

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VIỆT NHẬT  
KHOA CÔNG NGHỆ VÀ KỸ THUẬT TIÊN TIẾN

越日大學生科院



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN  
MÔN HỌC LẬP TRÌNH NÂNG CAO

XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ  
QUÁN CÀ PHÊ

Giảng viên	:	TS. Chu Thị Minh Huệ
Sinh viên	:	Nguyễn Từ Lân
Lớp	:	BCSE 2023
Mã lớp học phần	:	CSE3010
Mã đề tài	:	6
Niên khóa	:	2025 - 2026

*Hà Nội, tháng 1 năm 2026*

<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>4</b>
<b>A. TÀI LIỆU ĐẶC TẨY YÊU CẦU PHẦN MỀM .....</b>	<b>5</b>
<b>I. GIỚI THIỆU .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Mục tiêu .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Phạm vi .....</b>	<b>5</b>
<b>II. TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Chức năng cơ bản .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Đối tượng người dùng.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Các ràng buộc.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Giả định và phụ thuộc .....</b>	<b>7</b>
<b>III. QUY TRÌNH NGHIỆP VỤ.....</b>	<b>8</b>
<b>1. Sơ đồ Use Case tổng thể .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Sơ đồ thực thể quan hệ (ER Diagram) .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Mô hình lớp hệ thống (Class Diagram) .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Mô hình nghiệp vụ chi tiết .....</b>	<b>11</b>
<b>IV. CHI TIẾT PHẦN MỀM .....</b>	<b>16</b>
<b>1. Đăng nhập.....</b>	<b>16</b>
<b>2. Quy trình bán hàng cơ bản .....</b>	<b>16</b>
<b>3. Quản lý (Admin) .....</b>	<b>18</b>
<b>4. Các tính năng nổi bật .....</b>	<b>20</b>
<b>B. TÀI LIỆU THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU.....</b>	<b>22</b>
<b>I. Danh sách các bảng .....</b>	<b>22</b>
<b>II. Mô tả thực thể và thuộc tính.....</b>	<b>22</b>
<b>1. AppUser (Tài khoản người dùng) .....</b>	<b>22</b>
<b>2. Category (Danh mục sản phẩm).....</b>	<b>23</b>
<b>3. Product (Sản phẩm).....</b>	<b>23</b>
<b>4. Table (Bàn).....</b>	<b>24</b>
<b>5. Order (Hóa đơn) .....</b>	<b>24</b>

6. OrderDetail (Chi tiết hóa đơn) .....	25
<b>C. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG .....</b>	<b>26</b>
<b>I. KIẾN TRÚC 3 LỚP (3-TIER).....</b>	<b>26</b>
1. Presentation Layer (Forms).....	26
2. Business Logic Layer (BLL) .....	26
3. Data Access Layer (DAL).....	26
4. Entity Layer.....	26
<b>II. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG .....</b>	<b>26</b>
<b>III. CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT QUAN TRỌNG .....</b>	<b>27</b>
1. Search - Tìm kiếm trên Client (RAM).....	27
2. CRUD - Cập nhật tối ưu .....	28
4. Repository Pattern + Unit of Work.....	29
5. Eager Loading với Include.....	30
<b>D. HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT VÀ SỬ DỤNG .....</b>	<b>31</b>
<b>I. YÊU CẦU HỆ THỐNG .....</b>	<b>31</b>
<b>II. CÀI ĐẶT .....</b>	<b>31</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>32</b>

## LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc nhất đến cô Chu Thị Minh Huệ, người đã tận tâm giảng dạy, định hướng và hỗ trợ em trong suốt quá trình học tập và thực hiện bài báo cáo này. Sự nhiệt tình và tâm huyết của cô không chỉ giúp em tiếp cận kiến thức lập trình nâng cao một cách khoa học, mà còn khơi nguồn cảm hứng học hỏi và khám phá tri thức.

Trong quá trình học tập, cô không chỉ là người truyền đạt kiến thức chuyên môn, mà còn hướng dẫn em cách tư duy logic, phân tích và giải quyết vấn đề một cách hệ thống. Đặc biệt, sự chỉ bảo tận tình của cô trong quá trình thực hiện bài báo cáo đã giúp chúng em củng cố kiến thức, rèn luyện kỹ năng tổ chức hiệu quả.

Chúng em hiểu rằng, những kiến thức và kinh nghiệm quý báu tích lũy được trong suốt quá trình học tập này không chỉ giới hạn trong phạm vi môn học mà còn là nền tảng vững chắc cho việc phát triển bản thân và sự nghiệp sau này.

Dẫu đã nỗ lực hoàn thành bài làm một cách tốt nhất, nhưng với kiến thức và kỹ năng còn hạn chế, bài báo cáo khó tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu từ cô và các bạn để có thể hoàn thiện hơn trong tương lai.

Một lần nữa, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến cô và kính chúc cô luôn dồi dào sức khỏe, hạnh phúc và thành công trong sự nghiệp giảng dạy của mình.

Em xin trân trọng cảm ơn!

## A. TÀI LIỆU ĐẶC TẨY YÊU CẦU PHẦN MỀM

### I. GIỚI THIỆU

#### 1. Mục tiêu

Phần mềm quản lý quán cà phê Lanzimi Coffee được xây dựng nhằm: cung cấp mô tả chi tiết về các yêu cầu cho phần mềm hỗ trợ bán hàng. Minh họa mục đích cụ thể và thông tin chi tiết cho việc phát triển hệ thống. Tài liệu mô tả đầy đủ các ràng buộc của hệ thống, giao diện người dùng và tương tác với các ứng dụng bên ngoài (máy in). Tài liệu được đề xuất cho khách hàng phê duyệt và là tài liệu tham khảo đầu vào cho các giai đoạn thiết kế, lập trình, kiểm thử trong quy trình sản xuất phần mềm này.

#### 2. Phạm vi

Phần mềm hỗ trợ bán hàng được cài đặt trên hệ thống máy tính tại quầy thu ngân, giúp nhân viên thu ngân thanh toán hóa đơn của khách hàng nhanh chóng, chính xác và dễ dàng thực hiện việc in hóa đơn cho khách hàng. Đồng thời phục vụ cho người quản lý thống kê doanh thu, quản lý nhân viên.

## II. TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM

### 1. Chức năng cơ bản

#### 1.1. Order món

Khi khách hàng vào quán và gọi món (tại quầy hoặc tại bàn), nhân viên chọn bàn cho khách, chọn các món được order, đưa thẻ bàn và gọi nhân viên hướng dẫn khách đến bàn. Nhấn nút thêm món và yêu cầu bartisa làm món.

#### 1.2. Thanh toán hóa đơn cho khách hàng

- Khi khách hàng yêu cầu món trong menu của quán. Nhân viên tiếp nhận yêu cầu và thêm món khách vừa yêu cầu vào hóa đơn của bàn đó.
- Khi khách hàng có yêu cầu thanh toán → nhân viên sẽ lập hóa đơn. Hóa đơn này được lập thành 2 bản, 1 bản được in ra cho khách hàng, 1 bản được lưu lại. Khách hàng nhận hóa đơn và thanh toán tiền cho nhân viên.

### **1.3. chức năng khác**

- Hiển thị danh sách bàn dạng lưới, Màu sắc phân biệt: Xanh (Trống), Hồng (Có người), cho phép thêm, sửa, xoá
- Phần mềm cho phép xem danh sách hóa đơn theo thời gian.
- Phần mềm cho phép thống kê doanh thu dựa vào hóa đơn.

## **2. Đối tượng người dùng**

### **2.1. Nhân viên (Staff)**

- Xem danh sách bàn
- Tạo và quản lý hóa đơn
- Thêm món vào hóa đơn
- Thanh toán hóa đơn

### **2.2. Quản lý (Admin)**

- Thêm, sửa, xóa danh mục món và từng món. Định giá cho món.
- Thêm, sửa, xóa bàn trong quán.
- Kiểm soát doanh thu
- Phân quyền người sử dụng phần mềm.
- Quản lý tài khoản của nhân viên.

## **3. Các ràng buộc**

- Hệ thống ràng buộc bởi yêu cầu của khách hàng: Khi khách hàng có yêu cầu thanh toán hóa đơn → hệ thống mới cho phép thanh toán theo yêu cầu của khách hàng.
- Ràng buộc về dữ liệu đầu vào so với dữ liệu trong CSDL: món khách hàng yêu cầu được NV thu ngân chọn danh mục món sau đó chọn món → tất cả thông tin về món được hiển thị lên giao diện.
- Ràng buộc với ứng dụng bên ngoài: để gửi thông tin chi tiết của hóa đơn đến cho khách hàng → yêu cầu phải có máy in kết nối với hệ thống máy tính hiện tại → in hóa đơn cho khách hàng.

