay của người dùng.</p> <p>9. Hệ thống cập nhật số dư tài khoản ngân hàng của người dùng và hiển thị thông báo rút tiền thành công.</p> <p><b>Chuyển tiền:</b></p> <p>3. Người dùng chọn “Chuyển tiền”.</p> <p>4. Người dùng chọn loại chuyển tiền (chuyển tiền đến ngân hàng hoặc chuyển tiền đến ví VNPay).</p> <p>Chuyển tiền đến ngân hàng:</p> <p>5. Người dùng nhập số tài khoản, tên ngân hàng và số tiền cần chuyển.</p> <p>6. Hệ thống gửi yêu cầu xác nhận thanh toán đến ngân hàng.</p> <p>7. Ngân hàng gửi mã OTP hoặc yêu cầu xác nhận thông qua ứng dụng ngân hàng.</p> <p>8. Người dùng nhập mã OTP hoặc xác nhận qua ứng dụng ngân hàng.</p> <p>9. Hệ thống xác nhận giao dịch và trừ tiền trong tài khoản VNPay hoặc tài khoản ngân hàng của người dùng.</p> <p>10. Hệ thống cập nhật số dư tài khoản ngân hàng của người nhận và hiển thị thông báo chuyển tiền thành công.</p> <p><b>Chuyển tiền đến ví VNPay:</b></p> <p>5. Người dùng nhập số điện thoại của người nhận và số tiền cần chuyển.</p> <p>6. Hệ thống xác nhận và trừ tiền trong tài khoản VNPay của người dùng.</p> <p>7. Hệ thống cập nhật số dư tài khoản VNPay của người nhận và hiển thị thông báo chuyển tiền thành công.</p>
--	---

Alternative Path 1 (Xác nhận thất bại)	<p>Tại bước 6 của Nạp tiền, Rút tiền hoặc Chuyển tiền đến ngân hàng, nếu xác nhận với ngân hàng thất bại:</p> <p>6.1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi (ví dụ: mã OTP không chính xác hoặc hết hạn).</p> <p>6.2. Người dùng có thể yêu cầu gửi lại mã OTP hoặc thử xác nhận lại.</p> <p>6.3. Hệ thống quay lại bước 6 của Basic Path tương ứng.</p>
Business Rule	<p>Xác nhận giao dịch: Tất cả các giao dịch nạp tiền, rút tiền và chuyển tiền đều phải được xác nhận bởi ngân hàng để đảm bảo tính bảo mật và chính xác.</p> <p>Bảo mật thông tin: Thông tin về tài khoản và giao dịch phải được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích thực hiện giao dịch.</p> <p>Giới hạn giao dịch: Hệ thống cần tuân thủ các giới hạn giao dịch (nếu có) do ngân hàng hoặc VNPay quy định.</p> <p>Thời gian xử lý giao dịch: Giao dịch phải được xử lý trong khoảng thời gian hợp lý để đảm bảo tính kịp thời và hiệu quả.</p>

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

#### 2.1.2.6. Use Case 6: Liên hệ tư vấn



Hình 6. Use Case Diagram “Liên hệ tư vấn”

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Tác nhân: Người dùng, Nhân viên

Điều kiện: Người dùng truy cập vào hệ thống và có nhu cầu tư vấn về các dịch vụ hoặc sản phẩm.

Mô tả chức năng: Người dùng có thể gửi yêu cầu tư vấn và đánh giá chất lượng tư vấn nhận được từ nhân viên. Điều này giúp cải thiện chất lượng dịch vụ và hỗ trợ người dùng một cách hiệu quả.

- Gửi yêu cầu tư vấn: Người dùng có thể gửi yêu cầu tư vấn đến hệ thống để nhận hỗ trợ từ nhân viên. Yêu cầu tư vấn bao gồm các thông tin như: vấn đề cần tư vấn, thông tin liên lạc, và thời gian mong muốn được tư vấn.
- Đánh giá tư vấn: Sau khi nhận được tư vấn, người dùng có thể đánh giá chất lượng tư vấn nhận được. Đánh giá tư vấn bao gồm các yếu tố như: mức độ hài lòng, hiệu quả của tư vấn, và thái độ của nhân viên tư vấn.

Bảng 6. Mô tả UseCase Liên hệ tư vấn

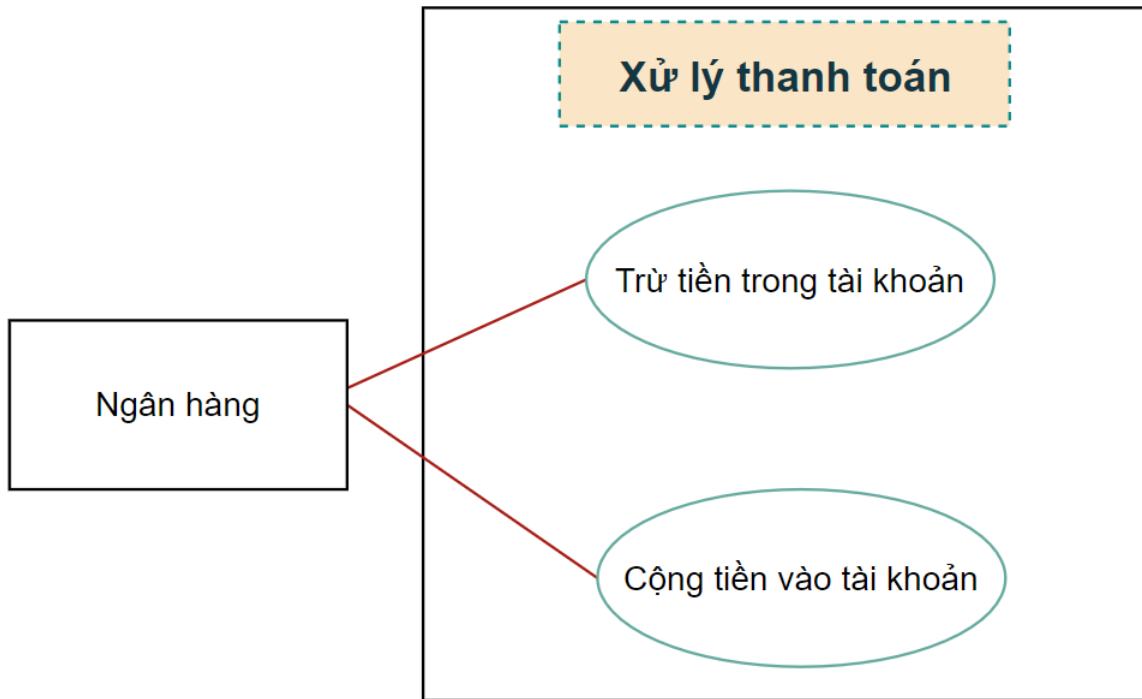
Use Case Name	Liên hệ tư vấn
Actor(s):	Người dùng

	Nhân viên
Summary Description:	Người dùng có thể gửi yêu cầu tư vấn và đánh giá chất lượng tư vấn nhận được từ nhân viên. Điều này giúp cải thiện chất lượng dịch vụ và hỗ trợ người dùng một cách hiệu quả.
Pre-condition:	Người dùng đã truy cập vào hệ thống và có nhu cầu tư vấn về các dịch vụ hoặc sản phẩm.
Post-condition(s):	Yêu cầu tư vấn của người dùng được ghi nhận và nhân viên bắt đầu xử lý yêu cầu. Người dùng có thể đánh giá chất lượng tư vấn sau khi nhận được hỗ trợ từ nhân viên.
Basic Path	<p>Người dùng đăng nhập vào hệ thống VNPay.</p> <p>Người dùng truy cập vào phần “Liên hệ tư vấn”.</p> <p>Người dùng chọn “Gửi yêu cầu tư vấn”.</p> <p>Người dùng nhập thông tin yêu cầu tư vấn, bao gồm vấn đề cần tư vấn, thông tin liên lạc và thời gian mong muốn được tư vấn.</p> <p>Người dùng gửi yêu cầu tư vấn.</p> <p>Hệ thống ghi nhận yêu cầu và chuyển đến nhân viên phụ trách.</p> <p>Nhân viên tiếp nhận và xử lý yêu cầu tư vấn của người dùng.</p> <p>Sau khi nhận được tư vấn, người dùng truy cập lại vào hệ thống để đánh giá chất lượng tư vấn.</p> <p>Người dùng chọn “Đánh giá tư vấn” và nhập các đánh giá về mức độ hài lòng, hiệu quả của tư vấn, và thái độ của nhân viên tư vấn.</p>

	<p>Người dùng gửi đánh giá.</p> <p>Hệ thống ghi nhận và lưu trữ đánh giá của người dùng.</p>
Alternative Path 1 (Yêu cầu tư vấn không thành công)	<p>Tại bước 5, nếu việc gửi yêu cầu tư vấn không thành công do lỗi hệ thống hoặc thông tin không đầy đủ:</p> <p>5.1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi với thông tin chi tiết về lý do thất bại (ví dụ: thiếu thông tin liên lạc hoặc vấn đề cần tư vấn).</p> <p>5.2. Người dùng chỉnh sửa và bổ sung thông tin cần thiết.</p> <p>5.3. Người dùng gửi lại yêu cầu tư vấn.</p> <p>5.4. Hệ thống ghi nhận yêu cầu và tiếp tục từ bước 6 của Basic Path.</p>
Business Rule	<p>Xử lý yêu cầu: Nhân viên phải xử lý yêu cầu tư vấn của người dùng trong khoảng thời gian quy định để đảm bảo dịch vụ kịp thời và hiệu quả.</p> <p>Đánh giá tư vấn: Đánh giá của người dùng về chất lượng tư vấn phải được lưu trữ và phân tích để cải thiện dịch vụ và đào tạo nhân viên.</p> <p>Bảo mật thông tin: Thông tin tư vấn và đánh giá phải được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích cải thiện chất lượng dịch vụ.</p>

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

#### 2.1.2.7. Use Case 7: Xử lý thanh toán



Hình 7. Use Case Diagram “Xử lý thanh toán”

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Tác nhân: Ngân hàng

Điều kiện:

- Hệ thống đã nhận yêu cầu thanh toán từ người dùng.
- Tài khoản ngân hàng của người dùng có đủ số dư để thực hiện giao dịch (đối với trường hợp trừ tiền).

Mô tả chức năng: Ngân hàng thực hiện các thao tác tài chính liên quan đến việc trừ tiền từ tài khoản người dùng và cộng tiền vào tài khoản người nhận sau khi nhận các yêu cầu giao dịch từ người dùng. Quá trình này đảm bảo rằng các giao dịch được thực hiện chính xác và bảo mật.

- Trừ tiền trong tài khoản:
  - Hệ thống sẽ gửi yêu cầu tới ngân hàng để trừ một số tiền cụ thể từ tài khoản của người dùng khi thực hiện hành động nạp tiền vào ví hoặc chuyển tiền bằng tài khoản ngân hàng.
  - Ngân hàng xác nhận yêu cầu và thực hiện trừ tiền từ tài khoản của người dùng.
  - Hệ thống nhận thông báo xác nhận từ ngân hàng sau khi số tiền đã được trừ.

- Cộng tiền vào tài khoản:
  - Hệ thống sẽ gửi yêu cầu tới ngân hàng để cộng một số tiền cụ thể vào tài khoản của người dùng/ người nhận khi có hành động chuyển tiền vào tài khoản ngân hàng hoặc rút tiền.
  - Ngân hàng xác nhận yêu cầu và thực hiện cộng tiền vào tài khoản của người nhận.
  - Hệ thống nhận thông báo xác nhận từ ngân hàng sau khi số tiền đã được cộng.

*Bảng 7. Mô tả Usecase Xử Lý Thanh toán*

Use Case Name	Xử lý thanh toán
Actor(s)	Ngân hàng
Summary Description	Ngân hàng thực hiện các thao tác tài chính liên quan đến việc trừ tiền từ tài khoản người dùng và cộng tiền vào tài khoản người nhận sau khi nhận các yêu cầu giao dịch từ người dùng. Quá trình này đảm bảo rằng các giao dịch được thực hiện chính xác và bảo mật.
Pre-condition	Hệ thống đã nhận yêu cầu thanh toán từ người dùng. Tài khoản ngân hàng của người dùng có đủ số dư để thực hiện giao dịch (đối với trường hợp trừ tiền).
Post-condition(s)	Số tiền đã được trừ từ tài khoản người dùng hoặc cộng vào tài khoản người nhận một cách chính xác. Hệ thống nhận được thông báo xác nhận từ ngân hàng rằng giao dịch đã được thực hiện.
Basic Path	1. Hệ thống nhận yêu cầu thanh toán từ người dùng. 2. Hệ thống gửi yêu cầu trừ tiền hoặc cộng tiền đến ngân hàng.  <b>Trừ tiền trong tài khoản:</b>

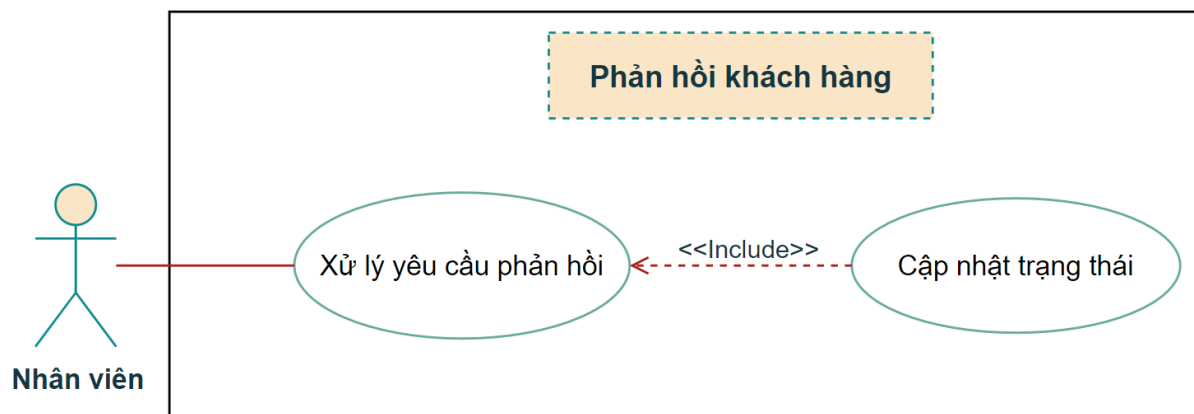
	<p>3. Ngân hàng nhận yêu cầu trừ tiền từ hệ thống.</p> <p>4. Ngân hàng kiểm tra số dư tài khoản của người dùng.</p> <p>5. Nếu tài khoản có đủ số dư, ngân hàng thực hiện trừ số tiền cụ thể từ tài khoản người dùng.</p> <p>6. Ngân hàng gửi thông báo xác nhận về việc trừ tiền thành công cho hệ thống.</p> <p>7. Hệ thống cập nhật trạng thái giao dịch là thành công và thông báo cho người dùng.</p> <p><b>Cộng tiền vào tài khoản:</b></p> <p>3. Ngân hàng nhận yêu cầu cộng tiền từ hệ thống.</p> <p>4. Ngân hàng thực hiện cộng số tiền cụ thể vào tài khoản của người nhận.</p> <p>5. Ngân hàng gửi thông báo xác nhận về việc cộng tiền thành công cho hệ thống.</p> <p>6. Hệ thống cập nhật trạng thái giao dịch là thành công và thông báo cho người dùng.</p>
Alternative Path 1 (Trừ tiền không thành công do số dư không đủ)	<p>Tại bước 5 của Trừ tiền trong tài khoản, nếu số dư tài khoản của người dùng không đủ:</p> <p>5.1. Ngân hàng gửi thông báo từ chối yêu cầu trừ tiền do số dư không đủ.</p> <p>5.2. Hệ thống nhận thông báo từ chối và cập nhật trạng thái giao dịch là thất bại.</p> <p>5.3. Hệ thống thông báo cho người dùng về việc giao dịch không thành công do số dư tài khoản không đủ.</p>
Business Rule	<p>Xác thực giao dịch: Tất cả các yêu cầu trừ tiền và cộng tiền phải được xác nhận bởi ngân hàng để đảm bảo tính chính xác và bảo mật.</p>



	<p>Kiểm tra số dư: Ngân hàng phải kiểm tra số dư tài khoản của người dùng trước khi thực hiện giao dịch trừ tiền để đảm bảo tài khoản có đủ số dư.</p> <p>Bảo mật thông tin: Thông tin giao dịch phải được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích thực hiện giao dịch.</p> <p>Thời gian xử lý giao dịch: Giao dịch phải được xử lý trong thời gian hợp lý để đảm bảo tính kịp thời và hiệu quả.</p>
--	--

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

#### 2.1.2.8. Use Case 8: Phản hồi khách hàng



Hình 8. Use Case Diagram “Phản hồi khách hàng”

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Tác nhân: Nhân viên

Điều kiện:

- Người dùng đã gửi yêu cầu tư vấn hoặc phản hồi tới hệ thống.
- Nhân viên có quyền truy cập vào hệ thống để xem và xử lý các yêu cầu của người dùng.

Mô tả chức năng: Nhân viên nhận, xử lý và phản hồi các yêu cầu tư vấn hoặc phản hồi từ người dùng. Điều này đảm bảo rằng các yêu cầu của người dùng được giải quyết một cách nhanh chóng và hiệu quả.

- Xử lý yêu cầu phản hồi:
- Nhân viên nhận yêu cầu phản hồi từ người dùng thông qua hệ thống.

- Nhân viên xem xét và xử lý yêu cầu phản hồi, cung cấp thông tin hoặc giải pháp cần thiết.
- Nhân viên ghi lại quá trình xử lý và nội dung phản hồi trong hệ thống.
- Cập nhật trạng thái:
  - Sau khi xử lý yêu cầu phản hồi, nhân viên cập nhật trạng thái của yêu cầu trên hệ thống.
  - Trạng thái có thể là: Đang xử lý, Đã xử lý, Đang chờ phản hồi từ khách hàng, Hoàn thành, hoặc các trạng thái tùy chỉnh khác.
  - Hệ thống gửi thông báo cập nhật trạng thái tới người dùng để họ biết tiến trình xử lý yêu cầu.

