

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



PBL2: ĐỒ ÁN CƠ SỞ LẬP TRÌNH

ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG QUẢN LÝ MUA BÁN THUỐC

Người hướng dẫn: **GVC.ThS. Trần Hồ Thủy Tiên**

Sinh viên thực hiện:

Trần Đức Trí **LỚP: 21TCLC_KHDL NHÓM: 12**

Nguyễn Quang Sáng **LỚP: 21TCLC_KHDL NHÓM: 12**

Đà Nẵng 12/2022

LỜI MỞ ĐẦU

Trong thời đại khoa học kỹ thuật tiên bộ, Công Nghệ Thông Tin (IT) đã trở thành một ngành nghề then chốt và đóng vai trò quan trọng cho sự tồn tại và phát triển của đất nước. Cùng với việc ứng dụng rộng rãi những thành tựu của ngành Công Nghệ Thông Tin (IT) trong nhiều lĩnh vực, việc giải quyết các vấn đề về cấu trúc dữ liệu và thuật toán luôn được các nhà phát triển đặc biệt quan tâm bởi chúng liên quan trực tiếp đến con người. Điều này đòi hỏi phải không ngừng củng cố, cải tiến công nghệ, tối ưu hóa thuật toán nhằm xây dựng nhiều tính năng hơn nữa.

Với mong muốn xây dựng một phương pháp lập trình trực quan, mô tả trung thực hệ thống trong thực tế vì thế phương pháp **“Lập trình hướng đối tượng”** (tiếng Anh: Object-oriented programming, viết tắt: OOP) ra đời. Lập trình hướng đối tượng là phương pháp lập trình lấy đối tượng làm nền tảng để xây dựng chương trình. Và bên cạnh đó, một trong những môn học nền tảng quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến thuật toán đó là **“Cấu trúc dữ liệu”**.

Để nghiên cứu xây dựng hợp lý cấu trúc dữ liệu và thuật toán, và hiểu sâu hơn cũng như mở rộng kiến thức về lập trình hướng đối tượng, nhóm chúng em đã chọn đề tài **“Xây dựng ứng dụng quản lý mua bán thuốc”** để nghiên cứu.

Trong quá trình thực hiện, dù đã có nhiều cố gắng nhưng sẽ không tránh khỏi những sai sót, chúng em mong được thầy cô thông cảm và tận tình chỉ dẫn, góp ý để đề tài của chúng em ngày càng hoàn thiện hơn.

Đặc biệt, chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn đến cô Trần Hồ Thủy Tiên đã giúp đỡ, hướng dẫn tận tình, giải đáp những thắc mắc và chỉ ra những điểm sai cho chúng em trong suốt quá trình làm đồ án để chúng em có thể hoàn thành đề tài này.

Một lần nữa em xin cảm ơn quý thầy cô, những người luôn tận tâm dìu dắt chúng em trên suốt cuộc hành trình bọn em hoàn thành đồ án này ạ.

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
MỤC LỤC	2
DANH MỤC HÌNH VẼ	3
1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	6
2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	7
3. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG HỆ THỐNG	9
3.1 Sơ đồ phân rã chức năng.....	9
3.2 Bệnh nhân	9
3.3 Bác sĩ:	11
3.3.1 Quản lý bệnh nhân.....	11
3.3.2 Quản lý thuốc.....	12
3.3.3 Quản lý lịch hẹn khám bệnh	13
3.3.4 Quản lý doanh thu bán thuốc.....	14
4. THIẾT KẾ CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ THUẬT TOÁN.....	15
4.1 Quản lý tổ chức dữ liệu đầu vào:.....	15
4.2 Phân tích và xây dựng cấu trúc dữ liệu và thuật toán trong hệ thống	22
5. PHÂN TÍCH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG VÀ TRIỂN KHAI HỆ THỐNG	28
5.1 Cấu trúc hướng đối tượng.....	28
5.2 Triển khai hệ thống.....	33
6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	48
6.1 Kết luận.....	48
6.2 Hướng phát triển	48
TÀI LIỆU THAM KHẢO	49

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1: Sơ đồ phân rã chức năng	9
Hình 2: Sơ đồ quản lý tổ chức dữ liệu đầu vào	15
Hình 3: Folder UserDB dữ liệu người dùng	16
Hình 4: File PATIENT_1.txt	17
Hình 5: File 1.txt	18
Hình 6: File 1_REC#2.txt	19
Hình 7: File AppointmentDB.txt	19
Hình 8: File 2022.12.txt	20
Hình 9: File 2022.11.txt	20
Hình 10: File saleSummary.txt	21
Hình 11: Single Linked List	23
Hình 12: Hàm getAllDrug()	24
Hình 13: Hàm getAllPatient()	24
Hình 14: Template Linked List	25
Hình 15: Mô tả thuật toán tìm kiếm tuần tự	26
Hình 16: Hàm getAllAppointmentOfID (int ID)	27
Hình 17: Cấu trúc hướng đối tượng	28
Hình 18: class Drug	31
Hình 19: class Calendar	32
Hình 20: Sơ đồ cấu trúc chương trình	33
Hình 21: Giới thiệu đề tài	34
Hình 22: Giao diện đăng nhập	34
Hình 23: Giao diện đăng nhập bác sĩ	35
Hình 24: Giao diện đăng ký bệnh nhân	35

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 25: Menu các chức năng của bác sĩ.....	36
Hình 26: Menu quản lý thuốc.....	36
Hình 27: Xem tất cả các thuốc	36
Hình 28: Thêm thuốc mới.....	36
Hình 29: Menu chức năng tìm kiếm thuốc	37
Hình 30: Tìm kiếm thuốc theo ID.....	37
Hình 31: Tìm kiếm thuốc theo tên	37
Hình 32: Cập nhật thông tin thuốc.....	37
Hình 33: Xóa thuốc	38
Hình 34: Menu quản lý bệnh nhân.....	38
Hình 35: Xem toàn bộ bệnh nhân	38
Hình 36: Menu chức năng tìm kiếm thông tin bệnh nhân.....	39
Hình 37: Tìm kiếm thông tin bệnh nhân theo ID.....	39
Hình 38: Tìm kiếm thông tin bệnh nhân theo tên.....	39
Hình 39: Cập nhật thông tin bệnh nhân.....	39
Hình 40: Xóa bệnh nhân.....	40
Hình 41: Menu quản lý đặt lịch hẹn.....	40
Hình 42: Xem tổng quan lịch hẹn bệnh nhân.....	40
Hình 43: Xem lịch hẹn theo tháng.....	40
Hình 44: Menu quản lý bán thuốc	41
Hình 45: Xem doanh số bán hàng	41
Hình 46: Menu các chức năng của bệnh nhân.....	42
Hình 47: Xem thông tin bệnh nhân.....	42
Hình 48: Cập nhật thông tin bệnh nhân.....	42

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 49: Xem lịch sử mua thuốc	43
Hình 50: Xem chi tiết hóa đơn mua thuốc.....	43
Hình 51: Xem tất cả các thuốc trên hệ thống.....	44
Hình 52: Menu tìm kiếm thuốc	45
Hình 53: Tìm kiếm thuốc theo ID	45
Hình 54: Tìm kiếm thuốc theo tên	45
Hình 55: Xem lịch sử đặt khám	46
Hình 56: Mua thuốc.....	46
Hình 57: Hóa đơn sau khi mua thuốc	47
Hình 58: Đặt lịch khám bệnh	47

1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Lý do chọn đề tài

Công nghệ đang cho thấy mức độ ảnh hưởng to lớn trong mọi lĩnh vực đời sống sinh hoạt, xã hội và nhanh chóng trở thành xu hướng trong thời đại 4.0. Đặc biệt trong lĩnh vực y sinh, công nghệ 4.0 đang trở nên nổi bật. Chính vì sự tiện lợi của nó nên, các ứng dụng công nghệ thông tin đã được tăng cường áp dụng, tạo ra những bước đột phá mới trong khám chữa bệnh và quản lý thuốc.

➤ **Mục đích**

- Nghiên cứu và tìm hiểu về kiến trúc, hệ thống và các vấn đề liên quan đến quá trình quản lý dữ liệu.
- Ứng dụng lập trình hướng đối tượng để xây dựng ứng dụng quản lý mua bán thuốc.

➤ **Ý nghĩa**

- Về mặt lý thuyết, đề tài tiếp cận nghiên cứu cách thức quản lý các đối tượng có trong cơ sở dữ liệu.
- Về mặt thực tiễn, bệnh nhân được tiếp cận các dịch vụ khám tiên tiến, nhờ đó nâng cao chất lượng khám – chữa bệnh, tiết kiệm thời gian, chi phí và giảm thiểu rủi ro khi điều trị.

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

➤ **Đối tượng**

- Các bệnh viện, phòng khám với lượng khách hàng lớn cần phương pháp giải tối ưu giải quyết vấn đề quản lý đặt lịch khám – chữa bệnh và một hệ thống để quản lý thuốc men.

➤ **Phạm vi nghiên cứu**

- Đáp ứng yêu cầu khách hàng.
- Cung cấp, và đặc tả đầy đủ các chức năng cần thiết của một ứng dụng quản lý đặt lịch khám bệnh và quản lý mua bán thuốc.
- Tổng hợp các kết quả nghiên cứu từ các tài liệu liên quan.
- Xử lý các lỗi còn tồn đọng trong các ứng dụng tương tự để tối ưu hóa chương trình

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Class hay lớp là một mô tả trừu tượng (abstract) của nhóm các đối tượng (object) có cùng bản chất, ngược lại mỗi một đối tượng là một thể hiện cụ thể (instance) cho những mô tả trừu tượng đó. Một class trong C++ sẽ có các đặc điểm sau:

- Đối tượng: một đối tượng gồm thuộc tính và phương thức trong đó bao gồm:
 - Thuộc tính: là những thông tin, đặc điểm, tính chất của đối tượng.
 - Phương thức: là những biểu hiện, thao tác của đối tượng.
- Lớp: Một lớp là một kiểu dữ liệu bao gồm các thuộc tính và các phương thức được định nghĩa từ trước. Một lớp là một đơn vị (trừu tượng) bao gồm sự kết hợp giữa các phương thức và các thuộc tính. Hiểu nôm na hơn là các đối tượng có các đặc tính tương tự nhau được gom lại thành một lớp đối tượng.
- Ví dụ: lớp Xe bao gồm nhiều đối tượng xe như xe con, xe tải, xe máy....., với mỗi loại xe có mỗi chức năng khác nhau chính là các phương thức khác nhau

❖ Các tính chất cơ bản của OOP:

Tính đóng gói (Encapsulation) : Các dữ liệu và phương thức có liên quan với nhau được đóng gói thành các lớp để tiện cho việc quản lý và sử dụng. Tức là mỗi lớp được xây dựng để thực hiện một nhóm chức năng đặc trưng của riêng lớp đó. Ngoài ra, đóng gói còn để che giấu một số thông tin và chi tiết cài đặt nội bộ để bên ngoài không thể nhìn thấy.

Tính kế thừa (Inheritance) : Nó cho phép xây dựng một lớp mới dựa trên các định nghĩa của lớp đã có. Có nghĩa là lớp cha có thể chia sẻ dữ liệu và phương thức cho các lớp con. Các lớp con khỏi phải định nghĩa lại, ngoài ra có thể mở rộng các thành phần kế thừa và bổ sung thêm các thành phần mới. Tái sử dụng mã nguồn 1 cách tối ưu, tận dụng được mã nguồn.

Tính đa hình (Polymorphism) : Tính đa hình là một hành động có thể được thực hiện bằng nhiều cách khác nhau. Đây lại là một tính chất có thể nói là chứa đựng hầu hết sức mạnh của lập trình hướng đối tượng. Hiểu một cách đơn giản hơn đa hình là khái niệm mà hai hoặc nhiều lớp có những phương thức giống nhau nhưng có thể thực thi theo những cách thức khác nhau.

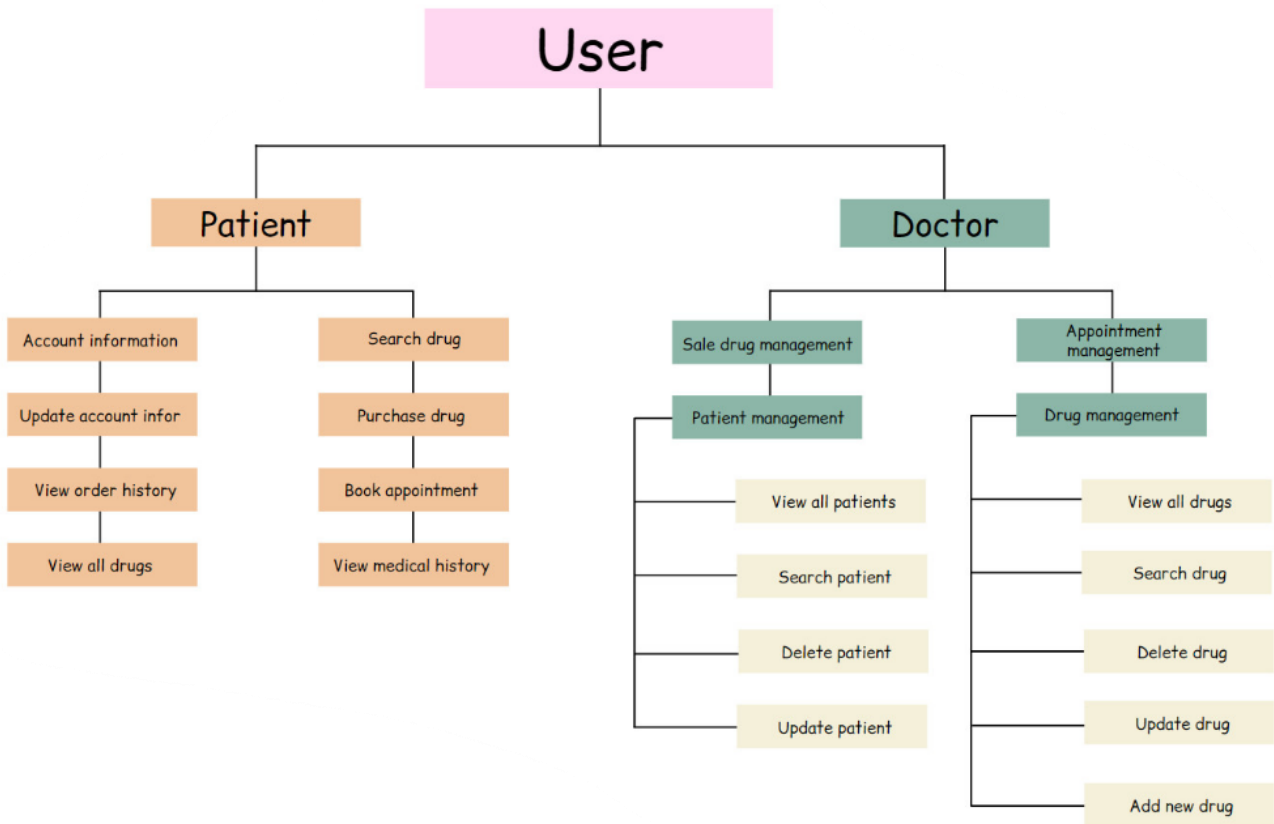
Tính trừu tượng (Abstraction) : Trừu tượng có nghĩa là tổng quát hóa một cái gì đó lên, không cần chú ý chi tiết bên trong. Nó không màng đến chi tiết bên trong là gì và người ta vẫn hiểu nó mỗi khi nghe về nó.