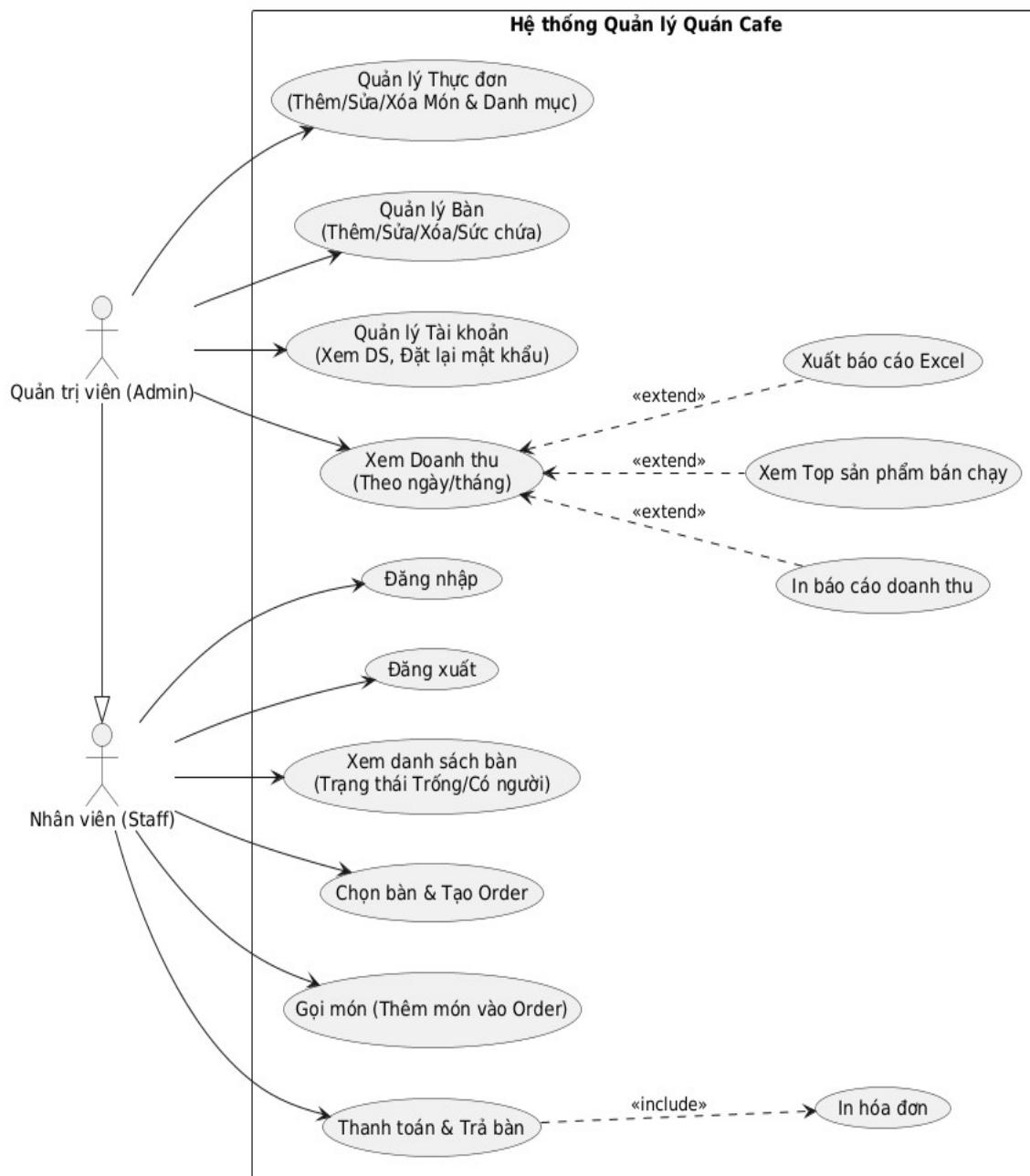
#### **4. Giả định và phụ thuộc**

Phần mềm chỉ được cài đặt trên hệ thống máy tính của quán cafe tại quầy thu ngân, khi đó hệ thống phần mềm mới kết nối được CSDL của quán. Hoặc nếu không cài đặt trên hệ thống máy tính của quán mà cài đặt trên máy tính khác → buộc phải có CSDL của quán thì mới thực hiện đầy đủ được các thao tác nghiệp vụ. Bao gồm:

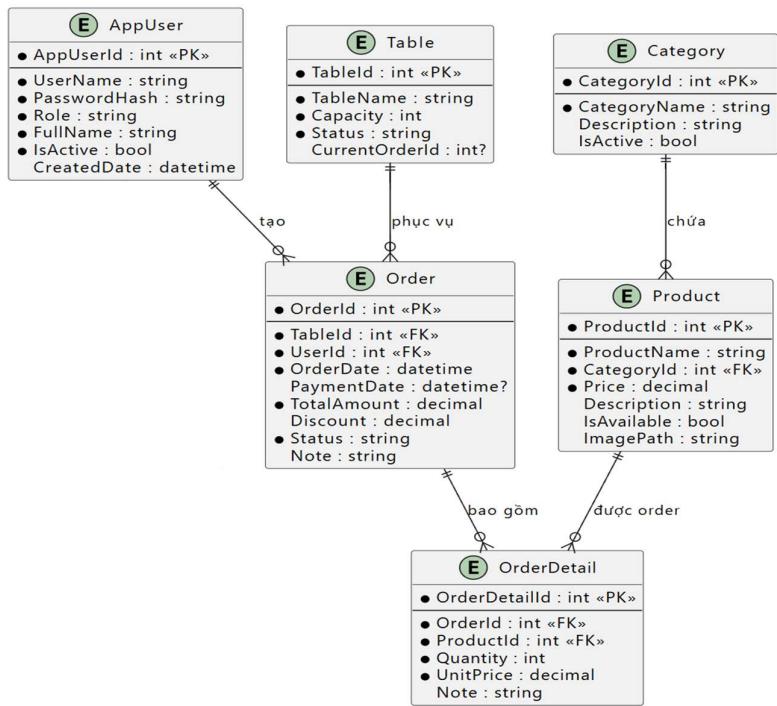
- Hệ thống chạy trên Windows 10/11
- .NET 8.0 Runtime đã được cài đặt
- SQL Server 2019 trở lên
- Máy in (tùy chọn) để in hóa đơn