*Bảng 8. Mô tả Usecase Phản hồi khách hàng*

Use Case Name	Phản hồi khách hàng
Actor(s)	Nhân viên
Summary Description	Nhân viên nhận, xử lý và phản hồi các yêu cầu tư vấn hoặc phản hồi từ người dùng. Điều này đảm bảo rằng các yêu cầu của người dùng được giải quyết một cách nhanh chóng và hiệu quả.
Pre-condition	Người dùng đã gửi yêu cầu tư vấn hoặc phản hồi tới hệ thống. Nhân viên có quyền truy cập vào hệ thống để xem và xử lý các yêu cầu của người dùng.
Post-condition(s)	Yêu cầu của người dùng được xử lý và phản hồi một cách chính xác. Trạng thái của yêu cầu được cập nhật trên hệ thống. Người dùng nhận được thông báo về trạng thái xử lý yêu cầu của mình.

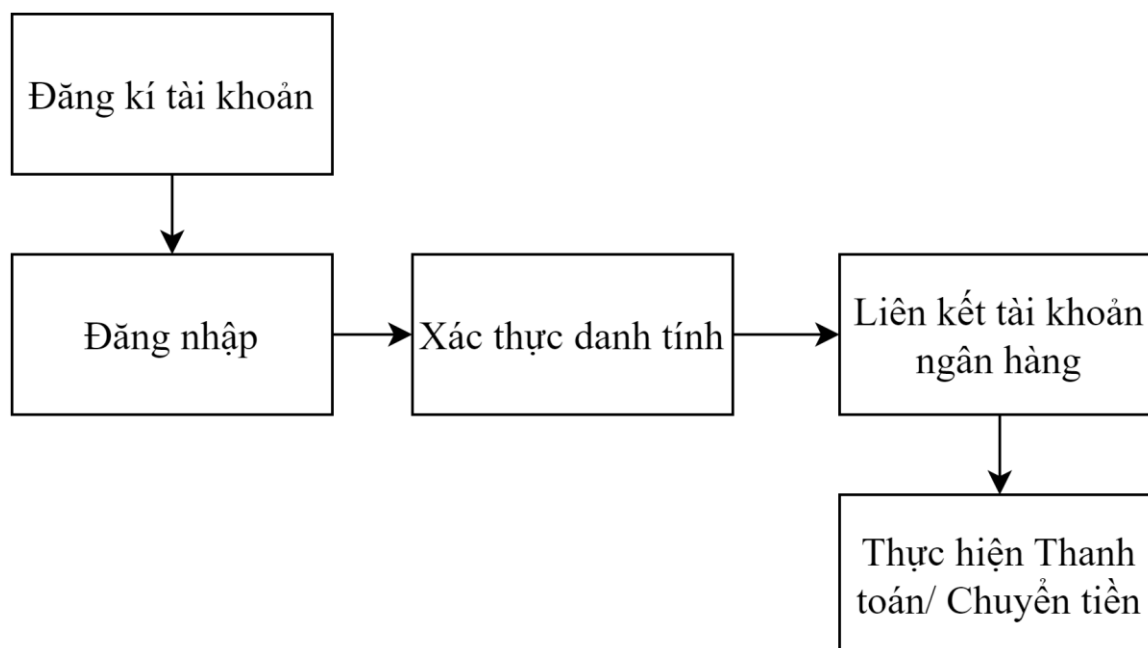
Basic Path	<p>Hệ thống nhận yêu cầu tư vấn hoặc phản hồi từ người dùng và chuyển đến nhân viên.</p> <p>Nhân viên đăng nhập vào hệ thống và truy cập phần quản lý yêu cầu khách hàng.</p> <p>Nhân viên xem danh sách các yêu cầu mới từ người dùng.</p> <p>Nhân viên chọn một yêu cầu cần xử lý.</p> <p>Nhân viên xem chi tiết yêu cầu và tiến hành xử lý, cung cấp thông tin hoặc giải pháp cần thiết.</p> <p>Nhân viên ghi lại quá trình xử lý và nội dung phản hồi trong hệ thống.</p> <p>Nhân viên cập nhật trạng thái yêu cầu là "Đã xử lý".</p> <p>Hệ thống gửi thông báo tới người dùng về trạng thái xử lý yêu cầu của họ.</p>
Alternative Path 1 (Yêu cầu cần thêm thông tin từ người dùng)	<p>Tại bước 5, nếu nhân viên cần thêm thông tin từ người dùng để xử lý yêu cầu:</p> <p>5.1. Nhân viên chọn "Yêu cầu thêm thông tin" và ghi chú chi tiết thông tin cần bổ sung.</p> <p>5.2. Nhân viên cập nhật trạng thái yêu cầu là "Đang chờ phản hồi từ khách hàng".</p> <p>5.3. Hệ thống gửi thông báo tới người dùng yêu cầu bổ sung thông tin.</p> <p>5.4. Người dùng nhận thông báo và cung cấp thêm thông tin qua hệ thống.</p> <p>5.5. Nhân viên nhận được thông tin bổ sung và tiếp tục xử lý từ bước 5 của Basic Path.</p>
Business Rule	<p>Thời gian phản hồi: Nhân viên phải xử lý và phản hồi các yêu cầu của người dùng trong khoảng thời gian quy định để đảm bảo dịch vụ kịp thời và hiệu quả.</p>

	<p>Bảo mật thông tin: Thông tin yêu cầu và phản hồi của người dùng phải được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích xử lý yêu cầu.</p> <p>Theo dõi trạng thái: Trạng thái của các yêu cầu phải được cập nhật thường xuyên và chính xác để người dùng có thể theo dõi tiến trình xử lý.</p>
--	---

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

## 2.2. Quy trình thanh toán của VNPay

### 2.2.1. Yêu cầu trước khi thanh toán



Sơ đồ 1. Sơ đồ thực để thực hiện Chuyển tiền/Thanh toán của ví điện tử VNPay

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

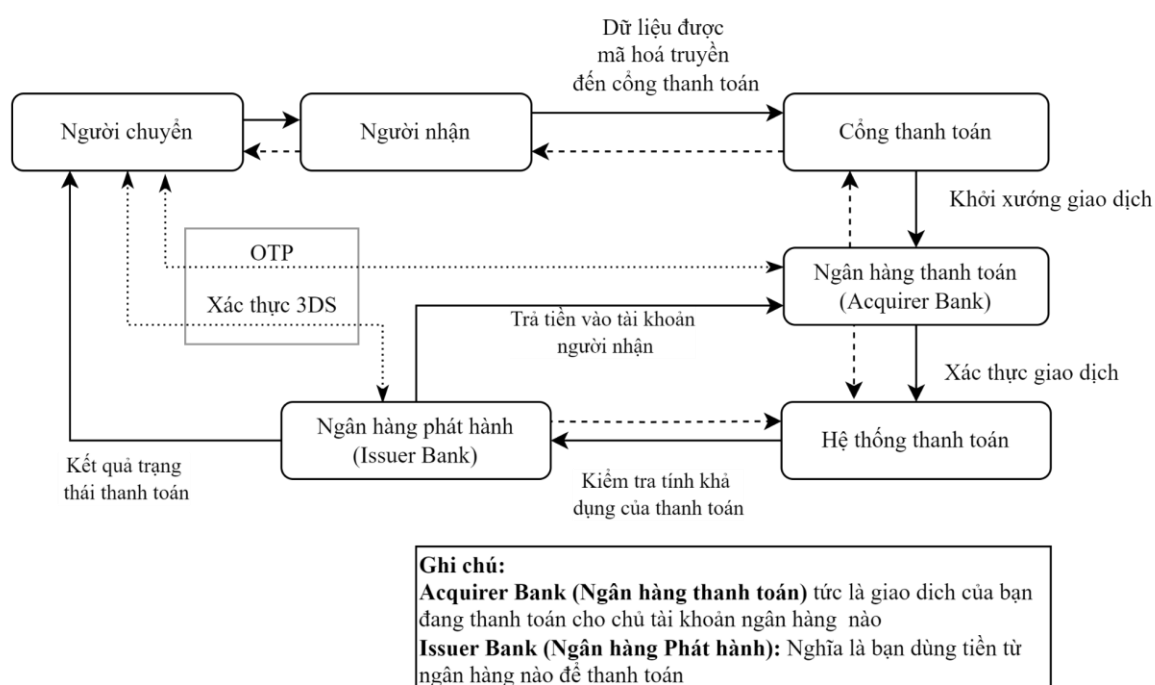
Để thực hiện được thanh toán/chuyển tiền bằng VNPay, người dùng cần phải trải qua các yêu cầu sau:

- Đăng ký tài khoản: Đã có tài khoản VNPay với tên đăng nhập là số điện thoại cá nhân, và mật khẩu với ít nhất 8 ký tự (bao gồm: Chữ thường, Chữ hoa, Số và Ký tự đặc biệt). Nếu đã có tài khoản, chúng ta sẽ không cần thực hiện bước đăng ký lại. Trong quá trình đăng ký, cần xác minh số điện thoại thông qua mã OTP mà VNPay gửi vào tin nhắn người dùng.

- Đăng nhập: Đăng nhập bằng tài khoản đã đăng ký trước đó.
- Xác thực danh tính: Để thực hiện được chức năng thanh toán/chuyển tiền bằng Ví VNPay, ngoại trừ các thông tin căn bản như: Họ tên, Địa chỉ, Số điện thoại, Ngày sinh, Giới tính,... thì người dùng cần phải có các thông tin xác thực khác: số CMND/CCCD, Nhận dạng khuôn mặt,...
- Liên kết tài khoản ngân hàng: Nếu Người dùng chưa liên kết tài khoản ngân hàng, thì không thể thực hiện bất kỳ giao dịch tài chính nào (Chuyển tiền/thanh toán) bằng VNPay.
- Thực hiện thanh toán/chuyển tiền: Đây là hành động chuyển tiền từ VNPay/Ngân hàng liên kết với VNPay sang tài khoản VNPay khác/Tài khoản ngân hàng. VNPay cung cấp các chức năng thanh toán đa dạng, có thể nhập thông tin tài khoản, thẻ,... hoặc chỉ cần đơn giản là quét mã QR của ngân hàng

### 2.2.2. Tổng quan quy trình thanh toán/chuyển tiền của VNPay

Phần này nhóm sẽ tập trung phân tích quy trình, cơ chế hoạt động của VNPay khi thực hiện thanh toán. Nói chung, chúng ta có thể mô tả sự tương tác như sau:



Sơ đồ 2. Quy trình thanh toán tổng quan của VNPay

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Người chuyển chuyển tiền điền tất cả dữ liệu thẻ (tài khoản) cần thiết để thanh toán và nhấn nút 'Thanh toán'.

Dữ liệu được mã hóa được gửi đến cổng thanh toán để thu thập chi tiết thanh toán, bắt đầu giao dịch và gửi dữ liệu đến người chuyển. Tuy nhiên, bản thân ngân hàng thanh toán có thể đóng vai trò là cổng thanh toán trong một số trường hợp (VD: sử dụng VNPAY).

Sau khi xác nhận dữ liệu giao dịch và, tùy chọn, kiểm tra người chuyển bằng xác minh OTP, người chuyển sẽ chuyển dữ liệu sang hệ thống thanh toán.

Hệ thống thanh toán xác thực dữ liệu giao dịch và chuyển chúng đến ngân hàng phát hành (Issuer)

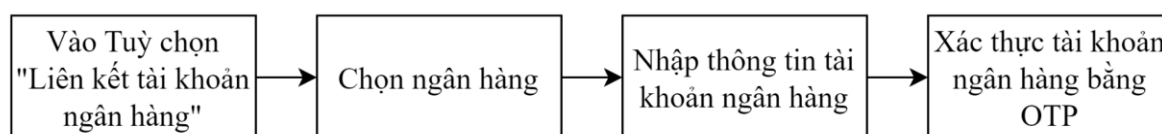
Nhà phát hành cũng kiểm tra yêu cầu ủy quyền và phản hồi bộ xử lý thanh toán về trạng thái giao dịch hoặc chi tiết lỗi. Trước đó, ngân hàng phát hành có thể yêu cầu xác minh 3DS<sup>1</sup> từ người chuyển.

Thông qua cổng thanh toán, trạng thái giao dịch được trả lại cho Người nhận.

Người Nhận được hiển thị trạng thái với trạng thái giao dịch (được chấp nhận hoặc bị từ chối). Và ngân hàng phát hành (Issuer) cũng gửi tin nhắn phù hợp tới người gửi.

Trong vòng một hoặc vài ngày, trong quá trình thanh toán bù trừ, ngân hàng phát hành sẽ chuyển tiền vào tài khoản của người bán.

#### 2.2.4. Quy trình xác thực tài khoản ngân hàng



Sơ đồ 3. Quy trình xác thực tài khoản ngân hàng của VNPAY

(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)

Hình trên là sơ đồ quy trình xác thực tài khoản ngân hàng của VNPAY gồm 4 bước chính.

Bước 1: Chọn tùy chọn "Liên kết tài khoản ngân hàng": Trong menu tài khoản, tìm và chọn tùy chọn "Liên kết tài khoản ngân hàng" hoặc tương tự.

---

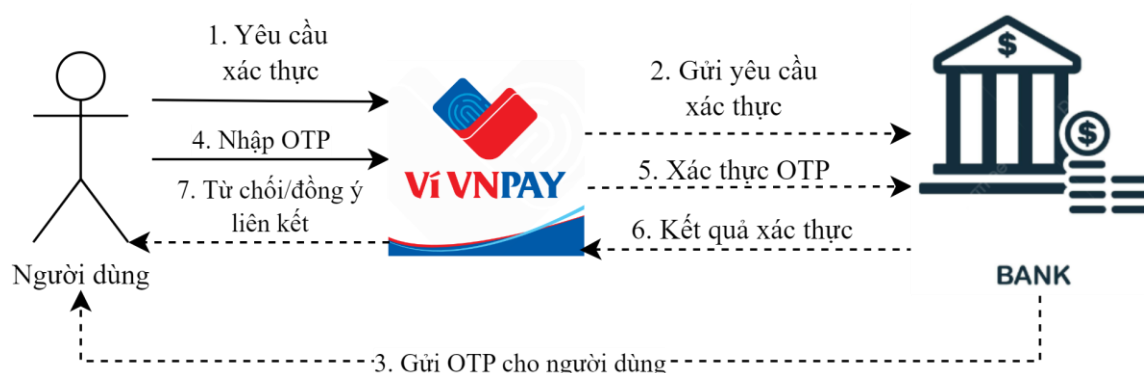
<sup>1</sup> 3DS: là một phương thức xác thực khi thanh toán trực tuyến, người dùng sẽ được yêu cầu cung cấp thông tin bảo mật như mã PIN, mật khẩu một lần, vân tay, hoặc thông tin sinh trắc học.

Bước 2: Chọn ngân hàng: Trên giao diện liên kết tài khoản, chọn ngân hàng mà bạn muốn liên kết.

Bước 3: Nhập thông tin tài khoản ngân hàng: Cung cấp các thông tin cần thiết về tài khoản ngân hàng như số tài khoản, họ tên chủ tài khoản, v.v.

Bước 4. Xác thực tài khoản ngân hàng: Tùy theo từng ngân hàng, bạn có thể cần thực hiện thêm một số bước xác thực như nhập mã OTP nhận được từ ngân hàng.

Ở quy trình trên, việc xác thực tài khoản ngân hàng sẽ thông qua cơ chế sau: VNPAY sẽ gửi yêu cầu xác thực tới ngân hàng mà người dùng muốn liên kết; Ngân hàng sẽ sinh ra một mã OTP (hoặc sử dụng các phương thức xác thực khác) và gửi nó đến số điện thoại/email đăng ký của người dùng và Người dùng nhập mã OTP đó trên ứng dụng/website VNPAY để hoàn tất quá trình xác thực. VNPAY sẽ kiểm tra OTP này có chính xác không bằng cơ chế xác thực của nó đến ngân hàng của người dùng. Nếu OTP này là chính xác, việc liên kết ngân hàng sẽ thành công. Ngược lại sẽ không thành công. Quy trình đó được thể hiện thông qua sơ đồ dưới đây.

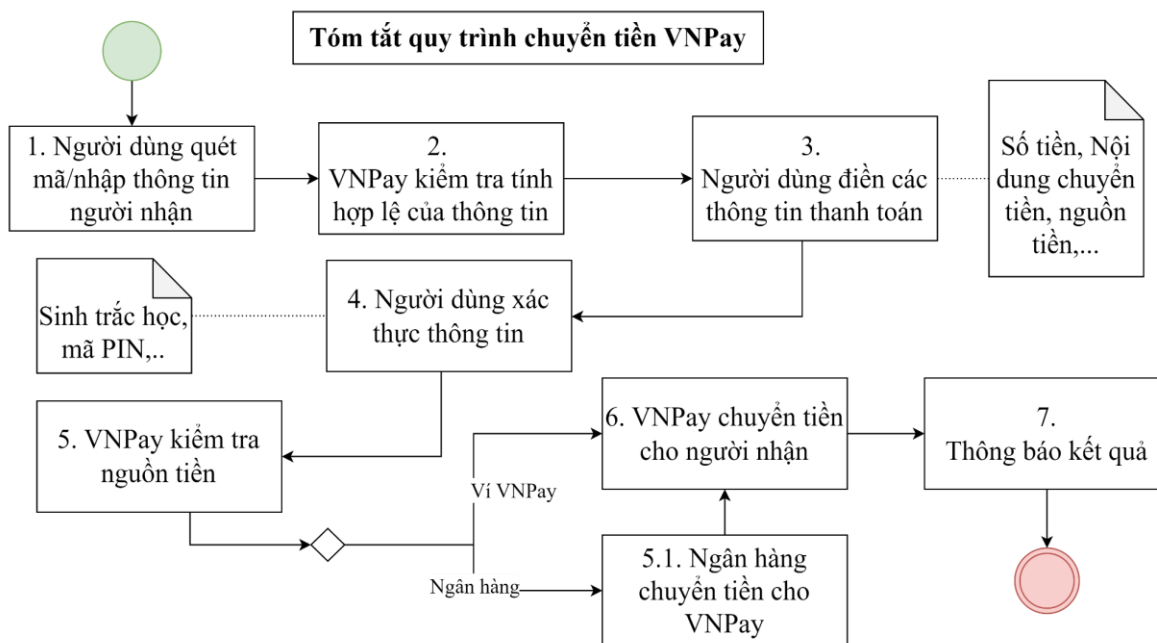


*Sơ đồ 4. Cơ chế xác thực tài khoản ngân hàng của VNPAY*

*(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)*

### **2.2.3. Quy trình thanh toán của người dùng qua Ví điện tử VNPAY**

Mặc dù việc thực hiện thanh toán của VNPAY khá đơn giản, tuy nhiên, về quy trình hoạt động của quá trình thanh toán khá phức tạp. Sau đây nhóm sẽ mô tả quy trình thanh toán chi tiết qua 6 bước và vẽ sơ đồ hoạt động chi tiết của VNPAY cho quá trình thực hiện thanh toán.



