

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO ĐỒ ÁN MÔN HỌC PHƯƠNG PHÁP LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

ĐỀ TÀI: Game Cờ Vua

Giảng viên lý thuyết : Thầy Lê Khánh Duy , Thầy Lê Trung Nghĩa

Giảng viên thực hành : Thầy Lý Duy Nam.

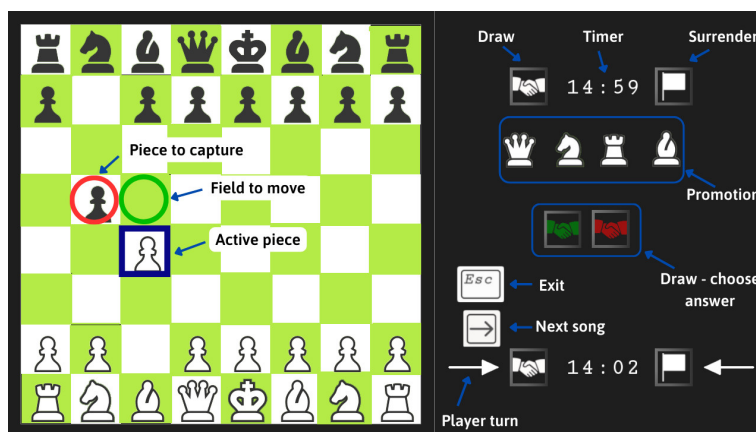
Lớp: 21_2

Nhóm : 10

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NGÀY 28 THÁNG 5 NĂM 2023

Lời nói đầu

Cờ vua ra đời vào khoảng 1500 năm trước ở Bắc Ấn Độ và nhanh chóng có mặt trên nhiều nước trên thế giới. Sau nhiều thế kỉ phổ biến tại trời Âu, cờ vua đã trở thành một môn thể thao trí tuệ được Ủy ban Olympic Thế giới công nhận và đưa vào chương trình thi đấu của rất nhiều quốc gia, khu vực.



Hình 1: Trò chơi cờ vua

Với bàn cờ bao gồm 32 quân cờ nằm trên 64 ô trắng đen đan chéo, cờ vua tạo ra một thế giới đầy sáng tạo và nghệ thuật, đòi hỏi người chơi nếu muốn chiến thắng thì phải tự mình tìm hiểu và vận dụng chiến thuật trong các nước đi của mình. Trải qua nhiều lần thay đổi luật lệ và lối chơi, cờ vua hiện đại có sự bài trí và cách chơi như sau:

1. Bàn cờ hình vuông lớn gồm 64 hình vuông trắng đen nhỏ xen kẽ nhau.
2. Bàn cờ chia làm hai phe: phe Đen và phe Trắng. Mỗi phe có 16 quân cờ xếp thành 2 hàng.
3. Hàng đầu tiên mỗi phe có 8 quân Tốt. Ở hàng tiếp theo, hai quân ở giữa là quân Hậu và quân Vua, hai bên từ trong ra ngoài lần lượt là quân Xe, quân Mã và quân Tượng.
4. Mỗi quân cờ có một cách di chuyển riêng.
5. Người chơi chọn phe Trắng sẽ là người mở đầu ván cờ.
6. Ván cờ kết thúc khi người chơi chiếu quân Vua đối phương bằng một nước đi hợp lệ hoặc khi đối phương tuyên bố xin thua. Ngoài ra, còn một trường hợp là khi không người chơi nào có thể chiếu quân Vua của đối phương hay hai người chơi tự thỏa thuận thì ván cờ đó sẽ được xem là ván cờ hòa. Minh họa tại hình 1

Với trò chơi cờ vua được thiết kế bởi nhóm, trò chơi được tiến hành xây dựng bằng Visual Studio 2019 với sự hỗ trợ từ thư viện SFML. Trò chơi đã đáp ứng được yêu cầu cơ bản tương tự như chơi cờ vua ngoài đời thật và các yêu cầu nâng cao khác như phát nhạc, cài đặt giao diện,...

Mục lục

1	Thông tin chung về đồ án học tập	4
2	Thư viện SFML	6
2.1	Giới thiệu về thư viện SFML	6
2.2	Các modules của thư viện SFML	6
2.3	Các trang web về thư viện SFML	7
3	Mô tả thiết kế trò chơi	8
3.1	Sơ đồ UML của trò chơi	8
3.2	Mô tả các lớp trong trò chơi	8
3.2.1	Lớp ChessPiece	8
3.2.2	Các lớp enum	9
3.2.3	Lớp Icon	11
3.2.4	Lớp Audio	12
3.2.5	Lớp AudioManager	12
3.2.6	Lớp MusicManager	13
3.2.7	Lớp Menu	14
3.2.8	Lớp AfterMenu	15
3.2.9	Lớp King	16
3.2.10	Lớp Queen	17
3.2.11	Lớp Bishop	18
3.2.12	Lớp Knight	19
3.2.13	Lớp Rook	20
3.2.14	Lớp Pawn	21
3.2.15	Lớp ChessBoard	22
3.2.16	Lớp Game	23
4	Mô tả tính năng của trò chơi	24
4.1	Màn hình khởi động game	24
4.2	Di chuyển quân cờ	25
4.3	Tính năng bắt (ăn) quân	25
4.4	Chiếu	26
4.5	Thăng cấp (Phong cấp) cho quân Tốt	27
4.6	Nhập thành	27
4.7	Kết thúc ván đấu	28
4.8	Xin đầu hàng và xin hòa	28
4.9	Thoát game	29
5	Hướng dẫn build trò chơi	30
6	Demo của trò chơi	31
7	Phân công công việc của các thành viên	32
8	Tài liệu tham khảo	34

Danh sách hình vẽ

1	Trò chơi cờ vua	1
2	Logo của thư viện SFML	6
3	Chi tiết thư viện SFML. Nguồn: gamedevspot.net	7
4	Sơ đồ UML của lớp ChessPeice.	8
5	Cài đặt một số lớp enum	9
6	Sơ đồ UML của lớp enum BoardStatus	10
7	Sơ đồ UML của lớp enum PieceColor	10
8	Sơ đồ UML của lớp enum PieceID	10
9	Sơ đồ UML của lớp Icon	11
10	Sơ đồ UML của lớp Audio	12
11	Sơ đồ UML của lớp AudioManager	12
12	Sơ đồ UML của lớp MusicManager	13
13	Cài đặt thời gian trong game.	14
14	Sơ đồ UML của lớp Menu	14
15	Giao diện sau khi kết thúc trò chơi.	15
16	Sơ đồ UML của lớp AfterMenu	15
17	Sơ đồ UML của lớp King	16
18	Các nước đi của quân Vua.	16
19	Sơ đồ UML của lớp Queen	17
20	Các nước đi của quân Hậu.	17
21	Sơ đồ UML của lớp Bishop	18
22	Các nước đi của quân Tượng.	18
23	Sơ đồ UML của lớp Knight	19
24	Các nước đi của quân Mã.	19
25	Sơ đồ UML của lớp Rook	20
26	Các nước đi của quân Xe.	20
27	Sơ đồ UML của lớp Pawn	21
28	Các nước đi của quân Tốt.	21
29	Sơ đồ UML của lớp ChessBoard	22
30	Sơ đồ UML của lớp Game	23
31	Màn hình khởi động của game	24
32	Di chuyển quân cờ trong game	25
33	Bắt quân cờ của đối thủ	25
34	Chiếu quân vua	26
35	Màn hình Console	26
36	Thăng cấp cho quân Tốt	27
37	Nhập thành	27
38	Kết thúc ván đấu (chiếu hết)	28
39	Giao diện lúc xin hòa / hàng.	28

Danh sách bảng

1	Bảng phân công thành viên	33
2	Bảng tự đánh giá các tiêu chí	34

1 Thông tin chung về đề án học tập

Môi trường phát triển: Hệ điều hành Window 10 hoặc 11.

Thư viện sử dụng:

- Các thư viện có sẵn trong C\C++.
- Các thư viện chuẩn của C++ cho phần xây dựng lõi của chương trình, thư viện SFML cho phần giao diện người dùng.

Lời cảm ơn

Những kiến thức về lập trình hướng đối tượng được ứng dụng trong đồ án của chúng em được thầy **Lê Khánh Duy, Lê Trung Nghĩa, Lý Duy Nam** giảng dạy rất nhiệt tình, tâm huyết. Chúng em xin cảm ơn các thầy vì đồ án này nói riêng và vì những kiến thức mà các thầy đã cung cấp nói chung.

Ngoài ra, nhóm cũng đã tham khảo từ nhiều trang web như GitHub và trang web chính thức của thư viện SFML. Những thuật toán, những ý kiến giải đáp trên các diễn đàn trên đã góp phần giúp nhóm thực hiện đồ án này.

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 30 tháng 5 năm 2023

2 Thư viện SFML

Trong đồ án này, thư viện SFML được sử dụng để thiết kế giao diện người dùng.

2.1 Giới thiệu về thư viện SFML

SFML (Simple and Fast Multimedia Library) là một thư viện đa phương tiện được đóng góp từ nhiều người ở cộng đồng, được viết chủ yếu bằng ngôn ngữ C++.

SFML là một thư viện và mã nguồn được phân phối bởi zlib/png license. SFML là thư viện cho các ứng dụng đa phương tiện, cung cấp các giao tiếp đơn giản với các thành phần của máy tính, dễ dàng lập trình với các ứng dụng game và các ứng dụng đa phương tiện.

SFML là tập hợp của năm thành phần chính bao gồm: system, window, graphics, audio, và network. Với SFML, ứng dụng có thể được biên dịch và chạy trên nhiều môi trường khác nhau như: Windows, Linux, Mac OS X và Android và iOS. Là thư viện và mã nguồn đa ngôn ngữ, SFML ràng buộc với ngôn ngữ C và .NET nhưng với sự góp sức của cộng đồng, SFML cũng được dùng trong nhiều ngôn ngữ khác như Java, Ruby, Python, Go,...