### III. QUY TRÌNH NGHIỆP VỤ

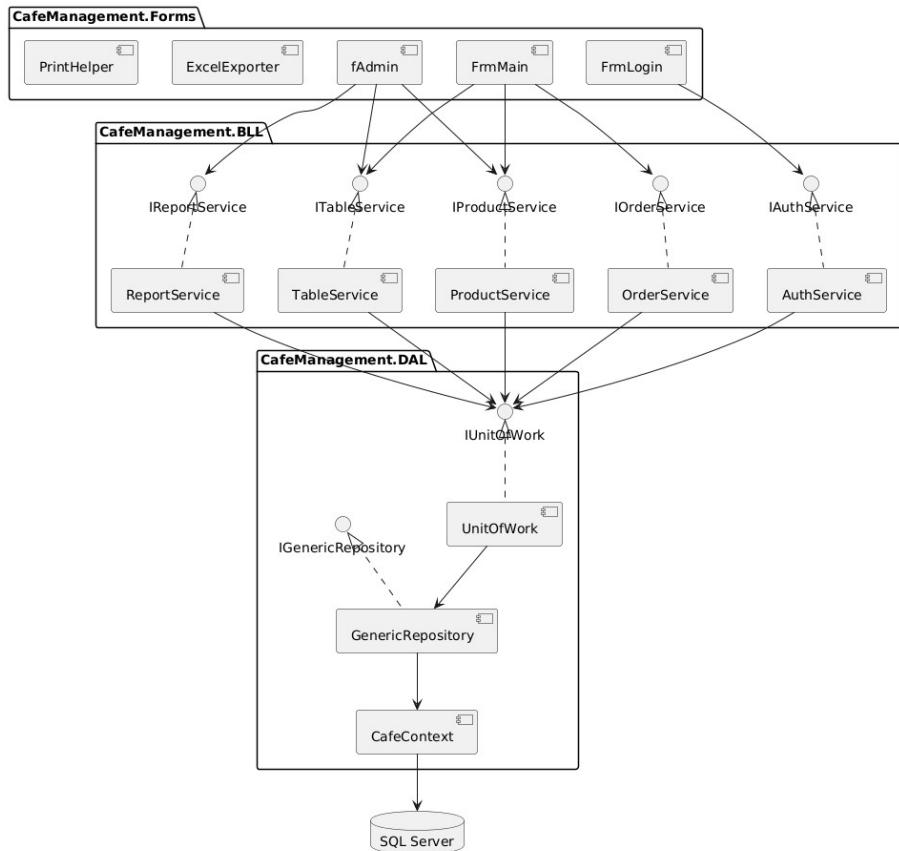
#### 1. Sơ đồ Use Case tổng thể

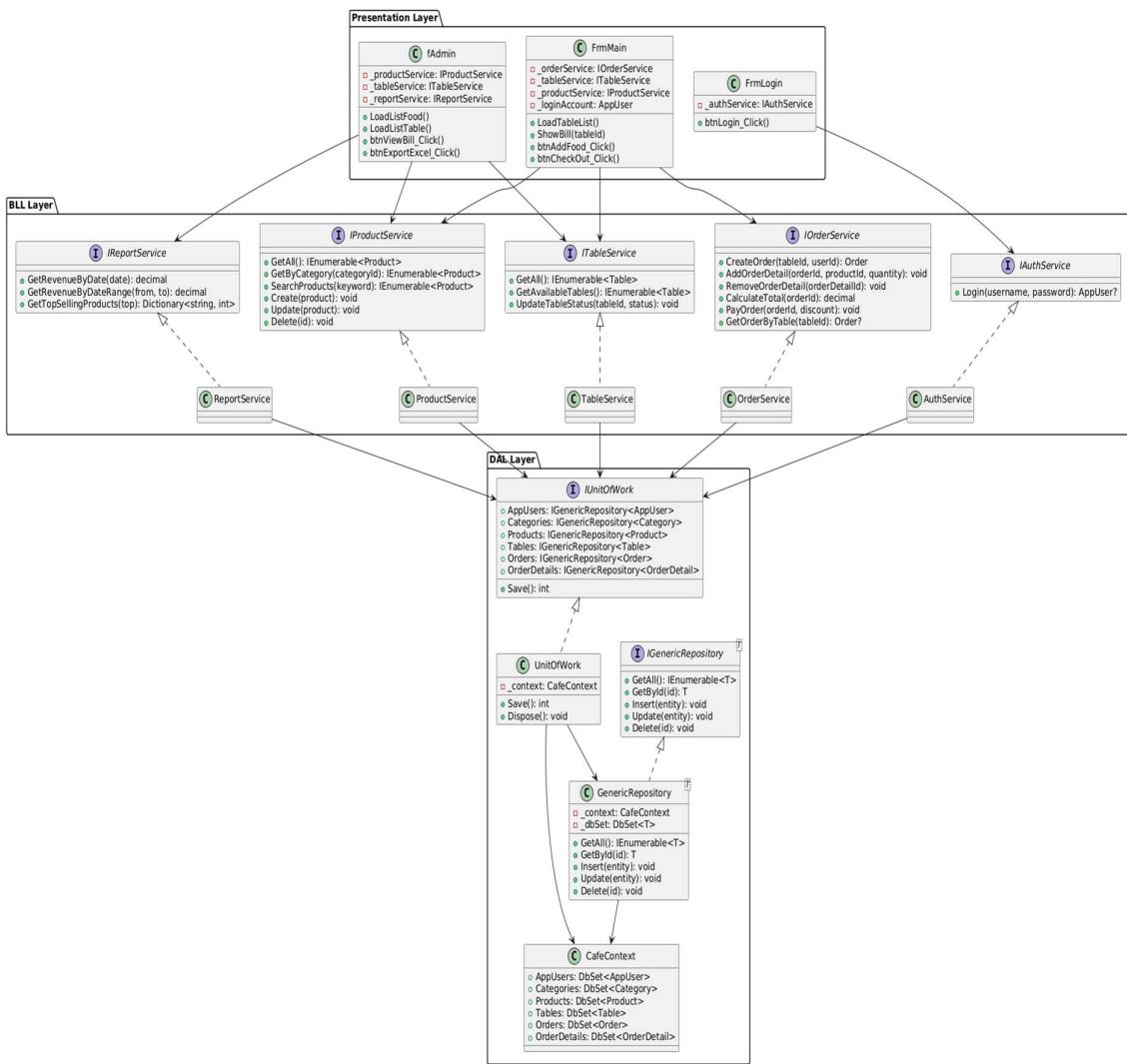


## 2. Sơ đồ thực thể quan hệ (ER Diagram)



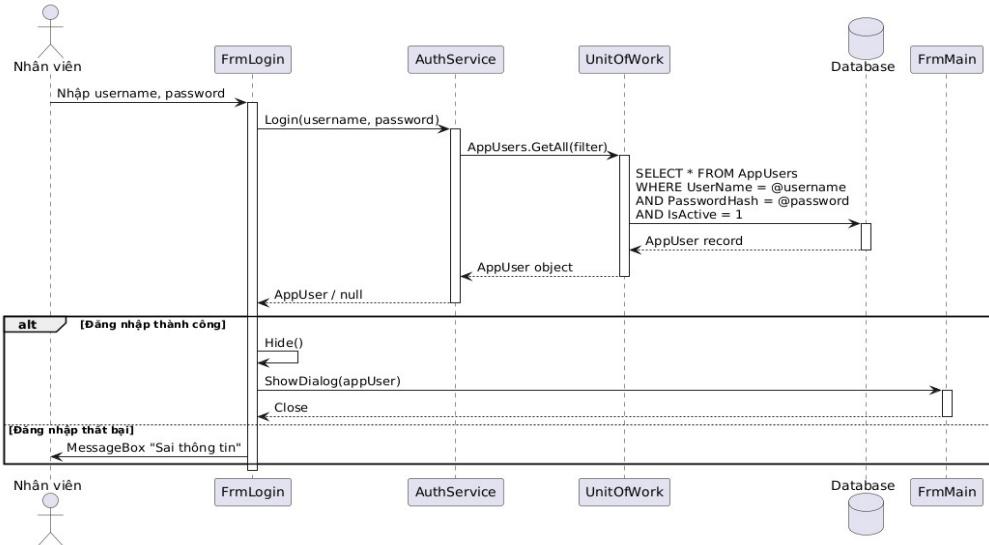
## 3. Mô hình lớp hệ thống (Class Diagram)



