

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ  
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**



**NIÊN LUẬN CƠ SỞ NGÀNH  
KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Đề tài**

**XÂY DỰNG GAME CONNECT FOUR**

**Sinh viên: Phương Thành Đạt**

**Mã số: B2207516**

**Khóa: K48**

**Cần Thơ, 07/2025**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ  
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG  
KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH**



**NIÊN LUẬN CƠ SỞ NGÀNH  
KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Đề tài**

**XÂY DỰNG GAME CONNECT FOUR**

**Người hướng dẫn  
TS. Trần Việt Châu**

**Sinh viên thực hiện  
Phương Thành Đạt  
Mã số: B2207516  
Khóa: K48**

***Cần Thơ, 07/2025***

## LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình thực hiện đề tài niên luận cơ sở, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến **Thầy TS. Trần Việt Châu** – giảng viên Trường Công nghệ Thông tin và Truyền Thông, Trường Đại học Cần Thơ – người đã tận tình hướng dẫn, định hướng và hỗ trợ em cả về chuyên môn lẫn phương pháp nghiên cứu. Những góp ý quý báu và sự đồng hành của Thầy là nguồn động lực quan trọng giúp em hoàn thành tốt nội dung của báo cáo này.

Em cũng xin trân trọng cảm ơn **quý Thầy, Cô** giảng viên Trường Đại học Cần Thơ, đặc biệt là các Thầy, Cô thuộc Trường Công nghệ Thông tin và Truyền Thông, đã tận tâm giảng dạy và tạo điều kiện thuận lợi trong suốt quá trình học tập, giúp em có được nền tảng kiến thức vững chắc để thực hiện đề tài.

Bên cạnh đó, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến **gia đình và bạn bè** đã luôn đồng hành, động viên, chia sẻ và hỗ trợ em trong suốt thời gian thực hiện đề tài. Sự khích lệ và quan tâm của mọi người là nguồn cổ vũ lớn lao giúp em nỗ lực hoàn thành nhiệm vụ được giao.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong quá trình nghiên cứu và hoàn thiện báo cáo, song không thể tránh khỏi những hạn chế nhất định. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu từ quý Thầy, Cô và các bạn để có thể tiếp tục hoàn thiện và phát triển hơn trong những nghiên cứu sau này.

*Cần Thơ, ngày.... Tháng.... Năm 2025*  
Người viết

Phương Thành Đạt

## MỤC LỤC

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO .....	1
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO .....	2
LỜI CẢM ƠN .....	3
MỤC LỤC .....	4
TÓM TẮT .....	5
I. PHẦN GIỚI THIỆU .....	6
1. Đặt vấn đề.....	6
2. Những nghiên cứu liên quan .....	6
3. Mục tiêu đề tài.....	6
3.1 Mục tiêu tổng quát:.....	6
3.2 Mục tiêu cụ thể: .....	7
4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu .....	7
4.1 Đối tượng nghiên cứu.....	7
4.2 Phạm vi nghiên cứu.....	7
5. Phương pháp nghiên cứu.....	7
5.1 Về mặt lý thuyết .....	7
5.2 Về mặt thực hành .....	7
II. PHẦN NỘI DUNG.....	9
Chương 1. Mô tả bài toán.....	9
1.1.    Mô tả chi tiết bài toán:.....	9
1.2. Vấn đề giải pháp liên quan đến bài toán: .....	10
1.3 Công cụ và ngôn ngữ lập trình .....	11
Chương 2. Thiết kế và cài đặt giải pháp.....	12
2.1. Thiết kế hệ thống:.....	12
2.2. Cài đặt giải pháp.....	13
Chương 3. Kiểm thử và đánh giá .....	16
3.1. Giao diện sản phẩm: .....	16
3.2. Kết quả thực nghiệm: .....	18
3.3. Thảo luận về kết quả đạt được .....	18
III. PHẦN KẾT LUẬN .....	19
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	20

## TÓM TẮT

Ngày nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ phần mềm và lĩnh vực phát triển trò chơi, việc xây dựng lại các trò chơi cổ điển trên nền tảng số đang trở thành xu hướng phổ biến. Những trò chơi này không chỉ mang giá trị giải trí mà còn góp phần rèn luyện tư duy logic và chiến lược cho người chơi.

Nhằm đáp ứng xu hướng đó, đề tài “**Xây dựng game Connect Four**” được thực hiện với mục tiêu mô phỏng trò chơi trí tuệ nổi tiếng theo hướng hiện đại, trực quan và thân thiện với người dùng. Trò chơi được phát triển bằng ngôn ngữ Python, sử dụng thư viện **Pygame** để thiết kế giao diện đồ họa, xử lý tương tác và bổ sung các hiệu ứng chuyển động, âm thanh sống động.

Trong quá trình thực hiện, em đã xây dựng logic chơi theo đúng luật gốc, thiết kế giao diện hiển thị bàn cờ và đĩa cờ dễ nhìn, đồng thời thêm hiệu ứng rơi đĩa, cảnh báo chiến thắng và hỗ trợ chơi hai người trên cùng thiết bị. Cấu trúc mã nguồn được tổ chức thành các module rõ ràng, thuận tiện cho việc bảo trì và phát triển thêm các tính năng trong tương lai.

