KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

\*\*\*\*\*

Description: Icon

Description automatically generated

ĐỒ ÁN

**THIẾT KẾ KIẾN TRÚC PHẦN MỀM**

Sinh viên thực hiện: **Trần Cao Nguyên <0199066>**

**Nguyễn Phúc Hợp <0191566>**

Lớp học phần: 66PM

Giảng viên hướng dẫn: Gv. **Phạm Hữu Tùng**

Hà Nội 05/2025

**Lời cảm ơn**

Để hoàn thành đồ án này, em xin gửi lời cảm ơn đến tất cả các thầy cô giáo tại Trường Đại Xây dụng Hà Nội đã truyền dạy cho chúng em những nền tảng kiến thức cơ bản giúp chúng em hoàn đồ án này. Chúng em xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô đã cùng với tri thức và tâm huyết của mình truyền đạt vốn kiến thức quý báu cho chúng em trong suốt quá trình học tập.

Đặc biệt, xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến thầy Phạm Hữu Tùng, thầy đã

trực tiếp hướng dẫn chúng em hoàn thành đồ án này với sự nhiệt tình và ân cần chỉ bảo, đồng thời cung cấp cho em những kiến thức chuyên môn để em có thể hoàn thiện đồ án này. Cuối cùng, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến gia đình, bạn bè và người thân, những người đã bên cạnh và động viên chúng em trong suốt quá trình học tập và hoàn thành đồ án. Mặc dù chúng em đã rất cố gắng nhưng trong quá trình làm đồ án sẽ không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được sự góp ý quý báu của quý thầy cô và bạn bè để đồ án được hoàn chỉnh hơn.

Hà Nội, ngày 18 tháng 5 năm 2025

Sinh viên

Contents

[**Chương 1. Giới thiệu đề tài 6**](#_Toc199208382)

[**1.1. Lý do chọn đề tài 6**](#_Toc199208383)

[**1.2. Mục tiêu của đồ án 6**](#_Toc199208384)

[**1.3. Phạm vi và giới hạn 7**](#_Toc199208385)

[**1.3.1. Phạm vi thực hiện: 7**](#_Toc199208386)

[**1.3.2. Giới hạn của đề tài: 7**](#_Toc199208387)

[**1.4. Phương pháp thực hiện 7**](#_Toc199208388)

[**1.4.1. Phân tích yêu cầu hệ thống: 7**](#_Toc199208389)

[**1.4.2. Lựa chọn công nghệ và công cụ phát triển: 8**](#_Toc199208390)

[**1.4.3. Thiết kế hệ thống: 8**](#_Toc199208391)

[**1.4.4. Cài đặt chương trình: 8**](#_Toc199208392)

[**1.4.5. Kiểm thử và hiệu chỉnh: 8**](#_Toc199208393)

[**Chương 2. Phân tích hệ thống 9**](#_Toc199208394)

[**2.1. Mô tả bài toán 9**](#_Toc199208395)

[**2.2 Yêu cầu chức năng 9**](#_Toc199208396)

[**2.2.1. Khởi tạo bàn cờ: 9**](#_Toc199208397)

[**2.2.2. Luân phiên lượt chơi: 9**](#_Toc199208398)

[**2.2.3. Di chuyển quân cờ: 10**](#_Toc199208399)

[**2.2.4. Kiểm tra hợp lệ của nước đi: 10**](#_Toc199208400)

[**2.2.5. Xử lý các tình huống đặc biệt: 10**](#_Toc199208401)

[**2.2.6. Giao diện người dùng (View): 10**](#_Toc199208402)

[**2.2.7. Bắt đầu hoặc chơi lại ván cờ mới: 10**](#_Toc199208403)

[**2.2.8. Thông báo kết thúc trò chơi: 10**](#_Toc199208404)

[**2.3. Yêu cầu phi chức năng 10**](#_Toc199208405)

[**2.3.1. Tính dễ sử dụng (Usability): 10**](#_Toc199208406)

[**2.3.2. Tính ổn định và tin cậy (Reliability): 11**](#_Toc199208407)

[**2.3.3. Hiệu năng (Performance): 11**](#_Toc199208408)

[**2.3.4. Tính dễ bảo trì (Maintainability): 11**](#_Toc199208409)

[**2.3.5. Khả năng mở rộng (Scalability): 11**](#_Toc199208410)

[**2.3.6. Khả năng tương thích (Compatibility): 11**](#_Toc199208411)

[**2.3.7. Tính thẩm mỹ (Aesthetics): 11**](#_Toc199208412)

[**2.4. Use Case Diagram tổng quát 11**](#_Toc199208413)

[**2.5. Mô tả các Use Case chính 12**](#_Toc199208414)

[**2.5.1. Khởi động trò chơi 12**](#_Toc199208415)

[**2.5.2. Bắt đầu ván mới 13**](#_Toc199208416)

[**2.5.3. Xem nước đi hợp lệ 13**](#_Toc199208417)

[**2.5.4. Di chuyển quân cờ 14**](#_Toc199208418)

[**2.5.5. Ăn quân đối phương 14**](#_Toc199208419)

[**2.5.6. Kiểm tra chiếu, chiếu hết, hòa 15**](#_Toc199208420)

[**2.5.7. Hiển thị trạng thái ván chơi 15**](#_Toc199208421)