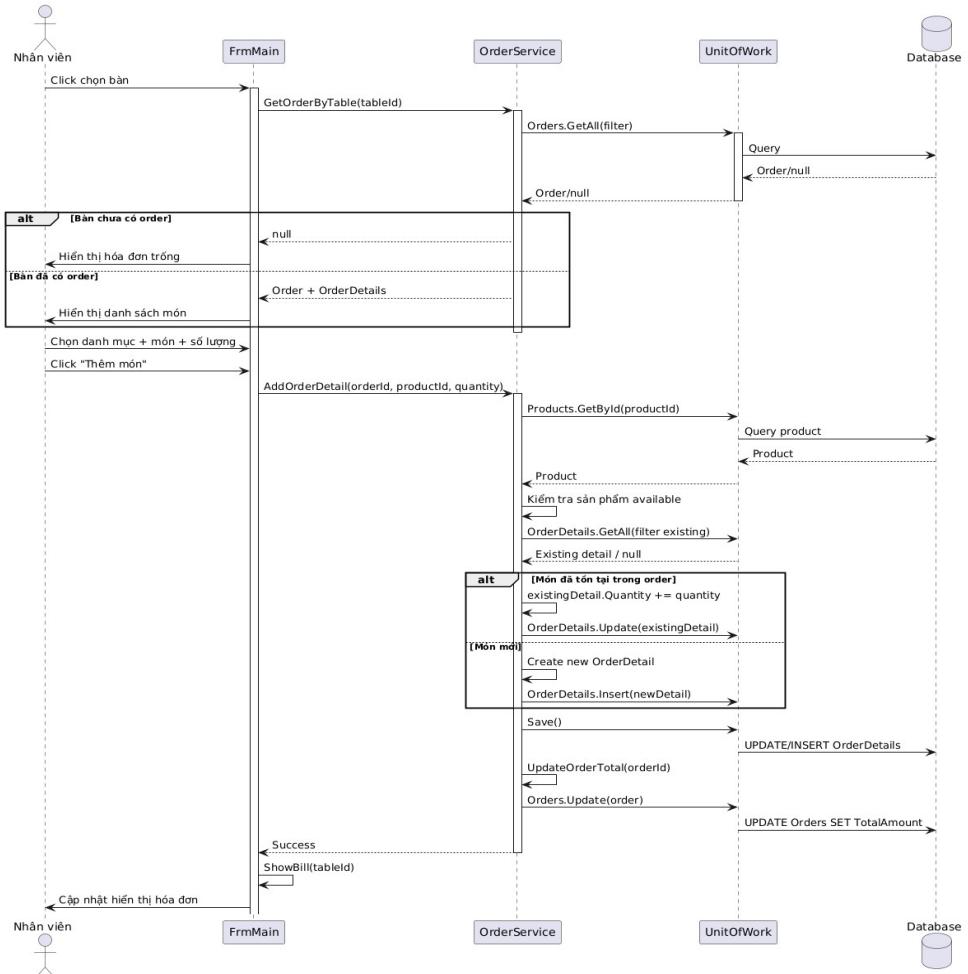


## 4. Mô hình nghiệp vụ chi tiết

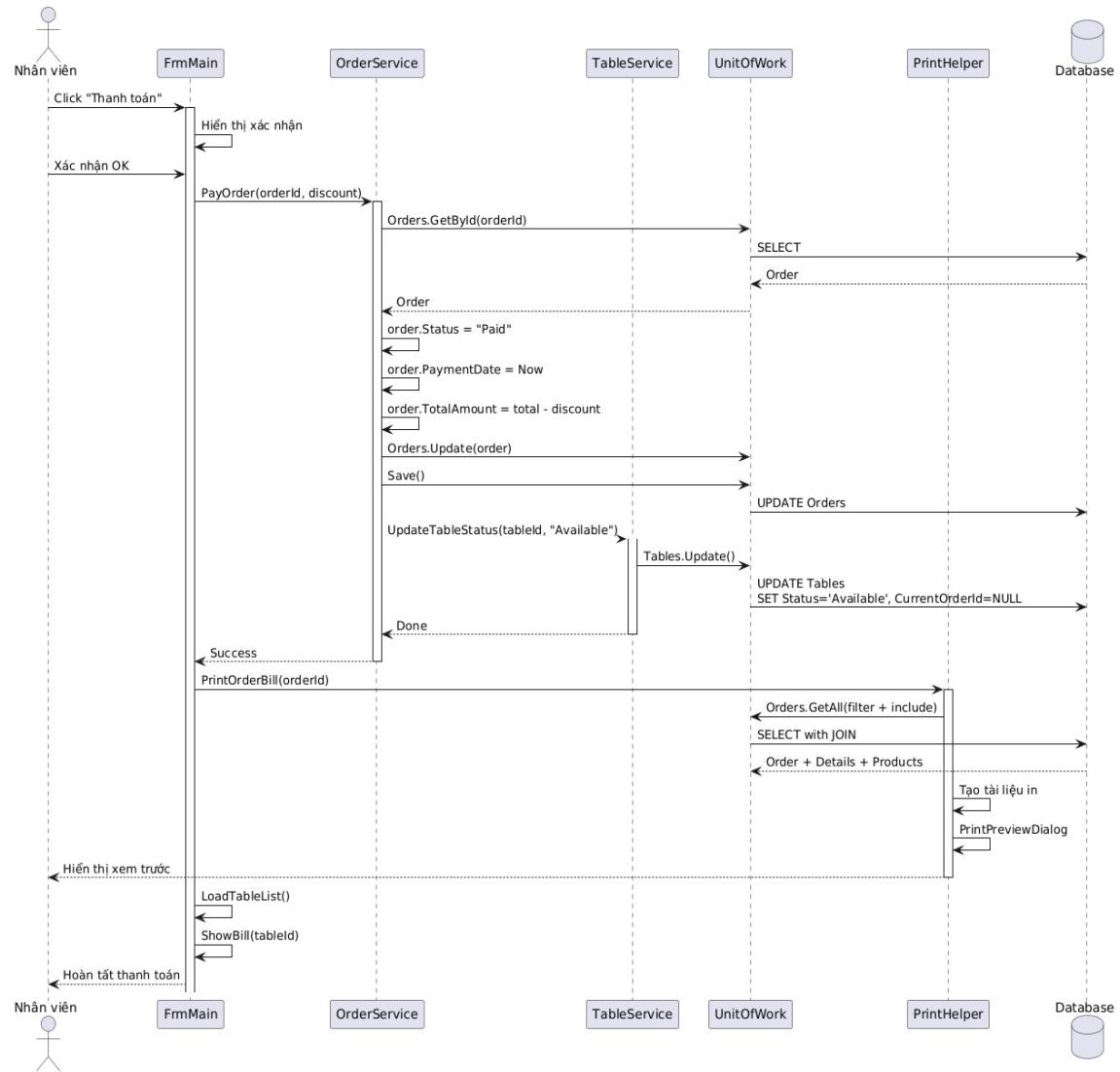
### 4.1. Quy trình đăng nhập



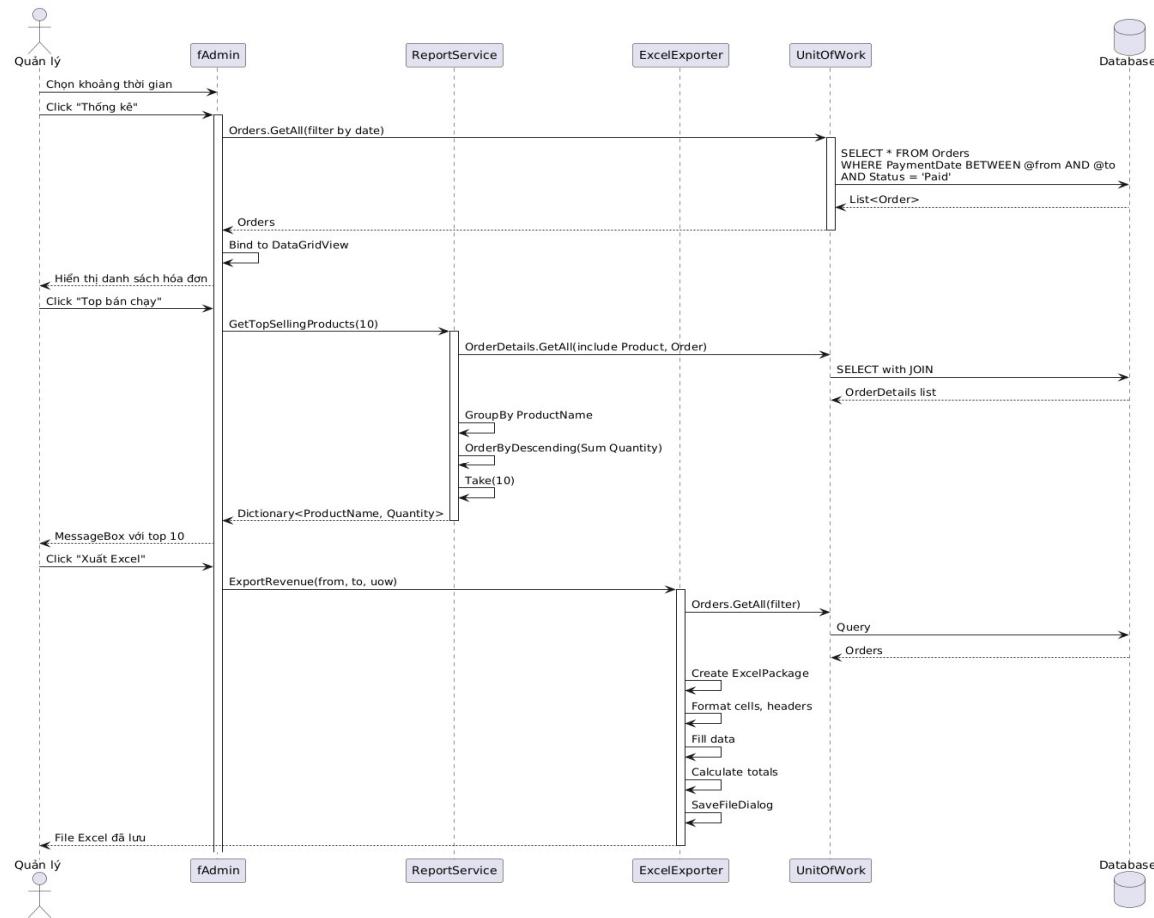
### 4.2. Quy trình order và lập hóa đơn



### 4.3. Quy trình thanh toán

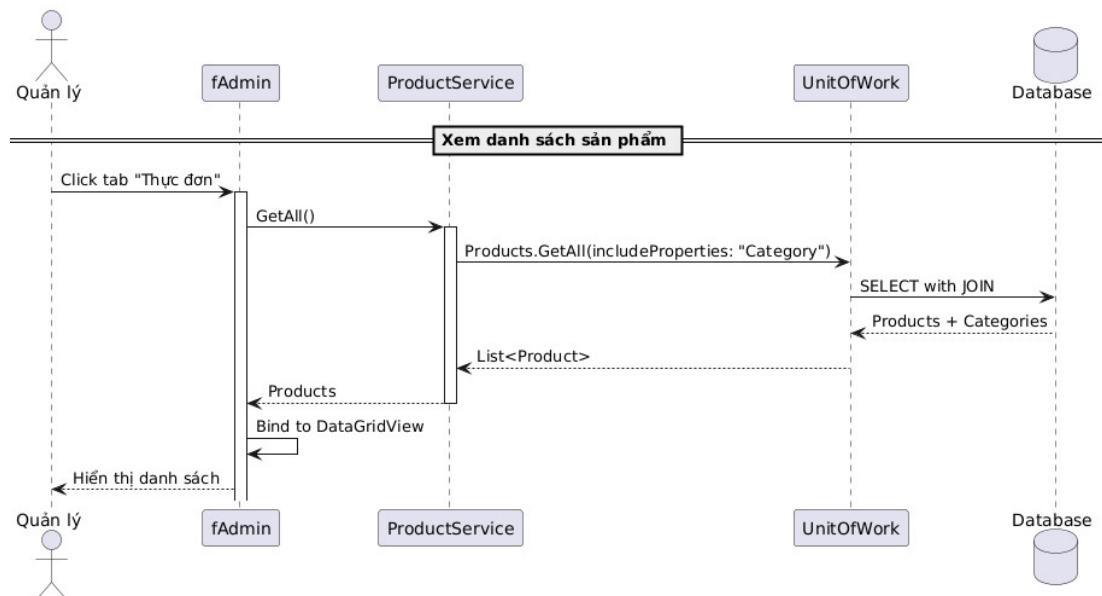


## 4.4. Quy trình thống kê doanh thu

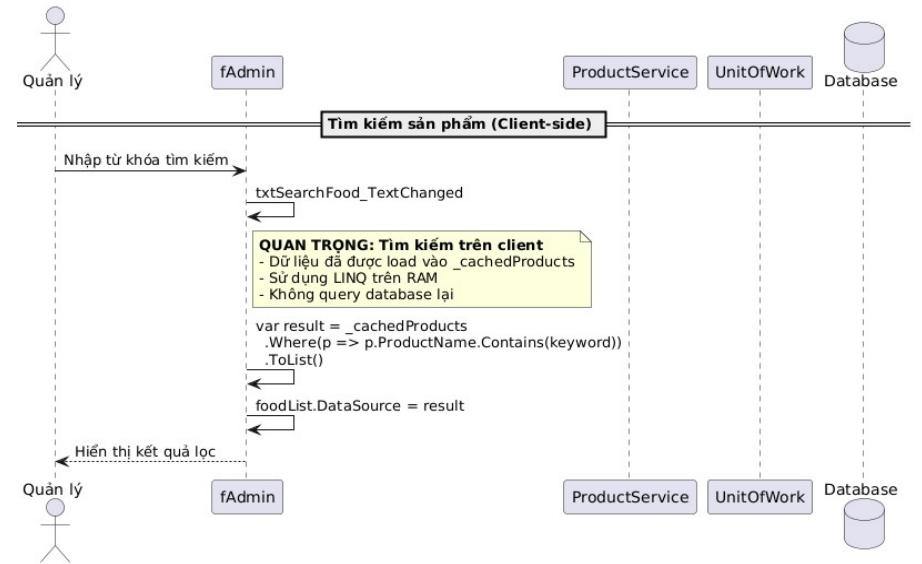


## 4.5. Sequence Diagram - Quản lý sản phẩm (CRUD)

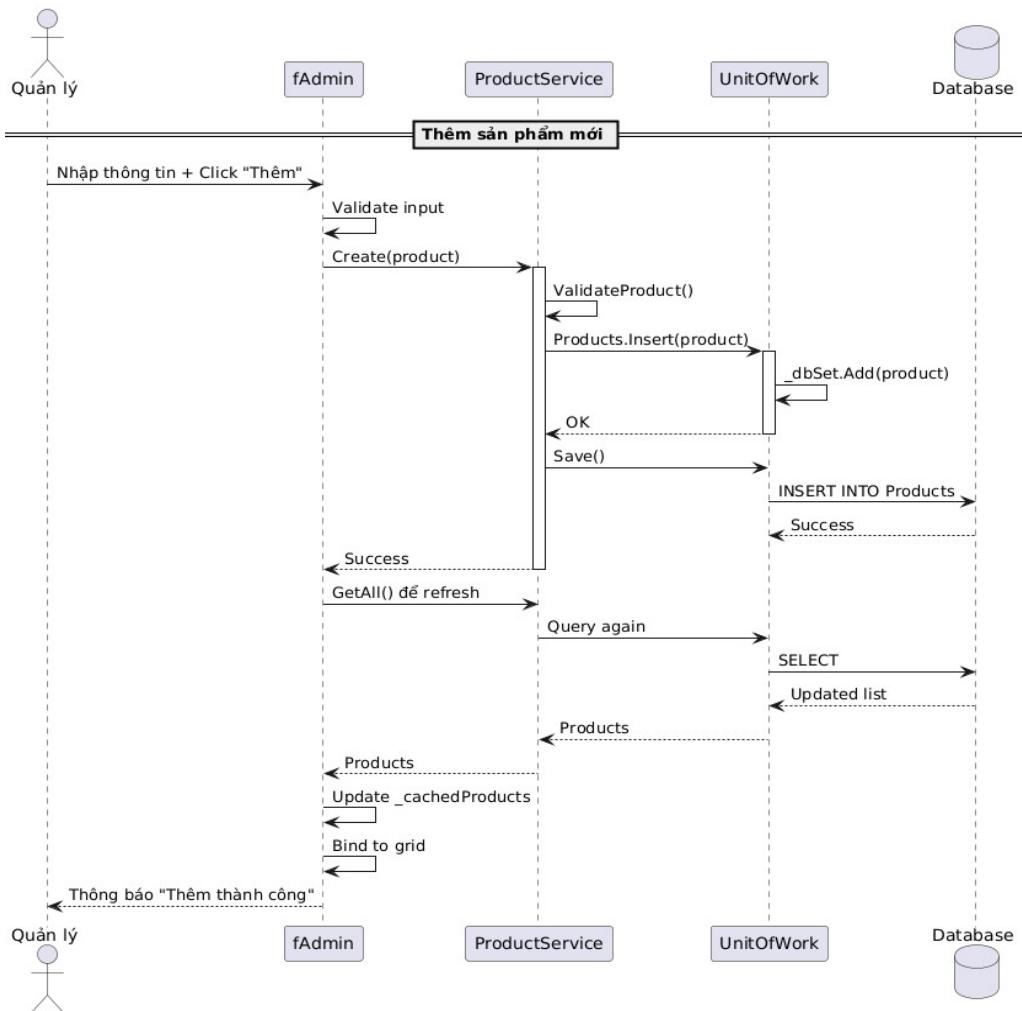
### 4.5.1 Xem danh sách sản phẩm



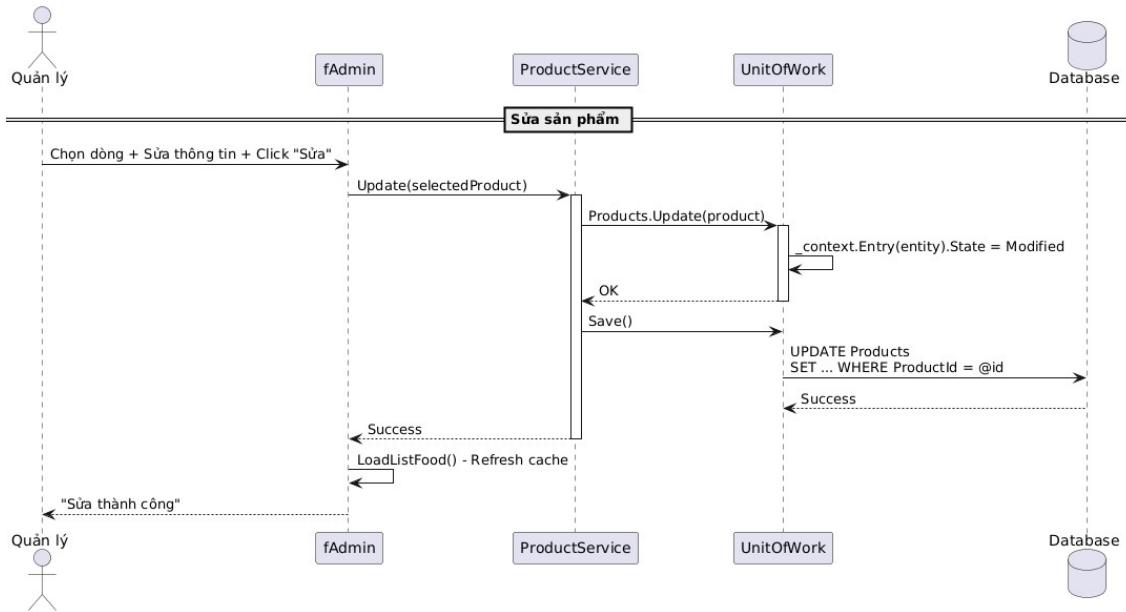
#### 4.5.2 Tìm kiếm sản phẩm



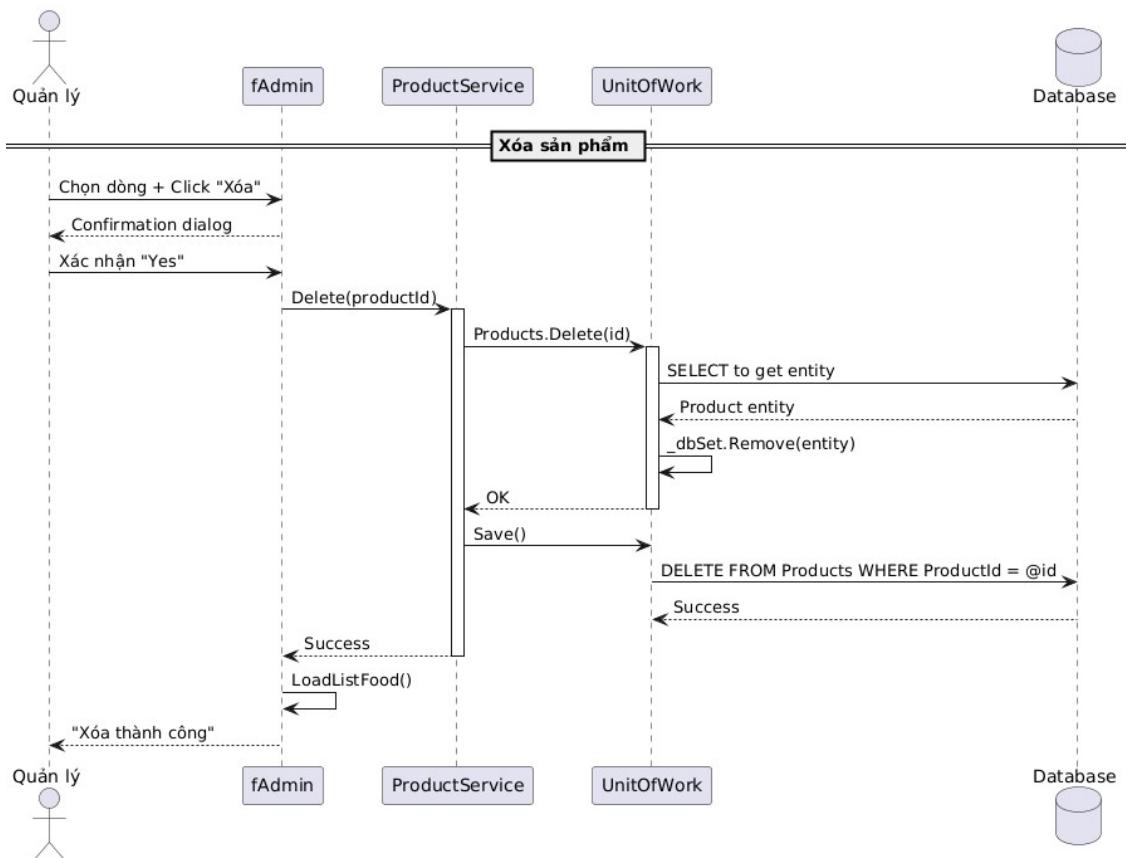
#### 4.5.3 Thêm sản phẩm mới



#### 4.5.4 Sửa sản phẩm

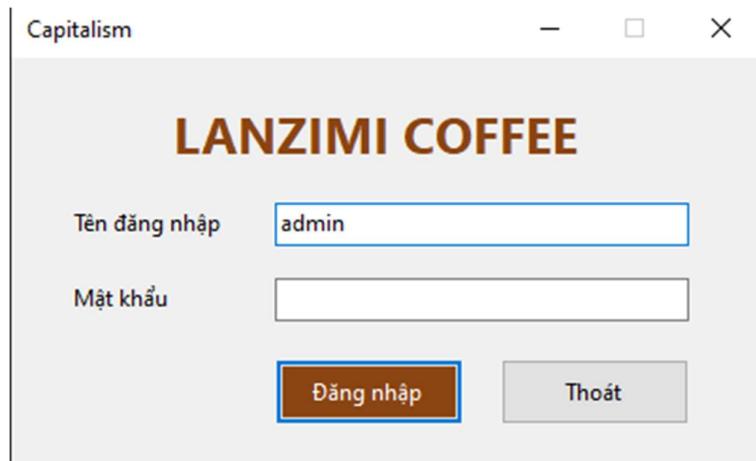


#### 4.5.5 Xoá sản phẩm



## IV. CHI TIẾT PHẦN MỀM

### 1. Đăng nhập



Dữ liệu seed có sẵn 2 tài khoản:

Tài khoản	Mật khẩu	Quyền
admin	1	Admin (toàn quyền)
staff	1	Staff (nhân viên)

### 2. Quy trình bán hàng cơ bản

Bước 1: Đăng nhập → Màn hình chính hiển thị giao diện chính

**Bước 2:** Click chọn bàn trống (màu xanh)

**Bước 3:** Chọn danh mục → Chọn món → số lượng → Click “Thêm món”

The screenshot shows a POS system interface. On the left is a grid of 20 tables, numbered 1 to 20. Tables 1 through 17 are green, while table 18 is pink, indicating it is occupied. To the right is a detailed order entry window. At the top, there's a