Kết luận: Từ lý thuyết trên ta xây dựng các đối tượng để quản lí mua bán thuốc và đặt lịch khám bệnh, bao gồm:

- Người dùng: là class cơ sở cho cả class Doctor và class Patient
- Bệnh nhân: gồm thông tin bệnh nhân, bệnh nhân thực hiện chức năng cập nhật thông tin cá nhân, mua thuốc, xem thuốc, đặt lịch khám bệnh, xem lịch khám bệnh, xem lịch sử mua thuốc, xem lịch sử đặt lịch khám.
- Bác sĩ: Bác sĩ thực hiện chức năng, quản lý thuốc, quản lý bệnh nhân, quản lý lịch hẹn khám bệnh, quản lý doanh thu từ việc bán thuốc.
- Thuốc: gồm các chức năng thêm, xóa cập nhật thuốc, lấy thông tin thuốc, lấy thông tin doanh thu mua bán thuốc.
- Lịch: gồm các chức năng đặt lịch, xem lịch khám bệnh tổng quan và cụ thể.

3. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG HỆ THỐNG

3.1 Sơ đồ phân rã chức năng



Hình 1: Sơ đồ phân rã chức năng

3.2 Bệnh nhân

3.2.1 Thông tin bệnh nhân

Chương trình cung cấp giao diện để người dùng đăng nhập.

Nếu lần đầu sử dụng ứng dụng, bệnh nhân sẽ phải đăng ký tài khoản để đăng nhập và điền đầy đủ thông tin được yêu cầu. Sau khi đăng ký thành công. Toàn bộ chức năng dành cho bệnh nhân sẽ được hiển thị toàn bộ trên màn hình. Nếu tài khoản đã được đăng ký trước đây, bệnh nhân sẽ được dẫn trực tiếp tới giao diện các chức năng.

3.2.2 Cập nhật thông tin bệnh nhân

Chức năng cho phép người dùng cập nhật lần lượt từng thông tin của mình, bao gồm name, email, password bằng cách nhập **y/n** (chữ hoa thường tùy ý) nếu muốn **thay đổi/không thay đổi**.

- Nhập yes: chương trình yêu cầu nhập lại thông tin từ bàn phím
- Nhập no: chương trình dẫn đến thông tin tiếp theo của bệnh nhân

3.2.3 Xem lịch sử mua thuốc

Chức năng cho phép người dùng xem lịch sử mua hàng bằng 2 hình thức:

- Xem hóa đơn tổng quát.
- Xem hóa đơn chi tiết.

Hóa đơn tổng quát bao gồm các thông tin cơ bản (tên, mã hóa đơn, tổng tiền, ngày mua, ...). Mặc định ban đầu là giao diện hóa đơn tổng quát của người dùng. Nếu muốn xem chi tiết hóa đơn, **bắt buộc** người dùng phải nhập đúng mã hóa đơn trong cột **receiptID** được hiển thị trong khung hóa đơn tổng quát. Hóa đơn chi tiết hiển thị thông tin chi tiết các vật phẩm đã mua trong đơn hàng được nhập.

3.2.4 Xem toàn bộ thuốc

Chức năng cho phép người dùng xem toàn bộ thuốc có trong hệ thống bao gồm các thông tin như: ID, Name, Disease, Quantity, Price, Description, ...

3.2.5 Tìm kiếm thuốc

Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm thuốc bằng 2 hình thức:

- Tìm kiếm theo ID: người dùng nhập ID của thuốc đã được định sẵn trong phần xem toàn bộ thuốc. Thông tin trả về bao gồm đầy đủ các thông tin của thuốc.
- Tìm kiếm theo tên: người dùng nhập tên của thuốc. Chương trình sẽ tìm kiếm tên thuốc theo dạng từ khóa. Ví dụ: người dùng muốn tìm vitamin, kết quả trả về bao gồm toàn bộ thuốc có từ khóa vitamin (vitamin a, vitamin b, vitamin c, ...)

3.2.6 Mua thuốc

Chức năng cho phép người dùng mua thuốc theo ID. Ban đầu chương trình hiển thị thông tin toàn bộ thuốc. Người dùng có thể nhập ID thuốc muốn mua theo như thông tin đã được hiển thị trên bảng. Tiếp theo, nhập số lượng thuốc cần mua. Nếu số lượng thuốc cần mua vượt quá số lượng thuốc đó hiện có trong hệ thống, chương trình sẽ báo lỗi và buộc người dùng phải nhập lại từ đầu. Nhập **y/n** (chữ hoa thường tùy ý) để **tiếp tục/không tiếp tục mua**. Quá trình mua kết thúc, biên lai ngay lập tức sẽ được in ra cho dùng.

3.2.7 Đặt lịch hẹn khám bệnh:

Chức năng cho phép người dùng đặt lịch khám bệnh. Người dùng lần lượt nhập theo các bước:

1. Nhập năm
2. Nhập tháng

Sau khi hoàn tất 2 bước trên, thông tin đặt lịch các ngày trong tháng sẽ được hiển thị. Các ngày màu xanh biểu thị ngày trống mà người dùng có thể đặt. Ngược lại, các ngày màu đỏ biểu thị ngày đã được đặt trước mà người dùng không thể đặt. Sau khi chọn ngày, người dùng nhập **y/n** (chữ hoa thường tùy ý) để **tiếp tục/kết thúc** quá trình đặt lịch.

3.2.8 Xem lịch sử khám bệnh:

Chương trình cho phép người dùng xem thông tin lịch sử khám bệnh bao gồm các thông tin: Num (số stt), Date, ...

3.3 Bác sĩ:

3.3.1 Quản lý bệnh nhân

3.3.1.1 Xem toàn bộ bệnh nhân

Chương trình cho phép người dùng xem toàn bộ thông tin bệnh nhân trên hệ thống, bao gồm các thông tin: ID, Name, Email.

3.3.1.2 Tìm kiếm bệnh nhân

Chương trình cho phép người dùng tìm bệnh nhân bằng 2 hình thức:

- Tìm kiếm theo ID bệnh nhân
- Tìm kiếm theo tên bệnh nhân: người dùng nhập tên bệnh nhân. Chương trình sẽ tìm kiếm tên bệnh nhân theo dạng từ khóa. Ví dụ: người dùng muốn tìm bệnh nhân tên trí, kết quả trả về bao gồm toàn bộ bệnh nhân có từ khóa là trí (Trần Đức Trí, Nguyễn Trí Sáng, Lê Minh Trít, ...)

3.3.1.3 Xóa bệnh nhân

Chương trình cho phép người dùng xóa bệnh nhân thông qua ID của bệnh nhân. Sau khi xóa toàn bộ thông tin thuộc về bệnh nhân sẽ biến mất khỏi database của hệ thống.

3.3.1.4 Cập nhật thông tin bệnh nhân

Chức năng cho phép người dùng cập nhật lần lượt từng thông tin của bệnh nhân, bao gồm name, email, password bằng cách nhập **y/n** (chữ hoa thường tùy ý) nếu muốn **thay đổi/không thay đổi**.

- Nhập yes: chương trình yêu cầu nhập lại thông tin từ bàn phím.
- Nhập no: chương trình tiếp tục dẫn tới thông tin tiếp theo của bệnh nhân.

3.3.2 Quản lý thuốc

3.3.2.1 Xem toàn bộ thuốc

Chức năng cho phép người dùng xem toàn bộ thuốc có trong hệ thống bao gồm các thông tin như: ID, Name, Disease, Quantity, Price, Sale, Description, ...

3.3.2.2 Tìm kiếm thuốc

Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm thuốc bằng 2 hình thức:

- Tìm kiếm theo ID: người dùng nhập ID của thuốc đã được định sẵn trong phần xem toàn bộ thuốc. Thông tin trả về bao gồm đầy đủ các thông tin của thuốc.
- Tìm kiếm theo tên: người dùng nhập tên của thuốc. Chương trình sẽ tìm kiếm tên thuốc theo dạng từ khóa. Ví dụ: người dùng muốn tìm vitamin, kết quả trả về bao gồm toàn bộ thuốc có từ khóa vitamin (vitamin a, vitamin b, vitamin c, ...)

3.3.2.3 Xóa thuốc

Chương trình cho phép người dùng xóa thuốc thông qua ID của thuốc. Sau khi xóa toàn bộ thông tin thuộc về bệnh nhân sẽ biến mất khỏi database của hệ thống.

3.3.2.4 Cập nhật thông tin thuốc

Chức năng cho phép người dùng cập nhật lần lượt từng thông tin của thuốc, bao gồm name, disease, quantity, price, sale, description bằng cách nhập **y/n** (chữ hoa thường tùy ý) nếu muốn **thay đổi/không thay đổi**.

- Nhập y: chương trình yêu cầu nhập lại thông tin từ bàn phím
- Nhập n: chương trình tiếp tục dẫn tới thông tin tiếp theo của thuốc

3.3.2.5 Thêm thuốc mới

Chương trình cho phép người dùng thêm thuốc mới. Các thao tác thêm thuốc được thực hiện tuần tự:

1. Name
2. Disease
3. Quantity
4. Price
5. Description

Sau khi thêm, ID thuốc sẽ bằng ID tiếp theo của thuốc cuối cùng trong hệ thống.

3.3.3 Quản lý lịch hẹn khám bệnh

3.3.3.1 Xem lịch hẹn khám bệnh tổng quan

Chương trình cho phép người dùng xem lịch hẹn khám bệnh tổng quát của tất cả các bệnh nhân, bao gồm các thông tin: Num (stt), Date, Name.

3.3.3.2 Xem lịch hẹn khám bệnh theo tháng

Chương trình cho phép người dùng xem lịch hẹn khám bệnh theo tháng của các bệnh nhân. Người dùng lần lượt nhập theo các bước:

1. Nhập năm
2. Nhập tháng

Sau khi hoàn tất 2 bước trên, thông tin đặt lịch các ngày trong tháng sẽ được hiển thị. Các ngày màu xanh biểu thị ngày trống mà người dùng có thể đặt. Ngược lại, các ngày màu đỏ biểu thị ngày đã được đặt trước mà người dùng không thể đặt.

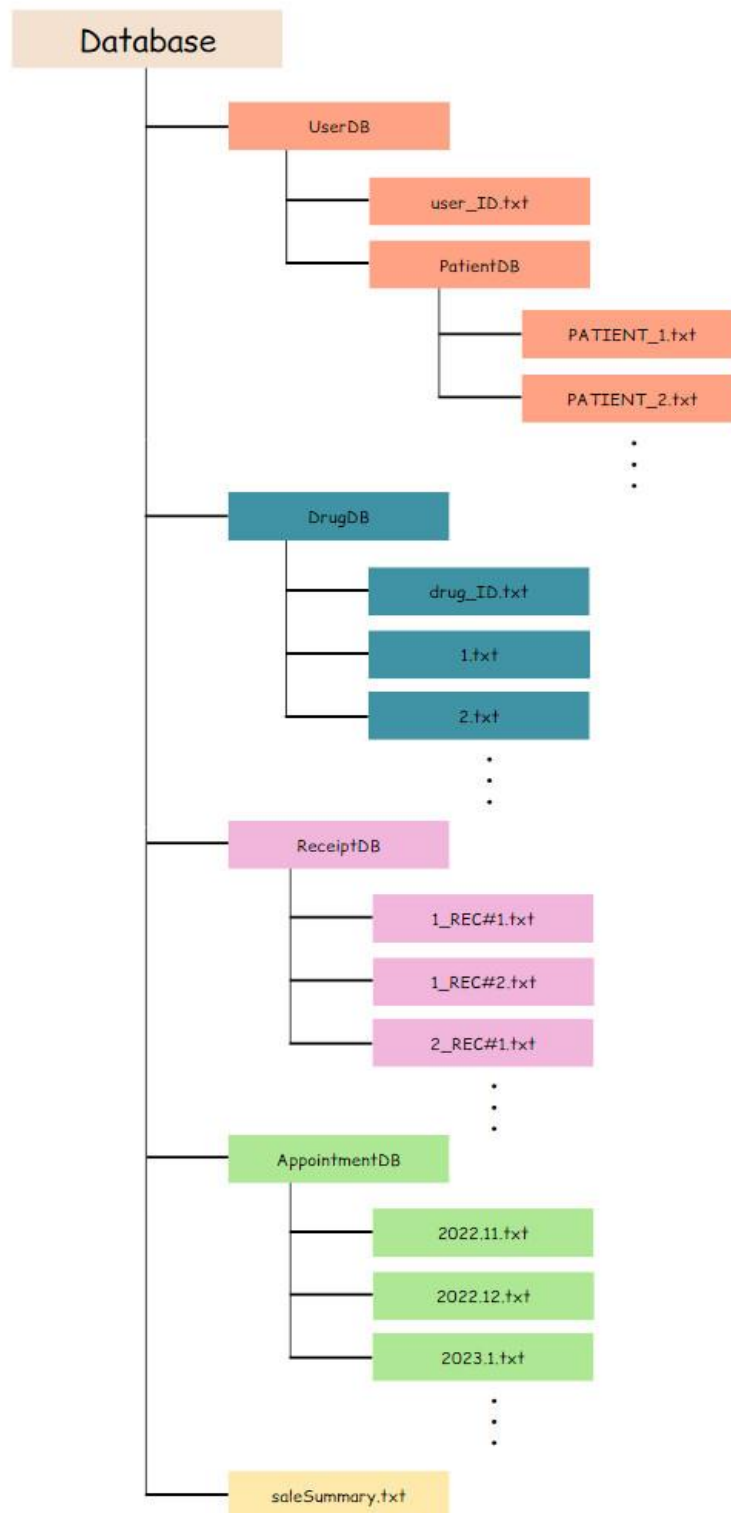
3.3.4 Quản lý doanh thu bán thuốc

3.3.4.1 Xem doanh thu bán thuốc tổng quan

Chương trình cho phép người dùng xem doanh thu bán thuốc tổng quát. Sau khi lựa chọn chức năng, bảng doanh thu bán thuốc sẽ hiện lên trên giao diện người dùng, thông tin bao gồm: ID, Name, Price, Sale, Total.

4. THIẾT KẾ CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ THUẬT TOÁN

4.1 Quản lý tổ chức dữ liệu đầu vào:



Hình 2: Sơ đồ quản lý tổ chức dữ liệu đầu vào

Tất cả các dữ liệu (bao gồm thông tin bệnh nhân, thông tin thuốc, hóa đơn mua hàng và lịch hẹn) đều được lưu trữ ở các Folder tương ứng. Mỗi Folder lại tiếp tục được chia nhỏ nhằm mục đích lưu trữ thông tin một cách khoa học hơn.