[**2.5.8. Chơi lại / Kết thúc trò chơi 16**](#_Toc199208422)

[**Chương 3. Thiết kế hệ thống 18**](#_Toc199208423)

[**3.1. Lựa chọn mô hình kiến trúc ( MVC ) 18**](#_Toc199208424)

[**3.2. Sơ đồ kiến trúc tổng thể 19**](#_Toc199208425)

[**3.4. Thiết kế lớp (Class Diagram) 22**](#_Toc199208426)

[**Chương 4. Cài đặt và triển khai hệ thống 23**](#_Toc199208427)

[**4.1. Môi trường triển khai 23**](#_Toc199208428)

[**4.2. Cài đặt hệ thống 23**](#_Toc199208429)

[**4.2.1 Yêu cầu hệ thống 23**](#_Toc199208430)

[**4.2.2 Các bước cài đặt chương trình 23**](#_Toc199208431)

[**Chương 5. Kết quả và đánh giá 25**](#_Toc199208432)

[**5.1. Kết quả thử nghiệm hệ thống 25**](#_Toc199208433)

[**5.1.1. Kiểm thử chức năng khởi động và tạo ván mới 25**](#_Toc199208434)

[**5.1.2. Kiểm thử chọn quân và hiển thị nước đi hợp lệ 25**](#_Toc199208435)

[**5.1.3. Kiểm thử di chuyển quân cờ 25**](#_Toc199208436)

[**5.1.4. Kiểm thử kết thúc ván chơi 26**](#_Toc199208437)

[**5.1.5. Kiểm thử tính năng luân phiên lượt chơi 26**](#_Toc199208438)

[**5.2. Đánh giá hiệu quả hệ thống 26**](#_Toc199208439)

[**5.2.1. Mức độ hoàn thiện chức năng 26**](#_Toc199208440)

[**5.2.2. Hiệu suất và độ ổn định 26**](#_Toc199208441)

[**5.2.3. Trải nghiệm người dùng (UX) 27**](#_Toc199208442)

[**5.2.4. Khả năng mở rộng 27**](#_Toc199208443)

[**5.2.5. Tính tương thích và triển khai 27**](#_Toc199208444)

[**Tổng kết 28**](#_Toc199208445)

[**Phụ lục (nếu có) 28**](#_Toc199208446)

# **Chương 1. Giới thiệu đề tài**

* 1. **Lý do chọn đề tài**

Cờ vua là một trò chơi trí tuệ lâu đời, đòi hỏi tư duy logic, chiến lược và khả năng phân tích tình huống. Trong thời đại công nghệ phát triển nhanh chóng, việc số hóa các trò chơi truyền thống như cờ vua không chỉ giúp bảo tồn giá trị văn hóa mà còn mở rộng khả năng tiếp cận cho nhiều đối tượng người chơi. Bên cạnh đó, việc xây dựng một game cờ vua là một bài toán lập trình mang tính thử thách cao, kết hợp nhiều kiến thức như: xử lý giao diện người dùng (UI), lập trình hướng đối tượng, thuật toán xử lý nước đi và kiểm tra luật chơi, thậm chí có thể tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) để tạo ra đối thủ ảo.

Việc chọn đề tài "Game Cờ Vua" giúp người thực hiện có cơ hội áp dụng và nâng cao kỹ năng lập trình, hiểu sâu hơn về thiết kế phần mềm, cấu trúc dữ liệu, và tư duy giải thuật. Đồng thời, sản phẩm cũng có tính ứng dụng cao, có thể phục vụ nhu cầu học tập, giải trí hoặc làm nền tảng phát triển các chức năng nâng cao như chơi online, xếp hạng người chơi, hay huấn luyện AI.