Hình 2: Logo của thư viện SFML

Thư viện SFML có vài điểm tương đồng với thư viện SDL2 (Simple DirectMedia Layer 2), nhưng được viết chủ yếu theo phương pháp hướng đối tượng nên việc tiếp cận cho các phần mềm hướng đối tượng sẽ dễ dàng hơn nhiều so với SDL2.

Sử dụng thư viện SFML giúp ta viết được các chương trình có thể chạy trên nhiều nền tảng.

2.2 Các modules của thư viện SFML

Hiện tại, thư viện SFML cung cấp cho người dùng 5 modules:

- **Audio:** cung cấp các lớp giúp xử lý về âm thanh như: phát một tập tin nhạc hoặc tập tin ghi âm...
- **Graphics:** cung cấp các lớp giúp xử lý đồ họa như vẽ hình...
- **Network:** cung cấp các lớp giúp xử lý các giao thức mạng như HTTP, FTP...
- **System:** cung cấp các lớp giúp xử lý các vấn đề hệ thống như thời gian, Unicode...

- **Window:** cung cấp các lớp giúp xử lý cửa sổ sự kiện.



SFML is multi-platform

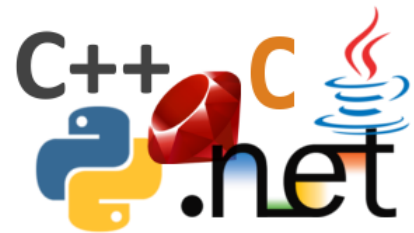
With SFML, your application can compile and run out of the box on the most common operating systems: Windows, Linux, macOS and soon Android & iOS.

Pre-compiled SDKs for your favorite OS are available on the [download page](#).

SFML is multi-language

SFML has official bindings for the C and .Net languages. And thanks to its active community, it is also available in many other languages such as Java, Ruby, Python, Go, and more.

Learn more about them on the [bindings page](#).



Hình 3: Chi tiết thư viện SFML. Nguồn: gamedevspot.net

2.3 Các trang web về thư viện SFML

Trang web chính thức của thư viện SFML, nơi người dùng có thể tìm kiếm tài liệu về các lớp của thư viện cũng như đặt các câu hỏi trong quá trình sử dụng: <https://www.sfml-dev.org/>.

GitHub của thư viện: <https://github.com/SFML/SFML>

3 Mô tả thiết kế trò chơi

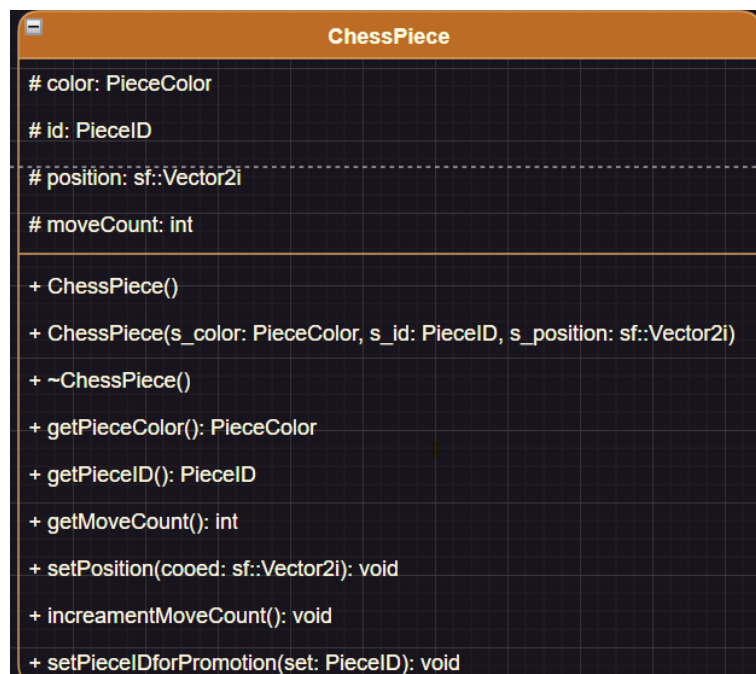
3.1 Sơ đồ UML của trò chơi

Do kích thước chiều ngang của giấy có hạn nên sơ đồ UML của phần mềm được đặt trong thư mục **UML**, đính kèm với bản báo cáo này. Sơ đồ UML được thiết kế bằng phần mềm **App Diagrams** với link phần mềm nằm tại <https://app.diagrams.net/>.

3.2 Mô tả các lớp trong trò chơi

3.2.1 Lớp ChessPiece

Lớp **Settings** cung cấp một vài thông tin cài đặt cơ bản của game. Sơ đồ UML của lớp **ChessPiece** như sau:



Hình 4: Sơ đồ UML của lớp ChessPeice.

Các thuộc tính (attributes) của lớp **ChessPiece** là thông tin về màu của các quân cờ, loại quân cờ của ô này, các vị trí đi qua và số lần di chuyển của quân cờ này.

Các phương thức (methods) của lớp **ChessPiece** cung cấp các hàm getters và setters cho các thuộc tính của lớp.

Hầu hết các thuộc tính và phương thức của lớp **ChessPiece** (trừ hàm tạo – constructor và hàm hủy – destructor) đều được khai báo dưới dạng thuộc tính/phương thức tĩnh (method), tạo ra sự tiện lợi khi ta cần gọi chúng, giúp ta không phải tạo một đối tượng mới mỗi khi muốn sử dụng đến các tính năng này.

Lớp này cung cấp các getters, setters cho các thuộc tính. Ngoài ra, lớp ChessPiece còn cung cấp các phương thức thuần ảo nhằm tận dụng tính đa hình (polymorphism). Các phương thức thuần ảo này sẽ được cài đặt trong các lớp kế thừa cho phù hợp.

3.2.2 Các lớp enum

Các lớp enum trong file Useful.h.

Với các enum thông thường, các phần tử được đặt trong cùng phạm vi với chính của enum, do đó bạn có thể truy cập trực tiếp vào các phần tử đó (ví dụ: red trong enum color). Tuy nhiên, với các lớp enum, các quy tắc phạm vi mạnh hơn có nghĩa là tất cả các phần tử được coi là một phần của enum, do đó bạn phải sử dụng một vòng loại phạm vi để truy cập phần tử đó (ví dụ: Color :: red). Điều này làm giảm rối tên và khả năng xung đột tên.

Trong file **Useful.h** các lớp enum được định nghĩa cho trạng thái các ô của bàn cờ. Mỗi ô sẽ gồm các trạng thái như: empty, active, capture,... Đồng thời enum cũng cho biết quân cờ đó thuộc quân Trắng (White) hay đen (Black) và loại quân cờ tại vị trí ô này.

Cụ thể, **enum** của file **Useful.h** như sau:

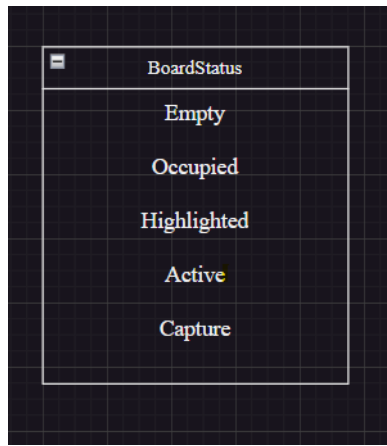
```
#pragma once

enum class BoardStatus { Empty, Occupied, Active, Highlighted, Capture };
enum class PieceColor { White, Black };
enum class PieceID { Pawn, Rook, Knight, Bishop, Queen, King };
```

Hình 5: Cài đặt một số lớp enum

Lớp enum BoardStatus: Lớp BoardStatus cung cấp các trạng thái của một ô vuông trên bàn cờ: đã có quân (Occupied), chưa có quân (Empty) hay đang được highlight (Highlighted), đang được chọn (Active), đang tấn công quân cờ khác (Capture).

Sơ đồ UML của lớp enum BoardStatus như hình 6:



Hình 6: Sơ đồ UML của lớp enum `BoardStatus`

Lớp enum `PieceColor`: Lớp `PieceColor` cung cấp màu cho các quân cờ để phân biệt các quân cờ giữa 2 người chơi với nhau.

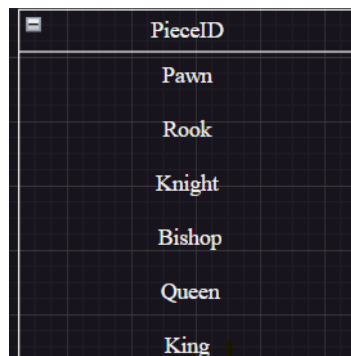
Sơ đồ UML của lớp enum `PieceColor` như sau:



Hình 7: Sơ đồ UML của lớp enum `PieceColor`

Lớp enum `PieceID` : Lớp `PieceID` cung cấp các loại quân cờ: quân Vua (King), quân Hậu (Queen), quân Tượng (Bishop), quân Mã (Knight), quân Xe (Rook) và quân Tốt (Pawn).

