TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH

KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO MÔN HỌC

ỨNG DỤNG QUẢN LÝ LỊCH TRÌNH CÁ NHÂN

|  |  |
| --- | --- |
| Giáo viên giảng dạy:  TS. Nguyễn Bảo Ân | Sinh viên thực hiện:  110122193 Thạch Thị Huệ Trinh DA22TTC  110122196 Lê Xuân Trường DA22TTC |

Trà Vinh, tháng 7 năm 2025

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH

KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO MÔN HỌC

ỨNG DỤNG QUẢN LÝ LỊCH TRÌNH CÁ NHÂN

|  |  |
| --- | --- |
| Giáo viên giảng dạy:  TS. Nguyễn Bảo Ân | Sinh viên thực hiện:  110122193 Thạch Thị Huệ Trinh DA22TTC  110122196 Lê Xuân Trường DA22TTC |

Trà Vinh, tháng 7 năm 2025

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN**

*Trà Vinh, ngày ….. tháng …… năm ……*

**Giáo viên giảng dạy**

*(Ký tên và ghi rõ họ tên)*

# MỤC LỤC

[MỤC LỤC 1](#_Toc203586541)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH 3](#_Toc203586542)

[CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU 4](#_Toc203586543)

[1.1. Tên đề tài và chủ đề 4](#_Toc203586544)

[1.2. Mục tiêu của ứng dụng 5](#_Toc203586545)

[1.3. Lí do chọn đề tài 5](#_Toc203586546)

[CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH YÊU CẦU 6](#_Toc203586547)

[2.1. Các chức năng chính của hệ thống (Functional Requirements). 6](#_Toc203586548)

[2.1.1. Đăng ký tài khoản người dùng 6](#_Toc203586549)

[2.1.2. Đăng nhập và xác thực người dùng 6](#_Toc203586550)

[2.1.3. Khôi phục mật khẩu 6](#_Toc203586551)

[2.1.4. Quản lý lịch trình cá nhân 6](#_Toc203586552)

[2.1.5. Quản lý nhiều sự kiện trong cùng một ngày 7](#_Toc203586553)

[2.1.6. Cài đặt tài khoản 7](#_Toc203586554)

[2.1.7. Giao diện người dùng thân thiện 7](#_Toc203586555)

[2.1.8. Đồng bộ hóa dữ liệu với backend 7](#_Toc203586556)

[2.2. Các yêu cầu phi chức năng (Non-functional Requirements). 8](#_Toc203586557)

[CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ THỰC HIỆN 9](#_Toc203586558)

[3.1. Một số hình ảnh trong trò chơi 9](#_Toc203586559)

[3.1.1. Giao diện ban đầu 9](#_Toc203586560)

[3.1.2. Giao diện sau khi xáo trộn 10](#_Toc203586561)

[3.1.3. Giao diện kết thúc 11](#_Toc203586562)

[3.1.4. Giao diện giải bằng A Star 11](#_Toc203586563)

[3.2. Trạng thái kết thúc của trò chơi 12](#_Toc203586564)

[3.3. Một số kinh nghiệm trong trò chơi 14](#_Toc203586565)

[3.3.1. Ưu tiên giải quyết theo từng hàng hoặc cột 14](#_Toc203586566)

[3.3.2. Hạn chế làm rối phần đã hoàn thành 14](#_Toc203586567)

[3.3.3. Sử dụng ô trống thông minh 15](#_Toc203586568)

[3.3.4. Kiên nhẫn và đánh giá kỹ bước đi 15](#_Toc203586569)

[3.3.5. Tận dụng thuật toán A Star 15](#_Toc203586570)

[CHƯƠNG 4. ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 17](#_Toc203586571)

[4.1. Đánh giá 17](#_Toc203586572)

[4.1.1. Ưu điểm của trò chơi 17](#_Toc203586573)

[4.1.2. Hạn chế của trò chơi 17](#_Toc203586574)

[4.2. Hướng phát triển 18](#_Toc203586575)

[CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN 19](#_Toc203586576)

[DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO 21](#_Toc203586577)

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

[Hình 2.1 Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI) là ngành khoa học [1] 7](#_Toc198749270)

[Hình 2.2 Unity là một nền tảng phát triển game đa nền tảng [2] 8](#_Toc198749271)

[Hình 2.3 Thuật toán A\* là một thuật toán tìm kiếm [3] 10](#_Toc198749272)

[Hình 3.1 Hình ảnh giao diện ban đầu của trò chơi 13](#_Toc198749273)

[Hình 3.2 Hình ảnh giao diện sau khi xáo trộn 14](#_Toc198749274)

[Hình 3.3 Hình ảnh giao kết thúc của trò chơi 15](#_Toc198749275)

[Hình 3.4 Hình ảnh giao diện giải bằng A Star 16](#_Toc198749276)