Kết quả đạt được là một trò chơi **Connect Four** hoạt động ổn định, có tính tương tác cao, phù hợp với người dùng ở nhiều độ tuổi. Đề tài không chỉ giúp người thực hiện rèn luyện kỹ năng lập trình hướng đối tượng và xử lý đồ họa mà còn thể hiện khả năng ứng dụng công nghệ để số hóa những trò chơi kinh điển, mang lại trải nghiệm mới mẻ và hấp dẫn cho người chơi.

# I. PHẦN GIỚI THIỆU

## 1. Đặt vấn đề

Bên cạnh các trò chơi dân gian mang tính truyền thống, nhiều trò chơi trí tuệ cổ điển mang nguồn gốc quốc tế như **Connect Four** cũng đã và đang giữ được vị thế nhất định nhờ khả năng rèn luyện tư duy logic và chiến lược hiệu quả. Với luật chơi đơn giản nhưng ẩn chứa chiều sâu chiến thuật, **Connect Four** đã trở thành một trò chơi phổ biến trong giáo dục và giải trí tại nhiều quốc gia, đặc biệt phù hợp với mọi lứa tuổi.

Việc đưa trò chơi **Connect Four** lên nền tảng máy tính không chỉ góp phần hiện đại hóa trải nghiệm người chơi, mà còn mở rộng khả năng tương tác, kết nối giữa người chơi trong môi trường học tập và công nghệ hiện đại. Bên cạnh đó, việc lập trình trò chơi còn tạo điều kiện để người học công nghệ thông tin vận dụng các kiến thức về lập trình hướng đối tượng, xử lý đồ họa và thiết kế giao diện vào một sản phẩm cụ thể.

Với mong muốn áp dụng kiến thức đã học để xây dựng một trò chơi trí tuệ kinh điển theo phong cách hiện đại, đề tài “**Xây dựng game Connect Four**” được thực hiện. Đây là cơ hội để kết hợp giữa công nghệ phần mềm và tư duy chiến thuật, thông qua việc phát triển một trò chơi có giao diện trực quan, hiệu ứng sinh động và khả năng tương tác cao, phù hợp với cả mục đích học tập và giải trí.

## 2. Những nghiên cứu liên quan

- Trò chơi Connect Four và lý thuyết trò chơi: Connect Four là trò chơi chiến thuật hai người chơi, đã được chứng minh là “trò chơi đã giải” – người chơi đi trước có thể thắng nếu chơi tối ưu (Allen, 1988; Allis, 1988). Trò chơi thường được dùng trong nghiên cứu lý thuyết trò chơi, áp dụng các thuật toán như Minimax, Alpha-Beta Pruning để xây dựng đối thủ AI.
- **Lập trình trò chơi với Pygame:** Pygame là thư viện mã nguồn mở hỗ trợ xây dựng trò chơi 2D bằng Python. Thư viện cung cấp công cụ quản lý vòng lặp trò chơi, sự kiện, đồ họa và âm thanh, phù hợp để phát triển các trò chơi có giao diện trực quan như Connect Four.
- **Thiết kế giao diện và trải nghiệm người dùng:** Nghiên cứu của Schell (2019) nhấn mạnh vai trò của giao diện thân thiện, hiệu ứng rõ ràng và phản hồi nhanh trong việc nâng cao trải nghiệm người chơi. Các yếu tố như hiệu ứng đĩa rơi, đổi lượt chơi, thông báo kết quả giúp trò chơi trở nên hấp dẫn và dễ sử dụng hơn.

## 3. Mục tiêu đề tài

### 3.1 Mục tiêu tổng quát:

- Xây dựng trò chơi **Connect Four** trên nền tảng máy tính với giao diện thân thiện, dễ sử dụng, mô phỏng đúng luật chơi cổ điển.
- Ứng dụng ngôn ngữ **Python** và thư viện **Pygame** để phát triển trò chơi có tính tương tác cao và mang lại trải nghiệm người dùng tốt.

### 3.2 Mục tiêu cụ thể:

- Thiết kế giao diện đồ họa trực quan, hiển thị bàn cờ  $6 \times 7$  cột cùng đĩa cờ hai màu.
- Cài đặt đầy đủ logic trò chơi: thả đĩa, kiểm tra chiến thắng theo hàng, cột, đường chéo và luân phiên lượt chơi.
- Xử lý thao tác người dùng bằng chuột hoặc cảm ứng (nếu thiết bị hỗ trợ).
- Tích hợp hiệu ứng rơi đĩa, thông báo người thắng và âm thanh nhằm tăng tính sinh động và hấp dẫn.

## 4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

### 4.1 Đối tượng nghiên cứu

Giao diện đồ họa và hiệu ứng âm thanh mô phỏng hành động thả đĩa, kiểm tra chiến thắng và kết thúc trò chơi Connect Four. Nghiên cứu tương tác người dùng thông qua điều khiển bằng chuột và cảm ứng, cùng với giao diện menu, hiển thị lượt chơi và thông báo kết quả.

### 4.2 Phạm vi nghiên cứu

Lập trình trò chơi trên nền tảng Python, sử dụng thư viện Pygame để xây dựng ứng dụng chạy trên hệ điều hành Windows, hỗ trợ thao tác bằng chuột và thiết bị có cảm ứng. Trò chơi tập trung vào chế độ hai người chơi trên cùng một thiết bị, không triển khai trí tuệ nhân tạo.