* 1. **Mục tiêu của đồ án**
     1. **Xây dựng một trò chơi cờ vua hoàn chỉnh** với giao diện thân thiện, dễ sử dụng, mô phỏng chính xác luật chơi cờ vua truyền thống, bao gồm:
* Di chuyển các quân cờ đúng luật.
* Kiểm tra điều kiện chiếu, chiếu hết, hòa cờ.
* Xử lý lượt chơi xen kẽ giữa hai người chơi.
  + 1. **Rèn luyện và ứng dụng các kỹ năng lập trình**, bao gồm:
* Thiết kế và triển khai giao diện người dùng (UI/UX).
* Áp dụng mô hình kiến trúc (MVC) vào quá trình phát triển phần mềm.
* Quản lý trạng thái trò chơi, xử lý sự kiện và logic nước đi.
* Tách biệt rõ ràng giữa giao diện người dùng (View), logic điều khiển (Controller), và xử lý dữ liệu/trạng thái (Model).
* Dễ dàng bảo trì, mở rộng và tái sử dụng mã nguồn.
* Cải thiện khả năng tổ chức và quản lý dự án phần mềm theo hướng chuyên nghiệp.
  + 1. **Tăng cường hiểu biết về thuật toán và cấu trúc dữ liệu**, đặc biệt là trong việc:
* Kiểm tra hợp lệ của nước đi.
* Xử lý logic khi ván cờ tiến triển.
* Cập nhật trạng thái bàn cờ một cách tối ưu.
  + 1. **Tạo nền tảng cho các chức năng nâng cao** trong tương lai, như:
* Tính năng chơi với máy (AI).
* Chơi trực tuyến giữa nhiều người chơi.
* Ghi lại lịch sử ván đấu, phân tích nước đi.
  + 1. **Phát triển tư duy thiết kế phần mềm** và khả năng làm việc theo quy trình dự án phần mềm, từ phân tích yêu cầu, thiết kế, triển khai đến kiểm thử và đánh giá sản phẩm.
  1. **Phạm vi và giới hạn**
     1. **Phạm vi thực hiện:**
* Xây dựng một trò chơi Cờ Vua dành cho **hai người chơi trên cùng một máy**.
* Áp dụng mô hình **MVC (Model – View – Controller)** để phân tách rõ ràng:
  + **Model:** Quản lý dữ liệu, trạng thái bàn cờ, các quân cờ và luật chơi.
  + **View:** Hiển thị giao diện bàn cờ và quân cờ, tương tác với người dùng.
  + **Controller:** Xử lý các hành vi của người dùng, kiểm tra nước đi hợp lệ, cập nhật trạng thái trò chơi.
* Mô phỏng **đầy đủ luật chơi cờ vua cơ bản**, bao gồm:
  + Di chuyển quân đúng luật.
  + Ăn quân, chiếu, chiếu hết, hòa cờ (bao gồm hết nước đi, lặp lại thế cờ, v.v.).
* Thiết kế giao diện đơn giản, trực quan, phù hợp với mục đích học tập và giải trí.
* Cho phép **reset ván cờ** hoặc bắt đầu lại trò chơi mới.
  + 1. **Giới hạn của đề tài:**
* Chưa tích hợp **AI (trí tuệ nhân tạo)** để chơi với máy.
* Chưa hỗ trợ **chơi online** giữa nhiều người qua mạng.
* Không bao gồm chức năng **ghi lại lịch sử ván đấu** hoặc **phân tích nước đi**.
* Giao diện chưa tối ưu cho thiết bị di động hoặc nhiều độ phân giải màn hình.
* Không hỗ trợ các biến thể của cờ vua (cờ nhanh, cờ chớp, cờ Fischer, v.v.).
  1. **Phương pháp thực hiện**
     1. **Phân tích yêu cầu hệ thống:**
* Tìm hiểu luật chơi cờ vua và xác định các chức năng cần thiết: di chuyển quân cờ, xác định chiếu, chiếu hết, hòa cờ, khởi động lại ván chơi, v.v.
* Xác định đối tượng sử dụng là người chơi cơ bản, giao diện trực quan, dễ thao tác.
  + 1. **Lựa chọn công nghệ và công cụ phát triển:**
* Sử dụng ngôn ngữ lập trình phù hợp (ví dụ: Java, C#, Python, PHP…).
* Sử dụng mô hình **MVC** để tổ chức cấu trúc chương trình rõ ràng:
  + **Model:** Xử lý dữ liệu, trạng thái bàn cờ và luật chơi.
  + **View:** Xây dựng giao diện người dùng, hiển thị bàn cờ, quân cờ.
  + **Controller:** Nhận sự kiện từ người dùng, xử lý logic và cập nhật View.
    1. **Thiết kế hệ thống:**
* **Thiết kế kiến trúc tổng thể** của ứng dụng theo mô hình MVC.
* **Thiết kế lớp và đối tượng**: Lập kế hoạch các lớp đại diện cho bàn cờ, quân cờ, nước đi, v.v.
* **Thiết kế giao diện người dùng**: Giao diện hiển thị bàn cờ 8x8, quân cờ, thông báo trạng thái ván chơi.
  + 1. **Cài đặt chương trình:**
* Xây dựng các lớp trong Model để quản lý dữ liệu và trạng thái trò chơi.
* Lập trình Controller để xử lý logic khi người chơi chọn và di chuyển quân.
* Phát triển View để hiển thị bàn cờ và tương tác với người dùng.
  + 1. **Kiểm thử và hiệu chỉnh:**
* Thực hiện kiểm thử đơn vị (unit test) cho các chức năng chính như kiểm tra nước đi hợp lệ, điều kiện chiếu/chiếu hết.
* Kiểm thử tích hợp (integration test) để đảm bảo các thành phần MVC hoạt động ăn khớp.
* Chạy thử ván cờ thực tế để phát hiện lỗi logic hoặc giao diện và tiến hành chỉnh sửa.

# **Chương 2. Phân tích hệ thống**

## **2.1. Mô tả bài toán**

Cờ vua là một trò chơi đối kháng dành cho hai người, diễn ra trên bàn cờ hình vuông gồm 64 ô (8 hàng × 8 cột), xen kẽ giữa các ô màu đen và trắng. Mỗi người chơi điều khiển một tập hợp gồm 16 quân cờ, bao gồm Vua, Hậu, Xe, Tượng, Mã và Tốt, với các quy tắc di chuyển riêng biệt. Mục tiêu của trò chơi là chiếu hết Vua của đối phương.