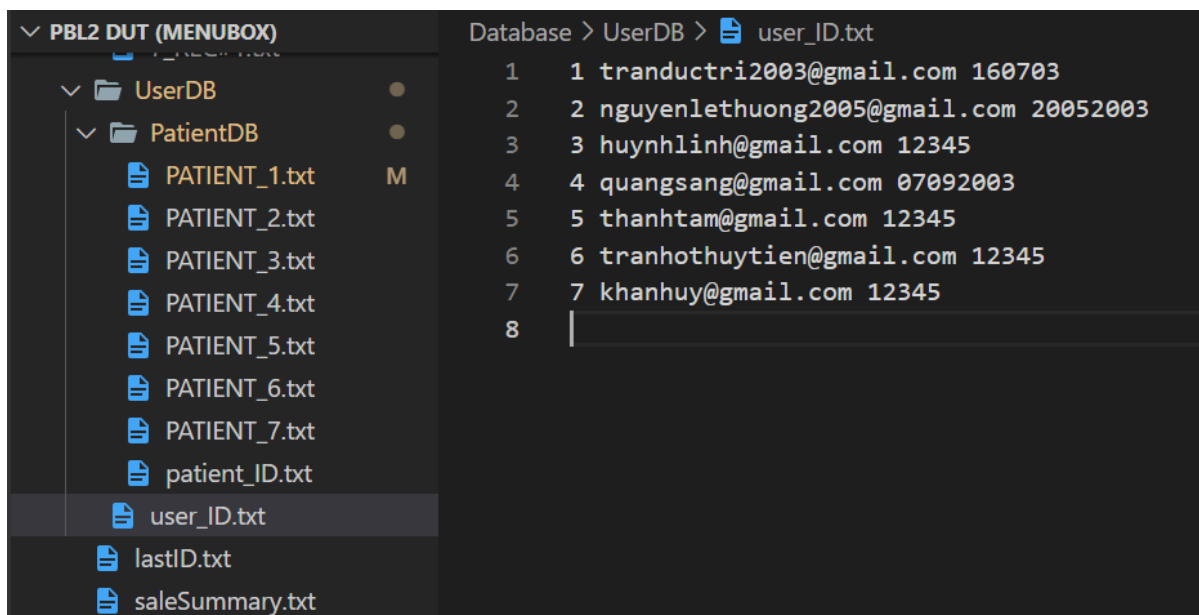
4.1.1 Folder UserDB: dữ liệu người dùng

Folder UserDB chứa toàn bộ những thông tin liên quan đến người dùng. Trong đó, Folder UserDB gồm file user_ID.txt và Folder con PatientDB.

File user_ID.txt chứa các thông tin về tài khoản mỗi bệnh nhân trên từng dòng.

Các thông tin bao gồm:

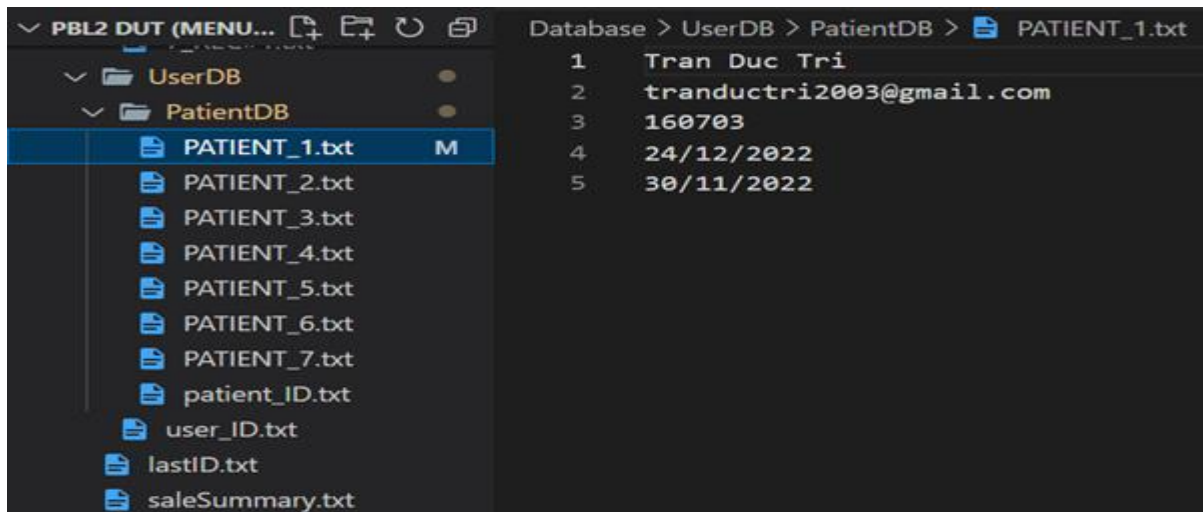
- ID: số thứ tự của bệnh nhân trong hệ thống
- Account: tài khoản đăng nhập của bệnh nhân
- Password: mật khẩu đăng nhập của bệnh nhân



Hình 3: Folder UserDB dữ liệu người dùng

Folder PatientDB gồm các file con PATIENT_(i).txt chứa toàn bộ các thông tin về bệnh nhân thứ (i). Các thông tin bao gồm:

- Name: Họ và tên bệnh nhân
- Account: tài khoản đăng nhập của bệnh nhân
- Password: mật khẩu đăng nhập của bệnh nhân
- Appointment: những ngày hẹn khám mà bệnh nhân đã đặt



Hình 4: File PATIENT_1.txt

Theo như hình ảnh trên, bệnh nhân tên là Trần Đức Trí (Tài khoản là: tranductri2003@gmail.com có mật khẩu: 160703) và đã đặt lịch khám bệnh vào ngày 24/12/2022 và 30/11/2022.

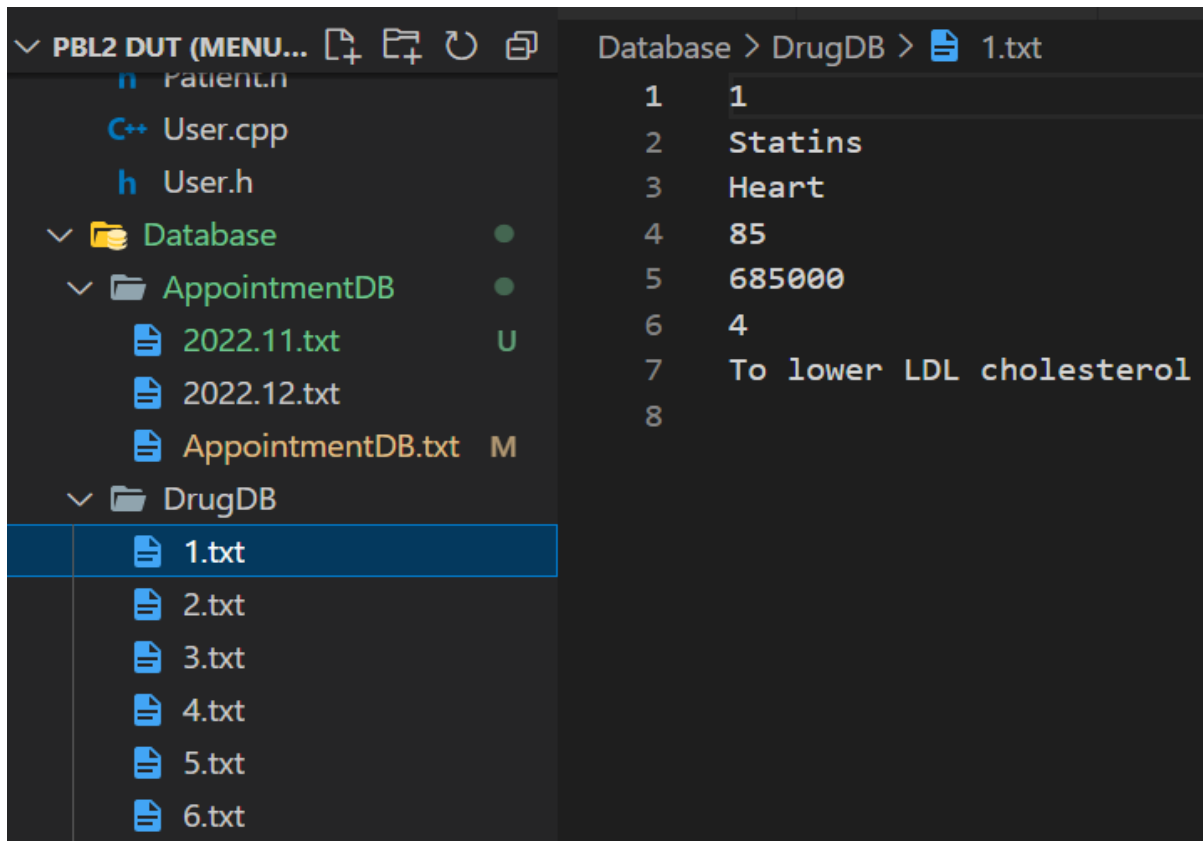
4.1.2 Folder DrugDB: dữ liệu thuốc

Folder DrugDB chứa toàn bộ các thông tin liên quan đến các loại thuốc có trong cơ sở dữ liệu. Trong đó, folder DrugDB gồm file drug_id.txt và các file con (i).txt với i là số thứ tự của loại thuốc thứ (i) có trong Database.

File drug_ID.txt mô tả ID của từng loại thuốc có mặt trong Database trên từng dòng một.

Các file con (i).txt mô tả chi tiết mọi thông tin có liên quan đến loại thuốc thứ (i) có mặt trong Database. Các thông tin bao gồm:

- ID: số thứ tự của thuốc trong hệ thống
- Name: tên thuốc
- Disease: loại bệnh mà thuốc này chữa
- Quantity: số lượng thuốc nhập hiện có trong kho
- Price: giá thuốc
- Sale: số lượng thuốc đã bán
- Description: mô tả chi tiết về công dụng của thuốc



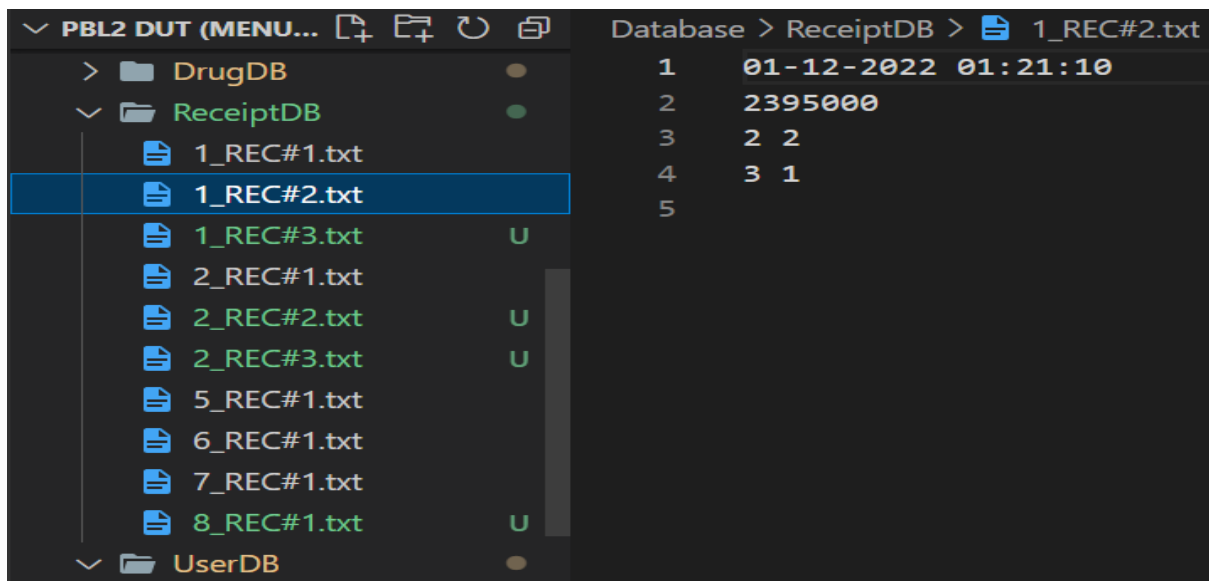
Hình 5: File 1.txt

Theo như hình ảnh trên, thuốc có số thứ tự là 1, tên thuốc là Statins dùng để chữa bệnh tim, trong kho hiện có 85 hộp thuốc nhưng đã bán 4 hộp, có giá 685000 (VNĐ), thuốc dùng để giảm nồng độ Cholesterol trong máu.

4.1.3 Folder ReceiptDB: dữ liệu hóa đơn mua bán thuốc

Folder ReceiptDB chứa toàn bộ các thông tin liên quan đến các hóa đơn mà các bệnh nhân đã mua trong hệ thống. Folder ReceiptDB chứa các file con (i)_REC#(j).txt trong đó i chỉ số thứ tự của bệnh nhân còn j chỉ hóa đơn thứ j của bệnh nhân i. Các thông tin bao gồm:

- Date and Time: thời điểm mà bệnh nhân thứ i đặt hóa đơn thứ j
- Total price: tổng giá trị của hóa đơn
- N dòng tiếp theo mỗi dòng ghi số lượng mặt hàng và ID mặt hàng



Database > ReceiptDB > 1_REC#2.txt	
1	01-12-2022 01:21:10
2	2395000
3	2 2
4	3 1
5	

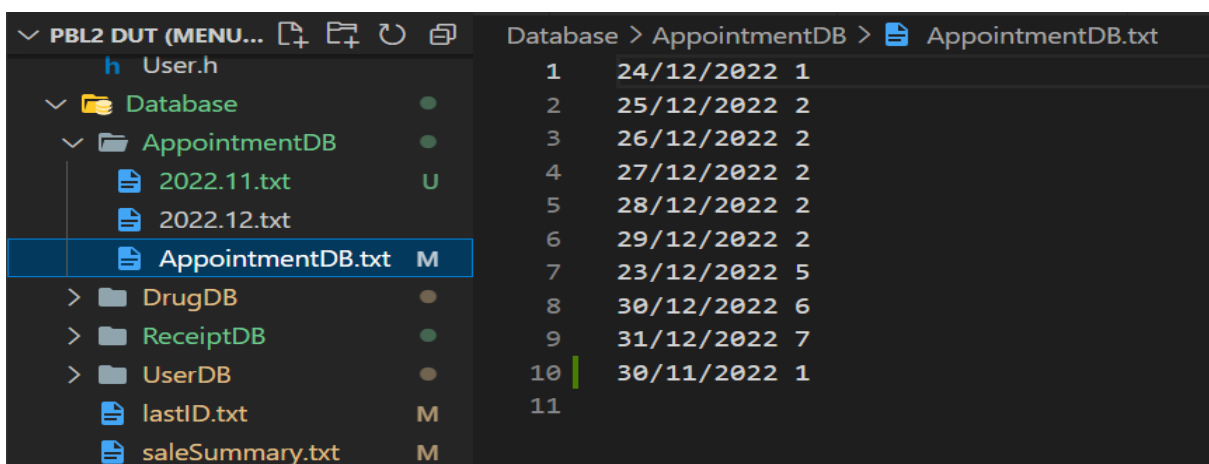
Hình 6: File 1_REC#2.txt

Theo như hình ảnh trên, hóa đơn thứ 2 của bệnh nhân có ID là 1 được thực hiện vào 1 giờ 21 phút ngày 1/12/2022. Tổng giá trị hóa đơn là 2395000 (VNĐ). Bệnh nhân mua 2 thuốc có ID là 2 và 3 thuốc có ID là 1.