search bar for 'Cà phê Việt Nam' with a dropdown arrow, a quantity input field set to '1' with an up/down arrow, and a large blue button labeled 'Thêm món' (Add Item). Below this is another dropdown menu showing 'Espresso Tonic'. A table summary follows:

Tên món	SL	Đơn giá	Thành tiền
Trà Hibiscus Dâu Tây	1	38,000	38,000
Sữa Chua Hy Lạp Granola	1	45,000	45,000
Espresso Tonic	1	35,000	35,000

At the bottom of the screen, status messages include 'Xin chào: Nguyễn Từ Lân (Admin)', 'Bàn hiện tại: Bàn 18', and a red button labeled 'Thanh toán' (Check Out) with the total amount '118,000 VNĐ'.

**Bước 4:** Lặp lại bước 3 cho các món khác

**Bước 5:** Khi khách ra thanh toán → Click "Thanh toán" → Xác nhận → In hóa đơn

This screenshot shows a receipt from 'LANZIMI COFFEE'. The receipt details are as follows:

**LANZIMI COFFEE**  
Số 36 ngõ 120 Yên Lãng, Q. Đông Đa, Tp. Hà Nội  
Hotline: 0218363636

**HĐ: #21** 16/01/26 20:18  
Bàn: Bàn 18  
Thu ngân: Nguyễn Từ Lân

Món	SL	T.Tiền
Trà Hibiscus Dâu Tây	1	38,000
Sữa Chua Hy Lạp Granola	1	45,000
Espresso Tonic	1	35,000

**TỔNG CỘNG:** 118,000 đ

Pass wifi: nananana anhdomixi  
Cảm ơn & Hẹn gặp lại!

### 3. Quản lý (Admin)

**Doanh thu:** Thống kê, xuất Excel, in báo cáo

Doanh thu					
	Mã hóa đơn	Tên bàn	Tổng tiền	Ngày ra	Giảm giá
▶	1	Bàn 2	39000.00	1/10/2026 9:40 AM	0.00
	2	Bàn 2	29000.00	1/10/2026 10:43 AM	0.00