[Hình 3.5 Hình ảnh giao diện chiến thắng trong trò chơi 17](#_Toc198749277)

# GIỚI THIỆU

## Tên đề tài và chủ đề

Tên đề tài: Ứng dụng quản lý lịch trình cá nhân

Chủ đề nghiên cứu: Phát triển một ứng dụng web nhằm hỗ trợ người dùng trong việc quản lý và theo dõi lịch trình cá nhân với các chế độ hiển thị linh hoạt theo ngày, tuần và tháng. Hệ thống cho phép thực hiện các thao tác nghiệp vụ cơ bản như tạo mới, chỉnh sửa, xoá sự kiện, đồng thời đảm bảo tính nhất quán và liên tục của dữ liệu thông qua cơ chế đồng bộ với máy chủ thông qua giao tiếp API.

Trong quá trình xây dựng hệ thống, đề tài ứng dụng các công nghệ và công cụ tiêu biểu trong lĩnh vực công nghệ phần mềm hiện nay, cụ thể như sau:

* Thiết kế giao diện người dùng (Frontend): Xây dựng giao diện trực quan, tối ưu trải nghiệm người dùng, hỗ trợ tương tác lịch trình thông qua trình duyệt web, sử dụng các công nghệ như HTML, CSS và JavaScript.
* Phát triển hệ thống API theo kiến trúc RESTful (Backend): Thiết kế và triển khai các điểm cuối (endpoint) phục vụ cho việc lưu trữ, truy xuất và xử lý dữ liệu lịch trình một cách hiệu quả.
* Quản lý mã nguồn với GitHub: Đảm bảo kiểm soát phiên bản, đồng bộ hóa tiến độ phát triển và hỗ trợ làm việc nhóm trong môi trường phân tán.

Ứng dụng các công cụ hỗ trợ phát triển phần mềm, bao gồm:

* Jira: Quản lý tiến độ và công việc theo mô hình Agile, hỗ trợ phân chia nhiệm vụ và theo dõi tiến trình phát triển.
* Docker: Tạo lập môi trường phát triển và triển khai nhất quán, đảm bảo tính đồng bộ giữa các môi trường hệ thống.
* Postman: Hỗ trợ kiểm thử và mô phỏng các truy vấn đến API một cách trực quan và hiệu quả.
* Swagger: Tài liệu hóa API và cung cấp giao diện kiểm thử tự động, nâng cao khả năng kiểm tra và bảo trì hệ thống.

## Mục tiêu của ứng dụng

Mục tiêu chính của đề tài là xây dựng một hệ thống ứng dụng web cho phép người dùng quản lý lịch trình cá nhân một cách hiệu quả, trực quan và có khả năng mở rộng. Ứng dụng đáp ứng các chức năng cốt lõi bao gồm:

* Hiển thị lịch trình theo chế độ ngày, tuần, tháng, hỗ trợ quan sát tổng thể các sự kiện đã được thiết lập.
* Cung cấp khả năng tạo mới, chỉnh sửa, xoá sự kiện tương ứng với từng ngày cụ thể trên giao diện lịch.
* Hiển thị chi tiết nội dung của các sự kiện khi người dùng tương tác với từng ô ngày.
* Tự động cập nhật và hiển thị lại giao diện khi có sự thay đổi dữ liệu.
* Đồng bộ hoá dữ liệu với máy chủ thông qua hệ thống API, đảm bảo tính nhất quán, an toàn và khả năng lưu trữ lâu dài.

## Lí do chọn đề tài

Quản lý lịch trình là một nhu cầu phổ biến trong nhiều lĩnh vực như giáo dục, hành chính, doanh nghiệp và đời sống cá nhân. Việc ghi nhớ và sắp xếp thời gian một cách hợp lý đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu suất làm việc và tổ chức công việc khoa học. Tuy nhiên, phần lớn các giải pháp hiện tại thường tích hợp trong các hệ sinh thái phức tạp, yêu cầu tài khoản đồng bộ, hoặc không phù hợp với các tình huống sử dụng độc lập, đơn giản.

Với mục tiêu xây dựng một ứng dụng có giao diện trực quan, chức năng tập trung, dễ sử dụng và dễ triển khai, đề tài hướng đến việc giải quyết một cách cụ thể bài toán quản lý lịch trình cá nhân theo cách tiếp cận nhẹ, hiệu quả và khả thi.

Đồng thời, việc lựa chọn đề tài còn nhằm hiện thực hóa một hệ thống phần mềm hoàn chỉnh theo đúng các giai đoạn của quy trình phát triển phần mềm hiện đại, từ đặc tả yêu cầu, thiết kế, lập trình đến kiểm thử và triển khai. Đây là một trong những hướng tiếp cận phù hợp để đánh giá khả năng áp dụng lý thuyết vào thực tiễn cũng như kiểm chứng các nguyên tắc thiết kế phần mềm thông qua sản phẩm cụ thể.