Sơ đồ UML của lớp enum `PieceID` như sau:

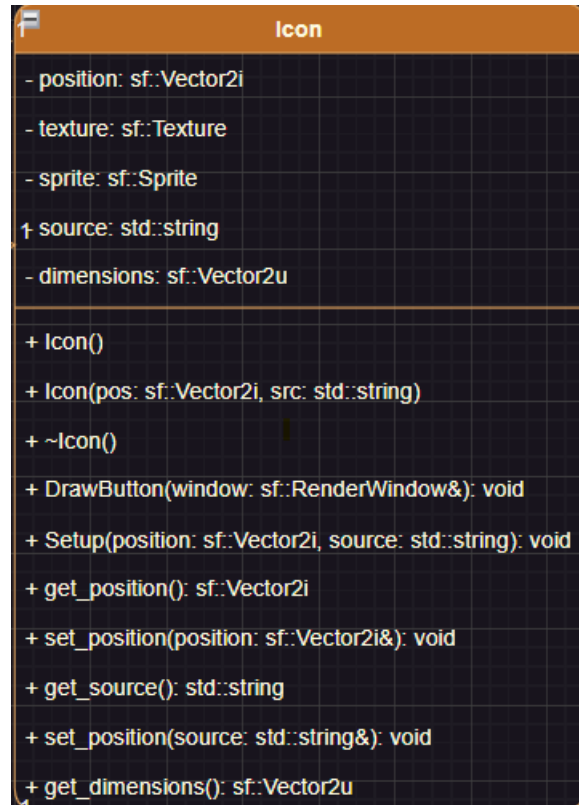


Hình 8: Sơ đồ UML của lớp enum `PieceID`

3.2.3 Lớp Icon

Lớp Icon cung cấp các thuộc tính và phương thức để khởi tạo và cài đặt các **icon** trong giao diện Game như vị trí, đường dẫn đến hình ảnh chứa **icon**. Các phương thức setter và getter trong lớp Icon được cài đặt để phục vụ cho chức năng của lớp này .

Sơ đồ UML của lớp Icon như hình 9:



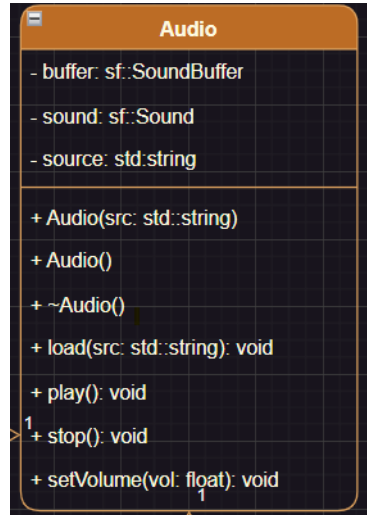
Hình 9: Sơ đồ UML của lớp Icon

Các thuộc tính của lớp Icon cho biết vị trí, hình ảnh của icon và độ nghiêng của hình ảnh chứa icon đó,...

3.2.4 Lớp Audio

Lớp Audio thực hiện quản lý âm thanh trong giao diện trò chơi.

Sơ đồ UML của lớp Audio như hình 10:



Hình 10: Sơ đồ UML của lớp Audio

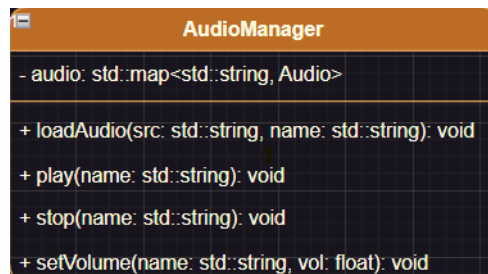
Các thuộc tính chính của lớp Audio lưu trữ một phần âm thanh, đường dẫn chứa âm thanh.

Các phương thức được cài đặt trong lớp Audio nhằm mục đích thực hiện các chức năng như: tải, bật/tắt âm thanh và điều chỉnh âm lượng.

3.2.5 Lớp AudioManager

Lớp AudioManager thực hiện quản lý một tập hợp những âm thanh, cung cấp âm thanh cho những hành động khác nhau trong trò chơi như chiếu tướng, ăn quân, di chuyển quân cờ,...

Sơ đồ UML của lớp AudioManager như sau:



Hình 11: Sơ đồ UML của lớp AudioManager

Lớp này cung cấp một danh sách các bài hát được lưu trữ trong cấu trúc dữ liệu **map**, nhằm tránh các bài hát trùng lặp được đưa vào nhiều lần. Bên cạnh đó là các phương thức như phát, dừng âm thanh hoặc cài đặt âm lượng cho âm thanh hay bài hát đó.

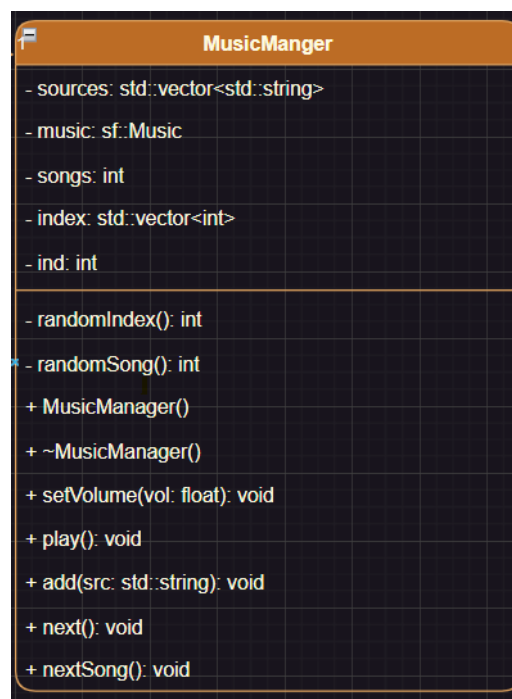
3.2.6 Lớp MusicManager

Lớp `AudioManager` thực hiện quản lý một tập hợp những bài hát, cung cấp những bài hát khác nhau trong quá trình chơi game. Ở đây, nhóm chúng em cài đặt sẵn 3 bài hát người chơi có thể đổi và chuyển bài hát nếu như có nhu cầu.

Ba bài hát được cài đặt sẵn trong trò chơi :

- Let Me Down Slowly - Alec Benjamin
- We Don't Talk Anymore - Charlie Puth
- See You Again - Charlie Puth

Sơ đồ UML của lớp `MusicManager` như hình 12:



Hình 12: Sơ đồ UML của lớp `MusicManager`

Lớp này cung cấp một danh sách các bài hát được lưu trữ trong cấu trúc dữ liệu **map**, nhằm tránh các bài hát trùng lặp được đưa vào nhiều lần. Bên cạnh đó là các phương thức như phát, dừng âm thanh hoặc cài đặt âm lượng cho âm thanh hay bài hát đó.

Hướng dẫn sử dụng :

- Dùng dấu mũi tên di chuyển sang phải để bật bài hát tiếp theo.
- Dùng hàm `add()` được định nghĩa để thêm vào bài hát mới trong danh sách.

3.2.7 Lớp Menu

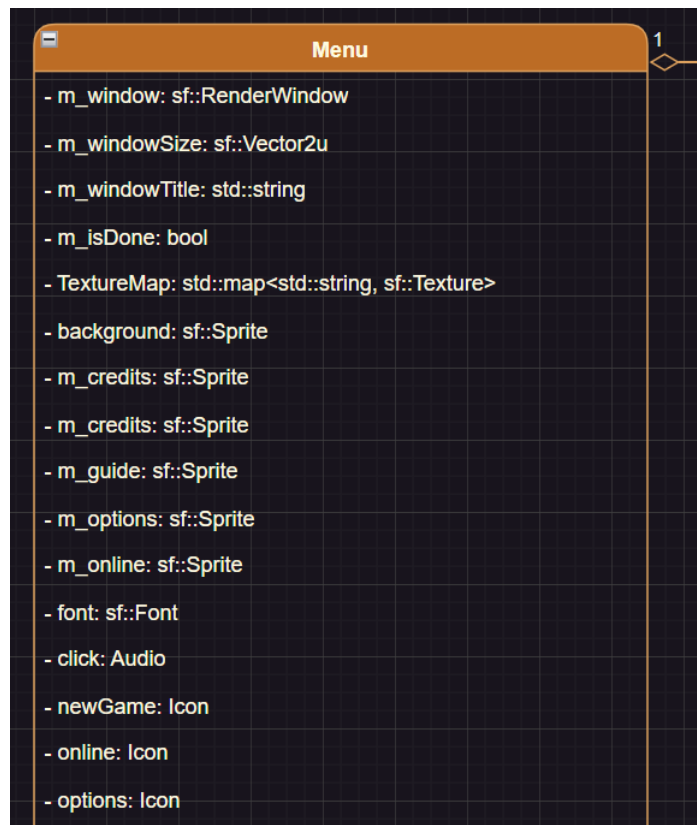
Lớp Menu lớp này thực hiện cung cấp giao diện **Menu** như các cài đặt cho trò chơi, hướng dẫn trò chơi và một số chức năng khác như xem bảng xếp hạng,...

Bên cạnh đó, lớp Menu còn cung cấp về chức năng cài đặt thời gian cho trò chơi, giúp trò chơi này gần gũi và giống với cách thức chơi của bộ môn này trên thế giới. Giao diện cụ thể trong hình 13



Hình 13: Cài đặt thời gian trong game.

Sơ đồ UML của lớp Menu như hình 14:



Hình 14: Sơ đồ UML của lớp Menu

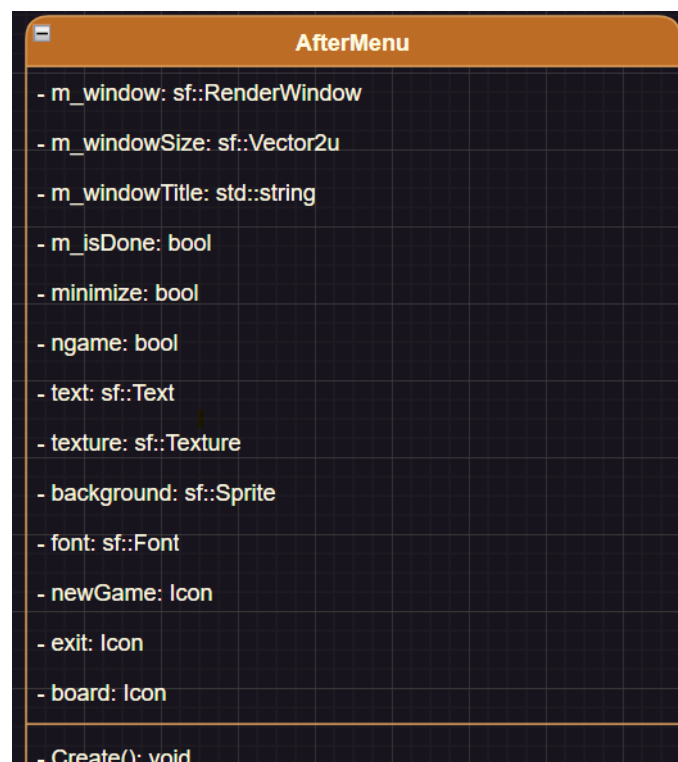
3.2.8 Lớp AfterMenu

Lớp AfterMenu lớp này thực hiện cung cấp giao diện **Menu** sau khi kết thúc một chơi như các cài đặt, hướng dẫn trò chơi và một số chức năng khác như xem bảng xếp hạng, game mới...