## 5. Phương pháp nghiên cứu

### 5.1 Về mặt lý thuyết

Đề tài tập trung vào việc nghiên cứu và ứng dụng các kiến thức lập trình game 2D bằng Python, sử dụng thư viện Pygame để xây dựng trò chơi Connect Four theo đúng luật chơi truyền thống. Các nội dung lý thuyết bao gồm:

- **Tìm hiểu trò chơi Connect Four:** luật chơi, quy tắc chiến thắng (4 đĩa cùng màu liên tiếp theo hàng, cột hoặc đường chéo), điều kiện kết thúc và luân phiên lượt chơi.
- **Nghiên cứu thư viện Pygame:** các thành phần cơ bản như tạo cửa sổ trò chơi, vẽ bàn cờ và đĩa cờ, xử lý sự kiện người dùng, cập nhật khung hình và âm thanh tương tác.
- **Áp dụng lập trình hướng đối tượng (OOP)** để thiết kế lớp hiệu ứng khi thắng.
- **Tìm hiểu quy trình phát triển phần mềm**, gồm các bước: phân tích yêu cầu, thiết kế kiến trúc hệ thống, cài đặt, kiểm thử và tối ưu.
- **Sử dụng các thư viện hỗ trợ** như:
  - pygame.mixer để phát âm thanh khi thả đĩa và kết thúc trận đấu
  - random (nếu mở rộng chơi với máy hoặc sinh hiệu ứng phụ trợ)

### 5.2 Về mặt thực hành

- **Thiết kế giao diện trò chơi**, bao gồm các thành phần: bàn cờ lưới  $6 \times 7$ , đĩa cờ là 2 ảnh đối tượng, giao diện menu, nút khởi động lại, hiển thị lượt chơi và kết quả.

- **Cài đặt logic trò chơi:** xử lý thao tác thả đĩa, kiểm tra chuỗi 4 đĩa liên tiếp, chuyển lượt, phát hiện chiến thắng hoặc hòa.
- **Phát triển giao diện điều khiển đơn giản,** hỗ trợ tương tác bằng chuột và cảm ứng (nếu thiết bị cho phép).
- **Tạo hiệu ứng đồ họa và âm thanh,** gồm:
  - Hiệu ứng rơi đĩa theo cột
  - Hiệu ứng chiến thắng
  - Âm thanh khi thả đĩa và chiến thắng
- **Kiểm thử chương trình** trên các độ phân giải màn hình và môi trường Windows nhằm đảm bảo tính ổn định và khả năng tương thích.
- **Tối ưu mã nguồn,** tổ chức theo module để dễ dàng mở rộng (ví dụ: thêm AI, lưu điểm, nhiều chế độ chơi) và bảo trì sau này.



## II. PHẦN NỘI DUNG

### Chương 1. Mô tả bài toán

#### 1.1. Mô tả chi tiết bài toán:

**Connect Four** (Cờ bốn) là một trò chơi chiến thuật nổi tiếng trên thế giới, thường được chơi giữa hai người với mục tiêu xếp được bốn đĩa liên tiếp theo chiều dọc, ngang hoặc chéo trên một bảng lưới. Trò chơi có luật chơi đơn giản nhưng yêu cầu người chơi phải tính toán chiến lược để vừa tạo cơ hội chiến thắng vừa ngăn đối thủ đạt được điều đó.

Trong đề tài này, trò chơi **Connect Four** được số hóa dưới dạng ứng dụng phần mềm sử dụng ngôn ngữ lập trình **Python** và thư viện **Pygame**, đồng thời tích hợp giao diện trực quan, hiệu ứng âm thanh và hoạt ảnh sinh động nhằm mang lại trải nghiệm hấp dẫn.

Khi trò chơi bắt đầu, hai người chơi lần lượt thả đĩa (đĩa) vào một trong các cột trên bảng. Mỗi đĩa sẽ rơi xuống vị trí thấp nhất còn trống trong cột đó. Người chơi chiến thắng khi tạo được một chuỗi **4 đĩa liên tiếp** theo chiều ngang, dọc hoặc chéo.

#### Các chức năng chính của trò chơi bao gồm:

- **Điều khiển bằng chuột:** Người chơi chọn cột bằng cách nhấp chuột để thả đĩa.
- **Luật chơi chuẩn Connect Four:** Bao gồm cơ chế rơi đĩa xuống hàng thấp nhất và kiểm tra điều kiện chiến thắng.
- Hiển thị lượt chơi và thông báo chiến thắng theo thời gian thực.
- Tự động chuyển lượt giữa hai người chơi.
- Giao diện thân thiện, kết hợp âm thanh hiệu ứng, đồ họa trực quan và hiệu ứng thắng cuộc.
- Màn hình game có nút chơi lại và nút menu có thể tùy chỉnh âm lượng và thoát game.

#### Luật chơi chính được mô phỏng như sau:

- Trò chơi diễn ra trên một bảng lưới có **6 hàng và 7 cột**.
- Người chơi lần lượt chọn một cột còn trống để thả đĩa.
- Đĩa sẽ rơi xuống vị trí trống thấp nhất trong cột đó.
- Sau mỗi lượt đi, hệ thống kiểm tra điều kiện thắng:
  - 4 đĩa liên tiếp theo **chiều ngang, dọc**, hoặc **chéo** (chéo trái và phải).
- Nếu bảng đầy mà không có người thắng, trò chơi kết thúc với kết quả **hòa**.

#### Điều kiện kết thúc trò chơi:

- Một người chơi đạt được 4 đĩa liên tiếp.
- Hoặc bảng đầy (không còn ô trống) → kết quả hòa.