Bài toán đặt ra là xây dựng một **trò chơi Cờ Vua dành cho hai người chơi trên cùng một máy tính**, mô phỏng chính xác các quy tắc của cờ vua truyền thống, bao gồm:

* Thiết lập bàn cờ ban đầu với đúng vị trí các quân cờ.
* Cho phép người chơi luân phiên thực hiện nước đi.
* Kiểm tra tính hợp lệ của nước đi tùy theo từng loại quân.
* Phát hiện và xử lý các tình huống đặc biệt như chiếu, chiếu hết, hòa cờ.
* Cập nhật giao diện người dùng tương ứng với trạng thái bàn cờ sau mỗi lượt chơi.

Bên cạnh đó, bài toán cũng yêu cầu việc tổ chức và quản lý mã nguồn một cách có cấu trúc, dễ mở rộng, dễ bảo trì. Do đó, mô hình **MVC (Model - View - Controller)** được lựa chọn để giải quyết bài toán, trong đó:

* **Model** lưu trữ và xử lý dữ liệu liên quan đến quân cờ, trạng thái bàn cờ và luật chơi.
* **View** chịu trách nhiệm hiển thị giao diện người dùng: bàn cờ, quân cờ, thông báo trạng thái.
* **Controller** xử lý các hành vi của người dùng (như chọn và di chuyển quân), kiểm tra hợp lệ nước đi và điều khiển sự tương tác giữa Model và View.
  1. **Yêu cầu chức năng**

**2.2.1. Khởi tạo bàn cờ:**

* Hệ thống hiển thị bàn cờ 8x8 với 64 ô vuông xen kẽ đen – trắng.
* Tự động thiết lập vị trí ban đầu cho 16 quân trắng và 16 quân đen theo đúng quy tắc cờ vua.
  + 1. **Luân phiên lượt chơi:**
* Người chơi điều khiển luân phiên giữa quân trắng và quân đen.
* Chỉ quân của người chơi đến lượt mới được phép di chuyển.
  + 1. **Di chuyển quân cờ:**
* Người chơi có thể chọn một quân cờ, hệ thống hiển thị các ô mà quân cờ đó được phép đi (tuân theo luật cờ vua).
* Khi người chơi chọn một ô hợp lệ, quân cờ được di chuyển đến vị trí mới.
* Nếu ô đích có quân đối phương, quân đó sẽ bị "ăn".
  + 1. **Kiểm tra hợp lệ của nước đi:**
* Mỗi loại quân (Tốt, Mã, Tượng, Xe, Hậu, Vua) có quy tắc di chuyển riêng.
* Hệ thống từ chối những nước đi không hợp lệ (ví dụ: đi sai hướng, nhảy qua quân cờ không cho phép...).
  + 1. **Xử lý các tình huống đặc biệt:**
* **Chiếu:** Hệ thống phát hiện khi Vua bị chiếu và thông báo cho người chơi.
* **Chiếu hết (Checkmate):** Hệ thống xác định kết thúc ván cờ nếu một bên bị chiếu và không còn nước đi hợp lệ.
* **Hòa cờ:** Xử lý các tình huống hòa như không còn quân đủ để chiếu hết, lặp lại nước đi, bế tắc (stalemate)...
  + 1. **Giao diện người dùng (View):**
* Hiển thị bàn cờ, quân cờ và trạng thái ván chơi (lượt chơi, chiếu, chiếu hết...).
* Giao diện trực quan, dễ sử dụng.
* Cập nhật bàn cờ ngay sau mỗi lần di chuyển.
  + 1. **Bắt đầu hoặc chơi lại ván cờ mới:**
* Cho phép người chơi khởi động lại ván chơi bất kỳ lúc nào.
  + 1. **Thông báo kết thúc trò chơi:**
* Hệ thống đưa ra thông báo rõ ràng khi một trong hai người thắng hoặc khi ván cờ kết thúc hòa.
  1. **Yêu cầu phi chức năng**

**2.3.1**. **Tính dễ sử dụng (Usability):**

* Giao diện người dùng trực quan, rõ ràng, dễ thao tác cho người mới chơi.
* Mỗi hành động của người chơi (chọn quân, di chuyển, thông báo kết thúc...) đều có phản hồi rõ ràng từ hệ thống.
* Hệ thống cung cấp thông báo lỗi hoặc cảnh báo khi người chơi thực hiện hành động sai (ví dụ: đi sai luật, chọn quân không đúng lượt).

**2.3.2.** **Tính ổn định và tin cậy (Reliability):**

* Hệ thống hoạt động ổn định, không bị treo hoặc lỗi trong quá trình chơi.
* Xử lý chính xác tất cả các trường hợp luật chơi (chiếu, chiếu hết, hòa...).

**2.3.3.** **Hiệu năng (Performance):**

* Hệ thống phản hồi nhanh chóng khi người dùng thực hiện thao tác.
* Di chuyển quân cờ và cập nhật giao diện được thực hiện tức thời, không gây trễ hoặc giật.

**2.3.4.** **Tính dễ bảo trì (Maintainability):**

* Mã nguồn được tổ chức rõ ràng theo mô hình MVC, giúp dễ sửa lỗi và mở rộng tính năng.
* Các thành phần (Model, View, Controller) được tách biệt rõ ràng, giảm sự phụ thuộc lẫn nhau.