Hình 15: Giao diện sau khi kết thúc trò chơi.

Sơ đồ UML của lớp AfterMenu như hình:



Hình 16: Sơ đồ UML của lớp AfterMenu

3.2.9 Lớp King

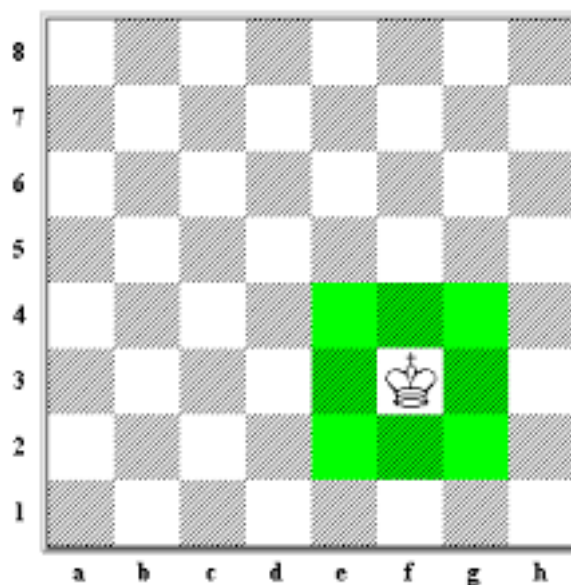
Lớp King là một lớp con kế thừa từ lớp ChessPiece, thể hiện quân Vua trên bàn cờ. Do là một lớp kế thừa nên nó kế thừa lại tất cả các thuộc tính và phương thức của lớp ChessPiece. Các phương thức thuần ảo của lớp ChessPiece được viết lại trong lớp King.

Sơ đồ UML của lớp King như sau:



Hình 17: Sơ đồ UML của lớp King

Hình sau mô tả các nước đi có thể của quân Vua, được viết trong phương thức check_legal_move.

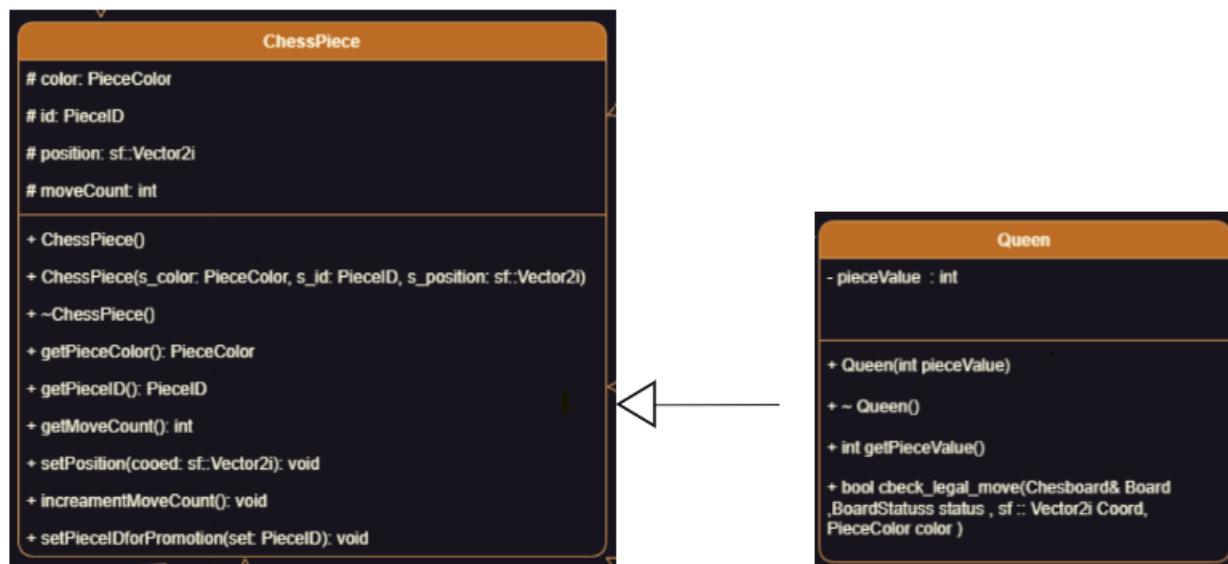


Hình 18: Các nước đi của quân Vua.

3.2.10 Lớp Queen

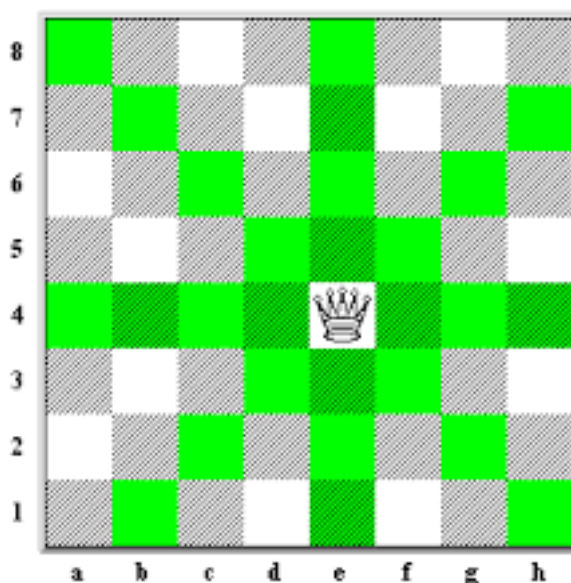
Lớp Queen là một lớp con kế thừa từ lớp ChessPiece, thể hiện quân Hậu trên bàn cờ. Do là một lớp kế thừa nên nó kế thừa lại tất cả các thuộc tính và phương thức của lớp ChessPiece. Các phương thức thuần ảo của lớp ChessPiece được viết lại trong lớp Queen.

Sơ đồ UML của lớp Queen như sau:



Hình 19: Sơ đồ UML của lớp Queen

Hình sau mô tả các nước đi có thể của quân Hậu, được viết trong phương thức check_legal_move.

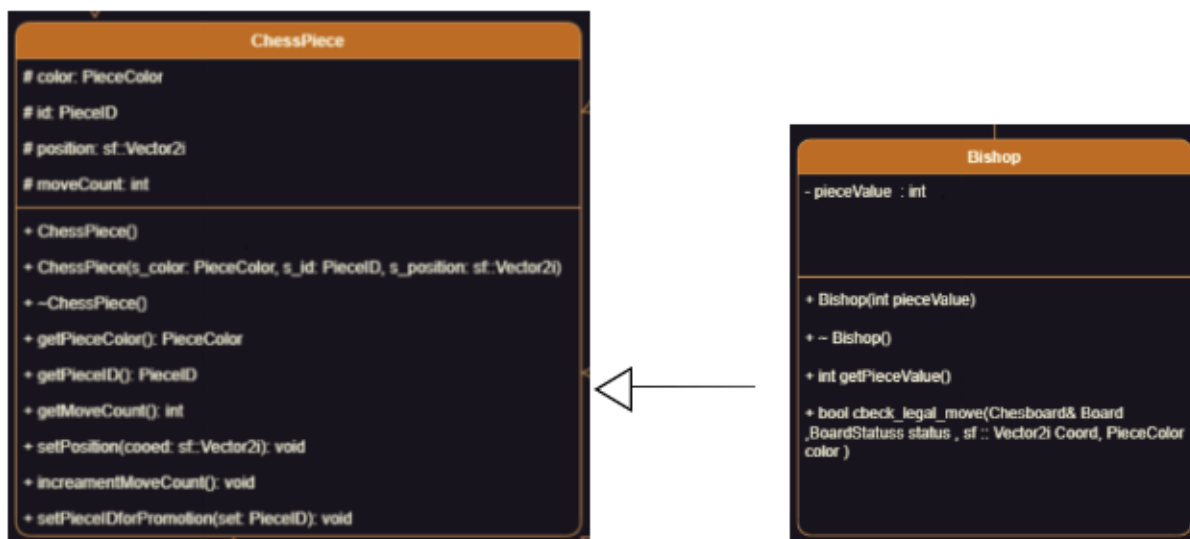


Hình 20: Các nước đi của quân Hậu.

3.2.11 Lớp Bishop

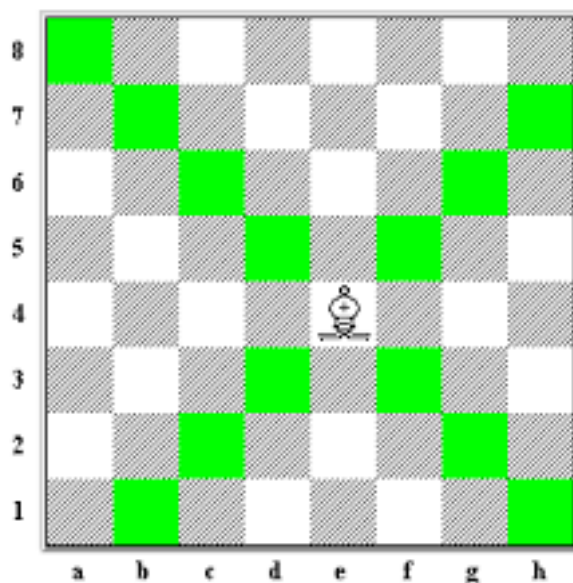
Lớp Bishop là một lớp con kế thừa từ lớp ChessPiece, thể hiện quân Hậu trên bàn cờ. Do là một lớp kế thừa nên nó kế thừa lại tất cả các thuộc tính và phương thức của lớp ChessPiece. Các phương thức thuần ảo của lớp ChessPiece được viết lại trong lớp Bishop.