Một số hình minh họa (có thể chèn sau):

- Hình mô phỏng giao diện bàn cờ khi bắt đầu.
- Hình minh họa quá trình rải đĩa.
- Hình mô tả hiệu ứng pháo hoa khi kết thúc trò chơi.

Trò chơi được thiết kế dành cho 2 người chơi trên cùng máy, không sử dụng AI, đảm bảo trải nghiệm gần gũi như chơi truyền thống nhưng có tính chiến thuật và âm thanh, hình ảnh thân thiện.

## 1.2. Vấn đề giải pháp liên quan đến bài toán:

### 1.2.1. Môi trường thiết kế trò chơi

Trong quá trình phát triển trò chơi **Connect Four**, em đã cân nhắc nhiều công cụ và thư viện hỗ trợ lập trình game 2D. Các game engine lớn như **Unity** tuy mạnh mẽ nhưng được thiết kế chủ yếu cho các trò chơi phức tạp hoặc đồ họa 3D, đòi hỏi nhiều tài nguyên và cấu hình phức tạp, không phù hợp với mục tiêu phát triển một trò chơi 2D đơn giản theo khuôn khổ đề tài này.

Do đó, em lựa chọn **Pygame** – một thư viện Python phổ biến và nhẹ, chuyên dùng cho phát triển game 2D.

### 1.2.2. Thư viện Pygame

**Pygame** là một thư viện mã nguồn mở được thiết kế để hỗ trợ phát triển trò chơi 2D trong ngôn ngữ lập trình Python. Đây là một lựa chọn phổ biến cho các dự án giáo dục, trò chơi indie và các ứng dụng nhỏ nhờ tính **dễ tiếp cận, linh hoạt và cộng đồng hỗ trợ mạnh mẽ**.

**Một số đặc điểm chính của Pygame:**

- **Ngôn ngữ lập trình:** Hoạt động hoàn toàn trên Python – ngôn ngữ thân thiện, dễ học, phù hợp cho sinh viên và người mới bắt đầu phát triển game.
- **Hỗ trợ đồ họa và âm thanh 2D:** Cho phép vẽ hình, xử lý ảnh, phát âm thanh, nhạc nền và hiệu ứng – đáp ứng tốt nhu cầu của các trò chơi đơn giản như Connect Four.
- **Kiểm soát chi tiết logic game:** Không giống như các game engine lớn (Unity, Godot), Pygame không áp đặt cấu trúc cố định mà cho phép người phát triển tự xây dựng toàn bộ phần logic, từ cách hiển thị bàn cờ, hiệu ứng thả đĩa cho đến kiểm tra chiến thắng.
- **Tài liệu và cộng đồng:** Có nhiều tài liệu, ví dụ mã nguồn và diễn đàn thảo luận, dễ dàng tìm kiếm và học tập.
- **Đa nền tảng:** Chạy ổn định trên Windows, macOS và Linux.
- **Nhẹ và hiệu quả:** Không yêu cầu cấu hình cao, phù hợp với các trò chơi 2D đơn giản.

**Ứng dụng vào trò chơi Connect Four:**

Với các ưu điểm trên, **Pygame là môi trường lý tưởng để phát triển trò chơi Connect Four**. Thư viện này giúp mô phỏng đầy đủ các yếu tố chính:

- **Giao diện trực quan:** Hiển thị bảng chơi dạng lưới 6x7, màu sắc phân biệt rõ đĩa của hai người chơi.
- **Hiệu ứng động:** Hiển thị quá trình thả đĩa xuống cột một cách mượt mà.

- **Âm thanh và hình ảnh:** Tích hợp âm thanh khi thả đĩa, hiệu ứng thông báo khi có người chiến thắng.
- **Xử lý logic dễ dàng:** Kiểm tra điều kiện thắng theo hàng, cột và đường chéo được triển khai trực tiếp trong Python.
- **Tính năng mở rộng:** Có thể dễ dàng bổ sung hiệu ứng highlight bốn đĩa thắng hoặc thêm chế độ chơi lại sau khi kết thúc ván.