4.1.4 Folder AppointmentDB: dữ liệu lịch hẹn khám bệnh

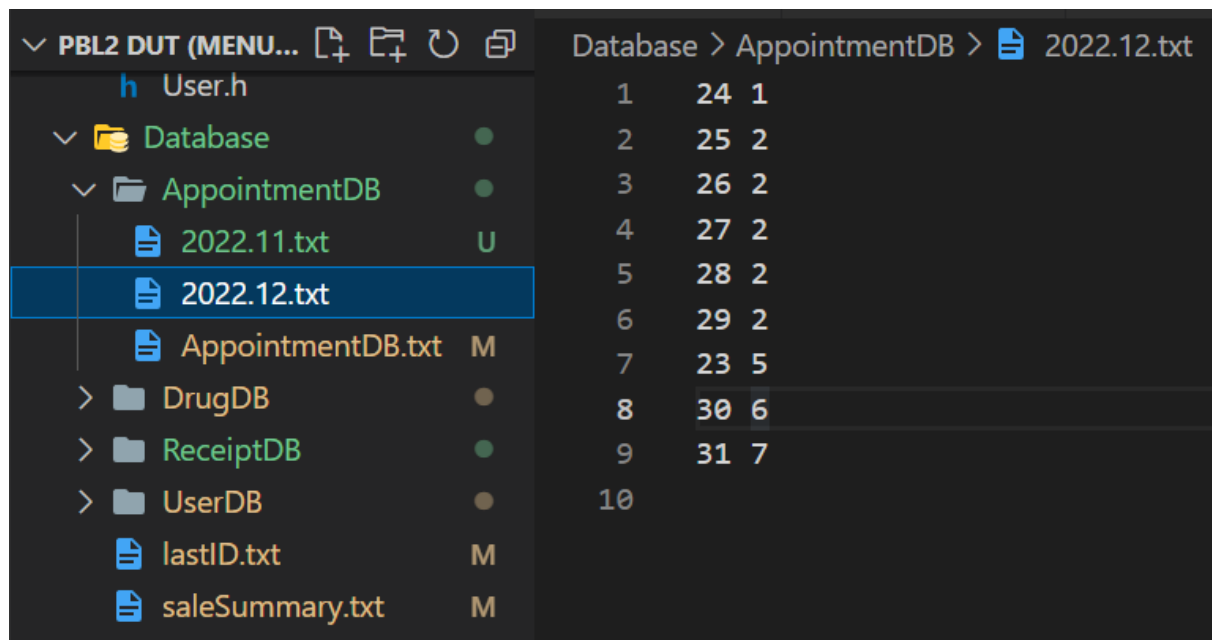
Folder AppointmentDB chứa toàn bộ các thông tin liên quan đến lịch hẹn khám bệnh của các bệnh nhân. Folder AppointmentDB gồm file AppointmentDB.txt và các file có dạng (year).(month).txt.

Trong đó, file AppointmentDB.txt mô tả ngày hẹn đặt khám bệnh và ID bệnh nhân tương ứng trên mỗi dòng còn file (year).(month).txt ghi lại ngày hẹn khám bệnh và ID bệnh nhân trên mỗi dòng.



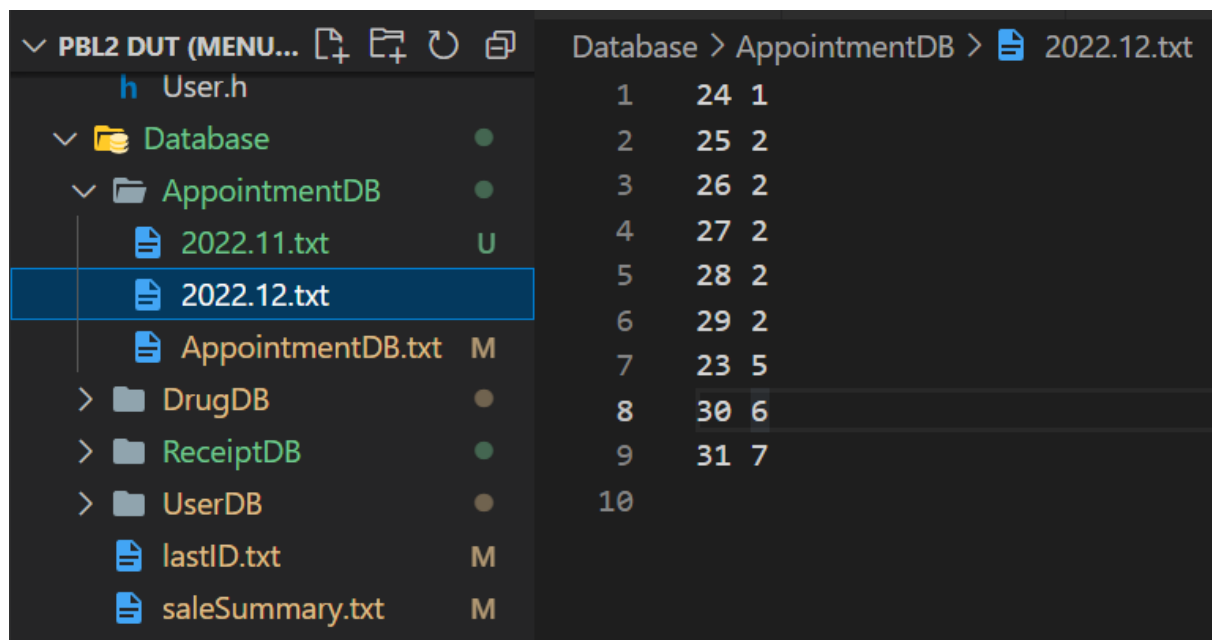
Database > AppointmentDB > AppointmentDB.txt	
1	24/12/2022 1
2	25/12/2022 2
3	26/12/2022 2
4	27/12/2022 2
5	28/12/2022 2
6	29/12/2022 2
7	23/12/2022 5
8	30/12/2022 6
9	31/12/2022 7
10	30/11/2022 1
11	

Hình 7: File AppointmentDB.txt



Database > AppointmentDB > 2022.12.txt		
1	24	1
2	25	2
3	26	2
4	27	2
5	28	2
6	29	2
7	23	5
8	30	6
9	31	7
10		

Hình 8: File 2022.12.txt

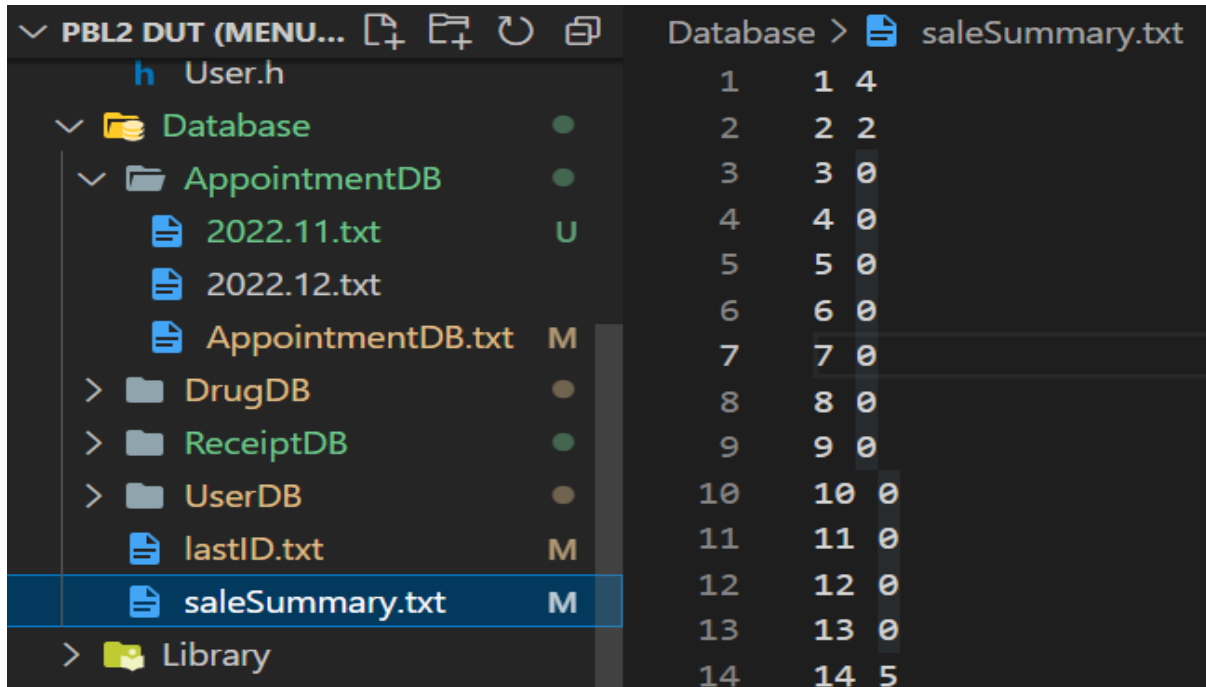


Database > AppointmentDB > 2022.11.txt		
1	24	1
2	25	2
3	26	2
4	27	2
5	28	2
6	29	2
7	23	5
8	30	6
9	31	7
10		

Hình 9: File 2022.11.txt

4.1.5 File saleSummary.txt: dữ liệu doanh thu ứng với mỗi loại thuốc

File saleSummary.txt mô tả thông tin ID thuốc và số lượng được bán ra tương ứng với thuốc đó trên mỗi dòng.



Database > saleSummary.txt	
1	1 4
2	2 2
3	3 0
4	4 0
5	5 0
6	6 0
7	7 0
8	8 0
9	9 0
10	10 0
11	11 0
12	12 0
13	13 0
14	14 5

Hình 10: File saleSummary.txt

4.2 Phân tích và xây dựng cấu trúc dữ liệu và thuật toán trong hệ thống

4.2.1 Phát biểu bài toán

Một cơ sở y tế có sẵn thông tin, bao gồm hồ sơ bệnh án các bệnh nhân, thông tin về các mặt hàng thuốc, thực phẩm chức năng và các lịch hẹn khám bệnh,... Xây dựng chương trình quản lý hai thành phần (bệnh nhân, bác sĩ) phục vụ các chức năng gồm: bệnh nhân mua thuốc, bệnh nhân đặt lịch khám bệnh, bác sĩ xem thông tin bệnh nhân, bác sĩ xem thông tin thuốc, bác sĩ xem thông tin doanh thu, bác sĩ xem thông tin lịch hẹn khám bệnh.

Cấu trúc bệnh nhân gồm: ID bệnh nhân, họ tên, tài khoản gmail, mật khẩu, các hóa đơn đã lưu tại hệ thống, các ngày hẹn khám bệnh.

Cấu trúc thuốc gồm: ID thuốc, tên thuốc, loại bệnh của thuốc, số lượng hàng hiện có trong kho, giá thành của thuốc, số lượng thuốc đã bán, công dụng chi tiết của thuốc.

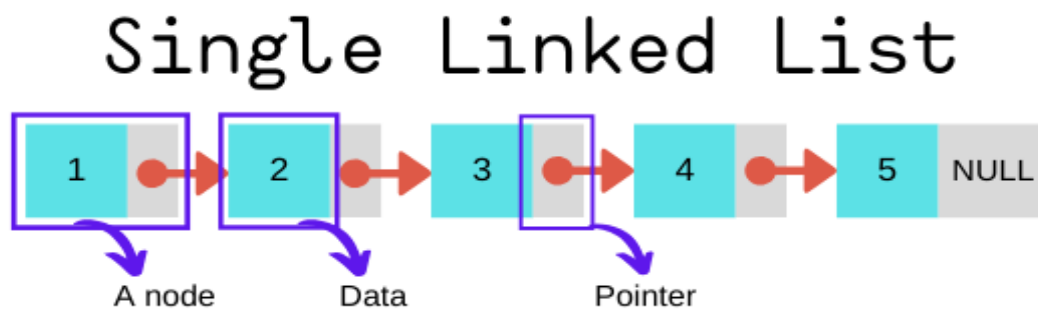
Cấu trúc lịch hẹn gồm: ngày đặt lịch khám bệnh, ID người đặt lịch khám bệnh, họ tên người đặt lịch khám bệnh.

- a) **Input:** Nhập thủ công hoặc đọc file số liệu chứa thông tin của từng bệnh nhân, từng thuốc và lịch hẹn khám bệnh.
- b) **Output:** Các thao tác chức năng quản lý thông tin với bệnh nhân, bác sĩ.

4.2.2 Phân tích cấu trúc dữ liệu:

Danh sách liên kết đơn (Single Linked List) là một cấu trúc dữ liệu động, nó là một danh sách mà mỗi phần tử đều liên kết với phần tử đứng sau nó trong danh sách. Mỗi phần tử (được gọi là một node hay nút) trong danh sách liên kết đơn là một cấu trúc có hai thành phần:

- Thành phần dữ liệu: lưu thông tin về bản thân phần tử đó.
- Thành phần liên kết: lưu địa chỉ phần tử đứng sau trong danh sách, nếu phần tử đó là phần tử cuối cùng thì thành phần này bằng NULL.



Hình 11: Single Linked List

Trong đồ án này, nhóm chúng em đã sử dụng template Node kết hợp cùng Template Linked List. Trong đó, template Danh sách liên kết đơn chứa các Node thuộc một loại đối tượng bất kỳ và có Node Head là Node đầu tiên của danh sách để trỏ đến các Node ở phía sau. Mỗi danh sách liên kết đều có các phương thức chèn và xuất ra thông tin các đối tượng được lưu trữ trên mỗi Node của mình.