Sơ đồ UML của lớp Bishop như sau:



Hình 21: Sơ đồ UML của lớp Bishop

Hình sau mô tả các nước đi có thể của quân Tượng, được viết trong phương thức check_legal_move.

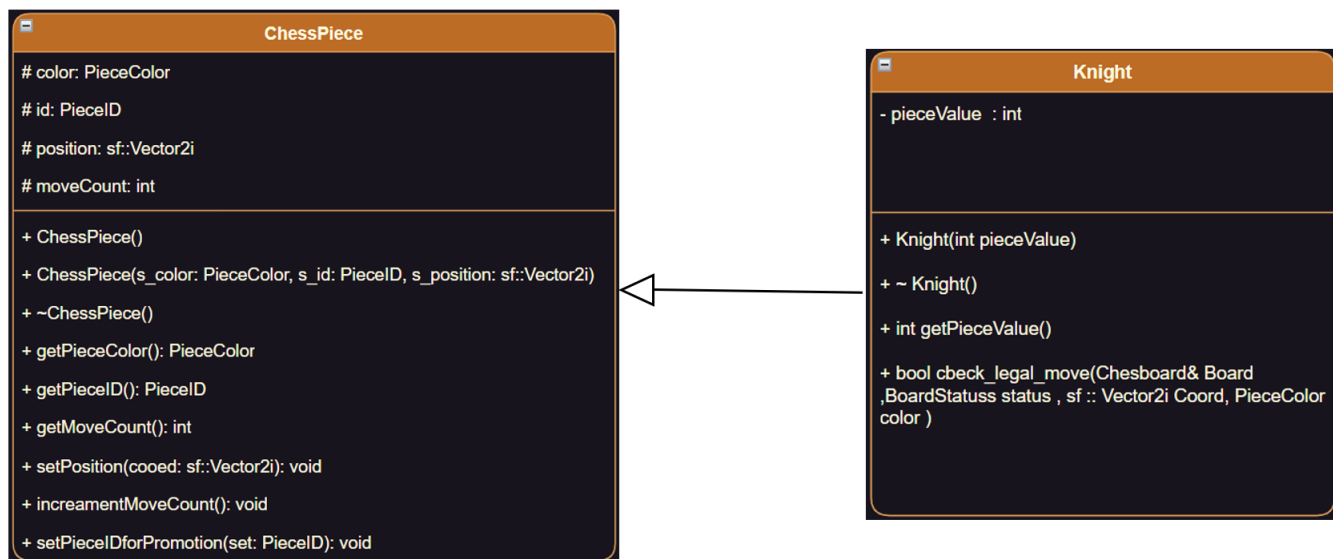


Hình 22: Các nước đi của quân Tượng.

3.2.12 Lớp Knight

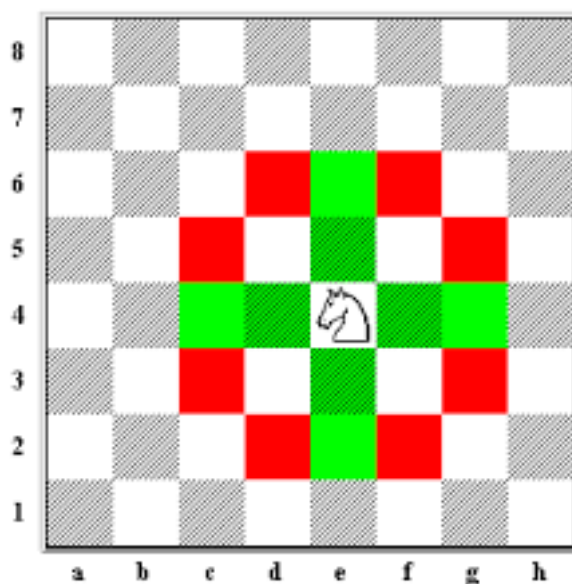
Lớp `Knight` là một lớp con kế thừa từ lớp `ChessPiece`, thể hiện quân Hậu trên bàn cờ. Do là một lớp kế thừa nên nó kế thừa lại tất cả các thuộc tính và phương thức của lớp `ChessPiece`. Các phương thức thuần ảo của lớp `ChessPiece` được viết lại trong lớp `Knight`.

Sơ đồ UML của lớp `Knight` như sau:



Hình 23: Sơ đồ UML của lớp `Knight`

Hình sau (các ô màu đỏ) mô tả các nước đi có thể của quân Mã, được viết trong phương thức `check_legal_move`.

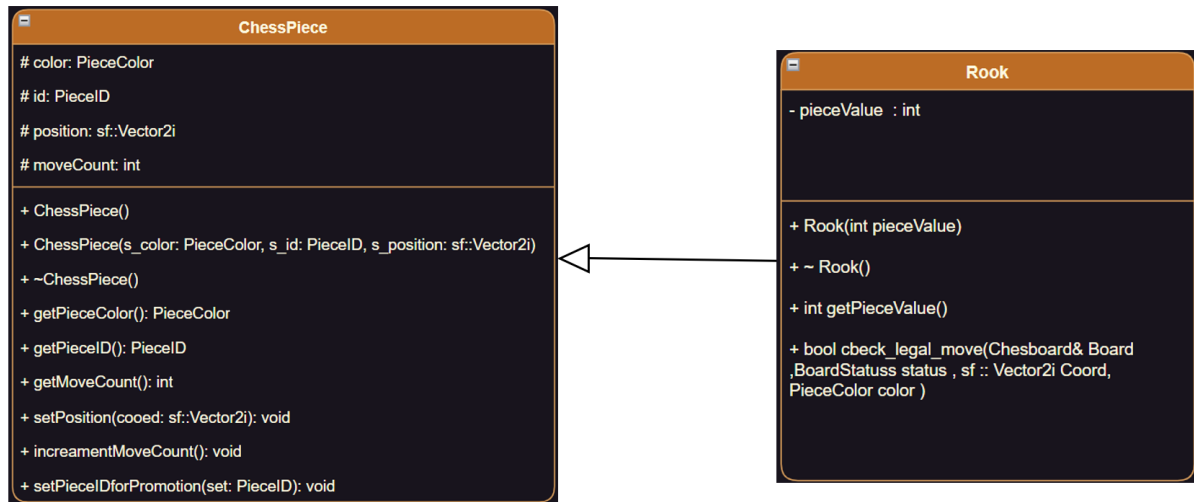


Hình 24: Các nước đi của quân Mã.

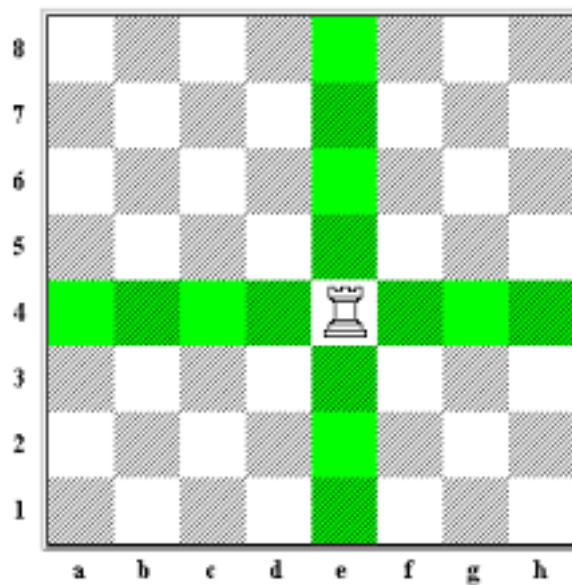
3.2.13 Lớp Rook

Lớp Rook là một lớp con kế thừa từ lớp ChessPiece, thể hiện quân Hậu trên bàn cờ. Do là một lớp kế thừa nên nó kế thừa lại tất cả các thuộc tính và phương thức của lớp ChessPiece. Các phương thức thuần ảo của lớp ChessPiece được viết lại trong lớp Rook.

Sơ đồ UML của lớp Rook như sau:



Hình 25: Sơ đồ UML của lớp Rook



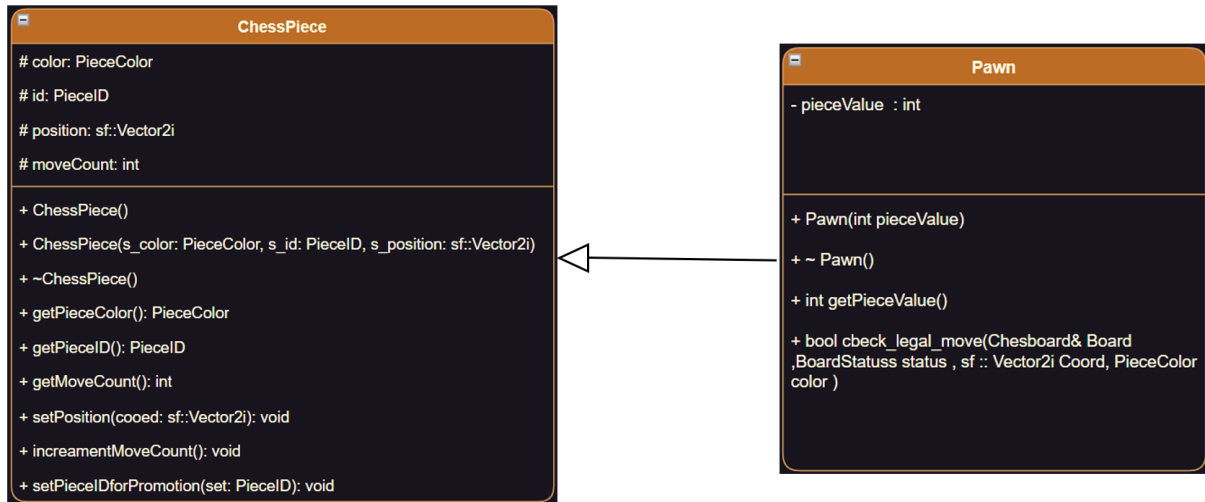
Hình 26: Các nước đi của quân Xe.