*Sơ đồ 5. Sơ đồ tóm tắt quy trình chuyển tiền của VNPAY*

*(Nguồn: Nhóm SV tổng hợp)*

### **Bước 1. Truy cập vào phần chuyển tiền**

Bước đầu tiên, người dùng cần truy cập vào phần chuyển tiền trên website hoặc ứng dụng của VNPAY.

### **Bước 2. Chọn phương án thanh toán**

Tại đây, người dùng có thể chọn hai phương án thanh toán:

- **Nhập thủ công:** Người dùng tự tay nhập thông tin chuyển tiền, bao gồm số tiền chuyển, số tài khoản nhận, tên người nhận và nội dung chuyển tiền.
- **Quét mã QR:** Người dùng quét mã QR được cung cấp bởi người nhận tiền bằng ứng dụng VNPAY trên điện thoại thông minh. Mã QR sẽ chứa thông tin chuyển tiền, bao gồm số tiền chuyển, số tài khoản nhận và tên người nhận. Nếu mã QR hợp lệ, hệ thống sẽ tự động điền các thông tin thanh toán

### **Bước 3: Điền các thông tin thanh toán còn lại**

Nếu người dùng chọn phương án nhập thủ công, họ cần điền đầy đủ các thông tin thanh toán, bao gồm số tiền chuyển, số tài khoản nhận, tên người nhận và nội dung chuyển tiền.

### **Bước 4. Xác nhận chuyển tiền**



Sau khi đã điền đầy đủ thông tin, người dùng cần xác nhận lại giao dịch. VNPAY sẽ yêu cầu xác thực người dùng.

### **Bước 5. Yêu cầu xác thực**

Người dùng cần thực hiện xác thực xem có đúng là chủ tài khoản VNPAY không? Có thể bằng cách nhập mã PIN đã thiết lập trước đó hoặc bằng xác thực sinh trắc học. VNPAY sẽ kiểm tra tính xác thực của giao dịch. Nếu giao dịch hợp lệ, VNPAY sẽ chuyển tiền tới tài khoản nhận.

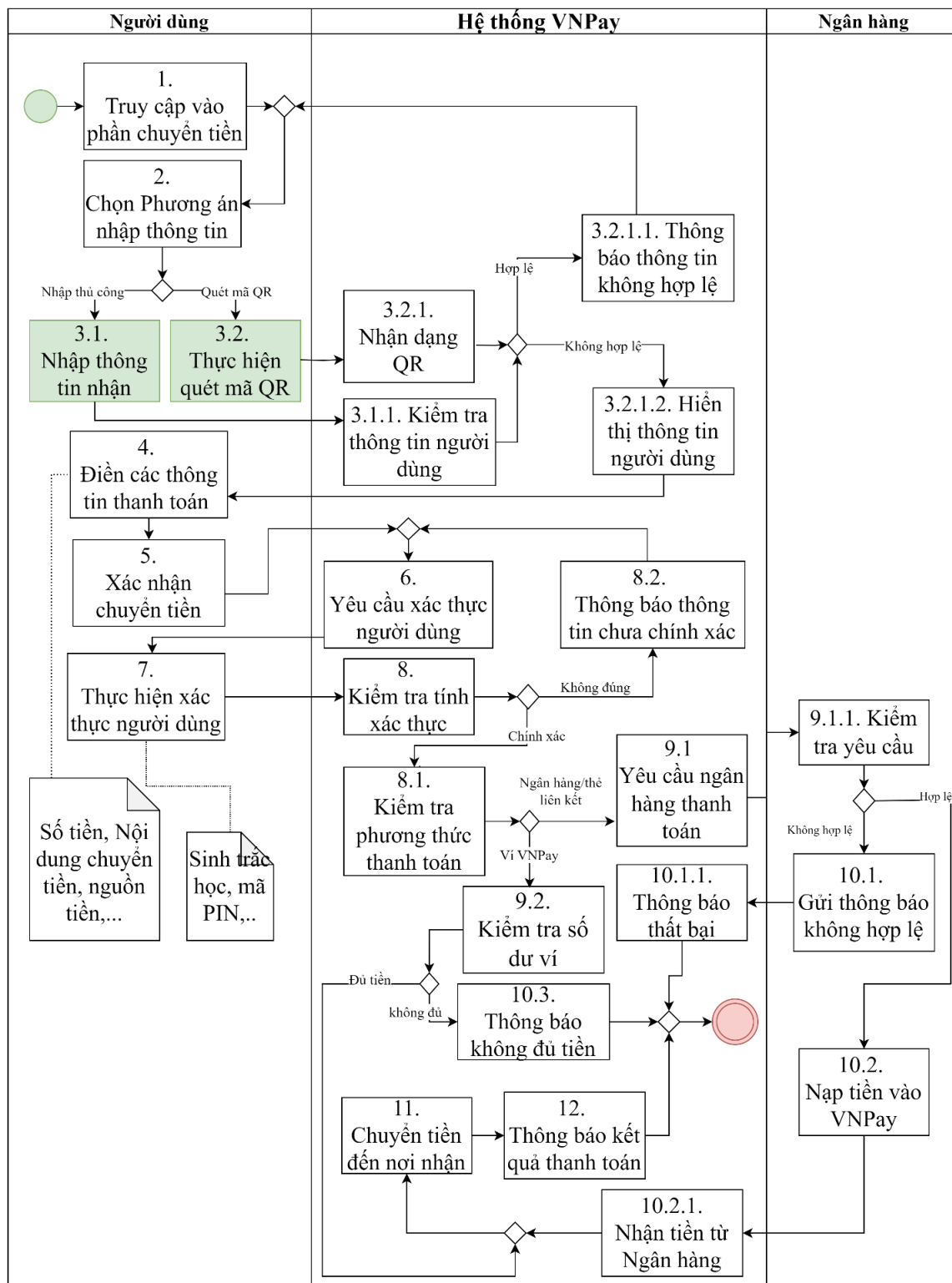
### **Bước 6. Chuyển tiền**

VNPAY Kiểm tra nguồn tiền mà người dùng đã chọn

- Nếu nguồn tiền là ngân hàng: VNPAY sẽ yêu cầu ngân hàng chuyển tiền, nếu giao dịch có thể thực hiện, ngân hàng sẽ tiến hành chuyển tiền vào tài khoản VNPAY, và VNPAY sẽ tiếp nhận tiền, sau đó chuyển tiền cho người nhận. Nếu giao dịch không thể thực hiện, ngân hàng sẽ gửi thông báo cho VNPAY và VNPAY sẽ trả lại thông báo hiển thị cho người dùng, kết thúc quy trình thanh toán
- Nếu nguồn tiền là tiền trong Ví VNPAY, VNPAY sẽ tiến hành kiểm tra số dư trong ví. Nếu số dư trong ví đủ thì VNPAY tiến hành chuyển tiền và kết thúc quy trình. Nếu số dư trong ví không đủ thì VNPAY sẽ thông báo thất bại cho người dùng và kết thúc quy trình chuyển tiền.

Quy trình trên được thể hiện thông qua Sơ đồ hoạt động (Activity Diagram) một cách cụ thể hơn về hoạt động của hệ thống:

### Quy trình chuyển tiền trên VNPAY

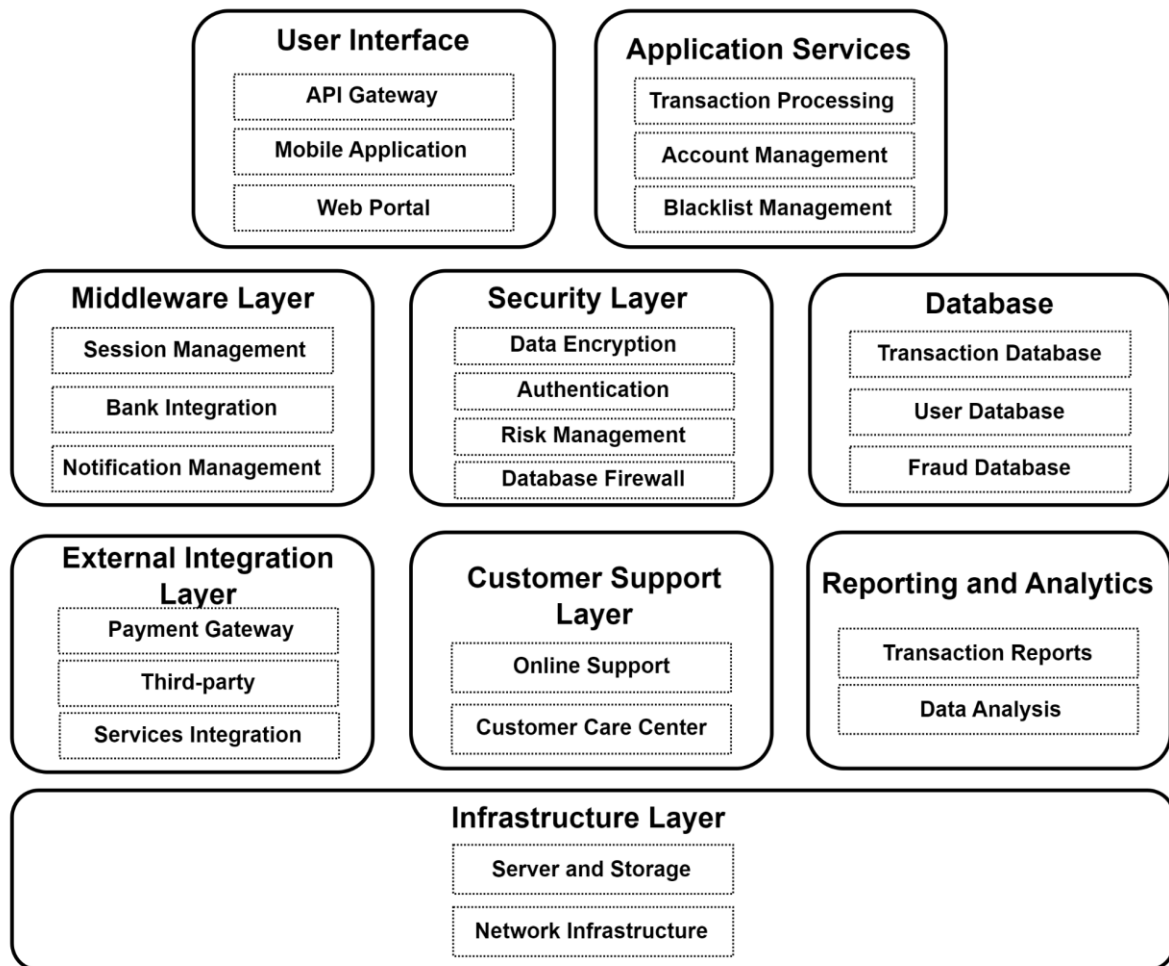


Sơ đồ 6. Sơ đồ hoạt động của hoạt động chuyển tiền của VNPAY

(Nguồn: Nhóm SV thực hiện)

## 2.3. Các thành phần trong kiến trúc hệ thống

Kiến trúc của hệ thống thanh toán VNPAY được thiết kế để đảm bảo tính an toàn, hiệu quả và tiện lợi cho người dùng cũng như các doanh nghiệp. VNPAY áp dụng một mô hình phân lớp phức tạp, bao gồm nhiều thành phần chính như giao diện người dùng, lớp dịch vụ ứng dụng, lớp xử lý trung gian, cơ sở dữ liệu, và các tích hợp bên ngoài.



Hình 9. Các thành phần của hệ thống VNPAY (minh hoạ)

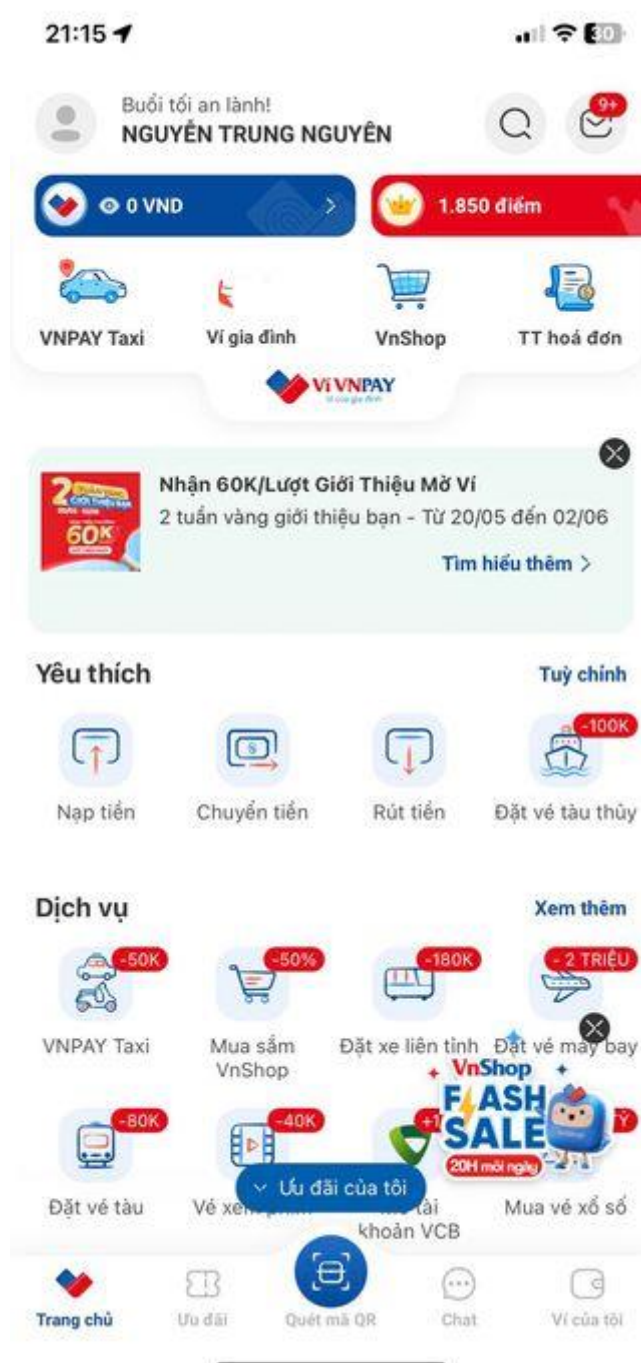
(Nguồn: Nhóm SV Tổng hợp)

### 2.3.1. Kiến trúc hệ thống thanh toán VNPAY

Kiến trúc hệ thống thanh toán của VNPAY là một hệ thống phức tạp, được kết hợp lại bởi các lớp đã nêu trên, hệ thống này được thiết kế để cung cấp các dịch vụ thanh toán điện tử an toàn, tiện lợi và đa dạng cho người dùng và doanh nghiệp. Với các lớp chức năng từ giao diện người dùng, xử lý giao dịch, tích hợp ngân hàng, đến bảo mật và hỗ trợ khách hàng, kiến trúc này đảm bảo một quy trình thanh toán mượt mà và đáng tin

cây. Bằng cách kết hợp giữa công nghệ tiên tiến và quản lý rủi ro hiệu quả, hệ thống thanh toán VNPAY không chỉ đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người tiêu dùng mà còn là một đối tác đáng tin cậy cho các doanh nghiệp muốn mở rộng hoạt động kinh doanh trực tuyến.

### 2.3.2. Giao diện người dùng (User Interface)



Hình 10. Giao diện người dùng VNPAY (minh hoạ)

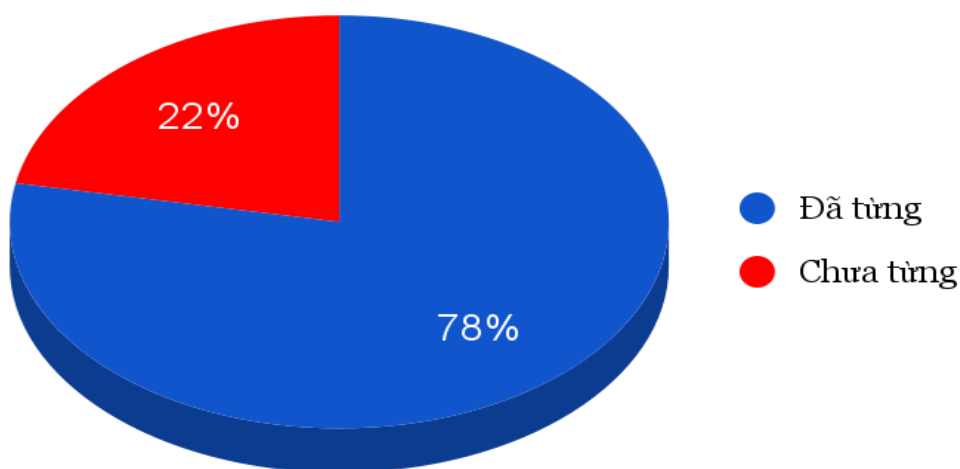
(Nguồn: Ứng dụng VNPAY)

Giao diện người dùng (User Interface - UI) trong hệ thống thanh toán điện tử là thành phần mà người dùng cuối tương tác trực tiếp để thực hiện các giao dịch tài chính. Đây là cửa ngõ giúp người dùng truy cập và sử dụng các dịch vụ của hệ thống thanh toán điện tử một cách thuận tiện, an toàn và hiệu quả. Giao diện người dùng bao gồm các yếu tố như thiết kế đồ họa, bố cục, điều hướng, và các phương thức nhập liệu, nhằm tạo ra trải nghiệm mượt mà và thân thiện cho người sử dụng. Trong hệ thống thanh toán điện tử VNPay, giao diện người dùng được hiện thực hóa qua các ứng dụng di động và các API, giúp người dùng thực hiện các hoạt động như đăng ký, đăng nhập, kiểm tra số dư, thực hiện thanh toán, và nhận thông báo về các giao dịch.