Trong source code của chương trình, bởi tính linh động của nó, template Linked List được sử dụng để tạo ra một danh sách liên kết đơn với mỗi Node là một đối tượng của một class bất kỳ. Cụ thể, ở hai hình nêu bên dưới, hàm `getAllDrug()` và hàm `getAllPatient()` đã lần lượt trả về danh sách liên kết đơn với mỗi Node là một đối tượng bệnh nhân cũng như một đối tượng thuốc với đầy đủ mọi thông tin. Ngoài ra, chương trình còn sử dụng Template Linked List để lưu trữ danh sách lịch hẹn và hóa đơn mua bán thuốc.


```
DrugManagement.cpp

LinkedList<Drug> getAllDrug()
{
    LinkedList<Drug> drugs;

    ifstream inFile("./Database/DrugDB/drug_ID.txt");
    if (!inFile.is_open())
    {
        printError("Error open file drug_ID.txt");
    }
    string x;

    // Create a new drug object
    // Get each drug from database then add it to the list of drugs
    while (getline(inFile, x))
    {
        Drug drug = getDrugFromDatabase(stoi(x));
        drugs.addLast(drug);
    }

    inFile.close();
    return drugs;
}
```

Hình 12: Hàm getAllDrug()

```
PatientManagement.cpp

LinkedList<Patient> getAllPatient()
{
    LinkedList<Patient> patients;

    ifstream inFile("./Database/UserDB/PatientDB/patient_ID.txt");
    if (!inFile.is_open())
    {
        printError("Error open file patient_ID.txt!");
    }
    string x;
    while (getline(inFile, x))
    {
        patients.addLast(getPatientFromDatabase(stoi(x)));
    }

    inFile.close();
    return patients;
}
```

Hình 13: Hàm getAllPatient()

```
LinkedList.cpp

#pragma once
#include <iostream>
using namespace std;

template <class T>
class Node
{
private:
    T data;
    Node<T> *next;
    template <class U>
    friend class LinkedList;

public:
    Node();
};

template <class T>
class LinkedList
{
private:
    Node<T> *head;

public:
    LinkedList();
    void addLast(T item);
    void addFirst(T item);
    void addAtIndex(int index, T item);
    int length();
    void remove();
    void removeAtIndex(int index);
    void removeFirst();
    T get(int index);
    bool empty();
};
```

Hình 14: Template Linked List

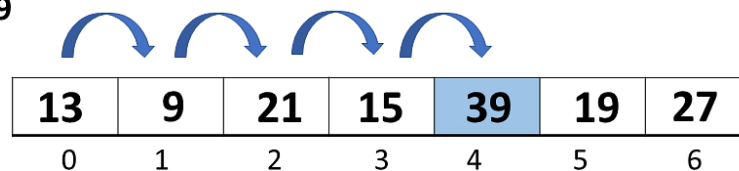
4.2.3 Thuật toán

Thuật toán tìm kiếm tuần tự (Linear search)

- Là phương pháp tìm kiếm một phần tử cho trước trong một danh sách bằng cách duyệt lần lượt từng phần tử của danh sách đó đến khi nào tìm được giá trị mong muốn hay đã duyệt hết qua hết danh sách.
- Ý tưởng:
 - Bắt đầu từ bản ghi đầu tiên của mảng, duyệt từ đầu mảng đến cuối mảng với x.
 - Nếu phần tử đang duyệt bằng x thì trả về vị trí.
 - Nếu không tìm thấy phần tử nào khi đã duyệt hết thì trả về -1.

Searched Element

39



Hình 15: Mô tả thuật toán tìm kiếm tuần tự

- Độ phức tạp thời gian: $O(n)$ khi phần tử tìm kiếm nằm cuối danh sách hoặc không có trong danh sách
- Thời gian chạy tốt nhất: $O(1)$ khi phần tử cần tìm nằm ngay đầu danh sách
- Độ phức tạp không gian: $O(n)$

Trong source code của chương trình, thuật toán tìm kiếm tuần tự được sử dụng rộng rãi để tìm một Node thỏa điều kiện trong một danh sách liên kết. Cụ thể trong hình được nêu bên dưới, hàm `getAllAppointmentOfID(int ID)` giúp trả về một danh sách liên kết đơn chứa lịch hẹn khám bệnh của bệnh nhân với ID được nhập vào bằng cách sử dụng thuật toán kiểm tra tuần tự trên từng dòng của file `AppointmentDB.txt`, dòng nào có `IDPatient` bằng ID nhập vào sẽ được trả về.

```
AppointmentManagement.cpp

LinkedList<string> getAllAppointmentOfID(int ID)
{
    LinkedList<string> appointments;

    ifstream inFile("./Database/AppointmentDB/AppointmentDB.txt");
    if (!inFile.is_open())
    {
        printError("Error open file");
    }
    string x;

    // Create a new drug object
    // Get each drug from database then add it to the list of drugs
    while (getline(inFile, x))
    {
        int posSpace = x.find(" ");
        string ngay = (x.substr(0, posSpace));
        int id = stoi((x.substr(posSpace + 1, x.length())));

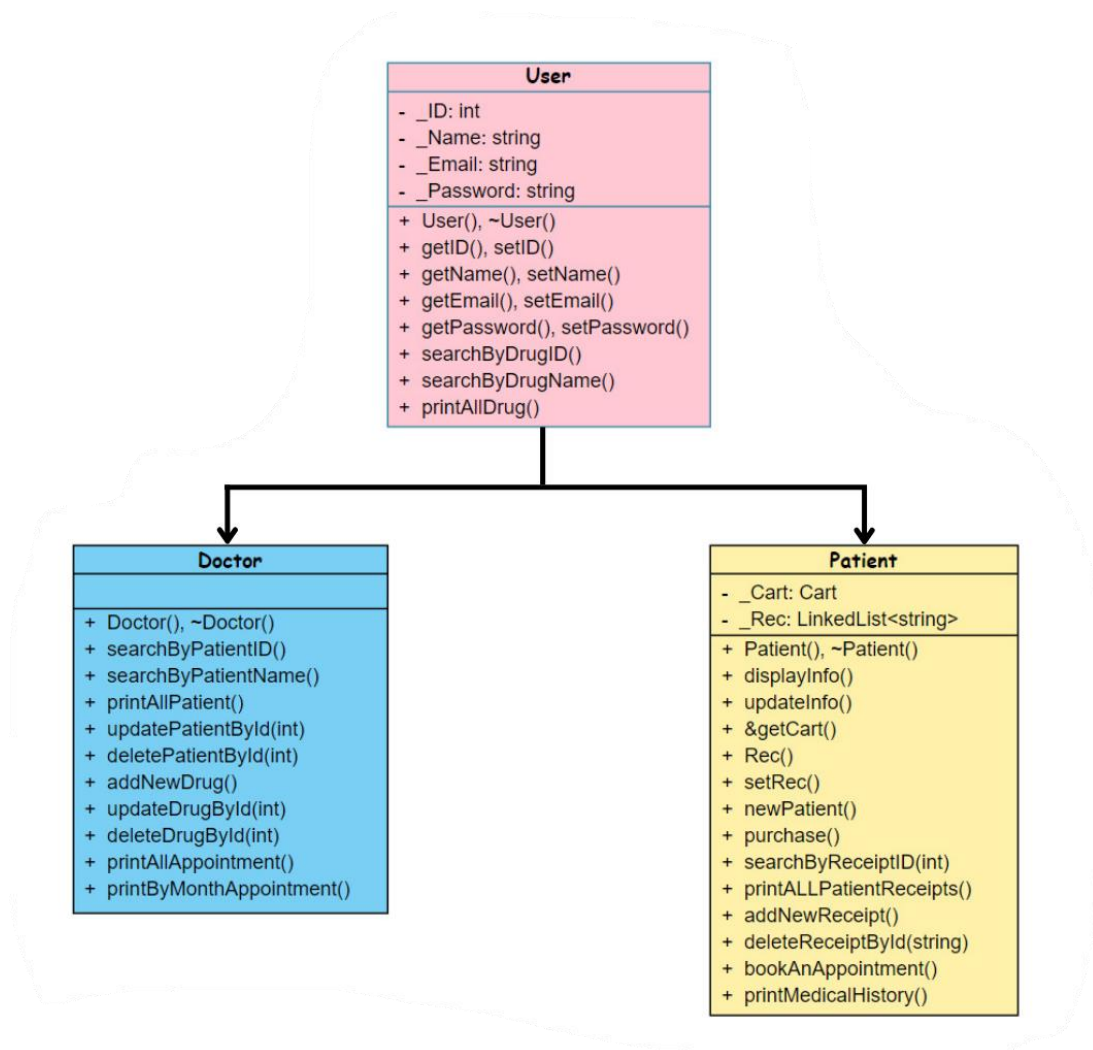
        if (id == ID)
            appointments.addLast(ngay);
    }

    inFile.close();
    return appointments;
}
```

Hình 16: Hàm *getAllAppointmentOfID (int ID)*

5. PHÂN TÍCH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG VÀ TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

5.1 Cấu trúc hướng đối tượng



Hình 17: Cấu trúc hướng đối tượng

Chương trình có 5 class chính:

➤ **Class User:** là class cơ sở cho cả class Doctor và class Patient

Các thuộc tính:

- **_ID:** số thứ tự
- **_Name:** họ và tên người dùng
- **_Email:** tài khoản người dùng
- **_Password:** mật khẩu người dùng

Các phương thức:

- `getID(), setID()`: Lấy, chỉnh số thứ tự của người dùng
- `getName(), setName()`: Lấy, chỉnh họ tên của người dùng
- `getEmail(), setEmail()`: Lấy, chỉnh tài khoản email người dùng
- `getPassword(), setPassword()`: Lấy, chỉnh mật khẩu người dùng
- `searchByDrugID()`: Tìm kiếm thông tin thuốc dựa trên ID
- `searchByDrugName()`: Tìm kiếm thông tin thuốc dựa trên tên
- `printAllDrug()`: In ra toàn bộ thuốc có trong cơ sở dữ liệu

➤ **Class Patient: Kế thừa từ class User.**

Thuộc tính mới được bổ sung:

- `_Cart`: Thuộc tính thuộc lớp Cart giúp lưu trữ các thông tin thuốc mà bệnh nhân đã mua dưới dạng danh sách liên kết đơn
- `_Rec`: Thuộc tính giúp lưu trữ các hóa đơn mua hàng mà bệnh nhân đã có dưới dạng một danh sách liên kết đơn `LinkedList<string>`

Phương thức mới được bổ sung:

- `Patient(), ~Patient()`: Hàm dựng và hàm hủy tương ứng với class Patient
- `displayInfo()`: Hiển thị chi tiết thông tin bệnh nhân
- `updateInfo()`: Cập nhật thông tin bệnh nhân
- `Cart &getCart()`: Lấy ra thông tin thuốc mà bệnh nhân đã mua từ Cart
- `LinkedList<string> Rec()`: Trả về một danh sách liên kết đơn chứa các hóa đơn mà bệnh nhân đã mua
- `setRec(LinkedList<string>)`: Chỉnh danh sách liên kết đơn chứa các hóa đơn mà bệnh nhân đã mua
- `newPatient()`: Tạo một đối tượng bệnh nhân mới
- `purchase()`: Mua thuốc
- `searchByReceiptID(int)`: Tìm kiếm dựa trên ID hóa đơn bệnh nhân

- `printALLPatientReceipts()`: In ra toàn bộ các hóa đơn của bệnh nhân
- `addNewReceipt()`: Tạo ra một hóa đơn mua thuốc mới
- `deleteReceiptById(string)`: Xóa hóa đơn mua thuốc bệnh nhân
- `bookAnAppointment()`: Đặt lịch hẹn
- `printMedicalHistory()`: In ra tất cả lịch hẹn khám bệnh của bệnh nhân

➤ **Class Doctor:** Kế thừa từ class User

Các phương thức mới được bổ sung:

- `Doctor(), ~Doctor()`: Hàm dựng và hàm hủy tương ứng với class Doctor
- `searchByPatientID()`: Tìm kiếm thông tin bệnh nhân dựa trên ID
- `searchByPatientName()`: Tìm kiếm thông tin bệnh nhân dựa trên tên
- `printAllPatient()`: In ra thông tin các bệnh nhân có trong cơ sở dữ liệu
- `updatePatientById(int)`: Update thông tin bệnh nhân dựa trên ID
- `deletePatientById(int)`: Xóa bệnh nhân dựa trên ID
- `addNewDrug()`: Thêm thuốc mới vào Database
- `updateDrugById(int)`: Cập nhật thuốc dựa trên ID
- `deleteDrugById(int)`: Xóa thuốc dựa trên ID
- `printAllAppointment()`: In ra màn hình lịch khám bệnh tổng quan
- `printByMonthAppointment()`: In ra màn hình lịch khám theo tháng

Drug
- _ID: int - _Name: string - _Disease: string - _Quantity: int - _Price: int - _Sale: int - _Description: string
+ Drug(), ~Drug() + getID(), setID() + getName(), setName() + getDisease(), setDisease() + getQuantity(), setQuantity() + getPrice(), setPrice() + getSale(), setSale() + getDescription(), setDescription()

Hình 18: Class Drug

➤ **Class Drug:**

Các thuộc tính:

- _ID: Số thứ tự của thuốc trong cơ sở dữ liệu
- _Name: Tên thuốc
- _Disease: Lĩnh vực mà thuốc điều trị
- _Quantity: Số lượng thuốc còn lại trong kho
- _Price: Giá thành của thuốc
- _Sale: Số lượng thuốc đã bán được
- _Description: Mô tả chi tiết về công dụng của thuốc

Các phương thức:

- Drug(), ~Drug(): Hàm dựng và hàm hủy tương ứng với class Drug
- getID(), setID(): Lấy và chỉnh ID thuốc
- getName(), setName(): Lấy và chỉnh tên thuốc
- getDisease(), setDisease(): Lấy và chỉnh lĩnh vực thuốc chữa trị
- getQuantity(), setQuantity(): Lấy và chỉnh số lượng thuốc
- getPrice(), setPrice(): Lấy và chỉnh giá thành thuốc
- getSale(), setSale(): Lấy và chỉnh số lượng thuốc đã được bán ra

Calendar
- month - year
+ Calendar(int month, int year) + getDay(int date, int month, int year) + showCalendar(int month, int year) + getMonth(), setMonth() + getYear(), setYear()

Hình 19: Class Calendar

➤ **Class Calendar:**

Các thuộc tính:

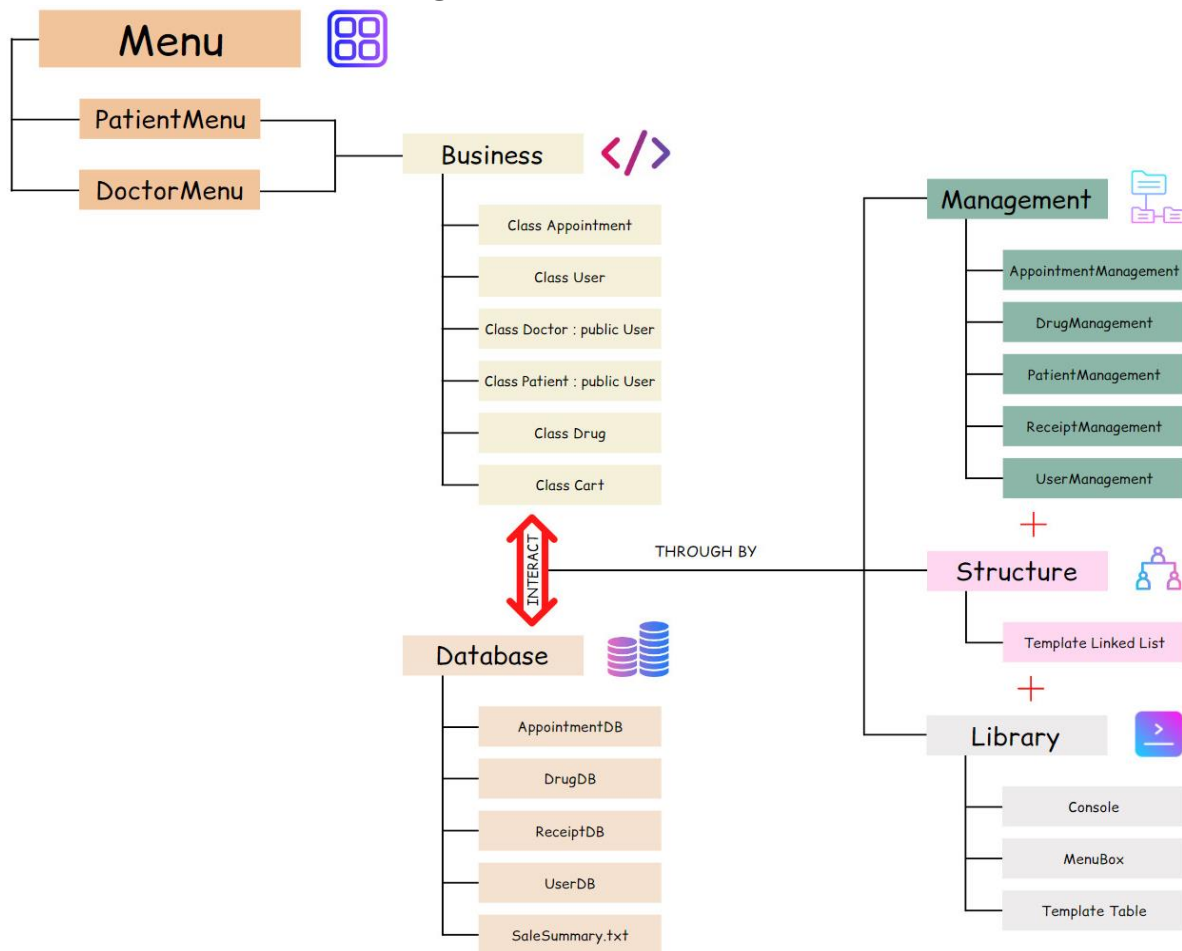
- month: Tháng mà Class Calendar đang xử lý
- year: Năm mà Class Calendar đang xử lý

Các phương thức:

- Calendar(int month, int year): Hàm dựng tương ứng với class Calendar
- getDay(int date, int month, int year): Hàm lấy số ngày của tháng và năm cho trước
- showCalendar(int month, int year): In ra màn hình lịch của tháng và năm cho trước
- getMonth(), setMonth(): Lấy và chỉnh tháng mà class Calendar đang xử lý
- getYear(), setYear(): Lấy và chỉnh năm mà class Calendar đang xử lý

5.2 Triển khai hệ thống

5.2.1 Cấu trúc chương trình



Hình 20: Sơ đồ cấu trúc chương trình

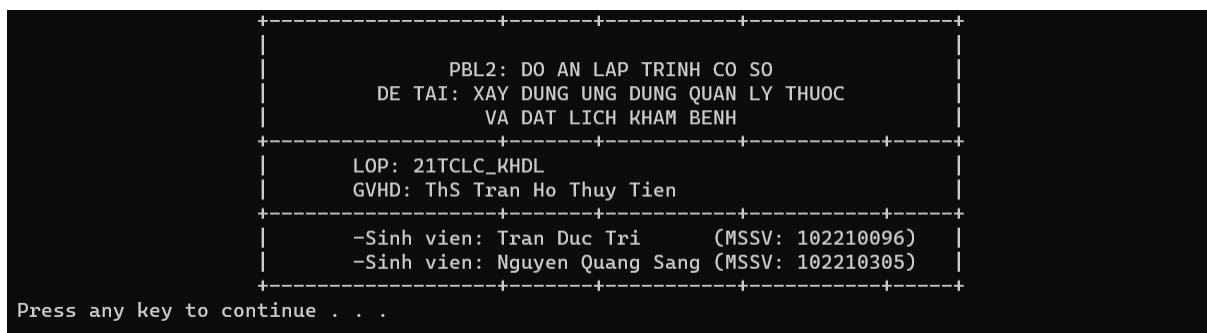
Chương trình được cấu thành từ các Folder lớn chứa các Folder và File con nhằm phục vụ các mục đích khác nhau. Sau khi thực hiện chức năng đăng nhập ở màn hình chính, chương trình sẽ đảm nhiệm những chức năng riêng biệt ở **PatientMenu** hoặc **DoctorMenu**. Mỗi Menu trên sẽ gọi tới những đối tượng tương ứng để thực hiện những chức năng riêng biệt của mình. Các class chính của chương trình sẽ được đặt trong **Folder Business**. Các đối tượng ở các lớp này sẽ thực hiện các chức năng mà người dùng đưa ra bằng cách tương tác với cơ sở dữ liệu ở **Folder Database**. Để việc tổ chức dữ liệu được rõ ràng và khoa học, **Foder Database** lại tiếp tục được chia nhỏ thành 4 Folder con lần lượt là **AppointmentDB**, **DrugDB**, **ReceiptDB** và **UserDB** cùng một file **SaleSummary.txt** nhằm ghi lại toàn bộ doanh thu mua bán thuốc. Các class ở **Folder Business** tương tác với cơ sở dữ liệu thông qua các hàm được xây dựng trong **Folder Management**.

Các hàm trong **Folder Management** được đặt trong 5 Folder con tương ứng 5 Class chính trong **Folder Business** nhằm mục đích tương tác với dữ liệu của chính class đó: **AppointmentManagement, DrugManagement, ReceiptManagement, UserManagement, Patient Management**. Bên cạnh đó, nhằm mục đích tạo một cấu trúc dữ liệu tối ưu để lưu trữ thông tin (của bệnh nhân, thuốc và hóa đơn mua thuốc), ta cũng cần gọi đến **Template Linked List** được lưu trữ tại **Folder Structure** và các hàm giúp ta tương tác với **Console** được đặt tại **Folder Library**.

Và đó là cách mà chương trình của chúng em hoạt động.

5.2.2 Kết quả

5.2.2.1 Lời mở đầu giới thiệu đề tài



Hình 21: Giới thiệu đề tài

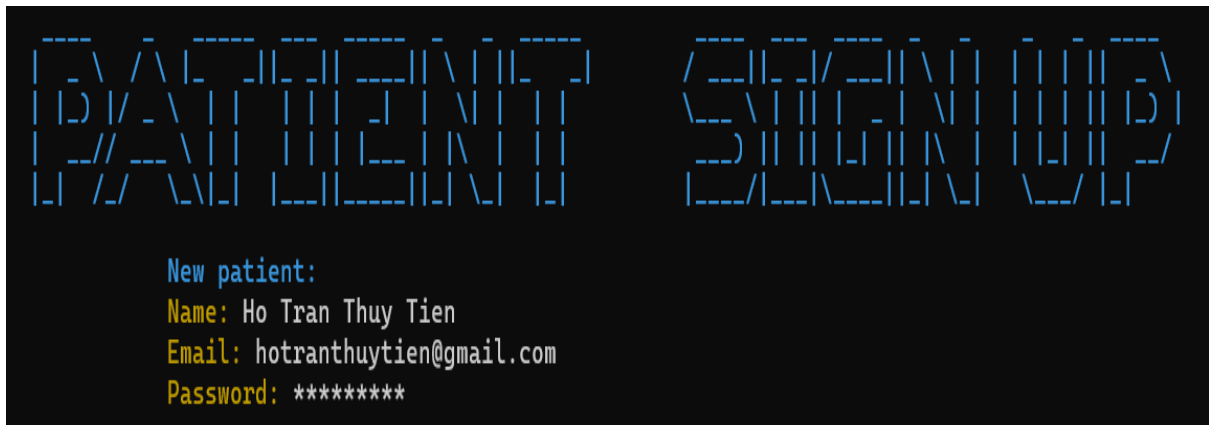
5.2.2.2 Giao diện đăng nhập



Hình 22: Giao diện đăng nhập



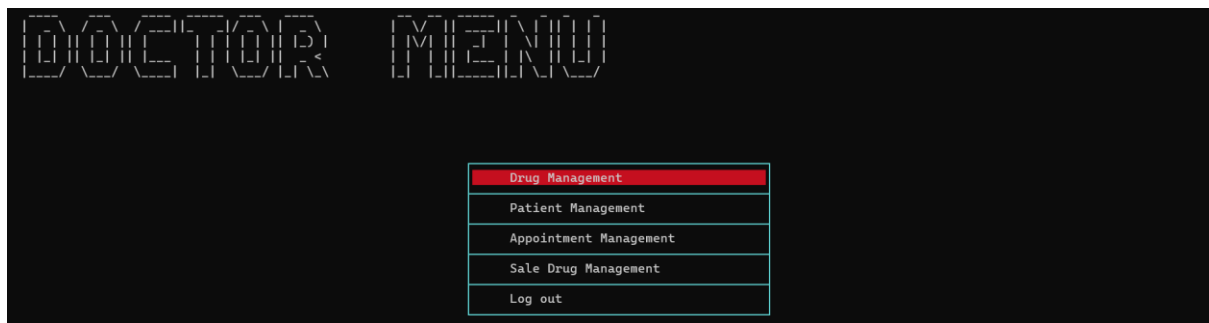
Hình 23: Giao diện đăng nhập bác sĩ



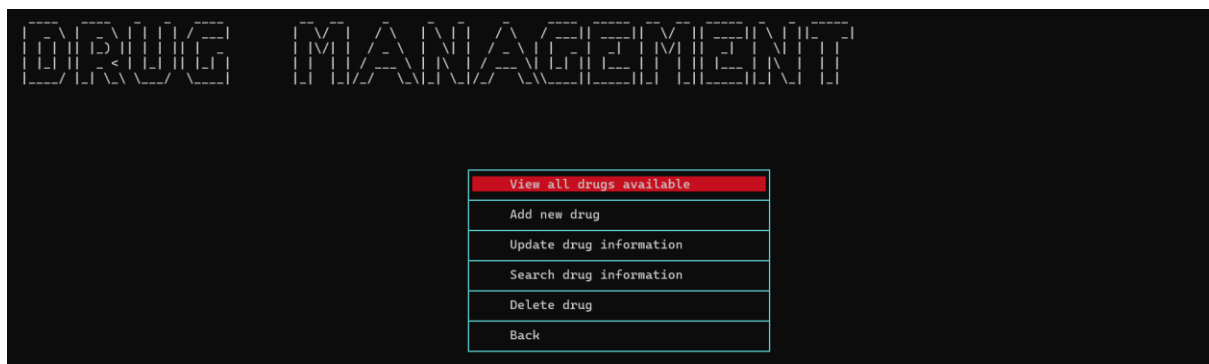
Hình 24: Giao diện đăng ký bệnh nhân

5.2.2.3 Kết quả thực thi chương trình

Tải khoản đăng nhập là Doctor



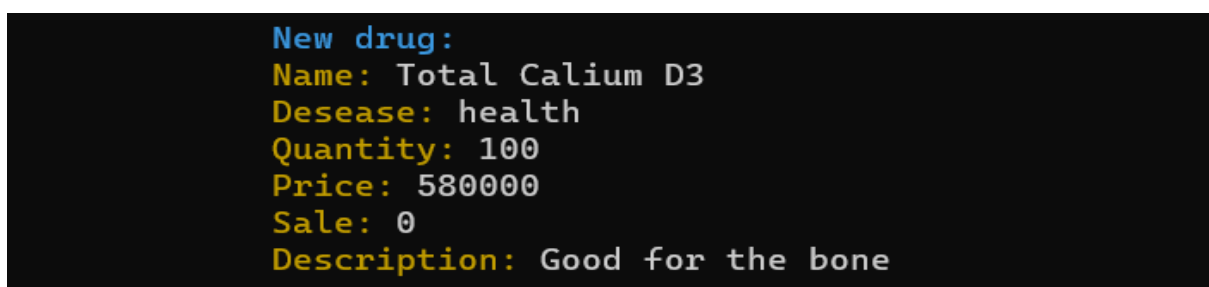
Hình 25: Menu các chức năng của bác sĩ



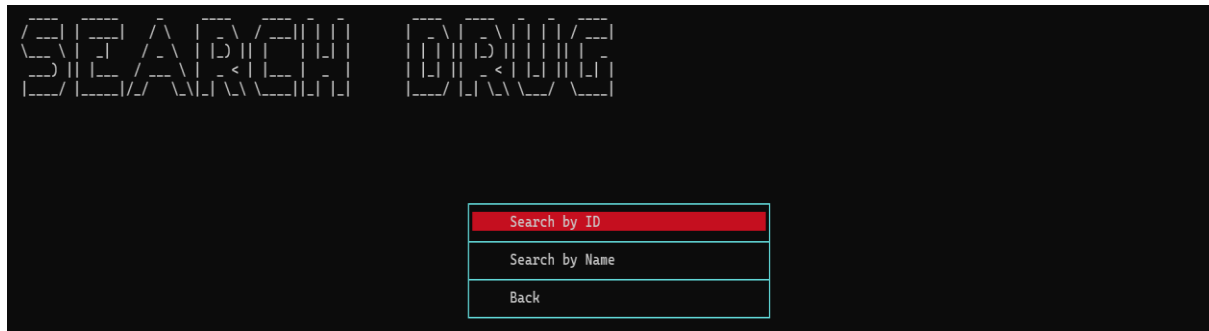
Hình 26: Menu quản lý thuốc

ID	Name	Disease	Quantity	Price	Description
1	Statins	Heart	81	685,000 VND	To lower LDL cholesterol
2	Aspirin	Heart	9	170,000 VND	To prevent blood clots
3	Clopidogrel	Heart	16	180,000 VND	To prevent blood clots
4	Warfarin	Heart	20	400,000 VND	To prevent blood clots
5	Clopidogrel	Heart	17	180,000 VND	To treat heart attack and heart failure
6	Berberin	Stomache	20	8,000 VND	Treatment of colitis
7	Folax	Stomache	20	100,000 VND	To constipation treatment