Hình 26 mô tả các nước đi có thể của quân Xe, được viết trong phương thức `check_legal_move`.

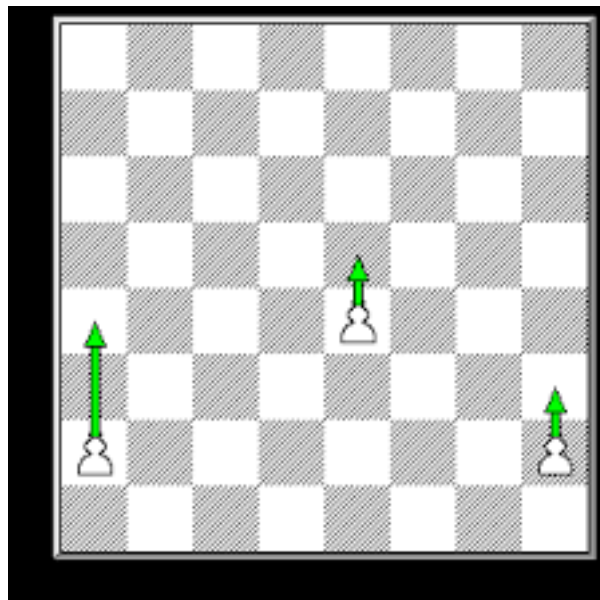
3.2.14 Lớp Pawn

Lớp Pawn là một lớp con kế thừa từ lớp ChessPiece, thể hiện quân Tốt trên bàn cờ. Do là một lớp kế thừa nên nó kế thừa lại tất cả các thuộc tính và phương thức của lớp Piece. Các phương thức thừa ảo của lớp ChessPiece được viết lại trong lớp Pawn.

Sơ đồ UML của lớp Pawn như sau:



Hình 27: Sơ đồ UML của lớp Pawn



Hình 28: Các nước đi của quân Tốt.

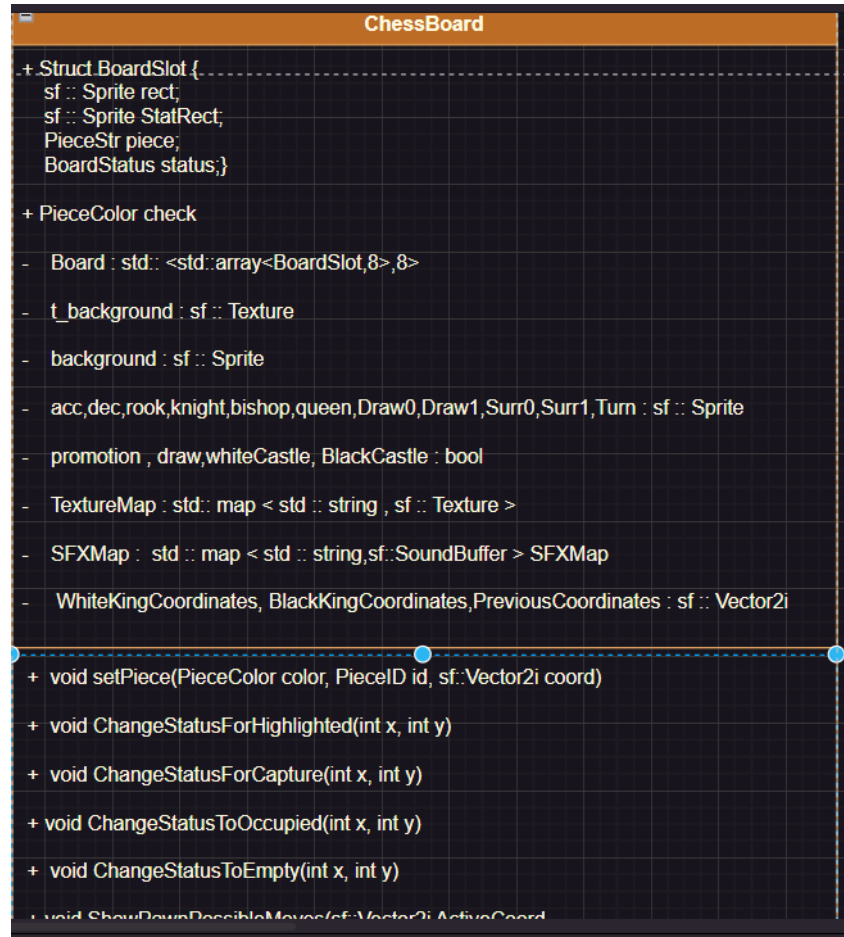
Hình 28 mô tả các nước đi có thể của quân Tốt, được viết trong phương thức `check_legal_move`.

Việc phong cấp cho quân Tốt sẽ được xử lý ở lớp ChessBoard, được trình bày ở phần sau.

3.2.15 Lớp ChessBoard

Lớp ChessBoard thể hiện bàn cờ của game Cờ vua trên cửa sổ game.

Sơ đồ UML của lớp ChessBoard như sau:



Hình 29: Sơ đồ UML của lớp ChessBoard

Các thuộc tính chủ yếu của lớp ChessBoard gồm: hiển thị hình nền bàn cờ, tọa độ và màu sắc các ô cờ, tọa độ và màu sắc các quân cờ; hiển thị các nút chức năng như acc, dec, xin hòa, xin đầu hàng; hiển thị các quân cờ dùng để phong cấp cho quân Tốt khi đạt đủ điều kiện.

Các phương thức public của lớp ChessBoard gồm các phương thức tổng quát như:

- Phương thức Initialize khởi tạo một bàn cờ.
- Các phương thức Draw, dùng để hiển thị bàn cờ ra màn hình.
- Phương thức getPieceColor, lấy màu của quân cờ đang di chuyển.
- Phương thức getPieceID, lấy ID của quân cờ đang di chuyển.
- Các phương thức ChangeStatus, thay đổi trạng thái của ô cờ như: đang trống “Empty”, được đánh dấu “Highlighted”, có quân cờ đang chiếm giữ “Occupied”, có quân cờ có thể bị ăn “Capture”.

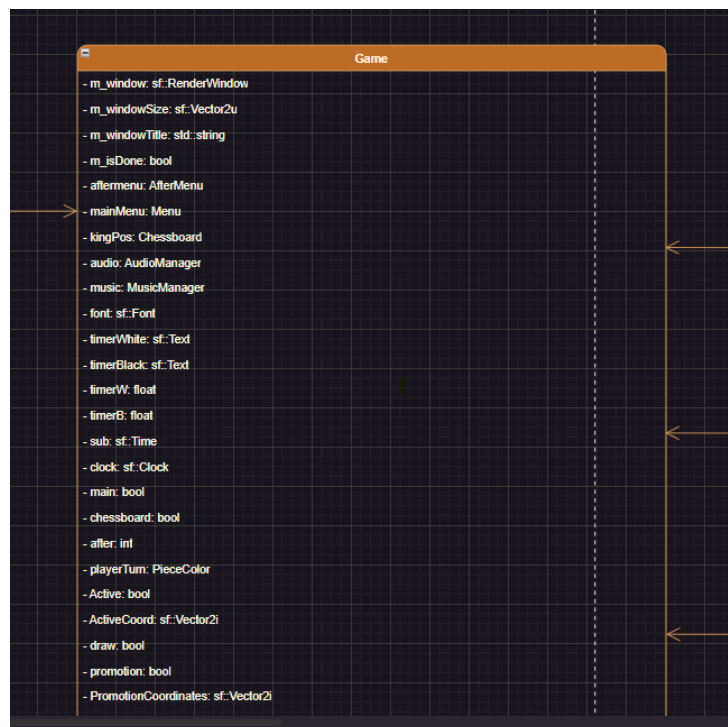
- Các phương thức `ShowPossibleMoves`, thể hiện các nước đi có thể di chuyển của các quân cờ.
- Các phương thức `HidePossibleMoves`, thể hiện các nước đi có không thể di chuyển của các quân cờ. Các phương thức `CheckAttack`, kiểm tra xem quân cờ có thể ăn được quân cờ nào của đối thủ.
- Các phương thức `CheckForCheck`, `CheckForCheckmate` kiểm tra thế cờ của 2 người chơi.
- Các phương thức liên quan đến `Promotion`, dùng để phong cấp cho quân Tốt khi đạt đủ điều kiện.
- Các phương thức liên quan đến `Castle`, dùng để nhập thành.

Phần cài đặt của lớp `ChessBoard` sử dụng nhiều các lớp và phương thức của chúng trong thư viện SFML.

3.2.16 Lớp Game

Lớp `Game` Lớp `Game` cung cấp và xử lý các phương thức liên quan đến việc hiển thị giao diện, cài đặt game và các chức năng của game.

Sơ đồ UML của lớp `Game` như sau:



Hình 30: Sơ đồ UML của lớp `Game`

4 Mô tả tính năng của trò chơi

Đồ án Game Cờ vua 2 người cung cấp một phần mềm trò chơi mô phỏng môn thể thao trí tuệ Cờ vua, với tính năng 2 người chơi. Phần mềm cung cấp đầy đủ các tính năng cơ bản của một game cờ vua như các bước di chuyển, tính năng ăn quân, chiếu, phong cấp cho quân Tốt, nhập thành,...