Ứng dụng di động là phần mềm chạy trên thiết bị di động, cho phép người dùng truy cập và thực hiện thanh toán mọi lúc mọi nơi. Nó cung cấp giao diện đồ họa thân thiện, bảo mật cao với các phương pháp xác thực như mã PIN và sinh trắc học, cùng với thông báo đẩy để cập nhật trạng thái giao dịch. API là giao diện lập trình cho phép các ứng dụng khác tương tác với hệ thống thanh toán, giúp tích hợp các dịch vụ thanh toán vào ứng dụng và trang web của bên thứ ba. Bảo mật API được đảm bảo qua các phương thức như OAuth và mã hóa SSL/TLS. Tất cả các thành phần này phối hợp để tạo nên một hệ thống thanh toán điện tử hiệu quả, an toàn và tiện lợi cho người dùng.

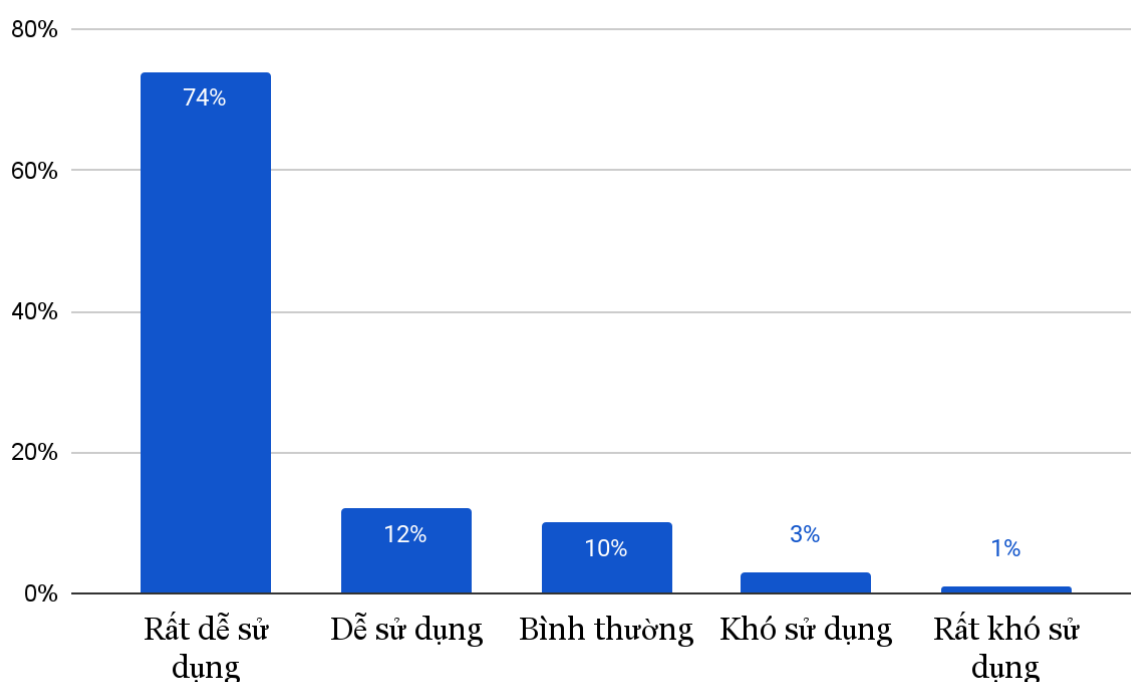
*Đánh giá về giao diện của VNPay:*

Để đánh giá giao diện người dùng của VNPay, nhóm chúng tôi đã thực hiện khảo sát nhỏ với 300 sinh viên đang sử dụng Ví điện tử VNPay. Kết quả nhận được như sau:



*Biểu đồ 1. Tỷ lệ người tham gia khảo sát đã từng sử dụng ví điện tử VNPay*

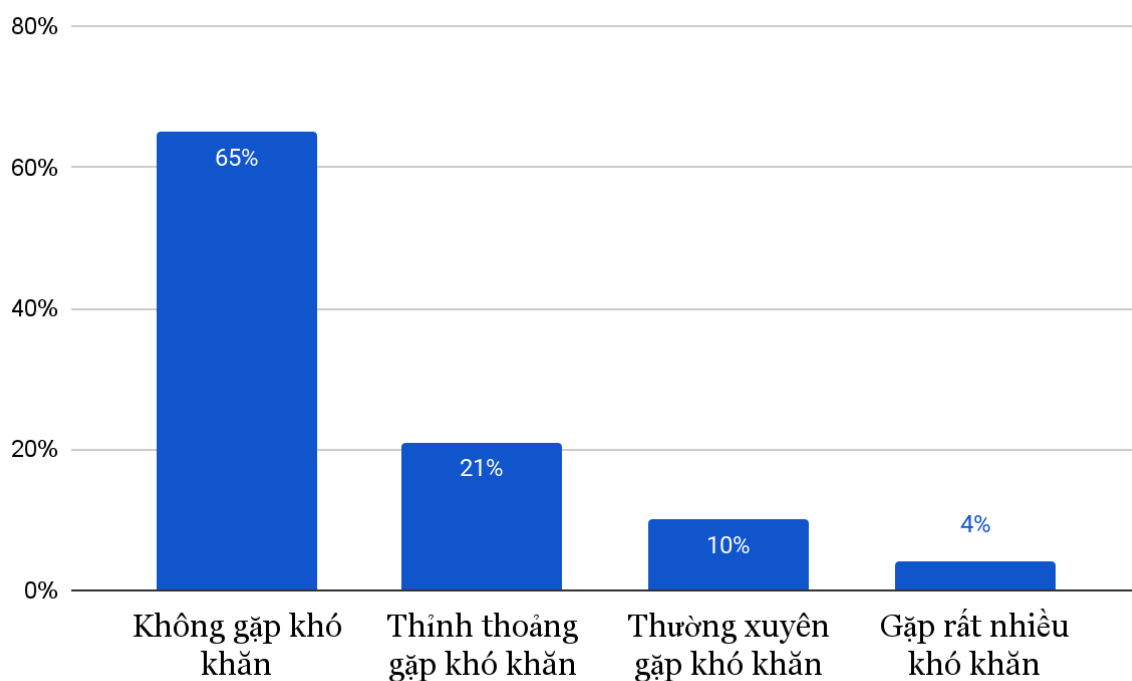
Kết quả cho thấy 78% người tham gia đã từng sử dụng dịch vụ này, trong khi 22% chưa từng sử dụng. Tỷ lệ cao người dùng đã trải nghiệm VNPay cho thấy rằng dịch vụ này đã đạt được mức độ thâm nhập đáng kể trong thị trường, đặc biệt là trong số sinh viên, nhóm đối tượng trẻ và có xu hướng ưa chuộng công nghệ. Điều này cũng phản ánh sự tin tưởng và mức độ chấp nhận của người dùng đối với VNPay, cho thấy rằng ví điện tử này đã thành công trong việc tiếp cận và thu hút một lượng lớn người dùng. Tuy nhiên, vẫn còn 22% người tham gia chưa từng sử dụng VNPay, điều này chỉ ra rằng vẫn còn cơ hội để mở rộng cơ sở người dùng. VNPay cần tiếp tục đẩy mạnh các chiến dịch tiếp thị và cung cấp các chương trình khuyến mãi hấp dẫn nhằm thu hút những người dùng mới. Việc nâng cao nhận thức và tạo động lực sử dụng ví điện tử VNPay sẽ giúp gia tăng tỷ lệ người dùng và củng cố vị thế của VNPay trên thị trường.



*Biểu đồ 2. Mức độ dễ sử dụng của giao diện VNPay theo đánh giá của người dùng*

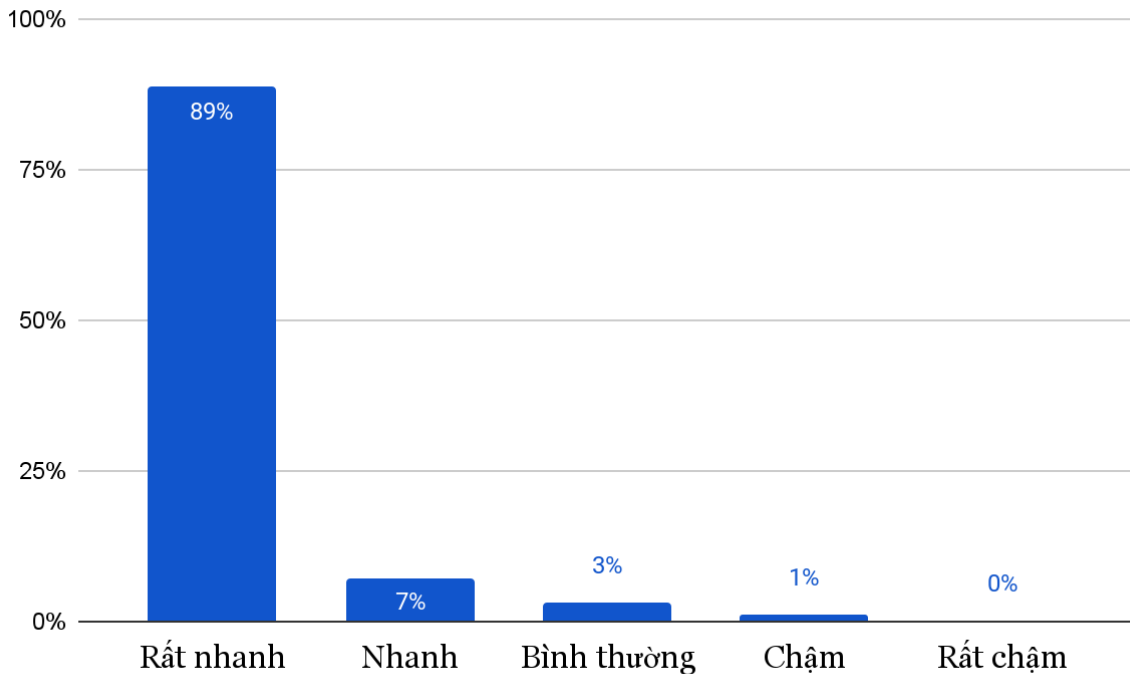
Biểu đồ cho thấy đa số người dùng cảm thấy hài lòng với thiết kế và tính thân thiện của giao diện VNPay, giúp họ thực hiện các giao dịch một cách thuận tiện và nhanh chóng. Chỉ có 10% người dùng đánh giá giao diện ở mức bình thường, và một tỷ lệ nhỏ 3% cho rằng khó sử dụng, trong khi 1% cho rằng rất khó sử dụng. Tỷ lệ rất thấp này cho thấy rằng hầu hết người dùng không gặp phải khó khăn lớn khi tương tác với VNPay. Tuy nhiên, để nâng cao trải nghiệm người dùng, VNPay nên xem xét các phản hồi từ nhóm người dùng đánh giá mức độ sử dụng khó khăn hoặc bình thường để cải thiện hơn nữa tính trực quan và dễ dùng của giao diện. Điều này không chỉ giúp giữ

chân người dùng hiện tại mà còn thu hút thêm nhiều người dùng mới, góp phần vào sự phát triển bền vững của dịch vụ.



*Biểu đồ 3. Mức độ gặp khó khăn khi sử dụng các chức năng của VNPaid*

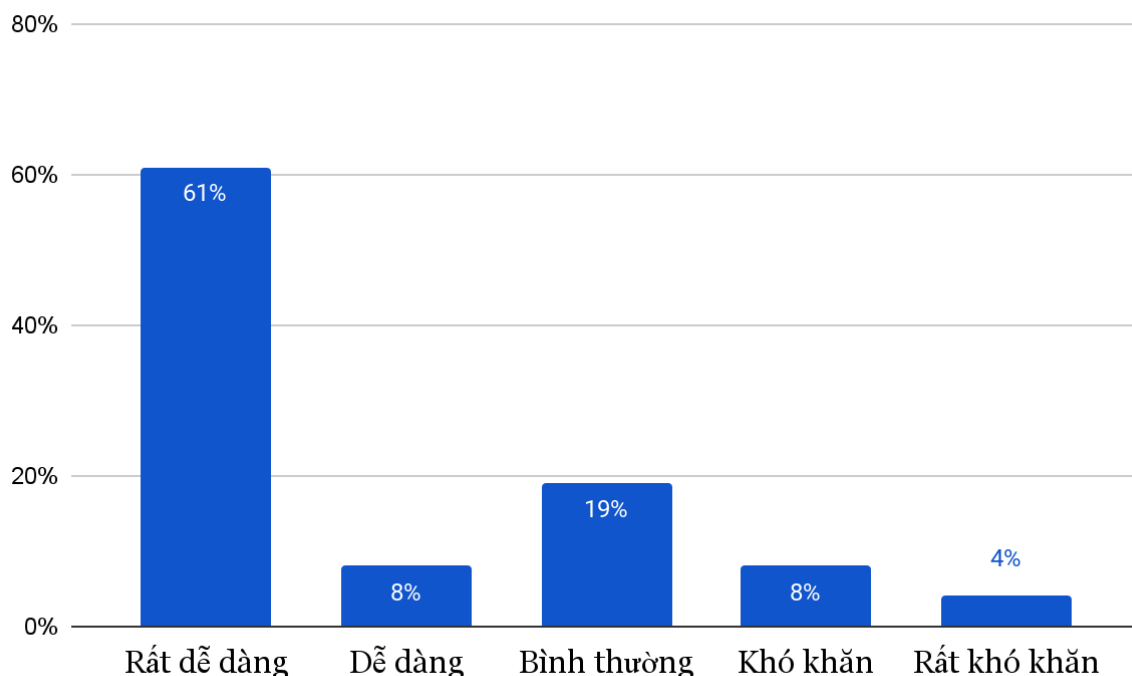
Biểu đồ về mức độ gặp khó khăn khi sử dụng các chức năng của VNPaid cho thấy phần lớn người dùng, chiếm 65%, không gặp khó khăn khi sử dụng dịch vụ. Điều này cho thấy rằng VNPaid đã thiết kế các chức năng khá thân thiện và dễ tiếp cận với người dùng. Tuy nhiên, vẫn có 21% người dùng thỉnh thoảng gặp khó khăn, 10% thường xuyên gặp khó khăn và 4% gặp rất nhiều khó khăn. Những con số này cho thấy còn một tỷ lệ đáng kể người dùng gặp trở ngại trong quá trình sử dụng các chức năng của VNPaid. Điều này gợi ý rằng VNPaid cần xem xét và cải thiện thêm các khía cạnh của hệ thống để nâng cao trải nghiệm người dùng, đặc biệt tập trung vào những điểm gây khó khăn được phản ánh bởi 35% người dùng còn lại. Việc liên tục cải tiến và làm cho các chức năng trở nên trực quan hơn sẽ giúp tăng sự hài lòng và độ tin cậy của người dùng đối với VNPaid.



*Biểu đồ 4. Đánh giá về tốc độ tải của ứng dụng VNPAY*

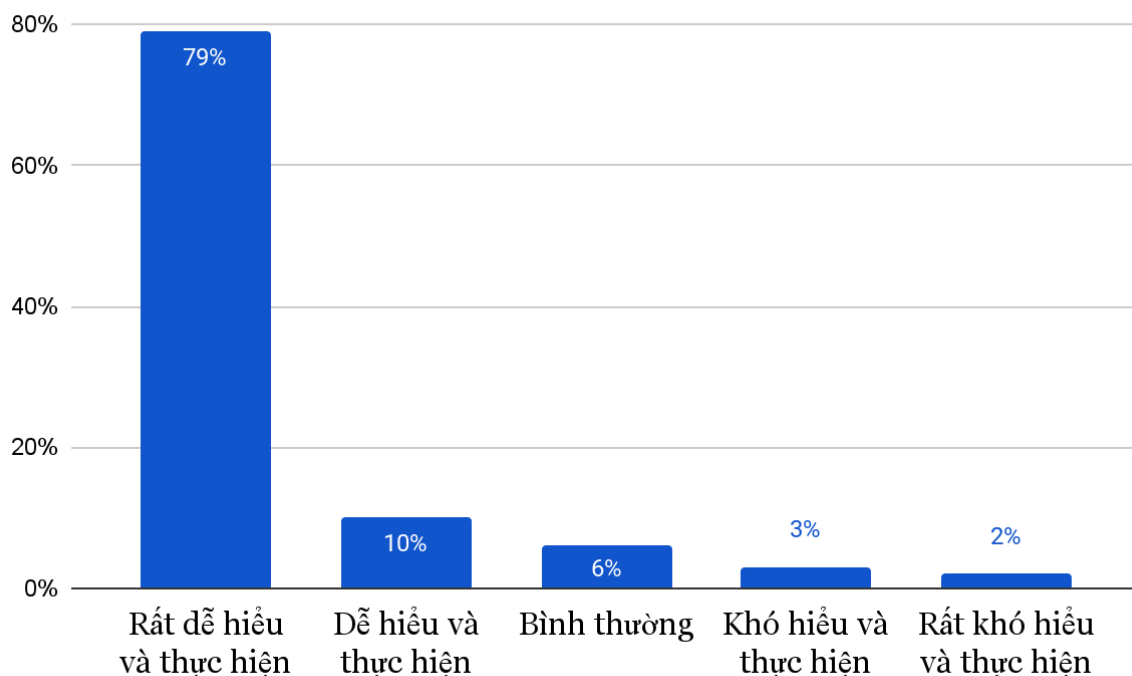
Biểu đồ về đánh giá tốc độ tải của ứng dụng VNPAY cho thấy phần lớn người dùng, chiếm 89%, đánh giá tốc độ tải là rất nhanh. Điều này phản ánh rằng VNPAY đã tối ưu hóa tốt ứng dụng của mình để đảm bảo trải nghiệm mượt mà và nhanh chóng cho người dùng. Chỉ có 7% người dùng cho rằng tốc độ tải nhanh và 3% đánh giá là bình thường, trong khi tỷ lệ người dùng cho rằng ứng dụng chậm hoặc rất chậm là cực kỳ thấp, lần lượt chỉ chiếm 1% và 0%. Những con số này cho thấy VNPAY đã thành công trong việc đáp ứng nhu cầu về hiệu suất và tốc độ của người dùng, đảm bảo rằng ứng dụng hoạt động hiệu quả và không gây trở ngại trong quá trình sử dụng. Tuy nhiên, VNPAY cũng nên tiếp tục duy trì và cải thiện hiệu suất để đáp ứng tốt hơn nữa kỳ vọng của người dùng và giữ vững vị thế cạnh tranh trên thị trường.