**2.3.5.** **Khả năng mở rộng (Scalability):**

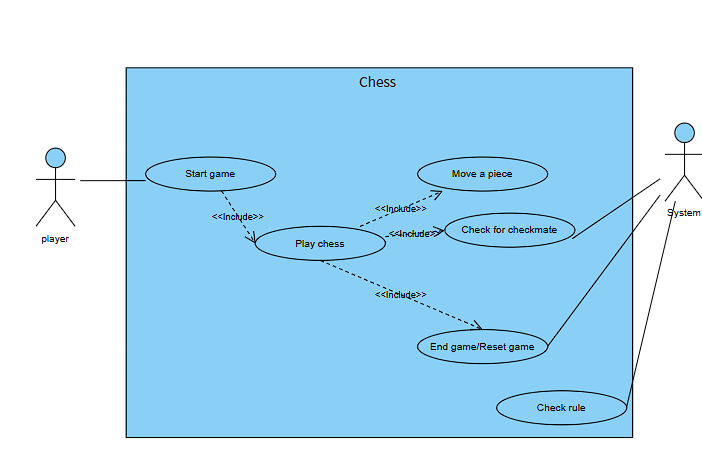
* Có thể thêm các tính năng nâng cao trong tương lai như:
  + Chơi với máy (AI).
  + Giao diện tùy chỉnh.
  + Lưu và xem lại lịch sử ván đấu.
  + Chơi online qua mạng.

**2.3.6.** **Khả năng tương thích (Compatibility):**

* Ứng dụng có thể chạy trên hệ điều hành (hoặc trình duyệt, tùy công nghệ) phổ biến mà không yêu cầu cài đặt phức tạp.
* Nếu là ứng dụng web, tương thích với các trình duyệt hiện đại như Chrome, Firefox, Edge...

**2.3.7.** **Tính thẩm mỹ (Aesthetics):**

* Giao diện thiết kế hợp lý, bố cục gọn gàng, dễ nhìn.
* Màu sắc rõ ràng, phân biệt tốt giữa các quân cờ và ô bàn cờ.
  1. **Use Case Diagram tổng quát**

****

* 1. **Mô tả các Use Case chính**

### 2.5.1. ****Khởi động trò chơi****

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | UC1 |
| **Name** | **Khởi động trò chơi** |
| **Brief description** | Khởi động ứng dụng trò chơi cờ vua. |
| **Actors** | Người chơi |
| **Pre-conditions** | Ứng dụng đã được cài đặt trên thiết bị. |
| **Basic flow** |  Người chơi mở ứng dụng.   Hệ thống hiển thị màn hình chính với nút "Bắt đầu". |
| **Alternative flow** |  |
| **Result** | Hệ thống sẵn sàng cho người chơi bắt đầu ván mới. |
| **Exceptions** | Nếu ứng dụng không chạy được, hiển thị thông báo lỗi khởi động. |

### 2.5.2. Bắt đầu ván mới

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **UC2** |
| **Name** | Bắt đầu ván mới |
| **Brief description** | Bắt đầu một ván cờ mới, thiết lập lại bàn cờ và vị trí quân. |
| **Actors** | Người chơi |
| **Pre-conditions** | Ứng dụng đã được khởi động. |
| **Basic flow** | • Người chơi chọn "Bắt đầu ván mới".  • Hệ thống khởi tạo lại bàn cờ và quân. |
| **Alternative flow** |  |
| **Result** | Ván cờ mới được thiết lập và sẵn sàng để chơi. |
| **Exceptions** | Nếu có lỗi trong quá trình khởi tạo bàn cờ, hệ thống hiển thị thông báo lỗi. |

### 2.5.3. Xem nước đi hợp lệ

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **UC3** |
| **Name** | Xem nước đi hợp lệ |
| **Brief description** | Hiển thị các nước đi hợp lệ cho quân cờ đã chọn. |
| **Actors** | Người chơi |
| **Pre-conditions** | Một quân cờ hợp lệ đã được chọn. |
| **Basic flow** | • Hệ thống kiểm tra loại quân và vị trí.  • Hiển thị các ô di chuyển hợp lệ (highlight). |
| **Alternative flow** | • Nếu quân không có nước đi nào hợp lệ → không hiển thị gì. |
| **Result** | Người chơi biết được các nước đi hợp lệ của quân cờ. |
| **Exceptions** | Lỗi logic dẫn đến hiển thị sai nước đi. |

### 2.5.4. Di chuyển quân cờ

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **UC4** |
| **Name** | Di chuyển quân cờ |
| **Brief description** | Di chuyển quân cờ đến vị trí được phép. |
| **Actors** | Người chơi |
| **Pre-conditions** | Đã chọn một quân và nước đi hợp lệ đã hiển thị. |
| **Basic flow** | • Người chơi chọn ô đích.  • Hệ thống cập nhật vị trí và bàn cờ. |
| **Alternative flow** | • Nếu chọn sai ô → từ chối và giữ nguyên vị trí quân. |
| **Result** | Quân cờ được di chuyển, lượt được chuyển cho đối thủ. |
| **Exceptions** | Không cập nhật đúng vị trí gây lỗi hiển thị hoặc mất lượt. |