	3	Bàn 5	29000.00	1/14/2026 1:57 PM	0.00
	4	Bàn 8	103000.00	1/14/2026 1:58 PM	0.00
	5	Bàn 1	168000.00	1/14/2026 2:09 PM	0.00
	6	Bàn 2	29000.00	1/14/2026 2:10 PM	0.00
	7	Bàn 4	45000.00	1/14/2026 2:12 PM	0.00
	8	Bàn 7	30000.00	1/14/2026 2:14 PM	0.00
	9	Bàn 5	35000.00	1/14/2026 2:15 PM	0.00
	10	Bàn 6	35000.00	1/14/2026 2:16 PM	0.00
	11	Bàn 2	32000.00	1/14/2026 2:20 PM	0.00
	12	Bàn 3	42000.00	1/14/2026 2:21 PM	0.00
	13	Bàn 8	39000.00	1/14/2026 2:22 PM	0.00
	14	Bàn 1	42000.00	1/14/2026 2:22 PM	0.00
	15	Bàn 4	38000.00	1/14/2026 2:24 PM	0.00
	16	Bàn 7	45000.00	1/14/2026 3:33 PM	0.00

**Thực đơn:** Quản lý sản phẩm, tìm kiếm

Doanh thu					
	Mã số	Tên món	Đơn giá		
▶	1	Cà phê Muối Huế	29,000		
	2	Cà phê Trứng Hà Nội	35,000		
	3	Bạc Xiu Cốt Dừa	32,000		
	4	Cold Brew Cam Vàng	45,000		
	5	Cà phê Sữa Hạt Đè	39,000		
	6	Latte Khoai Môn	42,000		
	7	Cà Phê Dừa Đá Xay	39,000		
	8	Espresso Tonic	35,000		
	9	Trà Măng Cầu Xiêm	35,000		
	10	Trà Măng Cút Hoa Đậu Bi...	45,000		
	11	Trà Ối Hồng Muối Ớt	35,000		
	12	Trà Dâu Tằm Pha Lê	39,000		
	13	Trà Nhãn Sen Vàng	42,000		
	14	Trà Lựu Đỏ Hạt Chia	39,000		

Tên món:  
Cà phê Muối Huế

Danh mục:  
Cà phê Việt Nam

Giá:  
29000

## Danh mục: Thêm/sửa category

Danh mục			
	Mã danh mục	Tên danh mục	Mô tả
▶	1	Cà phê Việt Nam	Đậm đà bùn sắc
	2	Trà Trái Cây Trend	Mát lạnh
	3	Trà Sữa & Kem	Béo ngậy
	4	Đá Xay & Smoothie	Sảng khoái
*			