### 1.3 Công cụ và ngôn ngữ lập trình

#### 1.3.1 Ngôn ngữ lập trình Python

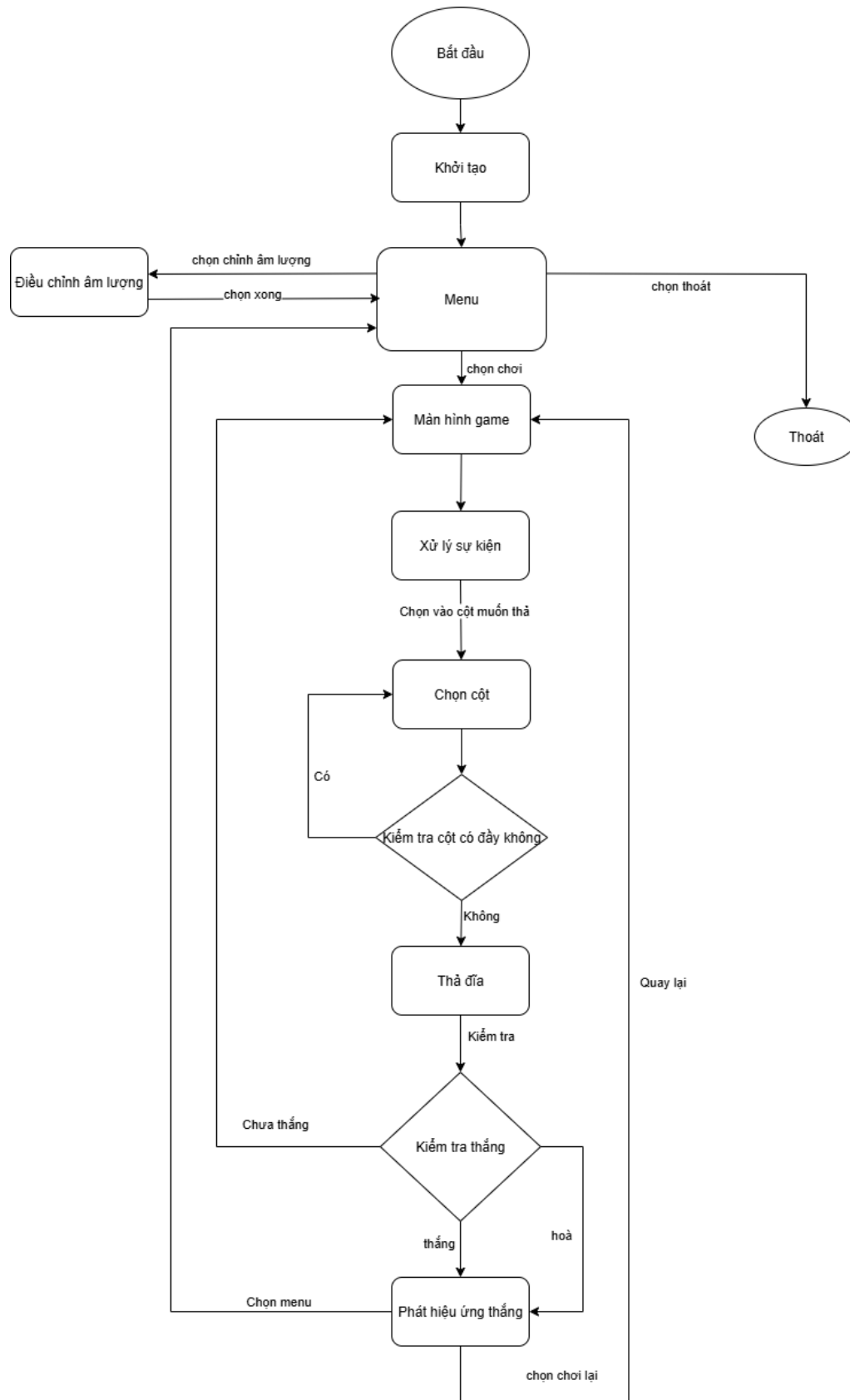
Trong đề tài này, **Python** được sử dụng làm ngôn ngữ chính để phát triển trò chơi **Connect Four**. Python được lựa chọn nhờ cú pháp đơn giản, dễ đọc, hỗ trợ mạnh mẽ cho xử lý logic và tích hợp tốt với thư viện **Pygame**, giúp triển khai nhanh chóng các tính năng của trò chơi.

#### 1.3.2 Phần mềm Visual Studio Code

**Visual Studio Code (VS Code)** được sử dụng làm môi trường phát triển chính. VS Code hỗ trợ tốt cho lập trình Python với các tiện ích như kiểm tra cú pháp, gợi ý mã, quản lý thư viện và tích hợp terminal, giúp việc viết và chạy chương trình thuận tiện, nhanh chóng.

## Chương 2. Thiết kế và cài đặt giải pháp

### 2.1. Thiết kế hệ thống:



## Cơ sở lý thuyết và cách hoạt động của trò chơi

### Nguyên lý hoạt động:

- Trò chơi được xây dựng theo mô hình Game Loop, gồm 3 bước chính:
  - Xử lý sự kiện (Event Handling): Nhận input từ chuột hoặc cảm ứng.
  - Cập nhật trạng thái (Update): Xác định cột đặt đĩa, kiểm tra thắng/thua hoặc hòa.
  - Vẽ giao diện (Render): Hiển thị bàn cờ, ô chứa đĩa, thông báo và nút bấm.

### Các yếu tố chính trong trò chơi:

- Logic tương tác: Người chơi lần lượt thả đĩa vào cột; game tự kiểm tra hàng ngang, dọc, chéo để xác định thắng.
- Xử lý vật lý: Mô phỏng hiệu ứng đĩa rơi xuống vị trí trống thấp nhất trong cột được chọn.
- Hiệu ứng & Âm thanh: Thêm hiệu ứng hạt (particles) khi thắng, âm thanh khi thả đĩa và chiến thắng.

### Cách thức người chơi tương tác:

- Trên máy tính: Dùng chuột di chuyển để chọn cột, nhấn chuột để thả đĩa.
- Trên cảm ứng (máy tính có hỗ trợ cảm ứng): Chạm vào vị trí cột muốn thả đĩa.
- Người chơi có thể tạm dừng, chỉnh âm lượng, quay lại menu, hoặc chơi lại sau khi kết thúc hoặc trong lúc chơi.