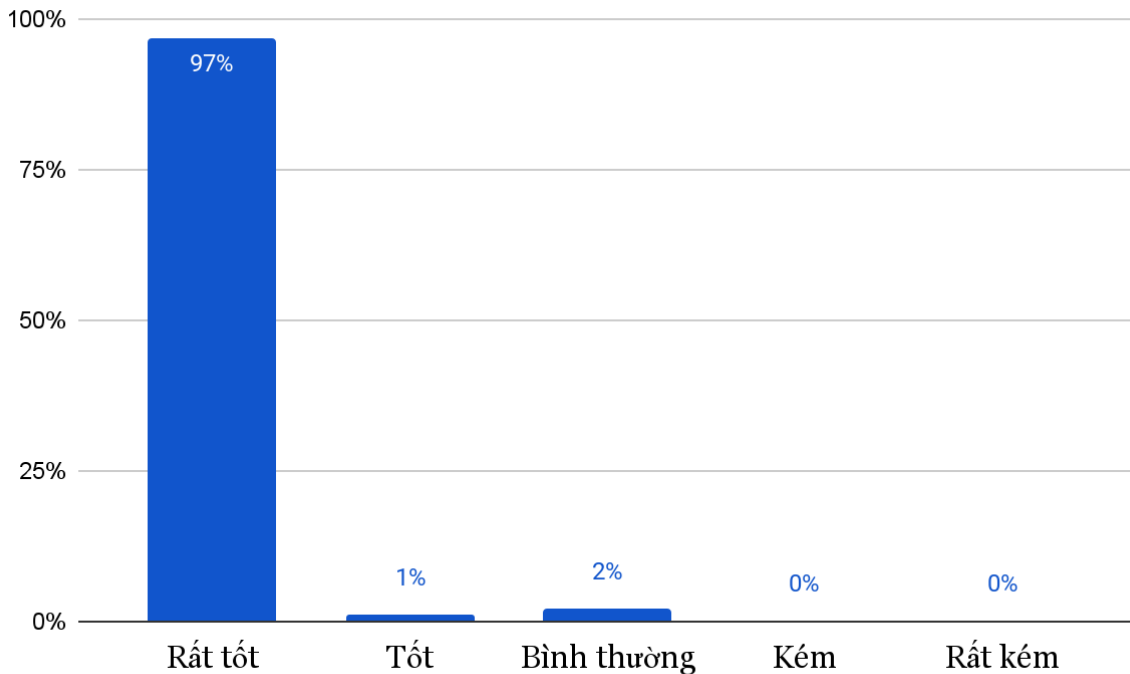
*Biểu đồ 5. Đánh giá mức độ dễ dàng trong việc đăng ký tài khoản trên VNPAY*

Biểu đồ về đánh giá mức độ dễ dàng trong việc đăng ký tài khoản trên VNPAY cho thấy phần lớn người dùng, chiếm 61%, cho rằng quá trình đăng ký tài khoản là rất dễ dàng. Bên cạnh đó, 8% người dùng đánh giá việc đăng ký là dễ dàng. Điều này cho thấy VNPAY đã xây dựng một quy trình đăng ký khá thuận tiện và thân thiện với người dùng. Tuy nhiên, 19% người dùng đánh giá quy trình đăng ký ở mức bình thường, và có tới 12% người dùng gặp khó khăn (8% cho rằng khó khăn và 4% cho rằng rất khó khăn) trong việc tạo tài khoản. Điều này chỉ ra rằng VNPAY cần cải thiện thêm quy trình đăng ký để làm cho nó trở nên trực quan hơn và giảm bớt các trở ngại mà một số người dùng gặp phải. Bằng cách đơn giản hóa các bước và cung cấp hướng dẫn rõ ràng hơn, VNPAY có thể nâng cao trải nghiệm người dùng ngay từ giai đoạn đầu tiên này, từ đó tăng tỷ lệ người dùng mới đăng ký và sử dụng dịch vụ.



*Biểu đồ 6. Đánh giá mức độ dễ hiểu và thực hiện của quy trình liên kết tài khoản ngân hàng với VNPAY*

Biểu đồ về đánh giá mức độ dễ hiểu và thực hiện của quy trình liên kết tài khoản ngân hàng với VNPAY cho thấy đa số người dùng, chiếm 79%, đánh giá quy trình này là rất dễ hiểu và thực hiện. Thêm vào đó, 10% người dùng cảm thấy quy trình này dễ hiểu và thực hiện. Điều này cho thấy VNPAY đã thiết kế một quy trình liên kết tài khoản ngân hàng đơn giản và rõ ràng, giúp người dùng dễ dàng thực hiện. Tuy nhiên, 6% người dùng đánh giá quy trình ở mức bình thường, và có một tỷ lệ nhỏ người dùng (5%) gặp khó khăn (3% cho rằng khó hiểu và thực hiện, 2% cho rằng rất khó hiểu và thực hiện) khi liên kết tài khoản ngân hàng. Những số liệu này gợi ý rằng mặc dù quy trình hiện tại đã khá hiệu quả, VNPAY vẫn nên cải thiện thêm để làm cho quy trình liên kết tài khoản trở nên dễ dàng và rõ ràng hơn đối với tất cả người dùng, đặc biệt chú ý đến việc hỗ trợ và hướng dẫn chi tiết cho những người gặp khó khăn trong quá trình này.

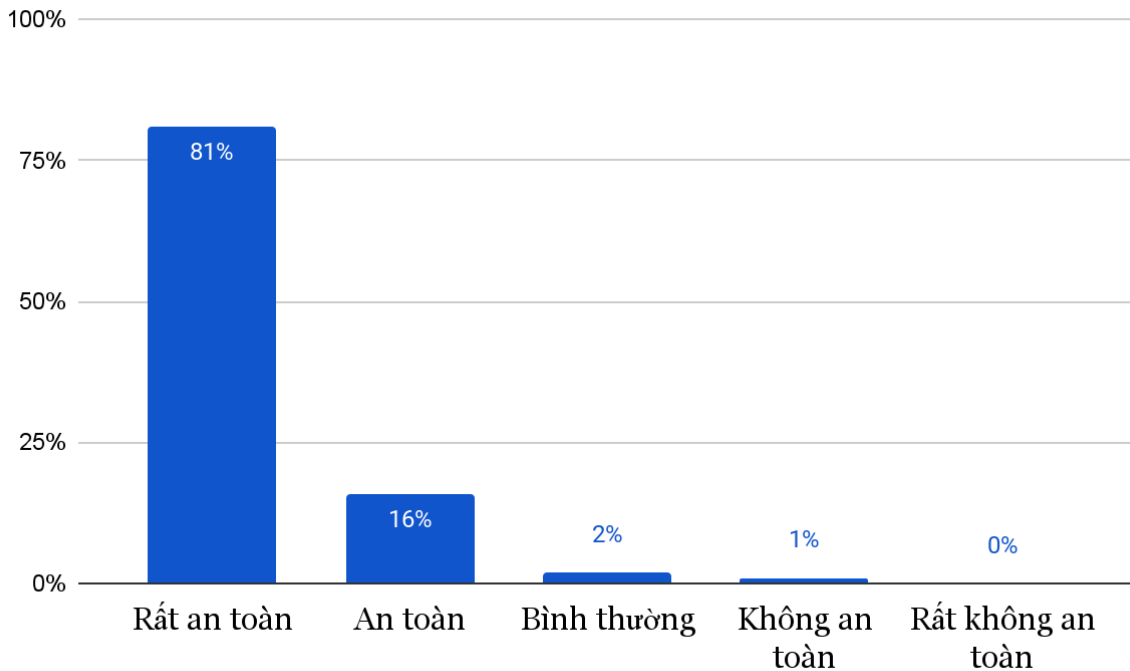


*Biểu đồ 7. Đánh giá trải nghiệm thanh toán bằng mã QR trên VNPay*

Trải nghiệm thanh toán QR Code trên VNPay nhận được đánh giá rất tích cực từ người dùng. 97% người dùng tham gia khảo sát đánh giá trải nghiệm là "Rất tốt", chỉ có 2% đánh giá ở mức "Bình thường". Điều này cho thấy VNPay đã thành công trong việc cung cấp dịch vụ thanh toán QR Code nhanh chóng, tiện lợi, an toàn và dễ sử dụng, đáp ứng nhu cầu của đa dạng đối tượng khách hàng.

VNPay QR Code ghi điểm bởi tốc độ thanh toán nhanh chóng, chỉ mất vài giây để quét mã và xác nhận giao dịch. Người dùng có thể thanh toán mọi lúc mọi nơi chỉ với điện thoại thông minh, mang đến sự tiện lợi tối ưu. VNPay cũng áp dụng các biện pháp bảo mật tiên tiến để đảm bảo an toàn cho thông tin tài chính của người dùng, tạo sự an tâm khi sử dụng dịch vụ. Giao diện đơn giản, dễ sử dụng cũng là một điểm cộng của VNPay QR Code, giúp mọi đối tượng khách hàng đều có thể dễ dàng thực hiện thanh toán.

Với những ưu điểm nổi bật, VNPay QR Code là lựa chọn tối ưu cho doanh nghiệp trong việc mang đến trải nghiệm thanh toán tốt nhất cho khách hàng. Doanh nghiệp nên cân nhắc áp dụng VNPay QR Code để nâng cao chất lượng dịch vụ, thu hút và giữ chân khách hàng hiệu quả.



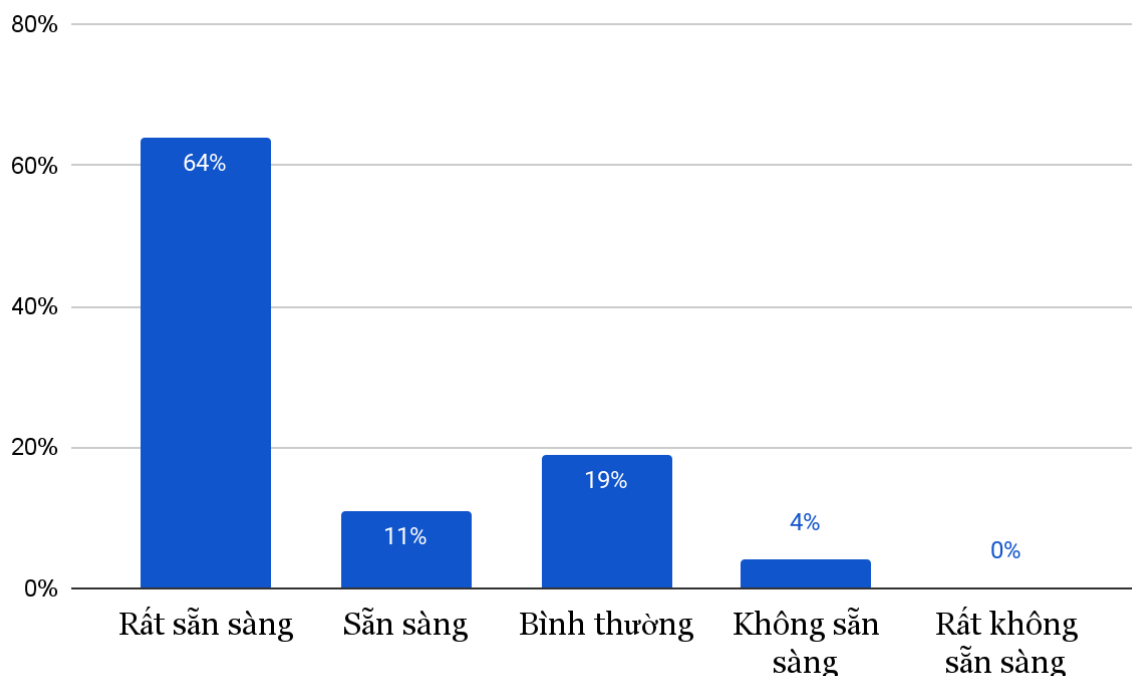
*Biểu đồ 8. Đánh giá khả năng Bảo mật thông tin trên VNPAY*

Khả năng bảo mật thông tin trên VNPAY nhận được sự tin tưởng cao từ người dùng, với 81% đánh giá là "Rất an toàn" và 16% đánh giá "An toàn". Đây là kết quả tích cực thể hiện nỗ lực của VNPAY trong việc xây dựng hệ thống bảo mật tiên tiến, đảm bảo an toàn cho thông tin cá nhân và giao dịch của người dùng.

VNPAY áp dụng nhiều biện pháp bảo mật tiên tiến như mã hóa dữ liệu, xác thực đa yếu tố, giám sát gian lận và tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật quốc tế. Nhờ vậy, người dùng có thể yên tâm sử dụng VNPAY để thực hiện các giao dịch thanh toán mà không cần lo lắng về vấn đề bảo mật.

Tuy nhiên, để duy trì niềm tin của người dùng, VNPAY cần tiếp tục nâng cao và cập nhật các biện pháp bảo mật theo xu hướng công nghệ mới, đồng thời tăng cường truyền thông để nâng cao nhận thức của người dùng về tầm quan trọng của bảo mật thông tin.

Nhìn chung, VNPAY là một nền tảng thanh toán điện tử uy tín với khả năng bảo mật thông tin được đánh giá cao, là lựa chọn đáng tin cậy cho người dùng trong thời đại công nghệ số.



*Biểu đồ 9. Mức độ sẵn sàng giới thiệu VNPAY cho người khác*

Kết quả khảo sát cho thấy 75% người dùng sẵn sàng giới thiệu VNPAY cho người khác, trong đó 64% người dùng "Rất sẵn sàng" và 11% người dùng "Sẵn sàng". Đây là tín hiệu tích cực cho thấy mức độ hài lòng cao của người dùng đối với dịch vụ thanh toán điện tử này.

VNPAY ghi điểm bởi giao diện đơn giản, dễ sử dụng, hỗ trợ đa dạng dịch vụ, thường xuyên có các chương trình ưu đãi hấp dẫn và đặc biệt là uy tín và an toàn. Nhờ vậy, người dùng cảm thấy tin tưởng và thoải mái khi sử dụng VNPAY, đồng thời sẵn sàng giới thiệu dịch vụ này cho bạn bè và người thân.

Tuy nhiên, để nâng cao tỷ lệ giới thiệu hơn nữa, VNPAY cần tiếp tục cải thiện chất lượng dịch vụ, đa dạng hóa sản phẩm và tăng cường truyền thông để nâng cao nhận thức của người dùng về những lợi ích của VNPAY.

Nhìn chung, VNPAY là một lựa chọn đáng tin cậy cho người dùng trong thời đại công nghệ số, và với những ưu điểm nổi bật, VNPAY hứa hẹn sẽ nhận được sự tin tưởng và giới thiệu rộng rãi hơn nữa trong tương lai.

### **2.3.3. Lớp dịch vụ ứng dụng (Application Services Layer)**

Lớp dịch vụ ứng dụng chịu trách nhiệm xử lý các logic nghiệp vụ chính, điều phối các hoạt động giữa các lớp khác, và cung cấp các dịch vụ cần thiết để hỗ trợ hoạt động của ứng dụng. Đây là lớp nằm giữa lớp giao diện người dùng (UI) và các lớp dưới (như lớp

dữ liệu, lớp tích hợp). Các thành phần chính của lớp dịch vụ ứng dụng bao gồm dịch vụ quản lý giao dịch, quản lý người dùng, quản lý tài khoản, báo cáo và lịch sử, và dịch vụ tích hợp bên ngoài.