## Bàn ăn: Quản lý bàn

Bàn ăn					
	Mã bàn	Tên bàn	Sức chứa	Trạng thái	CurrentOrderId
▶	1	Bàn 1	4	Available	
	2	Bàn 2	4	Available	
	3	Bàn 3	4	Available	
	4	Bàn 4	6	Available	
	5	Bàn 5	8	Available	
	6	Bàn 6	2	Available	
	7	Bàn 7	2	Available	
	8	Bàn 8	10	Available	
	9	Bàn 9	4	Available	
	10	Bàn 10	4	Available	
	11	Bàn 11	4	Available	
	12	Bàn 12	4	Available	
	13	Bàn 13	2	Available	

Tên bàn:

Bàn 1

Sức chứa:

4

**Thêm bàn**

**Cập nhật**

**Xóa bàn**

## Tài khoản: Đặt lại mật khẩu

	Tên đăng nhập	Tên hiển thị	Loại tài khoản
▶	admin	Nguyễn Từ Lân	Admin
	staff	Nhân viên	Staff

Mật khẩu mới:

**Đặt lại mật khẩu**

## 4. Các tính năng nổi bật

### 4.1. Tìm kiếm nhanh

Gõ từ khóa vào ô search → Kết quả hiển thị ngay lập tức (không cần Enter)

Mã số	Tên món	Đơn giá
7	Cà Phê Dừa Đá Xay	39,000
17	Lực Trà Kiwi Táo Xanh	38,000
24	Trà Sữa Thái Xanh	30,000
27	Cookie Đá Xay Bạc Hà	49,000
28	Sinh Tố Bơ Dừa Sáp	55,000

### 4.2. Xuất báo cáo Excel

Chọn khoảng thời gian → Click "Xuất Excel"

BÁO CÁO DOANH THU				
Từ ngày: 01/01/2026 - Đến ngày: 31/01/2026				
Mã HD	Bàn	Nhân viên	Ngày thanh toán	Tổng tiền
5	1	Bàn 2	Nguyễn Từ Lân	10/01/2026 09:40
6	2	Bàn 2	Nguyễn Từ Lân	10/01/2026 10:43
7	3	Bàn 5	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 13:57
8	4	Bàn 8	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 13:58
9	5	Bàn 1	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:09
10	6	Bàn 2	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:10
11	7	Bàn 4	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:12
12	8	Bàn 7	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:14
13	9	Bàn 5	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:15
14	10	Bàn 6	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:16
15	11	Bàn 2	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:20
16	12	Bàn 3	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:21
17	13	Bàn 8	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:22
18	14	Bàn 1	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:22
19	15	Bàn 4	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 14:24
20	16	Bàn 7	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 15:33
21	17	Bàn 3	Nguyễn Từ Lân	14/01/2026 17:16
22	18	Bàn 13	Nguyễn Từ Lân	15/01/2026 22:54
23	19	Bàn 18	Nguyễn Từ Lân	15/01/2026 22:55
24	20	Bàn 17	Nguyễn Từ Lân	15/01/2026 22:56
25	21	Bàn 18	Nguyễn Từ Lân	16/01/2026 20:18
26			TỔNG CỘNG:	1,056,000

#### 4.3. In hóa đơn

Sau khi thanh toán, hóa đơn tự động hiển thị xem trước



#### 4.4. Top sản phẩm bán chạy

Tab Doanh thu → Click "Top bán chạy", Hiển thị top 10 món được order nhiều nhất

Báo cáo sản phẩm bán chạy X

TOP 10 SẢN PHẨM BÁN CHẠY:

- Cà phê Muối Huế: 4 đơn
- Cà phê Sữa Hạt Đέ: 3 đơn
- Sữa Chua Hy Lạp Granola: 3 đơn
- Cà Phê Dừa Đá Xay: 2 đơn
- Trà Sữa Oolong Lài Kem Cheese: 2 đơn
- Trà Măng Cầu Xiêm: 2 đơn
- Latte Khoai Môn: 2 đơn
- Trà Hibiscus Dâu Tây: 2 đơn
- Trà Vải Hoa Hồng: 1 đơn
- Hồng Trà Macchiato: 1 đơn

OK

## B. TÀI LIỆU THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

### I. Danh sách các bảng

Tên bảng	Alias	Mô tả
<b>AppUser</b>	AppUsers	Lưu thông tin tài khoản người dùng
<b>Category</b>	Categories	Danh mục sản phẩm (Cà phê, Trà...)
<b>Product</b>	Products	Thông tin sản phẩm/đồ uống
<b>Table</b>	Tables	Thông tin bàn ăn
<b>Order</b>	Orders	Hóa đơn bán hàng
<b>OrderDetail</b>	OrderDetails	Chi tiết hóa đơn
<b>Shift</b>	Shifts	Ca làm việc (tùy chọn)

### II. Mô tả thực thể và thuộc tính

#### 1. AppUser (Tài khoản người dùng)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
<b>AppUserId</b>	int	PK, Identity	Mã người dùng
<b>UserName</b>	string	NOT NULL, Unique	Tên đăng nhập
<b>PasswordHash</b>	string	NOT NULL	Mật khẩu đã hash
<b>Role</b>	string	NOT NULL	Vai trò: Admin/Staff
<b>FullName</b>	string	NOT NULL	Họ tên đầy đủ
<b>IsActive</b>	bool	NOT NULL, Default=true	Trạng thái hoạt động
<b>CreatedDate</b>	datetime	NOT NULL	Ngày tạo tài khoản

#### Business Rules:

- UserName không được trùng
- Role chỉ nhận 2 giá trị: "Admin" hoặc "Staff"
- PasswordHash không lưu plain text

## 2. Category (Danh mục sản phẩm)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
<b>CategoryId</b>	int	PK, Identity	Mã danh mục
<b>CategoryName</b>	string	NOT NULL, Unique	Tên danh mục
<b>Description</b>	string	NULL	Mô tả danh mục
<b>IsActive</b>	bool	NOT NULL, Default=true	Trạng thái

## 3. Product (Sản phẩm)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
<b>ProductId</b>	int	PK, Identity	Mã sản phẩm
<b>ProductName</b>	string	NOT NULL	Tên sản phẩm
<b>CategoryId</b>	int	FK → Category	Mã danh mục
<b>Price</b>	decimal(18,2)	NOT NULL, CHECK > 0	Giá bán
<b>Description</b>	string	NULL	Mô tả
<b>IsAvailable</b>	bool	NOT NULL, Default=true	Còn hàng hay không
<b>ImagePath</b>	string	NULL	Đường dẫn ảnh

#### 4. Table (Bàn)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
<b>TableId</b>	int	PK, Identity	Mã bàn
<b>TableName</b>	string	NOT NULL, Unique	Tên bàn
<b>Capacity</b>	int	NOT NULL, CHECK > 0	Sức chứa
<b>Status</b>	string	NOT NULL	Trạng thái: Available/Occupied
<b>CurrentOrderId</b>	int	NULL	Mã order hiện tại

#### Business Rules:

- Status chỉ nhận: "Available", "Occupied", "Reserved"
- Capacity từ 1-20

#### 5. Order (Hóa đơn)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
<b>OrderId</b>	int	PK, Identity	Mã hóa đơn
<b>TableId</b>	int	FK → Table, NOT NULL	Mã bàn
<b>UserId</b>	int	FK → AppUser, NOT NULL	Nhân viên tạo
<b>OrderDate</b>	datetime	NOT NULL, Default=GETDATE()	Thời gian tạo
<b>PaymentDate</b>	datetime	NULL	Thời gian thanh toán
<b>TotalAmount</b>	decimal(18,2)	NOT NULL, Default=0	Tổng tiền
<b>Status</b>	string	NOT NULL, Default='Pending'	Trạng thái
<b>Note</b>	string	NULL	Ghi chú

**Quan hệ:**

- Many-to-One với Table
- Many-to-One với AppUser
- One-to-Many với OrderDetail

**Business Rules:**

- Status: "Pending", "Paid", "Cancelled"
- PaymentDate phải  $\geq$  OrderDate
- TotalAmount  $\geq 0$

**6. OrderDetail (Chi tiết hóa đơn)**

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
<b>OrderDetailId</b>	int	PK, Identity	Mã chi tiết
<b>OrderId</b>	int	FK $\rightarrow$ Order, NOT NULL	Mã hóa đơn
<b>ProductId</b>	int	FK $\rightarrow$ Product, NOT NULL	Mã sản phẩm
<b>Quantity</b>	int	NOT NULL, CHECK $> 0$	Số lượng
<b>UnitPrice</b>	decimal(18,2)	NOT NULL	Đơn giá
<b>Note</b>	string	NULL	Ghi chú (ít dá, nhiều đường...)