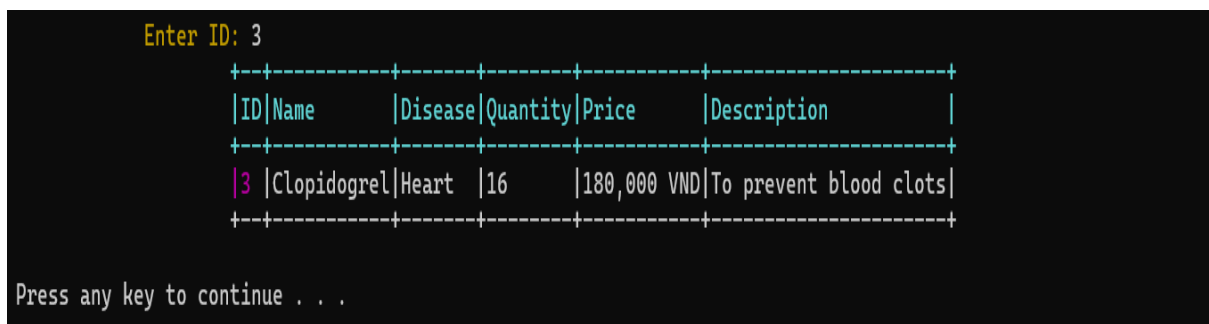
Hình 27: Xem tất cả các thuốc



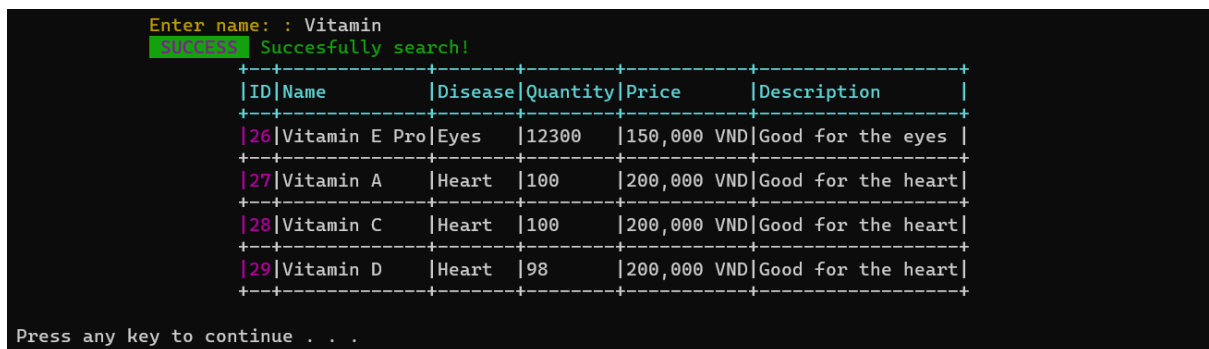
Hình 28: Thêm mới thuốc



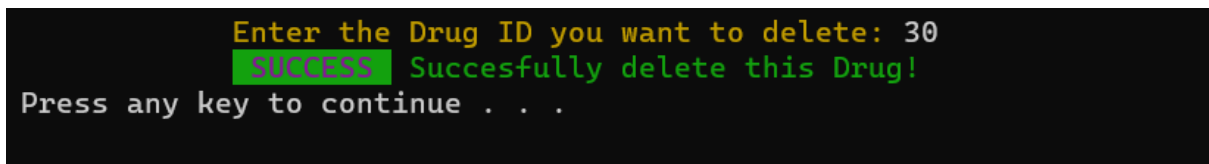
Hình 29: Menu chức năng tìm kiếm thuốc



Hình 30: Tìm kiếm thuốc theo ID



Hình 31: Tìm kiếm thuốc theo tên



Hình 32: Cập nhật thông tin thuốc

```
Enter the Drug ID you want to update: 30
Name: Total Calium D3
Update Name (y/n): n
Disease: health
Update Disease (y/n): n
Quantity: 100
Update Quantity (y/n): y
New Quantity: 200
Price: 580000
Update Price (y/n): y
New Price: 600000
Sale: 0
Update Sale (y/n): n
Description: Good for the bone
Update Description (y/n): n
SUCCESS Successfully update!
Press any key to continue . . .
```

Hình 33: Xóa thuốc



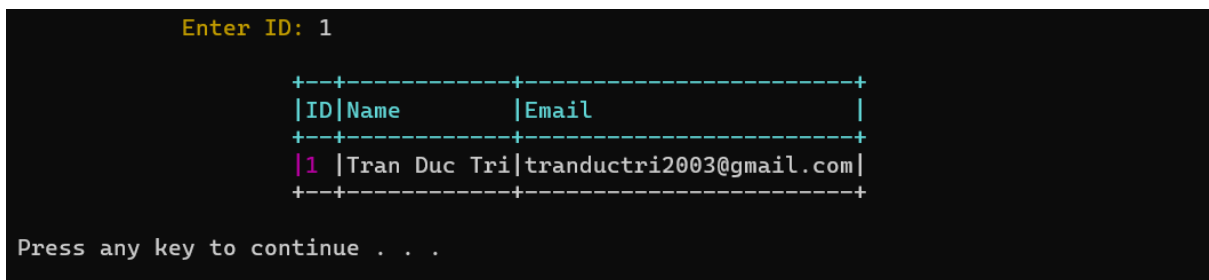
Hình 34: Menu quản lý bệnh nhân

```
+--+-----+-----+
|ID|Name          |Email          |
+--+-----+-----+
|1 |Tran Duc Tri   |tranductri2003@gmail.com|
+--+-----+-----+
|2 |Nguyen Quang Sang|quangsang0709@gmail.com |
+--+-----+-----+
|4 |Ho Tran Thuy Tien|hotranthuytien@gmail.com|
+--+-----+-----+
Press any key to continue . . .
```

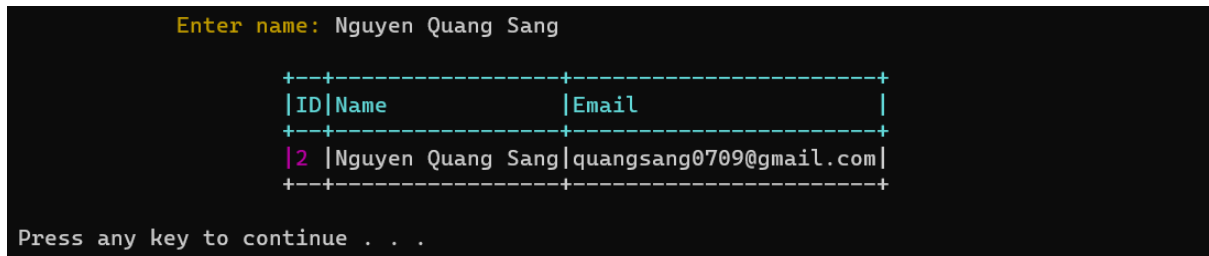
Hình 35: Xem toàn bộ bệnh nhân



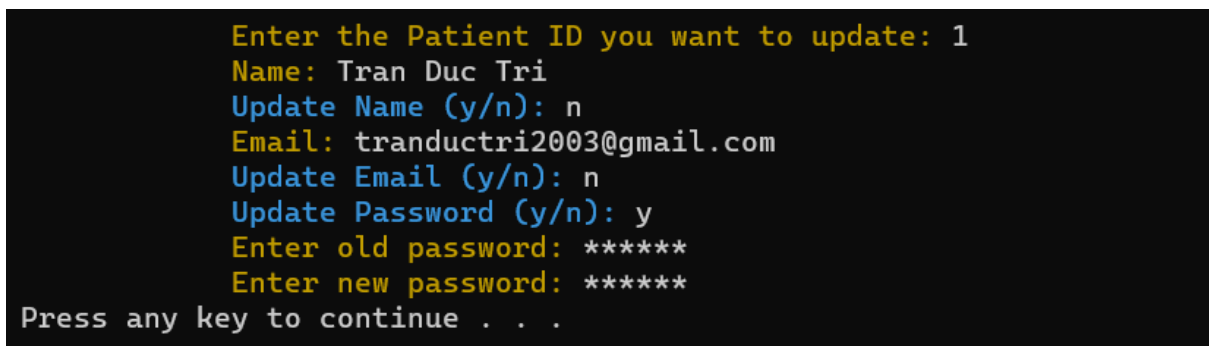
Hình 36: Menu chức năng tìm kiếm thông tin bệnh nhân



Hình 37: Tìm kiếm thông tin bệnh nhân theo ID



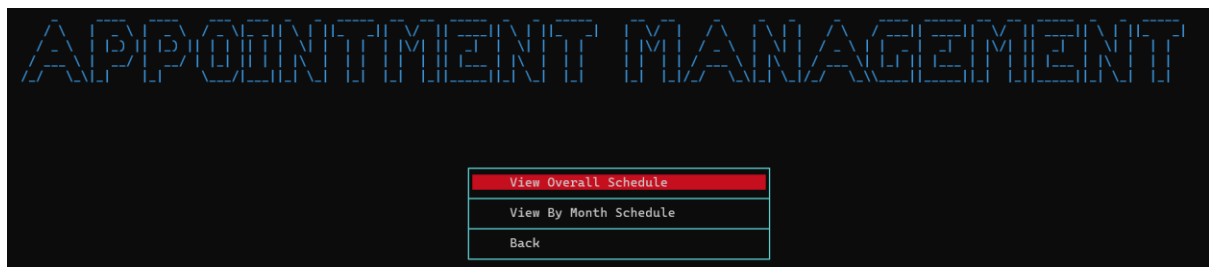
Hình 38: Tìm kiếm thông tin bệnh nhân theo tên



Hình 39: Cập nhật thông tin bệnh nhân


```
Enter the Patient ID you want to delete: 3
ERROR Invalid Patient ID, please enter again!
Enter the Patient ID you want to delete: 2
SUCCESS Successfully delete this Patient!
Press any key to continue . . .
```

Hình 40: Xóa bệnh nhân



Hình 41: Menu quản lý đặt lịch hẹn

```
APPOINTMENT MANAGEMENT

+-----+-----+
| Num | Date       | Name      |
+-----+-----+
| 1   | 24/12/2022 | Tran Duc Tri |
+-----+-----+

Press any key to continue . . .
```

Hình 42: Xem tổng quan lịch hẹn của bệnh nhân

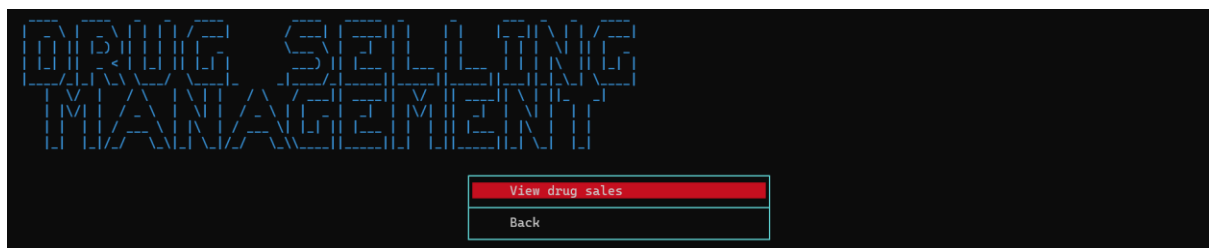
```
APPOINTMENT MANAGEMENT

Which year do you want to view appointment? : 2022
Which month do you want to view appointment? : 12
Calculator of Month: 12 / 2022
```

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

```
Continue?: n
Press any key to continue . . .
```

Hình 43: Xem lịch hẹn theo tháng



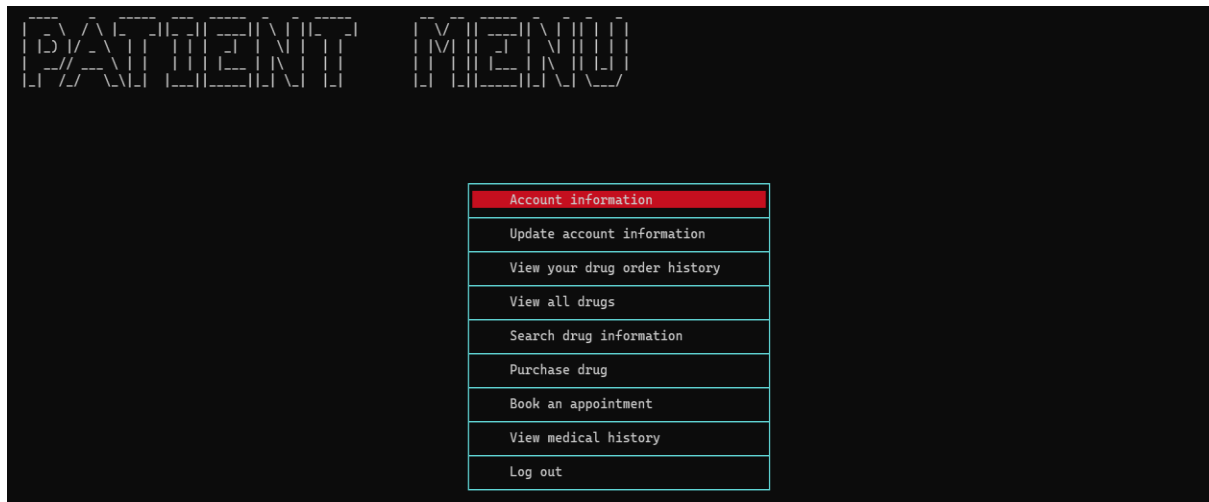
Hình 44: Menu quản lý bán thuốc

ID	Name	Price	Quantity	Sale	Total sale
1	Statins	685,000 VND	81	4	2,740,000 VND
2	Aspirin	170,000 VND	9	2	340,000 VND
3	Clopidogrel	180,000 VND	16	0	0 VND
4	Warfarin	400,000 VND	20	0	0 VND
5	Clopidogrel	180,000 VND	17	3	540,000 VND
6	Berberin	8,000 VND	20	0	0 VND
7	Folax	100,000 VND	20	0	0 VND
8	Phosphalugel	120,000 VND	20	0	0 VND
9	Spasmaverine	70,000 VND	20	0	0 VND
10	Gaviscon	180,000 VND	20	0	0 VND
11	Paracetamol	34,000 VND	20	0	0 VND
12	Alaxan	130,000 VND	20	0	0 VND
13	Ultracet	240,000 VND	20	0	0 VND
14	Panadol Extra	20,000 VND	15	0	0 VND
15	Decolgen	125,000 VND	20	0	0 VND
16	Hiteen	32,000 VND	15	0	0 VND
17	Cetaphil	115,000 VND	13	0	0 VND
18	Simple	79,000 VND	8	0	0 VND
19	Terfuzol	50,000 VND	20	0	0 VND
20	Silkron	25,000 VND	20	0	0 VND
21	Careline Fish Oil	480,000 VND	20	0	0 VND
22	Vinaga	55,000 VND	10	0	0 VND
23	Eye Clear	550 VND	20	0	0 VND
24	Wit	330,000 VND	20	0	0 VND
25	Lutigold Lutein	240,000 VND	19	0	0 VND
26	Vitamin E Pro	150,000 VND	12300	0	0 VND
27	Vitamin A	200,000 VND	100	0	0 VND
28	Vitamin C	200,000 VND	100	0	0 VND
29	Vitamin D	200,000 VND	98	0	0 VND
				Total	3,620,000 VND

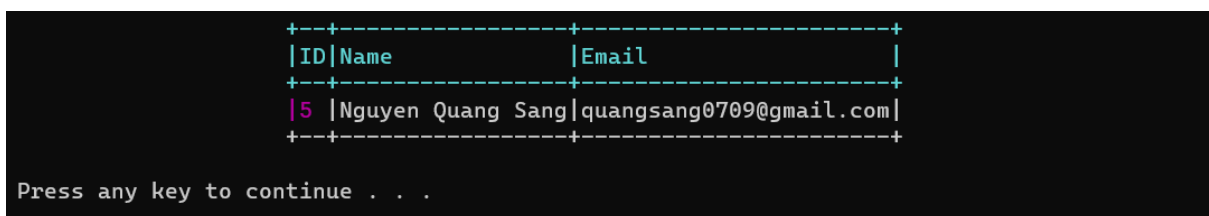
Press any key to continue . . .