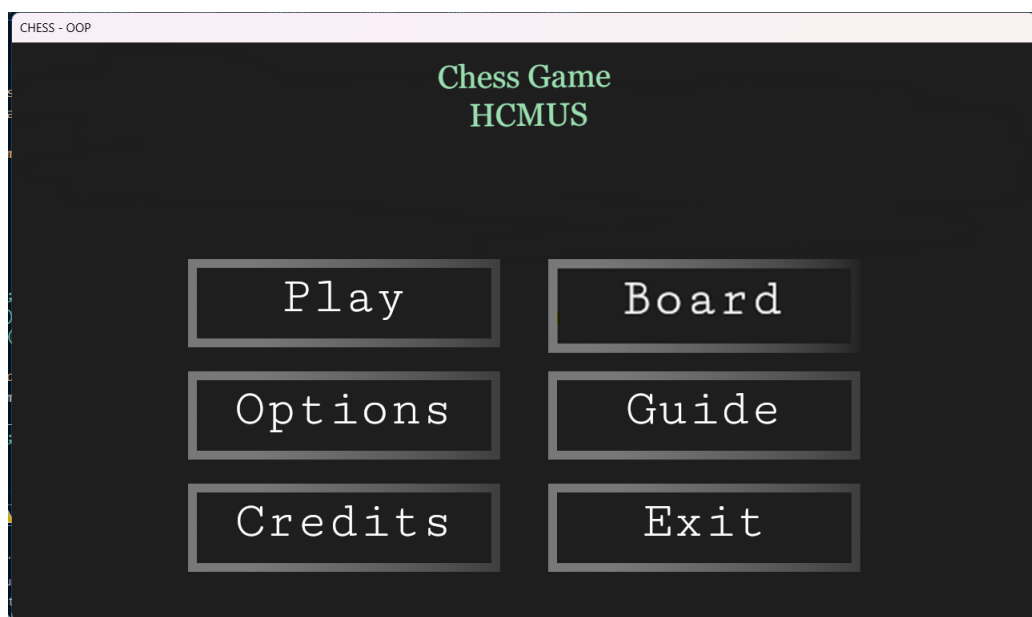
Trò chơi được thiết kế và xây dựng trên nền tảng Window 10 hoặc 11. Vì vậy, những tính năng sau đây cũng được và có thể phát triển chạy trên đa nền tảng.

4.1 Màn hình khởi động game

Hình sau đây là màn hình khởi động của game, với một menu gồm các tính năng như hình 31.

Trong đó gồm các chức năng của trò chơi như :

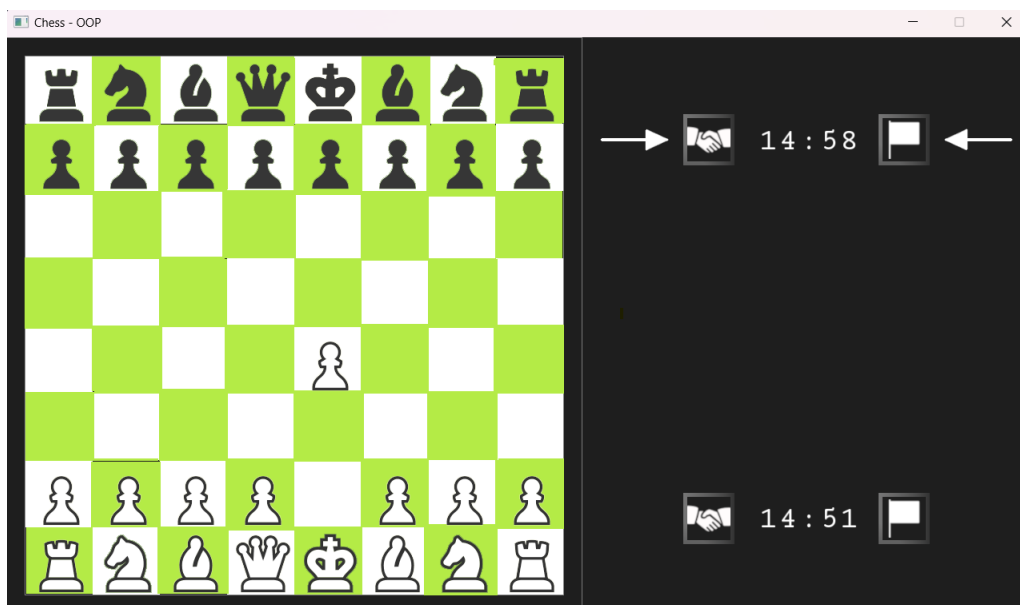
- **Play** : Chơi game.
- **Board**: Lưu lại bảng xếp hạng người chơi.
- **Options** : Cài đặt thời gian cho game.
- **Guide**: Hướng dẫn chơi game.
- **Credits** : Nguồn tham khảo .
- **Exit**: Thoát trò chơi.



Hình 31: Màn hình khởi động của game

4.2 Di chuyển quân cờ

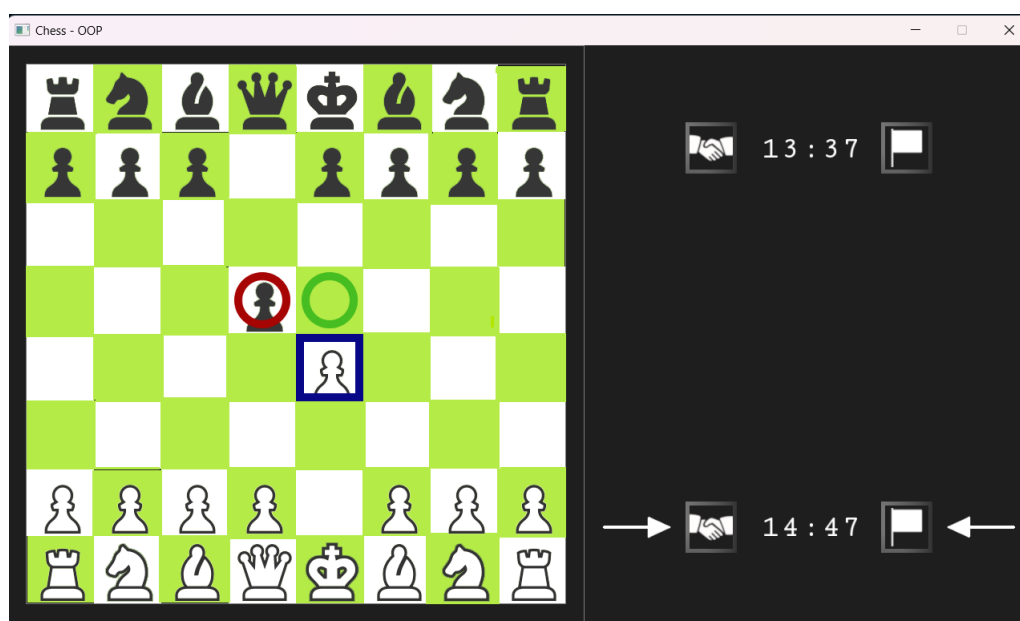
Hình sau đây là nước đi đầu tiên trong game, với quân Tốt trắng tiến lên hai bước.



Hình 32: Di chuyển quân cờ trong game

4.3 Tính năng bắt (ăn) quân

Hình sau đây là ví dụ về tính năng bắt quân theo đường chéo của quân Tốt trắng đối với quân Tốt đen, sau khi quân Tốt đen này tiến vào ô có thể bị bắt bởi quân Tốt trắng. Quân cờ bị bắt sẽ bị loại khỏi bàn chơi ngay lập tức.



Hình 33: Bắt quân cờ của đối thủ

4.4 Chiếu

Hình sau đây mô tả tình huống quân Vua bị chiếu, tức là quân Vua nằm trong một ô có thể bị bắt ở các quân cờ của đối thủ. Ô bị chiếu hiện tại sẽ được tô màu đỏ. Sau khi bị chiếu, quân Vua phải di chuyển đến nơi an toàn, hoặc những quân cờ khác phải di chuyển để "cắt" đường chiếu của quân cờ đối thủ, thậm chí có thể bắt quân cờ này để bảo vệ vua. Nếu không thể, ván đấu sẽ kết thúc và bên bị chiếu sẽ thua cuộc. Bên cạnh đó **console** sẽ thông báo ra tọa độ của quân vua đang bị chiếu để báo cho người chơi.



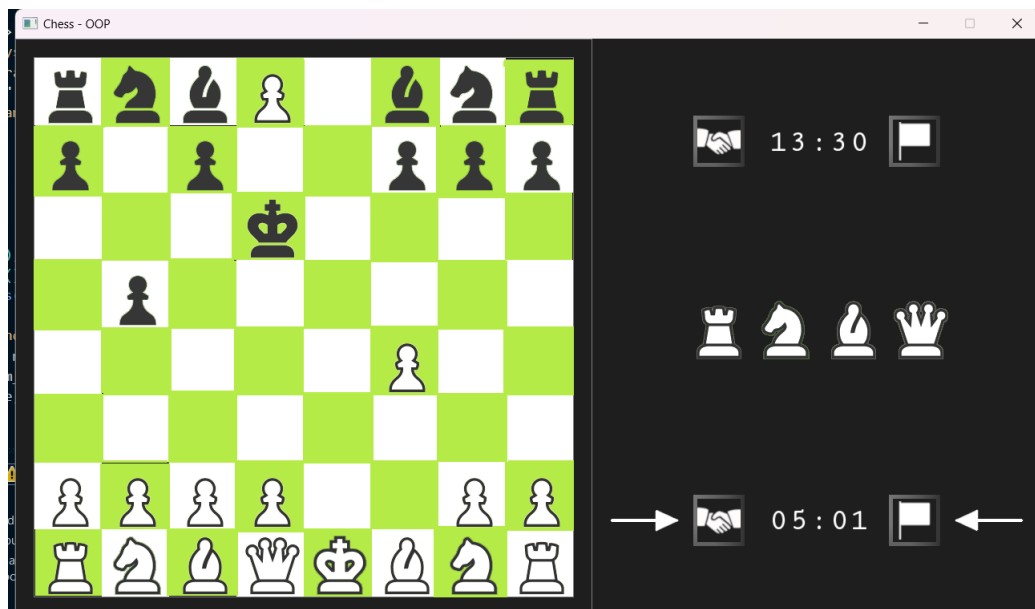
Hình 34: Chiếu quân vua

```
Black King Coordinates: 3, 1
White King Coordinates: 4, 7
Occupied: 4,2
Active: 4,2
Occupied: 3,1
Occupied: 4,2
```