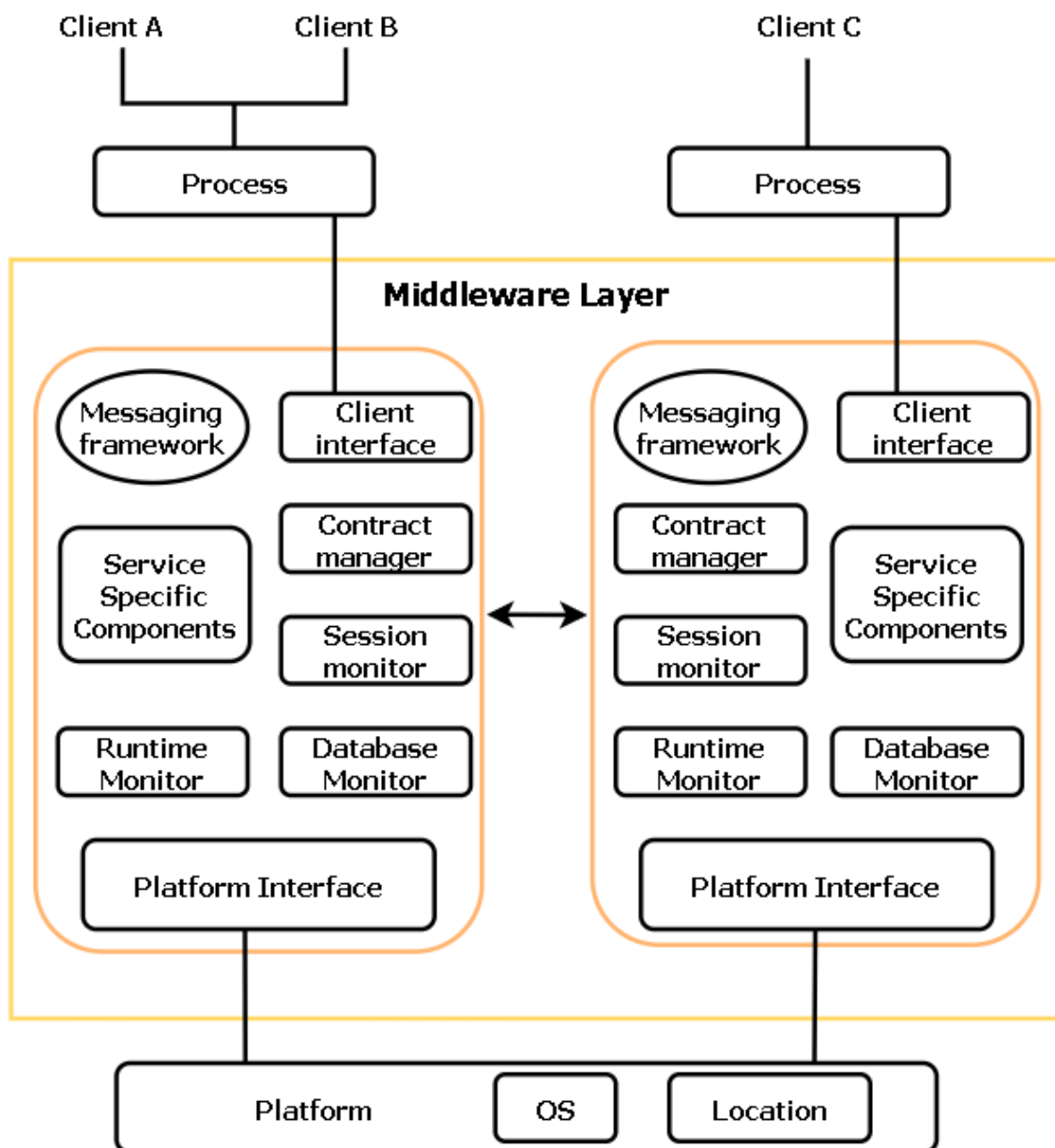
Chức năng chính của dịch vụ quản lý giao dịch là xác thực thông tin giao dịch. Trước khi tiến hành thanh toán, dịch vụ này đảm bảo rằng thông tin như thông tin thẻ tín dụng, mã CVV và mã OTP (One-Time Password) nếu cần, được xác thực một cách chính xác. Điều này giúp ngăn chặn các giao dịch không hợp lệ và bảo vệ thông tin cá nhân của người dùng. Bên cạnh đó, dịch vụ quản lý giao dịch cũng kiểm tra số dư trong tài khoản hoặc thông tin tín dụng của người dùng trước khi thực hiện giao dịch. Sau khi xác thực và kiểm tra số dư, dịch vụ quản lý giao dịch tiến hành xử lý thanh toán. Quá trình này bao gồm truyền thông tin giao dịch đến ngân hàng phát hành thẻ hoặc tổ chức tài chính để xác nhận và hoàn thành giao dịch. Đồng thời, dịch vụ này ghi nhận kết quả của giao dịch, bao gồm trạng thái thành công hoặc thất bại, để cung cấp thông tin chi tiết và minh bạch cho người dùng.

Dịch vụ Quản lý Tài khoản đóng vai trò cung cấp một nền tảng cho người dùng quản lý thông tin cá nhân và tài chính của họ một cách dễ dàng và an toàn. Đầu tiên, dịch vụ này cho phép người dùng đăng ký tài khoản mới thông qua giao diện đơn giản và dễ sử dụng, thu thập thông tin cần thiết như thông tin cá nhân và xác thực để đảm bảo tính chính xác và bảo mật. Sau khi tài khoản được tạo, người dùng có thể truy cập vào hệ thống thông qua việc đăng nhập và quản lý thông tin cá nhân của mình, bao gồm việc cập nhật thông tin liên hệ, thay đổi mật khẩu và quản lý các tùy chọn tài khoản khác.

Dịch vụ Quản lý danh sách đen chịu trách nhiệm phát hiện và ngăn chặn các giao dịch gian lận và lừa đảo. Chức năng chính của dịch vụ này là duy trì một danh sách các tài khoản hoặc thẻ tín dụng đáng ngờ, từ đó giúp hệ thống phát hiện và ngăn chặn các hoạt động gian lận trước khi chúng gây ra thiệt hại. Dịch vụ Quản lý danh sách đen thường sử dụng các công cụ và thuật toán để tự động phát hiện các hoạt động không bình thường, như các giao dịch lớn hơn mức bình thường, giao dịch từ các địa điểm không phù hợp hoặc giao dịch được thực hiện bởi các tài khoản có lịch sử đáng ngờ. Khi một giao dịch được phát hiện nằm trong danh sách Đen, hệ thống có thể tự động từ chối hoặc yêu cầu xác thực bổ sung từ người dùng để đảm bảo tính xác thực. Trong tổ chức, dịch vụ này thường là một phần của chiến lược tổng thể về an ninh thông tin và rủi ro giao dịch. Bằng cách tích hợp dịch vụ này vào hệ thống thanh toán, tổ chức có thể giảm thiểu rủi ro gian lận, bảo vệ khách hàng và tài sản của họ, cũng như duy trì uy tín và lòng tin từ phía người dùng.

Lớp dịch vụ ứng dụng không chỉ giúp phân tách rõ ràng giữa logic nghiệp vụ và logic giao diện, tăng tính dễ hiểu và bảo trì của hệ thống mà còn cho phép tái sử dụng mã nguồn trong nhiều phần của ứng dụng hoặc trong các ứng dụng khác. Điều này giúp quản lý thay đổi dễ dàng và tăng cường bảo mật cho toàn hệ thống. Nhờ đó, lớp dịch vụ ứng dụng đảm bảo rằng hệ thống thanh toán hoạt động mượt mà và hiệu quả, đáp ứng tốt nhu cầu của người dùng và doanh nghiệp.

#### 2.3.4. Lớp xử lý trung gian (Middleware Layer)



Hình 11. Lớp xử lý trung gian (minh họa)

Lớp xử lý trung gian đảm nhận vai trò kết nối và điều phối các hoạt động giữa các lớp khác nhau trong hệ thống để đảm bảo tính liên tục, an toàn và hiệu quả của các phiên giao dịch. Một trong những chức năng chính của lớp này là quản lý phiên giao dịch, đảm bảo rằng mỗi phiên thanh toán được duy trì một cách liên tục và an toàn từ khi bắt đầu cho đến khi hoàn tất. Ngoài ra, lớp xử lý trung gian còn tích hợp với các ngân hàng và tổ chức tài chính, giúp kết nối và giao tiếp hiệu quả để thực hiện các giao dịch tài chính. Điều này bao gồm việc truyền tải thông tin giao dịch, xác thực và xác nhận từ phía ngân hàng để hoàn thành giao dịch một cách chính xác và an toàn.

Hơn nữa, lớp xử lý trung gian còn quản lý việc gửi thông báo tới người dùng qua các kênh như email, SMS, hoặc các ứng dụng di động, cập nhật cho họ về trạng thái giao dịch của mình. Việc này không chỉ giúp người dùng nắm bắt thông tin kịp thời mà còn tăng cường tính minh bạch và tin cậy của hệ thống. Tóm lại, lớp xử lý trung gian đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo hoạt động mượt mà của hệ thống thanh toán, từ việc quản lý phiên giao dịch, tích hợp với ngân hàng đến việc quản lý thông báo, tạo ra một trải nghiệm liền mạch và an toàn cho người dùng.

Khi một khách hàng mua sản phẩm trực tuyến và sử dụng ví điện tử VNPAY để thanh toán, thông tin giao dịch được gửi từ giao diện người dùng (UI) đến lớp dịch vụ ứng dụng (Application Services Layer) để thực hiện các bước xác thực ban đầu, như kiểm tra thông tin ví và thông tin khách hàng, và tính khả dụng của sản phẩm. Sau khi xác thực, lớp dịch vụ ứng dụng chuyển thông tin này đến lớp xử lý trung gian, nơi quản lý phiên giao dịch bằng cách tạo ra một phiên duy nhất và lưu trữ trạng thái của nó để đảm bảo tính liên tục và an toàn. Middleware sau đó kết nối với ngân hàng thông qua các giao thức bảo mật, gửi yêu cầu thanh toán và nhận phản hồi về trạng thái giao dịch. Nếu giao dịch được chấp nhận, Middleware sẽ thông báo lại cho lớp dịch vụ ứng dụng và gửi thông báo xác nhận tới khách hàng qua email, SMS hoặc các kênh thông báo khác. Ngược lại, nếu giao dịch bị từ chối, Middleware sẽ cung cấp lý do và hướng dẫn tiếp theo cho khách hàng. Sau khi xử lý thanh toán, thông tin giao dịch được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu để đảm bảo tính toàn vẹn và dễ dàng truy xuất. Nhờ vậy, lớp xử lý trung gian đảm bảo rằng quy trình thanh toán diễn ra an toàn, liên tục và mang lại trải nghiệm liền mạch cho người dùng.

### **2.3.5. Cơ sở dữ liệu (Database)**

Trong hệ thống thanh toán, cơ sở dữ liệu (Database) đóng vai trò thiết yếu trong việc lưu trữ và quản lý toàn bộ thông tin liên quan đến giao dịch, người dùng, và các hoạt động gian lận. Cơ sở dữ liệu giao dịch là nơi lưu trữ chi tiết về tất cả các giao dịch đã



thực hiện, bao gồm thông tin về số tiền, thời gian, và trạng thái của từng giao dịch. Điều này giúp hệ thống có thể truy xuất và kiểm tra lại các giao dịch khi cần thiết, đảm bảo tính chính xác và minh bạch trong việc xử lý thanh toán.

Bên cạnh đó, cơ sở dữ liệu người dùng lưu trữ thông tin cá nhân, tài khoản, và lịch sử giao dịch của người dùng. Đây là nguồn thông tin quan trọng giúp hệ thống quản lý tài khoản người dùng một cách hiệu quả, hỗ trợ các chức năng như đăng nhập, cập nhật thông tin cá nhân và theo dõi lịch sử giao dịch. Việc bảo mật thông tin trong cơ sở dữ liệu người dùng cũng rất quan trọng để bảo vệ quyền riêng tư và dữ liệu cá nhân của người dùng.

Cơ sở dữ liệu gian lận là thành phần đặc biệt trong hệ thống, lưu trữ thông tin về các giao dịch gian lận hoặc đáng ngờ. Thông tin này hỗ trợ hệ thống trong việc phát hiện và phòng chống gian lận bằng cách cung cấp dữ liệu để phân tích và xác định các mẫu hành vi gian lận. Điều này giúp nâng cao tính an toàn và tin cậy của hệ thống thanh toán, bảo vệ cả người dùng và tổ chức khỏi các rủi ro tài chính.

### **2.3.6. Lớp bảo mật (Security Layer)**

Lớp bảo mật (Security Layer) trong hệ thống thanh toán điện tử đóng vai trò then chốt trong việc bảo vệ dữ liệu và đảm bảo an toàn cho mọi giao dịch. Một trong những chức năng quan trọng của lớp này là mã hóa dữ liệu, bảo vệ thông tin nhạy cảm trong quá trình truyền tải và lưu trữ bằng cách sử dụng các phương pháp mã hóa mạnh mẽ. Điều này đảm bảo rằng dữ liệu không thể bị truy cập trái phép hoặc bị đánh cắp. Ngoài ra, lớp bảo mật còn đảm nhiệm việc xác thực và ủy quyền, đảm bảo rằng chỉ những người dùng được phép mới có thể truy cập và thực hiện các giao dịch. Hệ thống xác thực có thể bao gồm các biện pháp như mật khẩu, mã OTP (One-Time Password), và xác thực hai yếu tố (2FA), giúp ngăn chặn truy cập trái phép và bảo vệ tài khoản người dùng. Bên cạnh đó, lớp bảo mật cũng chịu trách nhiệm quản lý rủi ro bằng cách phân tích và giám sát các giao dịch để phát hiện và ngăn chặn các hoạt động gian lận. Các thuật toán và công cụ phân tích được sử dụng để nhận diện các hành vi đáng ngờ, cho phép hệ thống phản ứng kịp thời và ngăn chặn các giao dịch gian lận trước khi chúng gây ra thiệt hại. Nhờ vậy, lớp bảo mật không chỉ bảo vệ dữ liệu và quyền riêng tư của người dùng mà còn duy trì tính toàn vẹn và tin cậy của hệ thống thanh toán.

### **2.3.7. Lớp kết nối bên ngoài (External Integration Layer)**

Lớp kết nối bên ngoài (External Integration Layer) trong hệ thống thanh toán điện tử đóng vai trò quan trọng trong việc kết nối hệ thống nội bộ với các dịch vụ và nền tảng bên ngoài để thực hiện giao dịch một cách hiệu quả và liền mạch. Một chức năng chính

của lớp này là kết nối với các cổng thanh toán (Payment Gateway), cho phép hệ thống thực hiện các giao dịch thẻ tín dụng và thẻ ghi nợ một cách an toàn và nhanh chóng. Thông qua các cổng thanh toán, hệ thống có thể xử lý các yêu cầu thanh toán từ người dùng, gửi thông tin cần thiết đến ngân hàng hoặc tổ chức tài chính và nhận phản hồi về trạng thái giao dịch.

Bên cạnh đó, lớp kết nối bên ngoài còn tích hợp với các dịch vụ bên thứ ba như ví điện tử, dịch vụ chuyển tiền và các nền tảng thương mại điện tử. Điều này giúp mở rộng khả năng thanh toán, cho phép người dùng lựa chọn nhiều phương thức thanh toán khác nhau theo nhu cầu của họ. Chẳng hạn, việc tích hợp với ví điện tử cho phép người dùng thanh toán nhanh chóng mà không cần nhập lại thông tin thẻ mỗi lần, trong khi kết nối với các dịch vụ chuyển tiền và nền tảng thương mại điện tử giúp hệ thống xử lý các giao dịch đa dạng và phức tạp hơn. Nhờ lớp kết nối bên ngoài, hệ thống thanh toán không chỉ trở nên linh hoạt và đa dạng hơn mà còn đảm bảo rằng các giao dịch được thực hiện một cách an toàn, hiệu quả và tiện lợi cho người dùng.

Khi khách hàng mua sắm trực tuyến và chọn thanh toán qua VNPAY, lớp kết nối bên ngoài sẽ tương tác với cổng thanh toán của VNPAY, gửi thông tin giao dịch đến ngân hàng để xác thực và nhận phản hồi. Lớp này cho phép khách hàng thanh toán một cách nhanh chóng và thuận tiện. Đồng thời, nó cũng kết nối với các dịch vụ chuyển tiền và nền tảng thương mại điện tử, giúp mở rộng khả năng thanh toán và đảm bảo mọi giao dịch được thực hiện an toàn, hiệu quả.

#### **2.3.8. Hỗ trợ và dịch vụ khách hàng (Customer Support and Service Layer)**

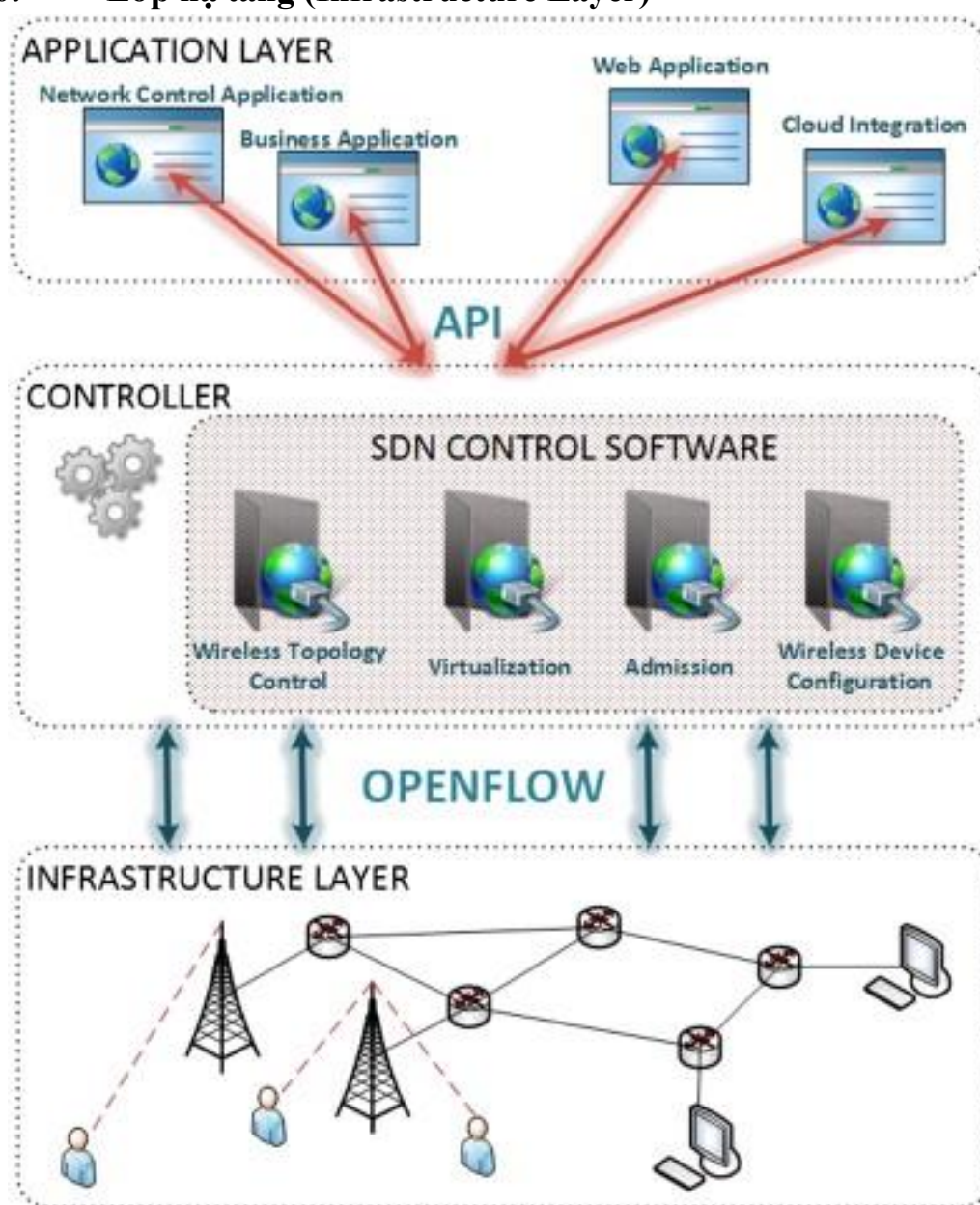
Lớp này cung cấp các kênh hỗ trợ trực tuyến như chat, email và điện thoại, giúp người dùng nhanh chóng nhận được sự trợ giúp khi gặp sự cố hoặc có thắc mắc về dịch vụ. Bên cạnh đó, trung tâm chăm sóc khách hàng là bộ phận chịu trách nhiệm xử lý các yêu cầu hỗ trợ, giải quyết khiếu nại và cung cấp thông tin cần thiết cho người dùng. Nhờ vào lớp hỗ trợ và dịch vụ khách hàng, người dùng có thể yên tâm rằng mọi vấn đề của họ sẽ được giải quyết kịp thời và chuyên nghiệp, góp phần nâng cao sự tin tưởng và hài lòng với hệ thống thanh toán.