**Quan hệ:**

- Many-to-One với Order (Cascade Delete)
- Many-to-One với Product

**Business Rules:**

- Quantity  $> 0$
- UnitPrice lưu giá tại thời điểm order (không thay đổi khi Product.Price thay đổi)

## C. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG

### I. KIẾN TRÚC 3 LỚP (3-TIER)

#### 1. Presentation Layer (Forms)

- Trách nhiệm: Hiển thị giao diện, tương tác người dùng
- Công nghệ: Windows Forms (.NET 8.0)
- Không chứa business logic, chỉ gọi BLL

#### 2. Business Logic Layer (BLL)

- Trách nhiệm: Xử lý nghiệp vụ, validation, tính toán
- Sử dụng Interface để loose coupling
- Ví dụ: OrderService.PayOrder() xử lý thanh toán + cập nhật bàn

#### 3. Data Access Layer (DAL)

- Trách nhiệm: Truy xuất database, CRUD operations
- Pattern: Repository + Unit of Work
- Entity Framework Core làm ORM

#### 4. Entity Layer

- Trách nhiệm: Định nghĩa các entity class
- POCO classes (Plain Old CLR Objects)
- Mapping với database tables

### II. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

Lớp	Công nghệ	Version
<b>Presentation</b>	Windows Forms	.NET 8.0
<b>Business Logic</b>	C# Class Libraries	.NET 8.0
<b>Data Access</b>	Entity Framework Core	8.0.22
<b>Database</b>	SQL Server	2019+
<b>ORM</b>	EF Core (Code First)	8.0.22
<b>Excel Export</b>	EPPlus	7.0.5

Print	System.Drawing.Printing	Built-in
-------	-------------------------	----------

### Các NuGet Packages quan trọng:

```
<PackageReference Include="Microsoft.EntityFrameworkCore" Version="8.0.22" />
<PackageReference Include="Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer" Version="8.0.22" />
<PackageReference Include="Microsoft.EntityFrameworkCore.Tools" Version="8.0.22" />
<PackageReference Include="System.Configuration.ConfigurationManager" Version="8.0.0" />
<PackageReference Include="EPPlus" Version="7.0.5" />
```

## III. CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT QUAN TRỌNG

### 1. Search - Tìm kiếm trên Client (RAM)

**Nguyên tắc:** Load dữ liệu 1 lần, tìm kiếm bằng LINQ trên RAM

Implementation trong fAdmin:

```
public partial class fAdmin : Form
{
    // Cache dữ liệu trong RAM
    private List<Product> _cachedProducts;

    // Load 1 lần duy nhất
    void LoadListFood()
    {
        _cachedProducts = _productService.GetAll().ToList();
        foodList.DataSource = _cachedProducts;
    }

    // Tìm kiếm trên client - KHÔNG query DB
    private void txtSearchFood_TextChanged(object sender, EventArgs e)
    {
        string keyword = txtSearchFood.Text.ToLower();

        // LINQ query trên RAM - KHÔNG query database
        var result = _cachedProducts.Where(p =>
            p.ProductName.ToLower().Contains(keyword)).ToList();

        foodList.DataSource = result;
    }
}
```

### Lợi ích:

- **Tốc độ:** Tìm kiếm < 0.5s, không có network latency
- **Giảm tải DB:** Không query database liên tục

- **UX tốt hơn:** Kết quả hiển thị ngay lập tức
- **Offline-capable:** Vẫn tìm kiếm được khi mất kết nối tạm thời

**Lưu ý:**

- Chỉ áp dụng cho dữ liệu không thay đổi thường xuyên (Products, Categories)
- Không áp dụng cho Orders (real-time data)
- Cần refresh cache khi có CRUD operations

## 2. CRUD - Cập nhật tối ưu

**Nguyên tắc:** Chỉ update/delete record cụ thể, không reload toàn bộ database

### 2.1. Update - Chỉ cập nhật 1 record

```
public void Update(T entity)
{
    // Attach entity vào context
    _dbSet.Attach(entity);

    // Đánh dấu trạng thái Modified - chỉ entity này
    _context.Entry(entity).State = EntityState.Modified;

    // EF Core sẽ generate SQL UPDATE chỉ cho record này
}

// Khi Save():
_uow.Save(); // UPDATE Products SET ... WHERE ProductId = @id
```

**SQL được generate:**

```
UPDATE Products
SET ProductName = @p0, Price = @p1, CategoryId = @p2, ...
WHERE ProductId = @p3
```

**Lợi ích:**

- Không lock toàn bộ bảng
- Performance tốt hơn
- Giảm transaction time

## 2.2. Delete - Chỉ xóa 1 record

```
public void Delete(object id)
{
    var entityToDelete = _dbSet.Find(id); // Query by PK
    if (entityToDelete != null)
        Delete(entityToDelete);
}

public void Delete(T entity)
{
    if (_context.Entry(entity).State == EntityState.Detached)
        _dbSet.Attach(entity);
    _dbSet.Remove(entity); // Mark for deletion
}

// Khi Save():
_uow.Save(); // DELETE FROM Products WHERE ProductId = @id
```

SQL được generate:

```
DELETE FROM Products WHERE ProductId = @id
```

### Delete:

- OrderDetails có OnDelete(DeleteBehavior.Cascade) với Order
- Khi xóa Order → tự động xóa tất cả OrderDetails liên quan

## 4. Repository Pattern + Unit of Work

**Mục đích:** Tách biệt logic truy xuất dữ liệu, quản lý transaction

### Generic Repository:

```
public interface IGenericRepository<T> where T : class
{
    IEnumerable<T> GetAll(
        Expression<Func<T, bool>>? filter = null,
        Func<IQueryable<T>, IOrderedQueryable<T>>? orderBy = null,
        string includeProperties = "");
    T? GetById(object id);
    void Insert(T entity);
    void Update(T entity);
    void Delete(object id);
}
```

## Unit of Work:

```
public interface IUnitOfWork : IDisposable
{
    IGenericRepository<AppUser> AppUsers { get; }
    IGenericRepository<Category> Categories { get; }
    IGenericRepository<Product> Products { get; }
    IGenericRepository<Table> Tables { get; }
    IGenericRepository<Order> Orders { get; }
    IGenericRepository<OrderDetail> OrderDetails { get; }
    int Save(); // Commit transaction
}
```

### Lợi ích:

- 1 transaction cho nhiều operations
- Rollback tự động khi có lỗi
- Code reuse, DRY principle

## 5. Eager Loading với Include

```
var orders = _unitOfWork.Orders.GetAll(
    includeProperties: "Table,User,OrderDetails.Product"
).ToList();
```

### SQL được generate:

```
SELECT o.*, t.*, u.*, od.*, p.*
FROM Orders o
INNER JOIN Tables t ON o.TableId = t.TableId
INNER JOIN AppUsers u ON o.UserId = u.UserId
LEFT JOIN OrderDetails od ON o.OrderId = od.OrderId
LEFT JOIN Products p ON od.ProductId = p.ProductId
```

## D. HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT VÀ SỬ DỤNG

### I. YÊU CẦU HỆ THỐNG

- **OS:** Windows 10/11 (64-bit)
- **.NET SDK:** .NET 8.0 hoặc cao hơn
- **Database:** SQL Server 2019+ hoặc SQL Server Express
- **IDE:** Visual Studio 2022 hoặc VS Code

### II. CÀI ĐẶT

#### Bước 1: Clone/Download source code

#### Bước 2: Cấu hình Connection String

Mở file CafeManagement.DAL/app.config, sửa connection string:

```
<add name="CafeDB"
      connectionString="Data Source=TÊN_SERVER_CỦA_BẠN;Initial Catalog=CafeDB;Integrated Security=providerName="System.Data.SqlClient" />
```

Ví dụ:

Data Source=DESKTOP-ABC123\SQLEXPRESS → SQL Server Express

#### Bước 3: Tạo Database bằng Migration

Mở Package Manager Console trong Visual Studio:

```
# Set default project
Default-Project CafeManagement.DAL

# Tạo database và seed data
Update-Database
```

- Tạo database CafeDB
- Seed dữ liệu mẫu (2 user, 4 categories, 30 products, 8 tables)

#### Bước 4: Build và Run

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Howkteam - Lập trình phần mềm Quản lý quán cafe với C# Winform  
<https://howkteam.vn/course/lap-trinh-phan-mem-quan-ly-quan-cafe-voi-c-winform-24>
2. Quản lý quán cà phê - Ứng dụng Winform và Chức Năng quản lý  
<https://www.studocu.vn/vn/document/truong-dai-hoc-cong-nghe-tphcm/an-toan-may-chu-windows/quan-ly-quan-ca-phe-winform/107972085>
3. Ứng dụng quản lý quán cà phê  
<https://github.com/htthinh1999/QuanLyQuanCafe>
4. COFFEE SHOP MANAGEMENT  
<https://www.dnyandeepcollege.org/NAAC/Project%20Documentation.pdf>