## 2.2. Cài đặt giải pháp

### 2.2.1. Cấu trúc mã nguồn

Mã nguồn được tổ chức thành nhiều file để dễ bảo trì và mở rộng:

- **main.py**: Chứa logic chính của trò chơi, bao gồm khởi tạo Pygame, xử lý sự kiện, vòng lặp game, điều khiển trạng thái (menu, chơi, cài đặt) và tương tác người chơi.
- **graphics.py**: Chứa các hàm vẽ giao diện (menu, bảng trò chơi, nút bấm, thanh âm lượng, thông báo).
- **board.py**: Quản lý dữ liệu bàn cờ và các hàm liên quan như tạo bảng, thả đĩa (drop\_disc), và kiểm tra thắng (check\_win).
- **game\_logic.py**: Xử lý logic chính của game như nhập liệu, đổi lượt, reset game.
- **effects.py**: Quản lý hiệu ứng hình ảnh (ví dụ: hiệu ứng hạt khi thắng).
- **assets\_loader.py**: Tải hình ảnh, âm thanh, font chữ từ thư mục tài nguyên.
- **utils.py**: Hàm phụ trợ như kiểm tra bàn cờ đầy.
- **config.py**: Lưu cấu hình chung (kích thước màn hình, màu sắc, tham số game).
- **paths.py**: Quản lý đường dẫn tài nguyên (resource path) để hỗ trợ build file .exe.

### Cây thư mục:

```
project/
├── main.py
├── graphics.py
├── board.py
├── game_logic.py
├── effects.py
├── assets_loader.py
├── utils.py
├── config.py
├── paths.py
├── assets/
│   ├── khe.png
│   ├── tao.png
│   ├── tungtho.mp3
│   └── tharoi.mp3
```

#### 2.2.2. Cài đặt các thành phần chính

##### Giao Diện Menu Chính

Menu chính được hiển thị khi khởi động trò chơi, sử dụng hàm `draw_menu` trong `graphics.py`.

Thành phần chính:

- Tiêu đề game “Connect Four”.
- 3 nút: Chơi, Cài Đặt Âm Lượng, và Thoát.
- Hỗ trợ chuột và cảm ứng để lựa chọn.

##### Ví dụ :

```
play_button, volume_button, exit_button = draw_menu(screen)
```

##### Bàn Chơi

Bàn cờ được vẽ bằng hàm `draw_board`, chia thành **6 hàng × 7 cột**.

- **Đĩa cờ:** Đại diện bởi hình ảnh đĩa cho Player 1 và Player 2.
- **Vùng thả đĩa:** Người chơi di chuột (hoặc chạm) lên cột.

##### Logic Trò Chơi

- **Thả đĩa:** Khi chọn cột, đĩa sẽ **rơi xuống ô trống thấp nhất** (mô phỏng bằng animation).
- **Kiểm tra thắng:** Hàm `check_win` quét toàn bộ bảng để kiểm tra **4 đĩa liên tiếp** theo hàng, cột, hoặc chéo.
- **Điều kiện hòa:** Bàn đầy nhưng không có người thắng.

##### Ví dụ:

```
drop_disc(board, col, current_player)
if check_win(board, current_player):
    game_over = True
```

## Hiệu Ứng và Âm Thanh

- **Âm thanh:** Sử dụng `pygame.mixer` để phát nhạc nền và hiệu ứng như thả đĩa (`falling.wav`) và chiến thắng (`win.wav`). Âm lượng có thể điều chỉnh trong menu **Cài Đặt Âm Lượng**.
- **Hiệu ứng thắng:** Hiện thị hiệu ứng hạt (Particle) khi người chơi thắng.

## Xử Lý Sự Kiện

Hệ thống sự kiện trong **main.py**:

- **Chuột / Cảm ứng:** Chọn cột để thả đĩa.
- **Kéo thanh trượt:** Điều chỉnh âm lượng khi vào **Phần điều chỉnh âm lượng**.
- **Nút Quay Lại:** Trở về menu.
- **Nút Chơi Lại:** Xuất hiện xuyên suốt quá trình chơi để bắt đầu ván mới.

**Ví dụ :**

```
elif event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN or event.type ==  
pygame.FINGERDOWN:
```

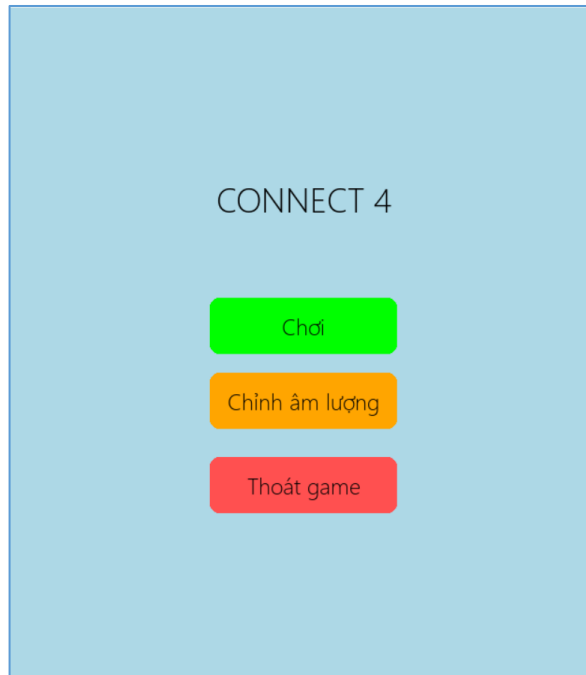
```
    x, y = event.pos if event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN else (event.x *  
    WIDTH, event.y * HEIGHT)
```