#### **2.3.9. Hệ thống báo cáo và phân tích (Reporting and Analytics System)**

Hệ thống báo cáo và phân tích (Reporting and Analytics System) của ví VNPAY đóng vai trò quản lý và tối ưu hóa các hoạt động thanh toán. Hệ thống này tạo ra các báo cáo chi tiết về mọi giao dịch thực hiện qua ví VNPAY, cung cấp thông tin về số tiền, thời gian, trạng thái giao dịch và các chi tiết liên quan khác. Những báo cáo này giúp đội ngũ quản lý theo dõi và kiểm soát chặt chẽ các hoạt động thanh toán, đảm bảo tính minh

bạch và hiệu quả. Ngoài việc tạo báo cáo, hệ thống còn phân tích dữ liệu giao dịch để phát hiện các xu hướng và hành vi người dùng. Thông qua phân tích này, VNPAY có thể hiểu rõ hơn về nhu cầu và thói quen của khách hàng, từ đó đưa ra các quyết định kinh doanh chính xác và hiệu quả hơn. Bằng cách cung cấp các công cụ báo cáo và phân tích mạnh mẽ, hệ thống này không chỉ giúp quản lý tốt hơn các giao dịch hiện tại mà còn hỗ trợ VNPAY trong việc lập kế hoạch chiến lược và phát triển dịch vụ trong tương lai.

### 2.3.10. Lớp hạ tầng (Infrastructure Layer)



Hình 12. Lớp hạ tầng (minh họa)

Thành phần chính của lớp này bao gồm máy chủ và lưu trữ, cung cấp cơ sở hạ tầng phần cứng và phần mềm mạnh mẽ để xử lý và lưu trữ lượng lớn dữ liệu giao dịch. Các máy chủ đảm bảo rằng hệ thống có đủ sức mạnh xử lý để phục vụ nhiều giao dịch đồng thời, trong khi các giải pháp lưu trữ bảo mật và hiệu quả đảm bảo rằng dữ liệu được lưu giữ an toàn và có thể truy xuất nhanh chóng khi cần thiết. Bên cạnh đó, mạng lưới và kết nối là yếu tố không thể thiếu, đảm bảo rằng mọi dữ liệu được truyền tải giữa các thành phần của hệ thống một cách ổn định và bảo mật. Điều này bao gồm việc thiết lập và duy trì các kết nối mạng tốc độ cao, cũng như triển khai các biện pháp bảo mật mạng để chống lại các mối đe dọa tiềm ẩn. Nhờ có lớp hạ tầng vững chắc, hệ thống thanh toán điện tử có thể hoạt động liên tục, hiệu quả và an toàn, đáp ứng được nhu cầu của người dùng và các yêu cầu kinh doanh.

### **Chương 3. Cơ sở dữ liệu và bảo mật**

Cơ sở dữ liệu (CSDL) là thành phần then chốt trong hệ thống thanh toán của VNPay. Nó đóng vai trò lưu trữ và quản lý dữ liệu giao dịch, thông tin khách hàng, tài khoản ngân hàng và nhiều dữ liệu quan trọng khác. Với lượng giao dịch khổng lồ, cơ sở dữ liệu phải đáp ứng được yêu cầu về khả năng xử lý, tính bảo mật và sẵn sàng cao. Đây là lý do VNPay lựa chọn sử dụng cơ sở dữ liệu của nhà cung cấp Oracle - một trong những giải pháp CSDL uy tín và hiệu quả nhất trên thị trường hiện nay. Sự ổn định và đáng tin cậy của cơ sở dữ liệu này đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo hoạt động liên tục và an toàn của hệ thống thanh toán điện tử VNPay.

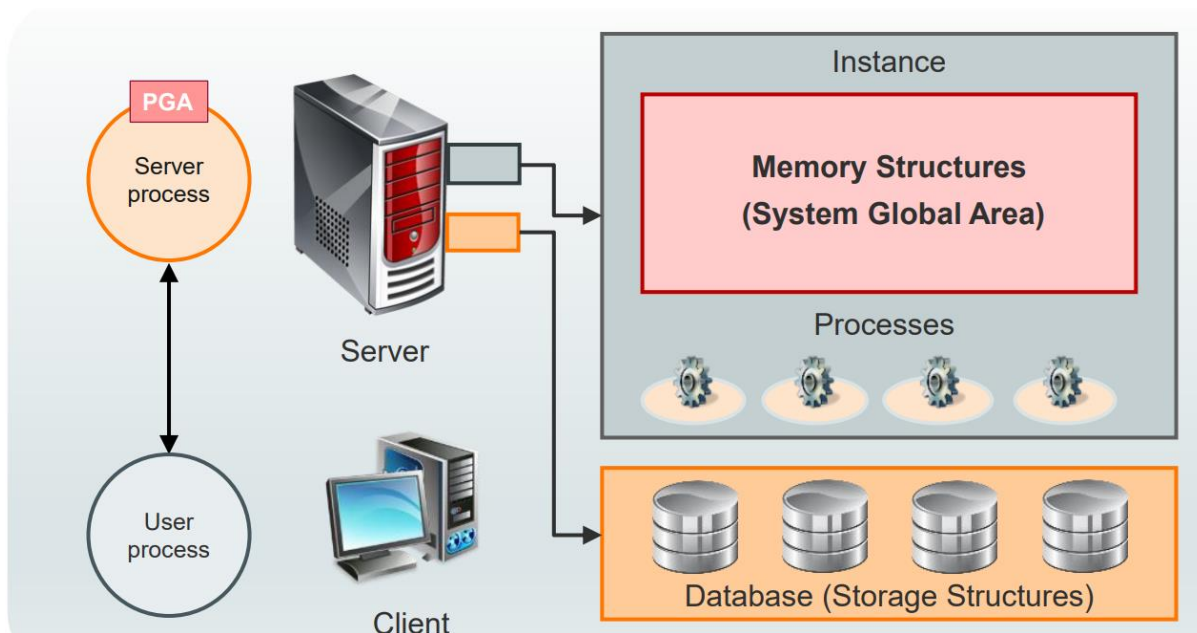
#### **3.1. Giới thiệu cơ sở dữ liệu Oracle được sử dụng cho VNPay**

Trên thị trường có rất nhiều cơ sở dữ liệu khác nhau, tuy nhiên, đối với dữ liệu lớn và quan trọng như hệ thống thanh toán của VNPay, đòi hỏi hệ thống cơ sở dữ liệu nghiêm ngặt hơn. Như: hiệu suất cao, tính ổn định, khả năng mở rộng đặc biệt là bảo mật. Điều này giúp VNPay luôn trong trạng thái ổn định trong từng giao dịch của khách hàng, bảo vệ được dữ liệu của khách hàng được bảo toàn. Một trong những hệ quản trị cơ sở dữ liệu có thể đáp ứng được những yêu cầu đó đó chính là Oracle Database. Oracle là một trong những hệ quản trị cơ sở dữ liệu (CSDL) phổ biến và mạnh mẽ nhất trên thị trường hiện nay. Oracle Database là một hệ quản trị CSDL quan hệ (RDBMS) được phát triển và kinh doanh bởi công ty Oracle Corporation. Nó được thiết kế để quản lý, lưu trữ và truy xuất dữ liệu trong môi trường doanh nghiệp có quy mô lớn.

Oracle SQL là một RDBMS được thiết kế để tự điều khiển, tự bảo mật và tự sửa chữa, đồng thời loại bỏ việc quản lý cơ sở dữ liệu thủ công dễ xảy ra lỗi. Nó có thể chạy trên nhiều hệ điều hành khác nhau (Linux, AIX, Windows, Mac, v.v.) và cho phép lưu trữ an toàn và truy xuất dữ liệu nhanh chóng. Oracle là công cụ cơ sở dữ liệu đầu tiên được phát triển cho mục đích kinh doanh dưới dạng công cụ lưu trữ sử dụng ngôn ngữ truy vấn SQL.

Chiến lược hiệu suất của Oracle bao gồm thiết kế mô hình dữ liệu được tối ưu hóa, đặt ra các mục tiêu hiệu suất rõ ràng, đo điểm chuẩn ứng dụng nhất quán và bảo trì ứng dụng cơ sở dữ liệu hiệu quả. Để tối ưu hóa khả năng mở rộng và hiệu suất, Oracle cung cấp các tính năng cụ thể như Cụm ứng dụng thực (Real Application Clusters - RAC), Sharding và Memoptimize Pool. Những tính năng như vậy nêu bật cam kết của Oracle trong việc quản lý khối lượng lớn và tải trọng lớn một cách hiệu quả.

Hình ảnh dưới đây sẽ giới thiệu về các thành phần của kiến trúc của cơ sở dữ liệu của Oracle.



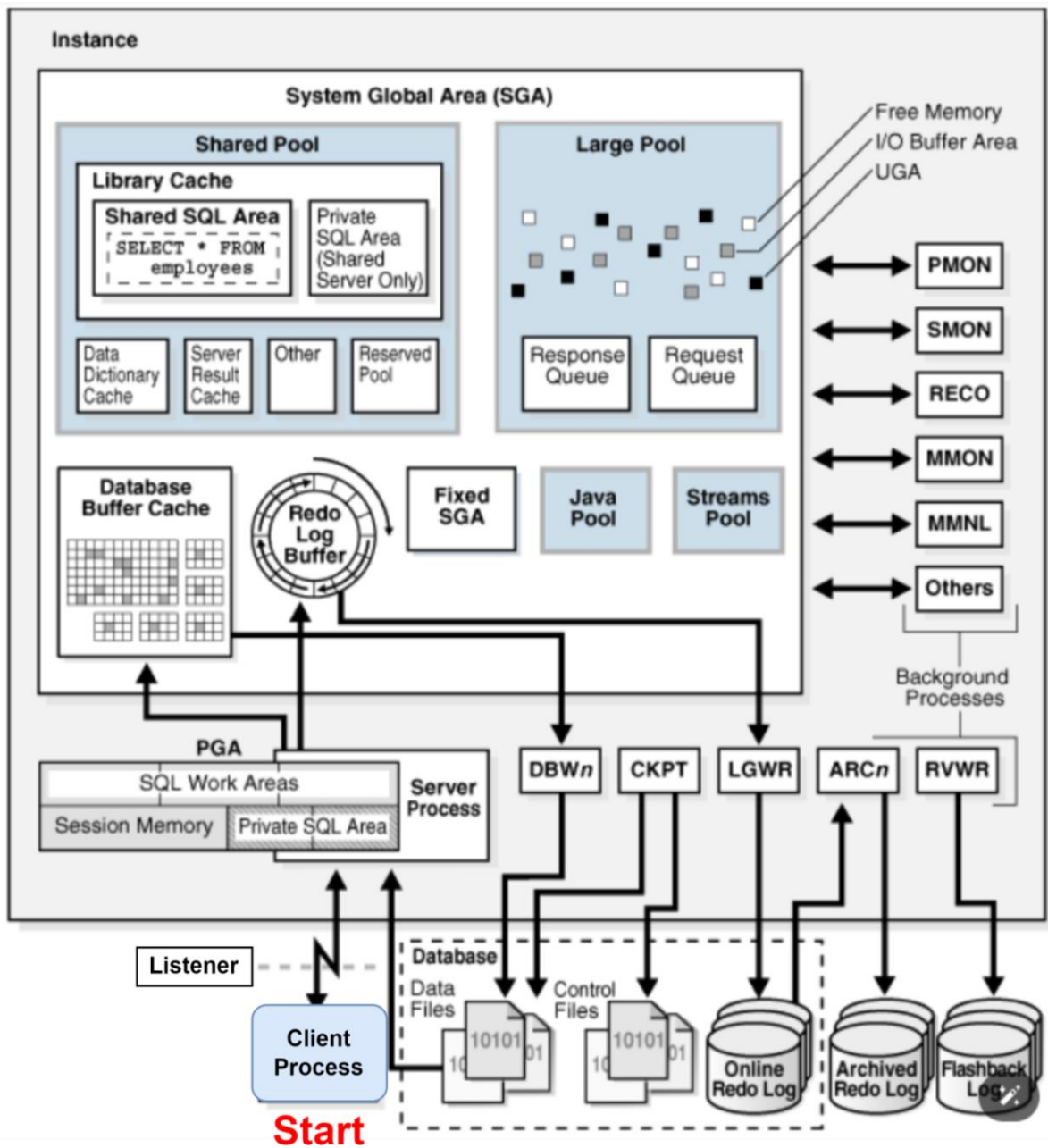
Hình 13. Các thành phần của Oracle Database

(Nguồn: Oracle Documents)

Hệ thống cơ sở dữ liệu của Oracle có 3 thành phần chính: Bộ nhớ (Memory Structure) hay còn gọi là SGA (System Global Area), Quy trình nền (Process/Background Process) và kiến trúc lưu trữ (Storage Structure). Trong kiến trúc cơ sở dữ liệu của Oracle có thể có ít nhất một phiên bản dữ liệu (Instance). Mỗi instance này sẽ có một Memory và sử dụng Quy trình nền một cách riêng biệt. Nếu hệ cơ sở dữ liệu của doanh nghiệp có nhiều Instance thì tất cả sẽ được lưu trữ chung trong Storage Structure.

Một điều đặc biệt là trong SGA có lưu dữ liệu, tuy nhiên đây là dữ liệu mà người dùng thường sử dụng. Tất cả dữ liệu sẽ được lưu trong Storage. Storage này có 2 thành phần chính: Logical và vật lý (Physical). Dữ liệu của người dùng sẽ được lưu trong các tập tin dữ liệu (datafile) nằm trong cấu trúc vật lý của Storage. Tức là trong cấu trúc vật lý của Oracle sẽ có nhiều datafile, dữ liệu sẽ được phân tán trong các datafile này.

### 3.2. Cách thức hoạt động



Hình 14. Tổng quan kiến trúc của Oracle database

(Nguồn: Oracle Document)

Hình trên mô tả tổng quan về kiến trúc của cơ sở dữ liệu của Oracle. Về quy trình căn bản của Oracle sẽ thực hiện như sau:

Khi người dùng có yêu cầu đối với hệ thống, thường sẽ thông qua câu lệnh SQL hoặc PL/SQL,

Đầu tiên, yêu cầu từ máy khách sẽ được gửi đến sẽ xuất hiện một quy trình chạy độc lập trên máy chủ cơ sở dữ liệu (gọi là server process) sẽ quản lý tiến trình này cùng với

PGA. Listener sẽ thông qua trình LRWG để lắng nghe các yêu cầu kết nối đến cơ sở dữ liệu và xác định xem yêu cầu đó sẽ được chuyển đến instance nào.

Sau đó, Listener sẽ chuyển yêu cầu đến một instance cụ thể của cơ sở dữ liệu theo yêu cầu của người dùng. Instance sẽ kích hoạt một quy trình PMON - (PMON này là trình giám sát các process để không gặp vấn đề gì với cơ sở dữ liệu, bảo vệ tính toàn vẹn của cơ sở dữ liệu trong quá trình kết nối) để quản lý kết nối với khách hàng.

Instance sẽ tạo ra một quy trình Server Process để xử lý yêu cầu từ khách hàng. Quy trình này sẽ thực hiện các thao tác cần thiết để truy xuất dữ liệu từ cơ sở dữ liệu hoặc thực hiện các thao tác cập nhật dữ liệu theo yêu cầu từ khách hàng.

- Nếu câu lệnh lần đầu tiên được yêu cầu, ở đây chúng ta có Share Pool, shared pool này có những bộ phận khác nhau sẽ phân tích câu lệnh → đi tìm đường đi ngắn nhất để trả về kết quả nhanh nhất. Cùng với đó shared pool sẽ lưu lại những thông tin này.
- Nếu câu lệnh lần sau được yêu cầu, thì cái shared pool này sẽ giúp cho việc lấy dữ liệu nhanh hơn do nó đã phân tích đc yêu cầu trước đó.