### 2.5.5. Ăn quân đối phương

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **UC5** |
| **Name** | Ăn quân đối phương |
| **Brief description** | Di chuyển quân đến ô có quân đối phương để loại bỏ quân đó. |
| **Actors** | Người chơi |
| **Pre-conditions** | Ô đích có quân đối phương và nước đi hợp lệ. |
| **Basic flow** | • Người chơi chọn ô có quân đối phương.  • Hệ thống loại quân đối phương ra khỏi bàn cờ. |
| **Alternative flow** |  |
| **Result** | Quân đối phương bị loại bỏ, bàn cờ được cập nhật. |
| **Exceptions** | Lỗi không xóa đúng quân hoặc không chuyển lượt. |

### 2.5.6. Kiểm tra chiếu, chiếu hết, hòa

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **UC6** |
| **Name** | Kiểm tra chiếu, chiếu hết, hòa |
| **Brief description** | Sau mỗi lượt, hệ thống kiểm tra tình trạng vua và các điều kiện kết thúc ván. |
| **Actors** | Hệ thống |
| **Pre-conditions** | Một nước đi đã hoàn tất. |
| **Basic flow** | • Hệ thống kiểm tra trạng thái vua.  • Thông báo "Chiếu", "Chiếu hết" hoặc "Hòa" nếu có. |
| **Alternative flow** |  |
| **Result** | Cập nhật trạng thái ván chơi và thông báo tương ứng. |
| **Exceptions** | Kiểm tra sai gây kết thúc nhầm hoặc bỏ sót điều kiện kết thúc. |

### 2.5.7. Hiển thị trạng thái ván chơi

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **UC7** |
| **Name** | Hiển thị trạng thái ván chơi |
| **Brief description** | Hiển thị thông tin lượt chơi, cảnh báo hoặc trạng thái ván cờ hiện tại. |
| **Actors** | Hệ thống |
| **Pre-conditions** | Ván chơi đang diễn ra. |
| **Basic flow** | • Sau mỗi lượt, hệ thống hiển thị lượt hiện tại, cảnh báo (nếu có). |
| **Alternative flow** |  |
| **Result** | Người chơi luôn nắm được tình trạng ván cờ. |
| **Exceptions** | Lỗi giao diện không cập nhật đúng trạng thái. |

* + 1. **Chơi lại / Kết thúc trò chơi**

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **UC8** |
| **Name** | Chơi lại / Kết thúc trò chơi |
| **Brief description** | Sau khi kết thúc ván, người chơi có thể chọn chơi lại hoặc thoát game. |
| **Actors** | Người chơi |
| **Pre-conditions** | Ván chơi đã kết thúc. |
| **Basic flow** | • Người chơi chọn "Chơi lại" hoặc "Thoát".  • Hệ thống thực hiện hành động tương ứng. |
| **Alternative flow** |  |
| **Result** | Bắt đầu lại ván mới hoặc thoát khỏi trò chơi. |
| **Exceptions** | Không reset đúng bàn cờ, hoặc lỗi khi thoát ứng dụng. |

* 1. **Biểu đồ hoạt động (*Các chức năng chính*)  
     A diagram of a model

     Description automatically generated**

# **Chương 3. Thiết kế hệ thống**

## **3.1. Lựa chọn mô hình kiến trúc ( MVC )**

Mô hình này giúp phân tách các thành phần trong ứng dụng thành ba lớp độc lập:

#### **1. Model (M) – Xử lý dữ liệu và logic nghiệp vụ**

* Chịu trách nhiệm quản lý toàn bộ dữ liệu và logic của game cờ vua.
* Bao gồm: trạng thái bàn cờ, vị trí quân cờ, luật di chuyển, kiểm tra chiếu, chiếu hết, hòa...
* Các thay đổi trong game (ví dụ: di chuyển quân, ăn quân, kết thúc ván...) được xử lý trong Model.

#### **2. View (V)** – **Giao diện người dùng**

* Là phần hiển thị đồ họa của trò chơi: bàn cờ, quân cờ, thông báo, nút điều khiển...
* Không chứa logic xử lý game.
* Tự động cập nhật khi dữ liệu từ Model thay đổi.

#### **3. Controller (C)** – **Xử lý tương tác**

* Là trung gian giữa View và Model.
* Nhận các thao tác từ người dùng (như chọn quân, nhấn nút, chọn nước đi), sau đó chuyển yêu cầu đến Model.
* Nhận dữ liệu phản hồi từ Model và cập nhật lại View.

**Lý do chọn MVC:**

* **Tách biệt rõ ràng** giữa giao diện, xử lý và dữ liệu.
* **Dễ dàng bảo trì và mở rộng**: Có thể thay đổi giao diện hoặc logic game mà không ảnh hưởng đến phần còn lại.
* **Tái sử dụng được code**: Có thể dùng lại Model cho các nền tảng khác nhau (web, desktop...).
* **Tăng hiệu quả phát triển nhóm**: Các thành viên có thể làm việc song song ở từng phần.

## **3.2. Sơ đồ kiến trúc tổng thể**

A diagram of a model

Description automatically generated

### 

**Giải thích các thành phần:**

#### 3.2.1. **Người dùng (User):**

* Tương tác trực tiếp với giao diện: click chuột chọn quân, di chuyển, bắt đầu/kết thúc ván...

#### 3.2.2. **View (Giao diện):**

* Hiển thị bàn cờ, quân cờ, nút chức năng, trạng thái ván chơi.
* Nhận sự kiện từ người dùng và chuyển tiếp đến Controller.