## Chương 3. Kiểm thử và đánh giá

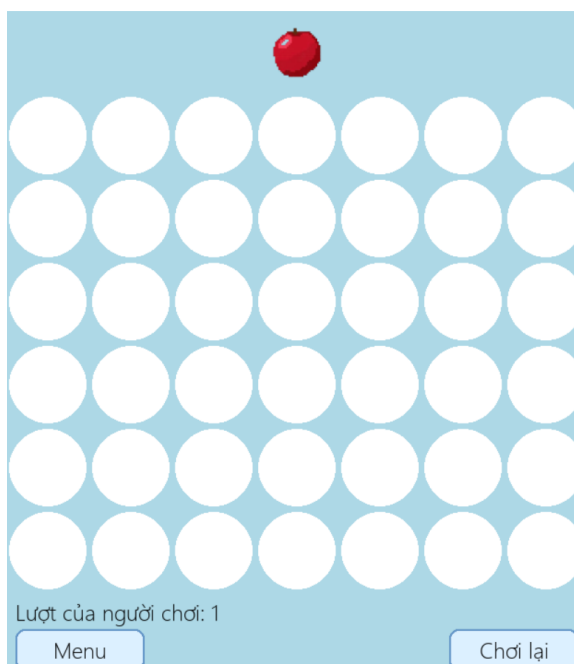
### 3.1. Giao diện sản phẩm:

Giao diện của trò chơi **Connect Four** bao gồm:

- **Menu chính:** Hiển thị tiêu đề trò chơi, nút “Chơi”, “Cài Đặt âm thanh”, và “Thoát” .

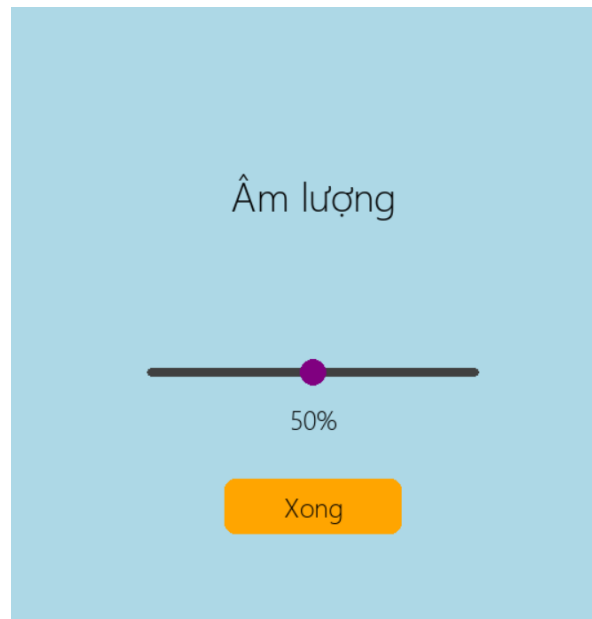


- **Bàn chơi:** Gồm lưới 6 hàng  $\times$  7 cột, đĩa cờ của hai người chơi được biểu diễn bằng hình tròn màu sắc hoặc hình ảnh. Hiện thị **lượt chơi hiện tại** và các nút chức năng (Reset, Quay lại Menu) .