Nếu dữ liệu được yêu cầu đã được lưu trong bộ nhớ đệm (Buffer Cache), quy trình Server Process sẽ truy cập dữ liệu từ đó mà không cần đọc từ đĩa cứng (datafile). Nếu dữ liệu không có trong bộ nhớ đệm, quy trình DBWn (database writer) có thể được kích hoạt để ghi từ buffer cache vào datafile.

Nếu có bất kỳ thay đổi dữ liệu nào, quy trình LGWR sẽ ghi lại các thay đổi này vào bộ nhật ký (Redo Log buffer) để đảm bảo khả năng phục hồi sau sự cố.

Redo log buffer này nó hoạt động theo cơ chế xoay vòng, tức là khi nó ghi hết rồi á, thì nó sẽ tiến hành ghi đè lên data đầu tiên. Để khắc phục cái tình trạng này thì chúng ta sẽ có cái ARCn, nó sẽ ghi lại bản sao của dữ liệu cũ nhất (cái này chuẩn bị bị ghi đè lên á) của Redo log vào cái Archived Redo log. Tức là Archived Redo log này là lưu cái bản sao của dữ liệu cũ của Redo Log

Cuối cùng, sau khi yêu cầu của khách hàng được xử lý, quy trình PMON sẽ quản lý việc đóng kết nối với khách hàng, trong khi quy trình SMON có thể thực hiện các hoạt động vệ sinh và tối ưu hóa cơ sở dữ liệu sau khi giao dịch hoàn thành

### **3.3. An ninh thông tin trong hệ thống**

Oracle Database luôn luôn cập nhật những phiên bản mới để đảm bảo và đáp ứng nhu cầu luôn phát triển của doanh nghiệp, đặc biệt tính an toàn cho dữ liệu ngày càng tăng cao. Cũng như với bất kỳ hệ thống CSDL nào, việc cấu hình và quản lý chính xác các



tính năng bảo mật là rất quan trọng để đảm bảo sự an toàn của dữ liệu. Về căn bản, Oracle Database đã có những giải pháp bảo mật như:

- Xác thực người dùng: Oracle Database có hệ thống xác thực người dùng mạnh mẽ, cho phép quản trị viên kiểm soát truy cập vào dữ liệu.
- Phân quyền truy cập: Quản trị viên có thể cấp các quyền hạn sử dụng cụ thể cho từng người dùng hoặc nhóm người dùng. Oracle cung cấp hệ thống phân quyền chi tiết, cho phép quản trị viên cấp quyền dựa trên vai trò và đối tượng.
- Bảo mật truy vấn: Oracle có các tính năng như Virtual Private Database để kiểm soát truy cập dựa trên các chính sách.
- Ghi nhật ký an ninh: Oracle ghi lại các hoạt động như truy cập, thay đổi dữ liệu và cấu hình vào nhật ký an ninh. Quản trị viên có thể truy vấn và phân tích nhật ký này để giám sát an ninh.
- Oracle cung cấp các tính năng như sao lưu và phục hồi để bảo vệ dữ liệu khỏi mất mát hoặc hư hỏng.

Ngoài ra, Oracle Database còn cung cấp các giải pháp bảo mật nâng cao khác:

- Mã hóa dữ liệu trong suốt (Transparent Data Encryption - TDE): Mã hóa dữ liệu khi nó đang lưu trữ trong chính cơ sở dữ liệu, bảo vệ chống lại truy cập trái phép ngay cả khi phương tiện lưu trữ bị đánh cắp hoặc bị xâm phạm.
- Quản lý Khóa linh hoạt: Tích hợp với Oracle Key Vault để quản lý an toàn khóa mã hóa riêng biệt với cơ sở dữ liệu, bổ sung thêm lớp bảo mật. Ví dụ: Trong TDE, khi mã hoá sẽ có những cặp khóa (key) cần được bảo mật, mặc định nó sẽ được quản lý trên cơ sở dữ liệu. Tuy nhiên để đảm bảo bảo mật hơn thì người ta sẽ tạo thêm một hệ thống riêng biệt để lưu trữ những khoá này. Không chỉ hỗ trợ cho các khoá của TDE, Key Vault này còn lưu trữ những khoá khác của hệ thống
- Che giấu Dữ liệu (Redaction) : Đây là một tính năng bảo mật mạnh mẽ trong Oracle Database cho phép che giấu (redact) thông tin nhạy cảm khỏi kết quả truy vấn. Nó hoạt động bằng cách thay thế dữ liệu nhạy cảm bằng các giá trị khác, chẳng hạn như ký tự ẩn danh hoặc thông báo chung chung, mà không cần sửa đổi dữ liệu gốc trong cơ sở dữ liệu.
- Database Vault: Kiểm soát truy cập chi tiết hạn chế các lệnh cơ sở dữ liệu dựa trên các quy tắc được xác định trước. Điều này có thể giới hạn hành động dựa

trên các yếu tố như thời gian trong ngày, vai trò người dùng hoặc sự hiện diện của mã phê duyệt.

- Tường lửa Cơ sở dữ liệu (Database FireWall): Giám sát và lọc lưu lượng truy cập cơ sở dữ liệu đến và đi, chặn hoạt động đáng ngờ và nỗ lực truy cập trái phép. Database Firewall này thường đi đôi với Database Vault trong cùng một giải pháp bảo mật gọi ngắn gọn là AVDF.
- Oracle Data Safe: Dịch vụ đám mây cho quản lý tư thế bảo mật tập trung. Nó đánh giá cấu hình bảo mật, phát hiện các thay đổi trái phép, xác định dữ liệu nhạy cảm và thu thập dữ liệu kiểm toán để phân tích và báo cáo.

## **Chương 4. Kết luận**

### **4.1. Ưu điểm**

Với sơ đồ hệ thống có nhiều lớp phối hợp chặt chẽ với nhau, VNPAY đã tạo nên một hệ thống thanh toán tiện ích, an toàn.

Kiến trúc hệ thống thanh toán của VNPAY được thiết kế với nhiều đặc điểm nổi bật, đảm bảo sự an toàn, hiệu quả và khả năng mở rộng để phục vụ nhu cầu của người dùng và doanh nghiệp. Tính bảo mật cao là một trong những đặc điểm quan trọng nhất, với việc mã hóa dữ liệu để bảo vệ thông tin trong quá trình truyền tải và lưu trữ. Hệ thống sử dụng cơ chế xác thực và ủy quyền nghiêm ngặt, đảm bảo rằng chỉ những người dùng hợp pháp mới có thể truy cập và thực hiện các giao dịch. Bên cạnh đó, khả năng mở rộng và linh hoạt của hệ thống được thể hiện qua kiến trúc phân lớp, cho phép các thành phần có thể được phát triển và bảo trì độc lập, dễ dàng nâng cấp và mở rộng khi cần thiết. Hệ thống cũng có khả năng tích hợp mạnh mẽ với các cổng thanh toán và dịch vụ bên thứ ba như dịch vụ chuyển tiền và nền tảng thương mại điện tử, mở rộng phạm vi và tiện ích của dịch vụ.

Về mặt hiệu suất, hạ tầng mạnh mẽ với các máy chủ và hệ thống lưu trữ hiệu suất cao đảm bảo khả năng xử lý hàng ngàn giao dịch đồng thời mà không bị gián đoạn. Quản lý phiên giao dịch giúp duy trì tính liên tục và an toàn của các phiên thanh toán, giảm thiểu nguy cơ mất kết nối hay lỗi giao dịch. Hệ thống cũng được trang bị các công cụ quản lý rủi ro và phát hiện gian lận hiệu quả, với việc duy trì danh sách đen các tài khoản hoặc thẻ tín dụng đáng ngờ và phân tích các giao dịch để phát hiện hoạt động bất thường.

Hỗ trợ khách hàng là một yếu tố quan trọng khác, với các kênh hỗ trợ trực tuyến như chat, email và điện thoại, cùng với trung tâm chăm sóc khách hàng chuyên xử lý các yêu cầu hỗ trợ, khiếu nại và cung cấp thông tin kịp thời. Hệ thống báo cáo và phân tích dữ liệu cung cấp các báo cáo chi tiết về giao dịch, giúp theo dõi và quản lý hoạt động, đồng thời phân tích dữ liệu giao dịch để phát hiện xu hướng và hành vi người dùng, hỗ trợ ra quyết định kinh doanh và cải thiện dịch vụ.

Cuối cùng, lớp cơ sở dữ liệu toàn diện của hệ thống lưu trữ thông tin chi tiết về giao dịch, người dùng và các giao dịch gian lận, hỗ trợ tra cứu và xử lý hiệu quả. Cơ sở dữ liệu giao dịch giúp lưu trữ chi tiết các giao dịch đã thực hiện, cơ sở dữ liệu người dùng lưu trữ thông tin cá nhân và lịch sử giao dịch, trong khi cơ sở dữ liệu gian lận lưu trữ thông tin về các giao dịch đáng ngờ để hỗ trợ phát hiện và ngăn chặn gian lận. Với những đặc điểm nổi bật này, hệ thống thanh toán của VNPAY không chỉ đảm bảo sự an

toàn và bảo mật mà còn mang lại hiệu quả cao, khả năng mở rộng và linh hoạt, đáp ứng tốt nhu cầu của người dùng và doanh nghiệp trong môi trường kinh doanh hiện đại.

## 4.2. Nhược điểm

Tuy đã là một trong những nhà tiên phong trong lĩnh vực thanh toán điện tử thế nhưng VNPAY vẫn có những **lỗi về thanh toán trong việc xử lý thanh toán**. Khi quá tải lượng truy cập hoặc có lỗi trong phần cứng hoặc phần mềm, quy trình xử lý thanh toán của VNPAY sẽ có độ trễ hoặc đôi khi là thanh toán không thành công. Điều này khiến cho trải nghiệm người dùng kém, giao dịch bị gián đoạn hoặc không hoàn tất gây mất lòng tin và sự khó chịu cho khách hàng. VNPAY cần không ngừng nâng cao và nâng cấp kỹ thuật và cơ sở hạ tầng của mình, tối ưu hóa quy trình xử lý giao dịch, triển khai hệ thống giám sát cũng như phát hiện lỗi kịp thời.

**Phí dịch vụ cao** cũng là một trong những nhược điểm cần phải cải thiện của VNPAY khi nhiều ý kiến của khách hàng cho rằng phí thanh toán của VNPAY khá cao so với các công ty thanh toán khác đặc biệt là những giao dịch có giá trị nhỏ. Chi phí cao có thể khiến cho các đối tác cũng như doanh nghiệp e ngại khi sử dụng dịch vụ của VNPAY. Nên xem xét lại những cơ chế và mức phí thanh toán, áp dụng các chính sách và chương trình khuyến mãi phù hợp để có độ cạnh tranh tốt và cao hơn.

**Trải nghiệm người dùng khi sử dụng** hệ thống của VNPAY **chưa được cao** và tối ưu hóa về giao diện cũng như tính năng của hệ thống. Điều này sẽ gây khó khăn cho người dùng, thêm vào đó, sự so sánh và cạnh tranh với những đối thủ khác cũng sẽ tăng khi trải nghiệm người dùng chưa thực sự thuận tiện và tiện lợi với người tiêu dùng. VNPAY cần nâng cấp và đầu tư vào các ứng dụng di động nói riêng và hệ thống nói chung, bổ sung thêm những tính năng hữu ích, cải thiện giao diện người dùng để có thể tối ưu hóa trải nghiệm người dùng.

Tuy **hệ thống hỗ trợ khách hàng** của VNPAY khá đa dạng và phong phú, có thể giúp tiếp cận được với nhiều khách hàng nhưng một số khách hàng vẫn phàn nàn về thời gian phản hồi cũng như chất lượng hỗ trợ chưa cao. Việc trải nghiệm khách hàng không tốt sẽ dẫn đến sự mất lòng tin của khách hàng và ảnh hưởng đến hình ảnh thương hiệu của VNPAY. VNPAY cần nâng cấp hệ thống hỗ trợ khách hàng bằng cách áp dụng AI vào trong chatbox, mở rộng bộ câu hỏi và câu trả lời sẵn, tăng cường áp dụng những công nghệ tiên tiến để giải quyết yêu cầu và nhu cầu của khách hàng một cách hiệu quả và nhanh chóng hơn.

Cuối cùng, nhược điểm lớn nhất và cũng là nhược điểm khó khắc phục nhất của VNPAY nói riêng và cách công ty thuộc lĩnh vực thanh toán điện tử nói chung đó là vấn đề về

**bảo mật và rủi ro gian lận khi thanh toán.** Mặc dù đã áp dụng các biện pháp bảo mật nhưng những nguy cơ tấn công và lỗ hổng hoặc gian lận trong hệ thống là điều không thể tránh khỏi. Điều này không những gây thiệt hại cho người dùng mà còn thiệt hại cả cho VNPAY về tài chính, dữ liệu và làm giảm lòng tin của khách hàng đối với thương hiệu. VNPAY cần thường xuyên xem xét, đánh giá và nâng cấp hệ thống, cập nhật thường xuyên các giải pháp bảo mật mới nhất và triển khai hệ thống giám sát và phát hiện gian lận hiệu quả để có thể cải thiện cũng như phòng tránh rủi ro này.

### **4.3. Phân tích hướng phát triển**

Với những nhược điểm về hệ thống thanh toán điện tử của VNPAY đã nêu trên, nhóm chúng em xin đưa ra những hướng phát triển trong tương lai cho thương hiệu cụ thể như sau:

VNPAY cần đầu tư nâng cấp hệ thống lõi, áp dụng công nghệ điện toán đám mây, container, microservices để tăng tính linh hoạt và hiệu năng xử lý giao dịch. Triển khai các giải pháp lưu trữ và xử lý dữ liệu hiện đại như Big Data, Data Lake để khai thác dữ liệu hiệu quả hơn. Tăng cường giám sát, phát hiện sớm và xử lý kịp thời các lỗi, sự cố trong hệ thống nhằm đảm bảo hoạt động ổn định, liên tục. Việc này sẽ giúp cải thiện và nâng cấp hạ tầng công nghệ của VNPAY.

Việc cải thiện trải nghiệm người dùng cũng rất quan trọng. VNPAY cần đầu tư thêm về phát triển ứng dụng di động với giao diện thân thiện, dễ sử dụng và bổ sung nhiều tính năng hữu ích. Tối ưu quy trình thanh toán trực tuyến, giảm thiểu các bước thao tác không cần thiết để đơn giản hóa trải nghiệm người dùng. Xây dựng hệ thống hỗ trợ khách hàng đa kênh, nâng cao chất lượng đội ngũ hỗ trợ và áp dụng công nghệ như chatbot để phản hồi nhanh chóng, hiệu quả.

Cần tối ưu mô hình kinh doanh và chính sách phí bằng việc nghiên cứu, đánh giá và điều chỉnh cơ chế tính phí thanh toán phù hợp với từng phân khúc khách hàng và doanh nghiệp. Áp dụng các chính sách ưu đãi, giảm phí cho các giao dịch nhỏ hoặc các đối tượng khách hàng ưu tiên để thu hút người dùng. Mở rộng các dịch vụ, giải pháp tài chính số khác để tăng nguồn thu, không chỉ phụ thuộc vào phí thanh toán.

Đơn giản hóa quy trình tích hợp và nâng cao tính tương thích để dễ dàng kết nối với các ngân hàng, ứng dụng thanh toán, dịch vụ khác. Hợp tác với nhiều đơn vị dịch vụ tiện ích như viễn thông, điện lực, trả phí dịch vụ để mở rộng phạm vi sử dụng VNPAY. Xây dựng các chương trình liên kết, hợp tác với các đơn vị kinh doanh để triển khai các giải pháp thanh toán chuyên biệt. Sẽ giúp VNPAY mở rộng được hệ sinh thái đối tác của

mình, từ đó tăng trải nghiệm của người dùng hơn và cũng sẽ tăng được sự uy tín của VNPAY trong lĩnh vực thanh toán điện tử.

VNPAY có thể hạn chế những hành vi gian lận và tăng bảo mật của hệ thống bằng cách áp dụng các công nghệ bảo mật tiên tiến như xác thực đa yếu tố, mã hóa dữ liệu, giải pháp anti-fraud. Triển khai hệ thống giám sát, phân tích hành vi giao dịch để phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường, gian lận. Đào tạo, nâng cao nhận thức về bảo mật cho đội ngũ nhân viên và khách hàng. Thêm vào đó, VNPAY có thể tham khảo thêm những giải pháp bảo mật do Oracle cung cấp để có thể tăng thêm lớp bảo mật trong quá trình giao dịch của khách hàng và cũng là để bảo mật thêm cho hệ thống thanh toán của VNPAY. Hoặc VNPAY có thể áp dụng thêm các tính năng của blockchain để có thể tăng tính bảo mật và minh bạch của hệ thống, giúp giảm chi phí giao dịch và trung gian, tăng tốc độ xử lý giao dịch và tích hợp thêm những dịch vụ mới.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- (I) 2024, Nguyễn Thành Huy, Slide bài giảng môn học “Hệ thống thanh toán”.
- (II) 2024, Nghiên cứu thực trạng hệ thống thanh toán điện tử Việt Nam và kiến nghị giải pháp phát triển trang web  
(<https://luanvan.co/luan-van/nghien-cuu-thuc-trang-he-thong-thanh-toan-dien-tu-viet-nam-va-kien-nghi-giai-phap-phat-trien-trang-web-17374/>)
- (III) 2022, Ramya Mohanakrishnan, What Is Middleware? Definition, Architecture, and Best Practices ?  
(<https://www.spiceworks.com/tech/cloud/articles/what-is-middleware/>)
- (IV) 2010, Gabriel Barbier, ..., MoDisco, a Model-Driven Platform to Support Real Legacy Modernization Use Cases  
(<https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/infrastructure-layer>)
- (V) 2019, Architecture Diagrams, Oracle Database Document,  
(<https://www.oracle.com/webfolder/technetwork/tutorials/architecture-diagrams/19/pdf/db-19c-architecture.pdf>)
- (VI) 2023, Oracle Database Concepts, Oracle Database Docscumment,  
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/23/cncpt/database-concepts.pdf>