#### 3.2.3. **Controller (Điều khiển):**

* Nhận yêu cầu từ View.
* Xử lý thao tác người dùng: xác minh nước đi, chuyển lượt...
* Cập nhật Model nếu hợp lệ.

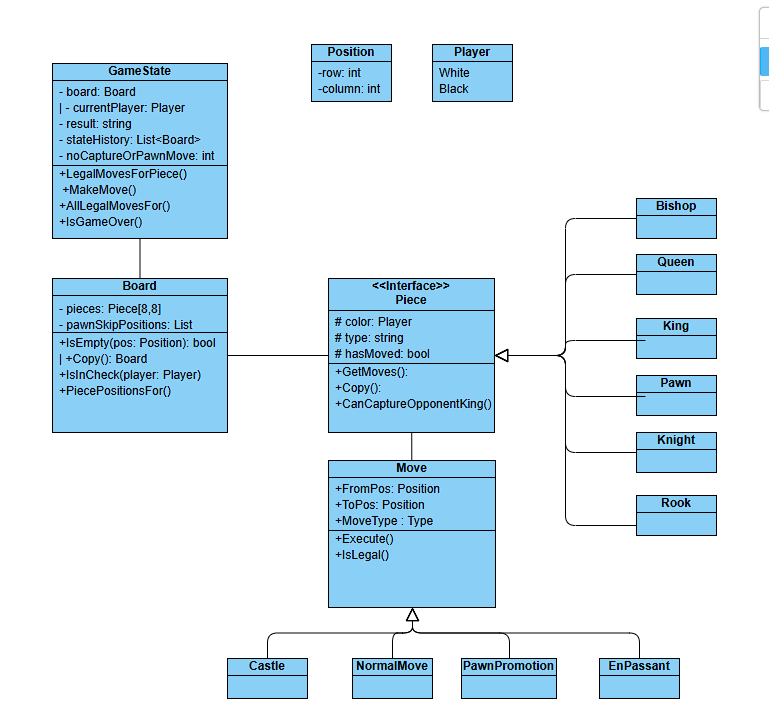
#### 3.2.4. **Model (Dữ liệu - Logic):**

* Lưu trữ trạng thái bàn cờ, danh sách quân cờ, luật chơi.
* Kiểm tra nước đi hợp lệ, chiếu, chiếu hết, hòa...
* Gửi thông tin phản hồi lại cho View để cập nhật giao diện.

**3.3. Biểu đồ tuần tự (*các chức năng chính*)**A diagram of a diagram

Description automatically generated

## **3.4. Thiết kế lớp (Class Diagram)**

****

# **Chương 4. Cài đặt và triển khai hệ thống**

## **4.1. Môi trường triển khai**

Hệ thống được phát triển và triển khai trong môi trường như sau:

* Hệ điều hành: Windows 10 / 11
* Ngôn ngữ lập trình: C#
* Môi trường phát triển tích hợp (IDE): Visual Studio 2022
* .NET Framework: .NET 6.0 hoặc .NET Core 3.1 trở lên
* Phần cứng tối thiểu:
  + CPU: Intel i3 hoặc tương đương trở lên
  + RAM: 4GB
  + Ổ cứng trống: 200MB

## **4.2. Cài đặt hệ thống**

### 4.2.1 Yêu cầu hệ thống

Hệ điều hành Windows 10 hoặc mới hơn

1. Visual Studio 2022 (cài đặt các thành phần .NET desktop development)

2. .NET SDK phù hợp (ví dụ: .NET 6.0)

3. Các thư viện hoặc gói NuGet phụ thuộc:

* System.Drawing.Common (nếu dùng vẽ đồ họa)
* Newtonsoft.Json (nếu xử lý JSON)

### 4.2.2 Các bước cài đặt chương trình

1. Tải mã nguồn từ kho lưu trữ hoặc thư mục chứa project.

2. Mở project bằng Visual Studio:

* Mở Visual Studio
* Chọn Open a project or solution

3. Chọn project khởi động (nếu có nhiều project con)

* Chuột phải vào project chính → Set as Startup Project

4. Build và chạy chương trình:

* Nhấn Ctrl + F5 để chạy chương trình không debug, hoặc F5 để chạy có debug.

5. Giao diện người dùng sẽ hiển thị, có thể thao tác chơi game hoặc sử dụng các chức năng được phát triển.

# **Chương 5. Kết quả và đánh giá**

## **5.1. Kết quả thử nghiệm hệ thống**

### 5.1.1. Kiểm thử chức năng khởi động và tạo ván mới

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Mô tả kiểm thử** | **Dữ liệu đầu vào** | **Kết quả Mong Đợi** | **Kết quả thực tế** | **Đạt/Không đạt** |
| 1 | Mở ứng dụng | Người chơi khởi động app | Giao diện chính hiển thị | Giao diện hiển thị | Đạt |
| 2 | Bắt đầu ván mới | Nhấn nút "Bắt đầu ván mới" | Bàn cờ được khởi tạo với các quân đúng vị trí | Bàn cờ hiển thị đúng | Đạt |