Hình 35: Màn hình Console

4.5 Thăng cấp (Phong cấp) cho quân Tốt

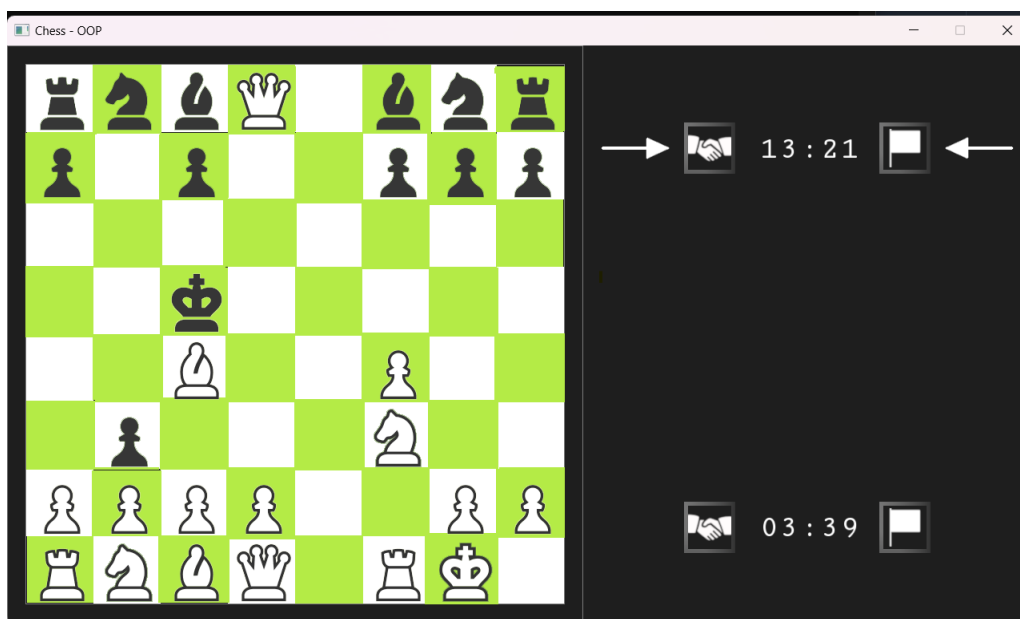
Khi quân Tốt tiến đến hàng cuối cùng trên "địa phận" của đối thủ, nó sẽ được thăng cấp thành một trong bốn quân: Hậu, Xe, Tượng, Mã. Hình sau đây mô tả một ví dụ về tính năng thăng cấp cho quân Tốt này.



Hình 36: Thăng cấp cho quân Tốt

4.6 Nhập thành

Khi quân Vua và quân Xe của một bên chưa di chuyển, các ô giữa chúng đều trở thành ô trống và ô đích đến không bị chiếu thì quân Vua có thể tiến hành nhập thành.



Hình 37: Nhập thành

4.7 Kết thúc ván đấu

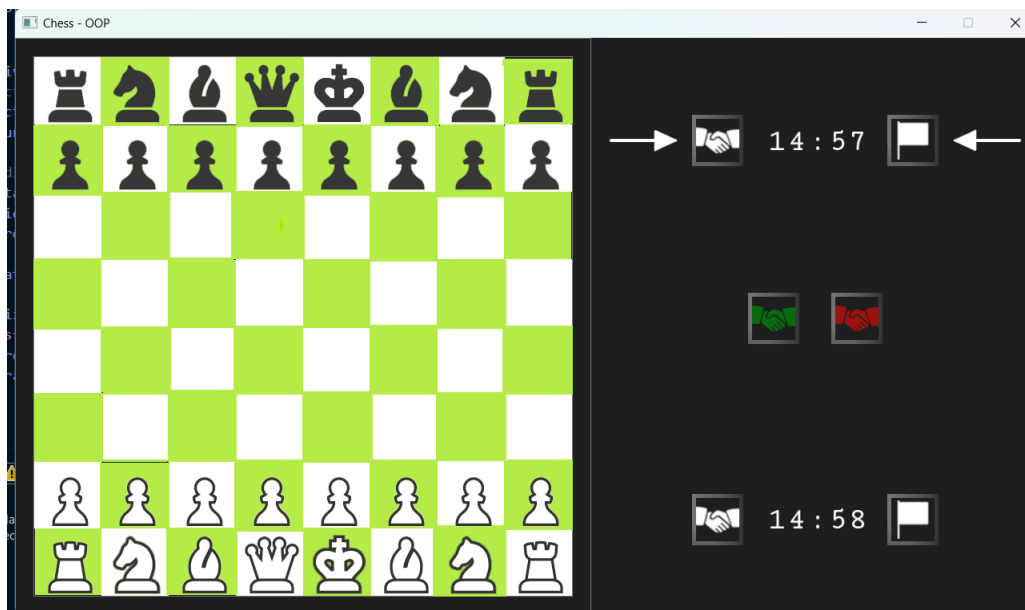
Khi quân Vua bị chiếu và không còn nước đi nào khác có thể "cứu" quân Vua ra khỏi ô bị chiếu này, ván đấu sẽ kết thúc với chiến thắng cho bên chiếu. Hình sau đây cho ta một ví dụ về bàn cờ lúc kết thúc ván đấu.



Hình 38: Kết thúc ván đấu (chiếu hết)

4.8 Xin đầu hàng và xin hòa

Người chơi có thể thực hiện xin hàng và xin hòa với người còn lại nếu muốn .



Hình 39: Giao diện lúc xin hòa / hàng.

4.9 Thoát game

Ta có thể thoát game bằng cách tắt cửa sổ game hoặc nhấn phím Escape (Esc) ở góc trên bên trái bàn phím. Hoặc nhấn vào nút **Exit** trên hộp thoại hiện hành.

5 Hướng dẫn build trò chơi

Trò chơi được thiết kế và xây dựng cho môi trường Window 10/11, cho nên phần hướng dẫn này chỉ tập trung hướng dẫn build trò chơi trên môi trường này.

- Trước tiên, để build trò chơi trên môi trường này, chúng ta cần cài đặt thư viện SFML.
- Bên cạnh đó cần cài đặt sẵn **Visual Studio Code** ở đây chúng mình dùng phiên bản 2019. Người dùng có thể cài đặt phiên bản mới hơn.
- Sau khi hoàn thành, chạy file thực thi **Chess.exe** hoặc mở Visual Studio Code và chạy chương trình.
- Nhớ cài đặt và import thư viện vào trong Project như trong link hướng dẫn <https://www.wikihow.com/Set-Up-SFML-in-a-Project-on-Visual-Studio>.
- Bước cuối cùng, trải nghiệm và đánh giá trò chơi.

6 Demo của trò chơi

Nhóm đã tiến hành quay video demo của trò chơi, gồm có sơ đồ UML, giới thiệu các file trong source code, hướng dẫn build phần mềm trò chơi, Demo một ván đấu cờ vua.

Link Demo trò chơi: <https://youtu.be/a4zJkLVd7i4>

7 Phân công công việc của các thành viên

Bảng 1 dưới đây mô tả thông tin phân công các thành viên của nhóm.

Thành viên	Công việc	Mức độ hoàn thành
Tô Tấn Hiệp	<ul style="list-style-type: none"> • Lên ý tưởng thiết kế cho trò chơi. • Viết sơ đồ UML cho game. • Xây dựng các lớp Pawn, ChessPiece, Audio, AudioManager, MusicManager, ChessBoard. • Thiết kế giao diện người dùng (GUI) cho game. • Tester chính cho game. • Viết báo cáo chính cho game. 	99
Lê Thanh Thái Quảng	<ul style="list-style-type: none"> • Tham gia thiết kế sơ đồ UML của chương trình. • Tham gia viết báo cáo cho trò chơi. • Xây dựng các lớp Knight, Rook, Chess-Board. • Tìm kiếm tài nguyên hình ảnh, âm thanh cho trò chơi. 	97
Mã Thùy Anh	<ul style="list-style-type: none"> • Tham gia thiết kế sơ đồ UML của chương trình. • Tham gia viết báo cáo cho trò chơi. • Xây dựng các lớp King, Icon 	95

Nguyễn Thanh Huệ	<ul style="list-style-type: none">• Tham gia viết báo cáo cho trò chơi.• Xây dựng các lớp Queen, Bishop, Useful.• Tham gia xây dựng namespace Utility.	98
Nguyễn Hoài An	<ul style="list-style-type: none">• Tham gia viết báo cáo cho trò chơi.• Xây dựng các lớp Queen, Musicmanager, Audio.• Tham gia xây dựng namespace Utility.	98

Bảng 1: Bảng phân công thành viên

STT	Tiêu chí	Mức độ hoàn thành
1	UML	100%
2	Cho phép chọn quân cờ từ chuột	100%
3	Hiện thị bàn cờ	100%
4	Cài đặt logic của trò chơi	100%
5	Lưu lại ván đấu trước đó	0%
6	Thao tác click chuột trên console	100%
7	Chế độ chơi với máy	0%
8	Undo/Redo	0%
9	Replay	0%
10	Giao diện người dùng	100%
11	Âm thanh trò chơi	100%

Bảng 2: Bảng tự đánh giá các tiêu chí

Bảng 2 thể hiện mức độ đánh giá các tiêu chí theo yêu cầu.

8 Tài liệu tham khảo

- Giáo trình bộ môn Phương pháp lập trình hướng đối tượng của Trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên - ĐHQG TP Hồ Chí Minh.
- Slide môn Phương pháp lập trình hướng đối tượng do các thầy cô cung cấp.
- Các nguồn tài liệu tham khảo trên mạng xã hội như Github, Stackoverflow,...
- Trang chủ của thư viện SFML: Simple and Fast Multimedia Library
- Link sách tham khảo: Practical Video Game Bots: Automating Game Processes Using C++, Python, and Autoit
- Tạo bảng trong Latex : Tables Generator

HẾT