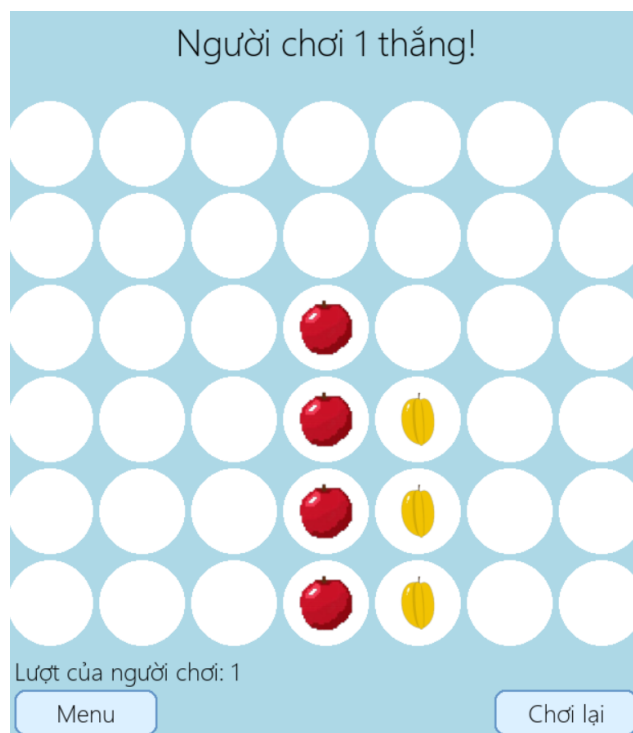




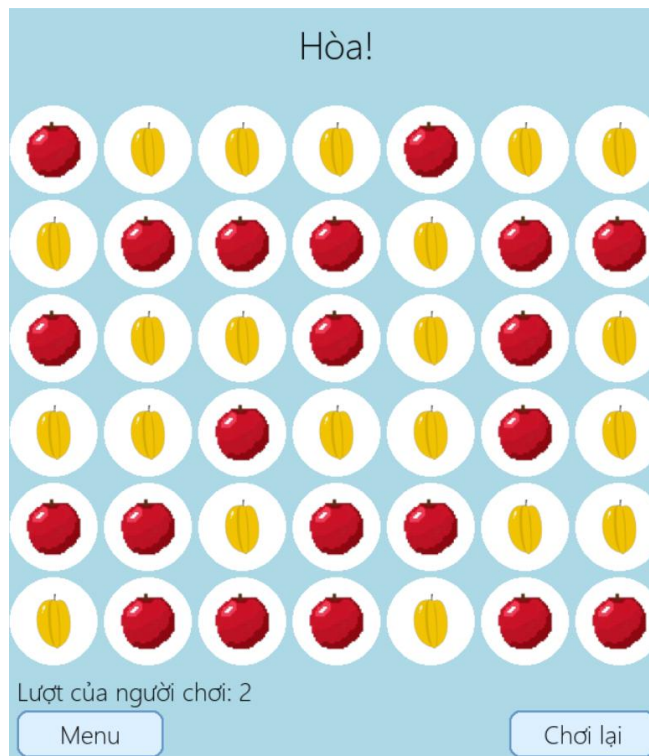
- **Cài đặt âm thanh:** Hiển thị thanh trượt điều chỉnh âm lượng, áp dụng cho **nhạc nền** và **hiệu ứng âm thanh**.



**Giao diện màn hình game khi thắng:**



**Màn hình giao diện khi hoà:**



### 3.2. Kết quả thực nghiệm:

Trò chơi được kiểm thử trên nhiều khía cạnh quan trọng:

- **Tương tác người chơi:** Thả đĩa bằng **chuột** hoặc **chạm cảm ứng** hoạt động mượt mà.
- **Hiệu ứng âm thanh:** Phát đúng thời điểm (thả đĩa, chiến thắng) và điều chỉnh âm lượng đồng bộ toàn game.
- **Hiển thị giao diện:** Menu, bàn chơi và hiệu ứng chuyển trạng thái hoạt động ổn định.
- **Điều kiện kết thúc:** Kiểm tra chiến thắng theo chiều ngang, dọc, chéo và điều kiện hòa chính xác.

### 3.3. Thảo luận về kết quả đạt được

#### Ưu điểm:

- Giao diện trực quan, màu sắc hài hòa, dễ nhận biết các đĩa cờ.
- Logic kiểm tra chiến thắng chính xác, xử lý mượt mà.
- Có hiệu ứng hạt (pháo hoa) khi thắng giúp tăng tính hấp dẫn.
- Điều chỉnh âm lượng trong menu cài đặt, đồng bộ với toàn bộ game.
- Hỗ trợ thao tác bằng chuột và cảm ứng → phù hợp nhiều thiết bị.
- Cấu trúc mã nguồn rõ ràng, dễ bảo trì và mở rộng.

#### Hạn chế:

- Chưa có chế độ **chơi với máy (AI)**.
- Chưa hỗ trợ **chơi online hoặc lưu lịch sử trận đấu**.
- Hiệu ứng hình ảnh đơn giản, có thể thêm hoạt hình mượt hơn.
- Chỉ hỗ trợ **2 người chơi trên cùng một thiết bị**.

### III. PHẦN KẾT LUẬN

Đề tài “**Xây dựng game Connect Four**” đã đạt được các mục tiêu đề ra, bao gồm:

- Tái hiện thành công trò chơi Connect Four trên nền tảng số với **giao diện trực quan**, màu sắc dễ nhận biết và **logic chơi chính xác theo luật chuẩn**.
- Ứng dụng thành công **Python và Pygame** để phát triển một trò chơi 2D hoàn chỉnh, tích hợp **âm thanh, hiệu ứng hạt (pháo hoa)** và menu chức năng đầy đủ.
- Cung cấp trải nghiệm **người dùng mượt mà, thân thiện**, hỗ trợ cả **chuột và cảm ứng**, phù hợp với nhiều thiết bị.

Qua quá trình thực hiện, em đã:

- Nâng cao kỹ năng lập trình **Python** và sử dụng thư viện **Pygame**.
- Hiểu cách **thiết kế giao diện**, quản lý **vòng lặp game**, và triển khai **logic kiểm tra chiến thắng**.
- Tích lũy kinh nghiệm về quy trình phát triển phần mềm, từ **phân tích yêu cầu, xây dựng, kiểm thử** đến đóng gói sản phẩm.
- Tạo ra một trò chơi giải trí đơn giản nhưng hấp dẫn, góp phần phát triển kỹ năng lập trình game.

Hướng phát triển trong tương lai:

- **Thêm chế độ chơi với máy (AI)** sử dụng thuật toán như **Minimax hoặc Monte Carlo Tree Search**.
- **Cải thiện đồ họa** với hiệu ứng động mượt mà hơn, hình ảnh chất lượng cao.
- **Tích hợp lưu trữ lịch sử trận đấu, bảng xếp hạng và tính năng chơi lại (Replay)**.
- **Phát triển phiên bản đa nền tảng** (Windows, Android, iOS) hoặc tích hợp chơi online qua mạng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]	<b>Pygame Documentation</b> <a href="https://www.pygame.org/docs/">https://www.pygame.org/docs/</a>
[2]	<b>Connect Four Game Rules</b> <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Connect_Four">https://en.wikipedia.org/wiki/Connect_Four</a>
[3]	<b>Python Official Documentation</b> <a href="https://docs.python.org/3/">https://docs.python.org/3/</a>
[4]	<b>Stack Overflow – Game Development with Pygame</b> <a href="https://stackoverflow.com/questions/tagged/pygame">https://stackoverflow.com/questions/tagged/pygame</a>