### 5.1.2. Kiểm thử chọn quân và hiển thị nước đi hợp lệ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Mô tả kiểm thử** | **Dữ liệu đầu vào** | **Kết quả Mong Đợi** | **Kết quả thực tế** | **Đạt/Không đạt** |
| 3 | Chọn quân cờ | Nhấp vào quân xe | Các nước đi hợp lệ hiển thị | Các ô sang lên chính xác | Đạt |
| 4 | Chọn quân không hợp lệ ( đối phương ) | Chọn quân đối thủ | Không có phản hồi hoặc thông báo | Không có phản hồi | Đạt |

### 5.1.3. Kiểm thử di chuyển quân cờ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Mô tả kiểm thử** | **Dữ liệu đầu vào** | **Kết quả Mong Đợi** | **Kết quả thực tế** | **Đạt/Không đạt** |
| 5 | Di chuyển quân cờ hợp lệ | Chọn mã, chọn ô trống hợp lệ | Quân cờ được di chuyển, cập nhật bàn cờ | Di chuyển thành công | Đạt |
| 6 | Di chuyển sai luật | Chọn mã, chọn ô không hợp lệ | Hệ thống từ chối di chuyển | Không có hiệu ứng | Đạt |

### 5.1.4. Kiểm thử kết thúc ván chơi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Mô tả kiểm thử** | **Dữ liệu đầu vào** | **Kết quả Mong Đợi** | **Kết quả thực tế** | **Đạt/Không đạt** |
| 7 | Thắng ván ( chiếu hết ) | Tạo tình huống chiếu hết | Hiển thị Thông báo"Thắng" | Hiển thị thông báo đúng | Đạt |
| 8 | Hoà ván cơi | Tạo tình huống hòa ( ví dụ hết nước đi ) | Hiển thị thông báo "Hòa" | Thông báo chính xác | Đạt |

### 5.1.5. Kiểm thử tính năng luân phiên lượt chơi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Mô tả kiểm thử** | **Dữ liệu đầu vào** | **Kết quả Mong Đợi** | **Kết quả thực tế** | **Đạt/Không đạt** |
| 9 | Chuyển lượt người chơi | Người chơi thực hiện nước đi | Lượt chuyển sang đối phương | Lượt chuyển đúng | Đạt |

## **5.2. Đánh giá hiệu quả hệ thống**

### 5.2.1. ****Mức độ hoàn thiện chức năng****

* Hệ thống đã đáp ứng đầy đủ các chức năng chính theo yêu cầu:
  + Khởi tạo bàn cờ và quân cờ đúng vị trí ban đầu.
  + Xử lý các lượt đi hợp lệ theo luật chơi.
  + Hiển thị giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng.
  + Kiểm tra và xử lý các trạng thái đặc biệt: chiếu, chiếu hết, hòa.
* Các chức năng phụ trợ như luân phiên lượt chơi, xử lý input không hợp lệ đều hoạt động chính xác.

**Đánh giá**: Hệ thống đáp ứng đúng yêu cầu và logic trò chơi.

### 5.2.2. ****Hiệu suất và độ ổn định****

* Hệ thống phản hồi nhanh, không có hiện tượng treo hoặc lag trong quá trình chơi.
* Kiểm thử với nhiều lượt đi liên tục không gây lỗi logic hoặc tràn bộ nhớ.
* Tốc độ tính toán nước đi hợp lệ và xử lý di chuyển gần như tức thời (thích hợp cả cho thiết bị cấu hình thấp).

**Đánh giá**: Hệ thống hoạt động ổn định, hiệu năng tốt trong môi trường thử nghiệm.

### 5.2.3. ****Trải nghiệm người dùng (UX)****

* Giao diện rõ ràng, màu sắc phân biệt quân cờ, lượt đi và nước đi hợp lệ.
* Các thao tác người dùng được phản hồi nhanh chóng.
* Thông báo kết thúc ván (thắng / hòa) trực quan, dễ hiểu.

**Đánh giá**: Giao diện thân thiện, dễ thao tác với người dùng mới.

### 5.2.4. ****Khả năng mở rộng****

* Kiến trúc hệ thống được thiết kế theo mô hình MVC rõ ràng, dễ bảo trì:
  + **Model** độc lập xử lý logic game → dễ thay đổi luật chơi hoặc thêm loại cờ mới.
  + **View** tách biệt giao diện → có thể nâng cấp giao diện hoặc chuyển sang nền tảng khác (mobile, web).
  + **Controller** đóng vai trò cầu nối linh hoạt giữa View và Model.
* Có thể mở rộng thêm tính năng như: lưu ván chơi, undo, chơi với AI, chơi online,...

**Đánh giá**: Cấu trúc tốt, dễ mở rộng và nâng cấp trong tương lai.

### 5.2.5. ****Tính tương thích và triển khai****

* Hệ thống có thể chạy tốt trên các máy tính sử dụng hệ điều hành Windows/Linux.
* Không yêu cầu cấu hình phần cứng cao.
* Có thể đóng gói dưới dạng ứng dụng độc lập hoặc tích hợp vào website.

**Đánh giá**: Hệ thống dễ triển khai và tương thích với nhiều môi trường.

# **Tổng kết**

Hệ thống hoạt động ổn định, đáp ứng đầy đủ yêu cầu về chức năng, hiệu suất và trải nghiệm người dùng. Thiết kế theo mô hình chuẩn giúp dễ dàng bảo trì và phát triển mở rộng trong tương lai.

**Tài liệu tham khảo**

**Phụ lục (nếu có)**