Hình 45: Xem doanh số bán hàng

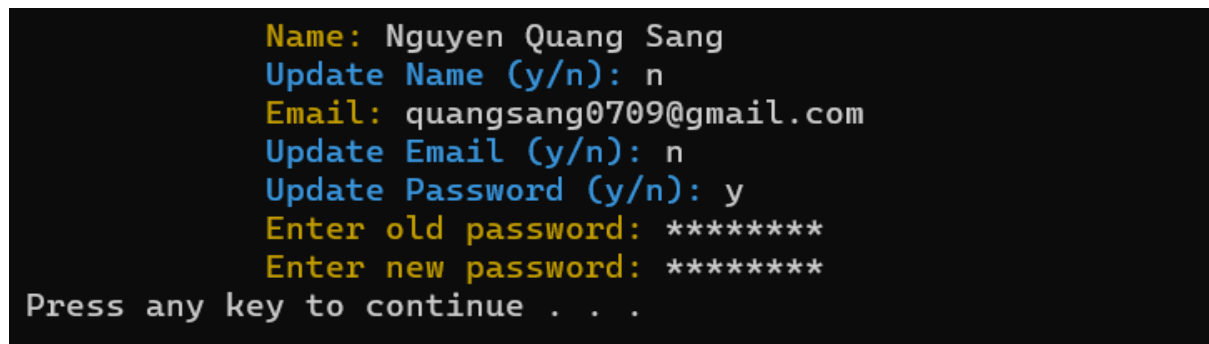
Tải khoản đăng nhập là Patient



Hình 46: Menu các chức năng của bệnh nhân



Hình 47: Xem thông tin bệnh nhân



Hình 48: Cập nhật thông tin bệnh nhân

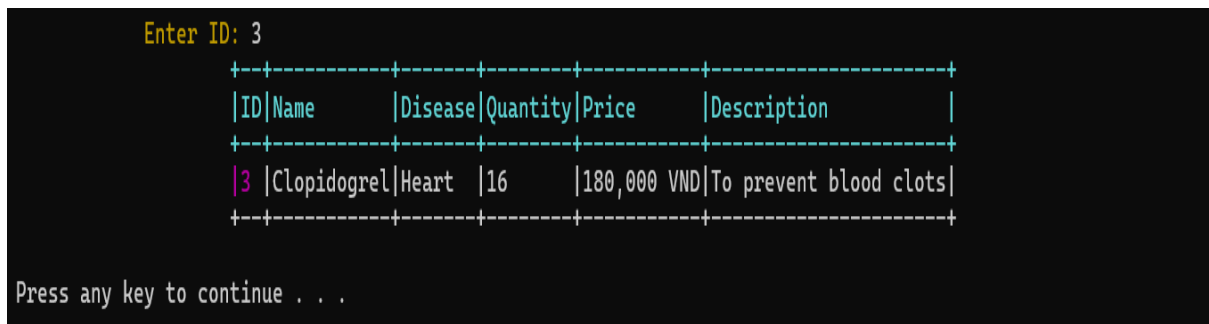
ID	Name	Price	Quantity	Sale	Total sale
1	Statins	685,000 VND	81	4	2,740,000 VND
2	Aspirin	170,000 VND	9	2	340,000 VND
3	Clopidogrel	180,000 VND	16	0	0 VND
4	Warfarin	400,000 VND	20	0	0 VND
5	Clopidogrel	180,000 VND	17	3	540,000 VND
6	Berberin	8,000 VND	20	0	0 VND
7	Folax	100,000 VND	20	0	0 VND
8	Phosphalugel	120,000 VND	20	0	0 VND
9	Spasmaverine	70,000 VND	20	0	0 VND
10	Gaviscon	180,000 VND	20	0	0 VND
11	Paracetamol	34,000 VND	20	0	0 VND
12	Alaxan	130,000 VND	20	0	0 VND
13	Ultracet	240,000 VND	20	0	0 VND
14	Panadol Extra	20,000 VND	15	0	0 VND
15	Decolgen	125,000 VND	20	0	0 VND
16	Hiteen	32,000 VND	15	0	0 VND
17	Cetaphil	115,000 VND	13	0	0 VND
18	Simple	79,000 VND	8	0	0 VND
19	Terfuzol	50,000 VND	20	0	0 VND
20	Silkron	25,000 VND	20	0	0 VND
21	Careline Fish Oil	480,000 VND	20	0	0 VND
22	Vinaga	55,000 VND	10	0	0 VND
23	Eye Clear	550 VND	20	0	0 VND
24	Wit	330,000 VND	20	0	0 VND
25	Lutigold Lutein	240,000 VND	19	0	0 VND
26	Vitamin E Pro	150,000 VND	12300	0	0 VND
27	Vitamin A	200,000 VND	100	0	0 VND
28	Vitamin C	200,000 VND	100	0	0 VND
29	Vitamin D	200,000 VND	98	0	0 VND
				Total	3,620,000 VND

Press any key to continue . . .

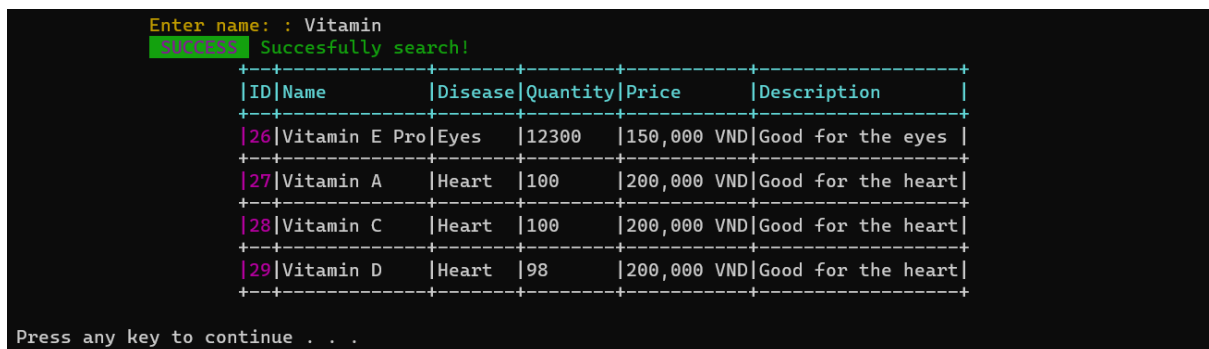
Hình 51: Xem tất cả các thuốc trên hệ thống



Hình 52: Menu tìm kiếm thuốc



Hình 53: Tìm kiếm thuốc theo ID



Hình 54: Tìm kiếm thuốc theo tên



Hình 55: Xem lịch sử đặt lịch khám

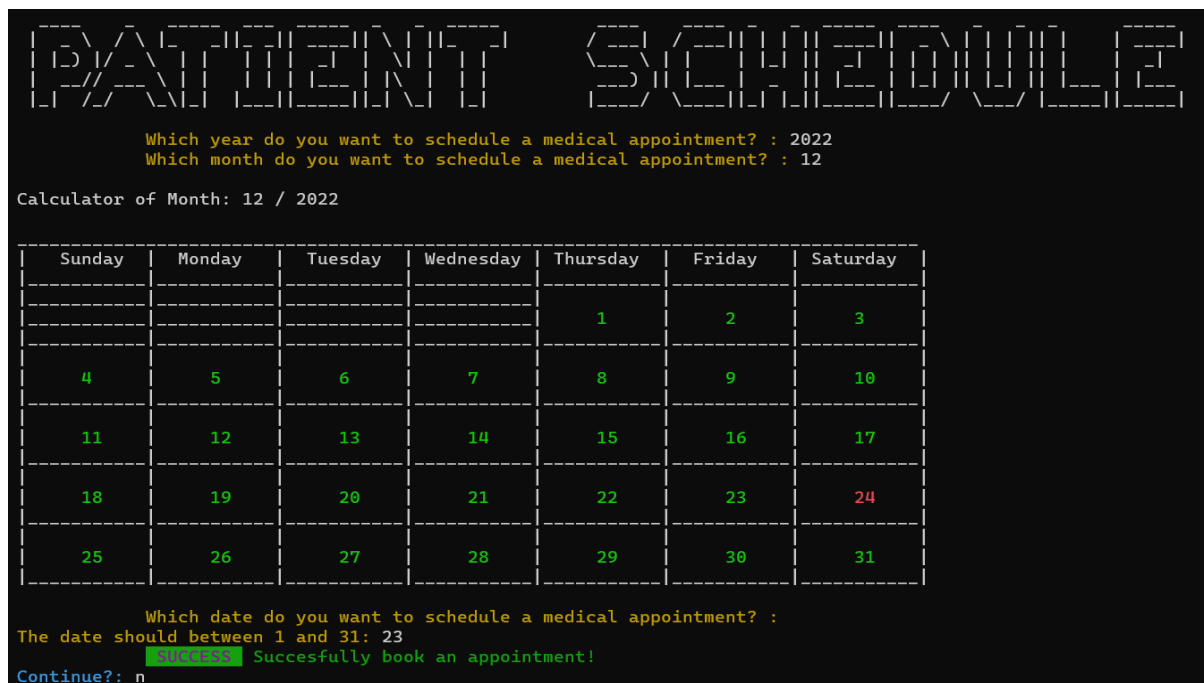
ID	Name	Disease	Quantity	Price	Description
1	Statins	Heart	71	685,000 VND	To lower LDL cholesterol
2	Aspirin	Heart	7	170,000 VND	To prevent blood clots
3	Clopidogrel	Heart	16	180,000 VND	To prevent blood clots
4	Warfarin	Heart	20	400,000 VND	To prevent blood clots
5	Clopidogrel	Heart	9	180,000 VND	To treat heart attack and heart failure
6	Berberin	Stomache	20	8,000 VND	Treatment of colitis
7	Folax	Stomache	20	100,000 VND	To constipation treatment
8	Phosphalugel	Stomache	20	120,000 VND	To relieve burning caused by acid
9	Spasmaverine	Stomache	20	70,000 VND	Treatment of pain signs caused by gastrointestinal
10	Gaviscon	Stomache	20	180,000 VND	To treat heartburn (acid reflux) and indigestion
11	Paracetamol	Headache	20	34,000 VND	Nerve pain, headache
12	Alaxan	Headache	20	130,000 VND	Fever, headache, dizziness
13	Ultracet	Headache	20	240,000 VND	Headache, muscle tension, toothache
14	Panadol Extra	Headache	15	20,000 VND	Headaches, Migraines, Muscle Tensions
15	Decolgen	Headache	20	125,000 VND	Relieve pain, reduce swelling and anti-inflammatory
16	Hiteen	Skin	15	32,000 VND	To prevent acne
17	Cetaphil	Skin	13	115,000 VND	To clean dust on face
18	Simple	Skin	8	79,000 VND	To clean dust on face
19	Terfuzol	Skin	20	50,000 VND	Treatment of fungal disease
20	Silkron	Skin	20	25,000 VND	Relief of the inflammatory manifestations of skin
21	Careline Fish Oil	Eyes	20	480,000 VND	Supplement DHA for the brain
22	Vinaga	Eyes	10	55,000 VND	Vitamin A Supplement
23	Eye Clear	Eyes	20	550 VND	Prevents dry eyes
24	Wit	Eyes	20	330,000 VND	Improve visual disturbances.
25	Lutigold Lutein	Eyes	19	240,000 VND	Supplementing nutrients to your eyes
26	Vitamin E Pro	Eyes	12300	150,000 VND	Good for the eyes
27	Vitamin A	Heart	100	200,000 VND	Good for the heart
28	Vitamin C	Heart	100	200,000 VND	Good for the heart
29	Vitamin D	Heart	98	200,000 VND	Good for the heart

Please enter the Drug ID that you want to purchase: 9
Please enter the quantity you want to purchase: 2
Do you want to purchase another Drug (y/n): n

Hình 56: Mua thuốc



Hình 57: Hóa đơn sau khi mua thuốc



Hình 58: Đặt lịch khám bệnh

6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

6.1 Kết luận

Chương trình đã đáp ứng được nhu cầu của đề tài. Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đồ án, chúng em đã tìm hiểu và nắm vững những kiến thức có liên quan như cấu trúc dữ liệu danh sách liên kết đơn, xây dựng cấu trúc chương trình, lập trình hướng đối tượng,... Sau quá trình thực hiện, chúng em đã hoàn thành được chương trình: “Xây dựng ứng dụng quản lý đặt lịch khám bệnh”. Tuy nhiên, thuật toán còn nhiều chỗ chưa thật sự tối ưu cũng như chưa được hoàn thiện một cách tốt nhất, giao diện đơn giản chưa được hoàn chỉnh.

6.2 Hướng phát triển

- Tiếp thu ý kiến, phát triển mã nguồn để đồ án được hoàn thiện.
 - Phát triển chức năng giải đáp thắc mắc cho bệnh nhân, xây dựng ứng dụng cho phép quản lý nhiều bác sĩ trên nhiều tập bệnh nhân khác nhau (hiện tại chương trình đang xử lý với một bác sĩ trên một tập bệnh nhân).
 - Xây dựng giao diện đồ họa hoàn chỉnh.
- Tiếp tục phát triển thuật toán tối ưu, tạo giao diện hoàn chỉnh và rút ngắn thời gian debug của chương trình.
- Phát triển hệ thống ứng dụng vào hoàn cảnh thực tiễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] HashTable, [Tìm hiểu về hash table \(viblo.asia\)](https://viblo.asia/tim-hieu-ve-hash-table).
- [2] Trie, [Trie | \(Insert and Search\) - GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/trie-insert-and-search/).
- [3] LinkedList, [Linked List Data Structure - GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/linked-list-data-structure/).
- [4] Template in C++, [Templates in C++ with Examples - GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/templates-in-c-with-examples/).
- [5] Vector in C++, [Vector in C++ STL - GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/vector-in-c-stl/)
- [6] Set và Map, [Set và Map trong C++ \(viblo.asia\)](https://viblo.asia/set-va-map-trong-c)
- [7] Phan Chí Tùng, *Cấu trúc dữ liệu*, Khoa Công nghệ thông tin trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng, năm 2018.
- [8] Lớp Và Đối Tượng Trong C++, <https://nguyenvanhieu.vn/lop-va-doi-tuong-trong-cpp/>
- [9] Lê Thị Mỹ Hạnh, *Giáo trình môn học Lập trình hướng đối tượng*, 2002.
- [10] Lê Minh Hoàng, *Giải thuật & Lập trình*, Đại học Sư phạm Hà Nội, 2003.

Link Github đề tài: <https://github.com/tranductri2003/PBL2-DUT>