# PHÂN TÍCH YÊU CẦU

## Các chức năng chính của hệ thống (Functional Requirements).

Các yêu cầu chức năng mô tả các hành vi, tác vụ mà hệ thống cần thực hiện nhằm đáp ứng các mục tiêu sử dụng của người dùng. Đối với ứng dụng quản lý lịch trình cá nhân, các chức năng chính bao gồm:

### Đăng ký tài khoản người dùng

* Cho phép người dùng tạo tài khoản bằng tên, số điện thoại, mật khẩu và các thông tin cơ bản.
* Kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đầu vào (số điện thoại hợp lệ).
* Thông báo cho người dùng khi đăng ký thành công hoặc khi xảy ra lỗi.

### Đăng nhập và xác thực người dùng

* Cho phép người dùng đăng nhập bằng tên đăng nhập và mật khẩu đã đăng ký.
* Xác thực thông tin đăng nhập qua hệ thống backend.
* Cung cấp chức năng lưu phiên đăng nhập và đăng xuất an toàn.

### Khôi phục mật khẩu

* Cung cấp chức năng “Quên mật khẩu” cho người dùng nhập số điện thoại để khôi phục tài khoản.
* Gửi mã xác nhận hoặc liên kết đặt lại mật khẩu qua số điện thoại.

### Quản lý lịch trình cá nhân

* **Thêm sự kiện:** Cho phép người dùng thêm mới sự kiện với các thông tin như tiêu đề, mô tả, ngày, giờ.
* **Hiển thị lịch:** Giao diện lịch tháng trực quan với khả năng hiển thị sự kiện tương ứng với từng ngày.
* **Sửa sự kiện:** Cho phép người dùng chỉnh sửa lại các sự kiện phù hợp với mục đính cá nhân.
* **Xóa sự kiện:** Hỗ trợ người dùng xóa sự kiện không còn cần thiết.

### Quản lý nhiều sự kiện trong cùng một ngày

* Cho phép người dùng thêm nhiều sự kiện vào cùng một ngày.
* Giao diện popup hiện danh sách sự kiện của ngày được chọn.

### Cài đặt tài khoản

* **Hiển thị tên tài khoản:** Cho phép người dùng kiểm tra nhanh thông tin tên tài khoản( username) hiện tại đang được dùng trong ứng dụng.
* **Đổi mật khẩu:** Cho phép người dùng chủ động thay đổi mật khẩu để đảm bảo an toàn bảo mật tài khoản. Việc thay đổi mật khẩu yêu cầu người dùng cung cấp đầy đủ thông tin như mật khẩu hiện tại, mật khẩu mới. Hệ thống thực hiện kiểm tra hợp lệ trước khi cập nhật.
* **Đăng xuất**: Cho phép người dùng kết thúc phiên làm việc hiện tại và quay trở lại giao diện đăng nhập. Việc đăng xuất giúp đảm bảo an toàn thông tin, đặc biệt trong trường hợp người dùng sử dụng thiết bị công cộng hoặc không thuộc sở hữu cá nhân.

### Giao diện người dùng thân thiện

* Hệ thống cung cấp giao diện dạng lịch.
* Các sự kiện hiển thị trực tiếp trong ô ngày tương ứng.
* Giao diện phản hồi nhanh với các thao tác như click vào ngày, chọn sự kiện,...

### Đồng bộ hóa dữ liệu với backend

* Tất cả các thao tác tạo, sửa, xóa, lấy lịch trình đều được xử lý thông qua các API RESTful kết nối với backend.
* Đảm bảo dữ liệu được lưu trữ an toàn và đồng bộ giữa các thiết bị.

## Các yêu cầu phi chức năng (Non-functional Requirements).

Hệ thống Quản lý lịch trình cá nhân cần đáp ứng một số yêu cầu phi chức năng nhằm đảm bảo chất lượng và hiệu quả hoạt động như sau:

* **Hiệu năng (Performance):** Hệ thống đảm bảo khả năng phản hồi nhanh chóng. Thời gian xử lý các thao tác chính như đăng nhập, hiển thị lịch, thêm, sửa, xoá sự kiện không vượt quá 2-3 giây để đảm bảo trải nghiệm người dùng mượt mà.
* **Bảo mật (Security):** Hệ thống đảm bảo an toàn cho dữ liệu người dùng. Thông tin tài khoản như tên đăng nhập, mật khẩu được mã hoá khi lưu trữ. Đồng thời, hệ thống phải có cơ chế xác thực, đảm bảo mỗi người chỉ truy cập được dữ liệu lịch trình cá nhân của chính họ.
* **Khả năng mở rộng (Scalability):** Hệ thống được xây dựng theo mô hình RESTful API tách biệt frontend và backend, thuận lợi cho việc mở rộng chức năng hoặc tích hợp với các hệ thống khác trong tương lai.
* **Tính dễ sử dụng (Usability):** Giao diện người dùng thân thiện, trực quan, dễ sử dụng với người không am hiểu công nghệ. Các thao tác như thêm sự kiện, chỉnh sửa, xoá hay chuyển đổi các tháng rõ ràng, dễ thực hiện. Hệ thống cung cấp thông báo, cảnh báo hoặc xác nhận khi người dùng thao tác.
* **Khả năng hoạt động ổn định (Reliability):** Hệ thống đảm bảo hoạt động liên tục, hạn chế lỗi phát sinh trong quá trình sử dụng. Các chức năng quan trọng như lưu dữ liệu, hiển thị lịch phải luôn sẵn sàng và chính xác để người dùng có thể sử dụng mọi lúc, mọi nơi.
* **Khả năng bảo trì (Maintainability):** Mã nguồn cần được tổ chức rõ ràng, dễ đọc, dễ bảo trì. Các thành phần như giao diện người dùng, API được thiết kế riêng biệt giúp thuận lợi trong việc sửa lỗi, nâng cấp hoặc thay đổi công nghệ trong tương lai.

# THIẾT KẾ HỆ THỐNG

## Kiến trúc tổng thể

### Mô hình kiến trúc hệ thống

Hệ thống được xây dựng dựa trên mô hình Client - Server kết hợp RESTful API nhằm đảm bảo sự phân tách rõ ràng giữa phần giao diện người dùng (Frontend) và phần xử lý nghiệp vụ, truy xuất dữ liệu (Backend). Hệ thống sử dụng cơ sở dữ liệu MongoDB để lưu trữ các thông tin liên quan đến tài khoản người dùng và lịch trình sự kiện.

Mô hình tổng thể bao gồm các thành phần chính sau:

* Frontend (Client) - Giao diện người dùng:

+ Được xây dựng bằng các công nghệ HTML, CSS (Tailwind CSS), JavaScript.

+ Giao diện cho phép người dùng thao tác trực tiếp với hệ thống: đăng ký, đăng nhập, tạo mới, chỉnh sửa, xoá sự kiện, và quản lý lịch trình cá nhân.

+ Kết nối tới Backend thông qua API HTTP.

* Backend (Server API) - Xử lý nghiệp vụ:

+ Sử dụng Node.js và Express.js làm nền tảng chính.

+ Áp dụng kiến trúc MVC (Model - View - Controller) giúp quản lý mã nguồn rõ ràng, dễ bảo trì.

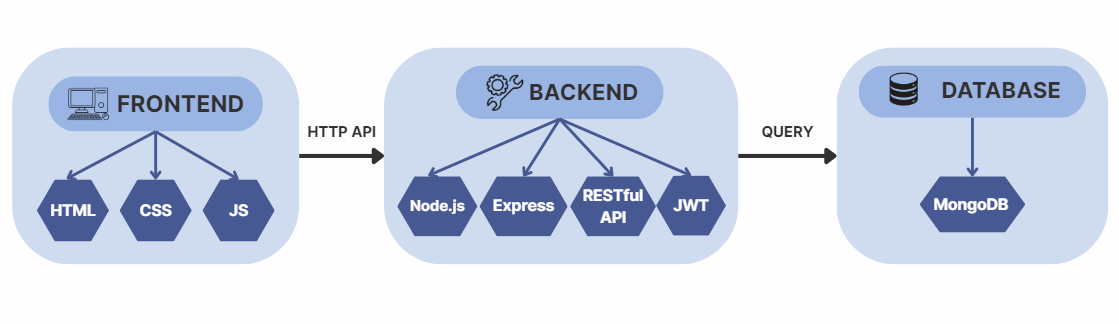
+ Xây dựng các API dạng RESTful cho phép frontend gửi request và nhận response dưới dạng JSON.

+ Bảo mật xác thực người dùng bằng JWT (JSON Web Token).

* Database (Cơ sở dữ liệu):

Lưu trữ dữ liệu thông qua MongoDB, một hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL linh hoạt, phù hợp cho việc lưu trữ lịch trình và tài khoản người dùng.

### Sơ đồ kiến trúc hệ thống



Hình 3.1 Sơ đồ kiến trúc hệ thống

Mô tả hoạt động:

* Người dùng thao tác trên trình duyệt thông qua các giao diện như đăng nhập, đăng ký, quản lý lịch.
* Frontend gửi các yêu cầu HTTP tới Backend.
* Backend tiếp nhận request, xử lý, truy xuất dữ liệu từ Database và trả về kết quả JSON.
* Database quản lý dữ liệu lịch trình, tài khoản, sự kiện.

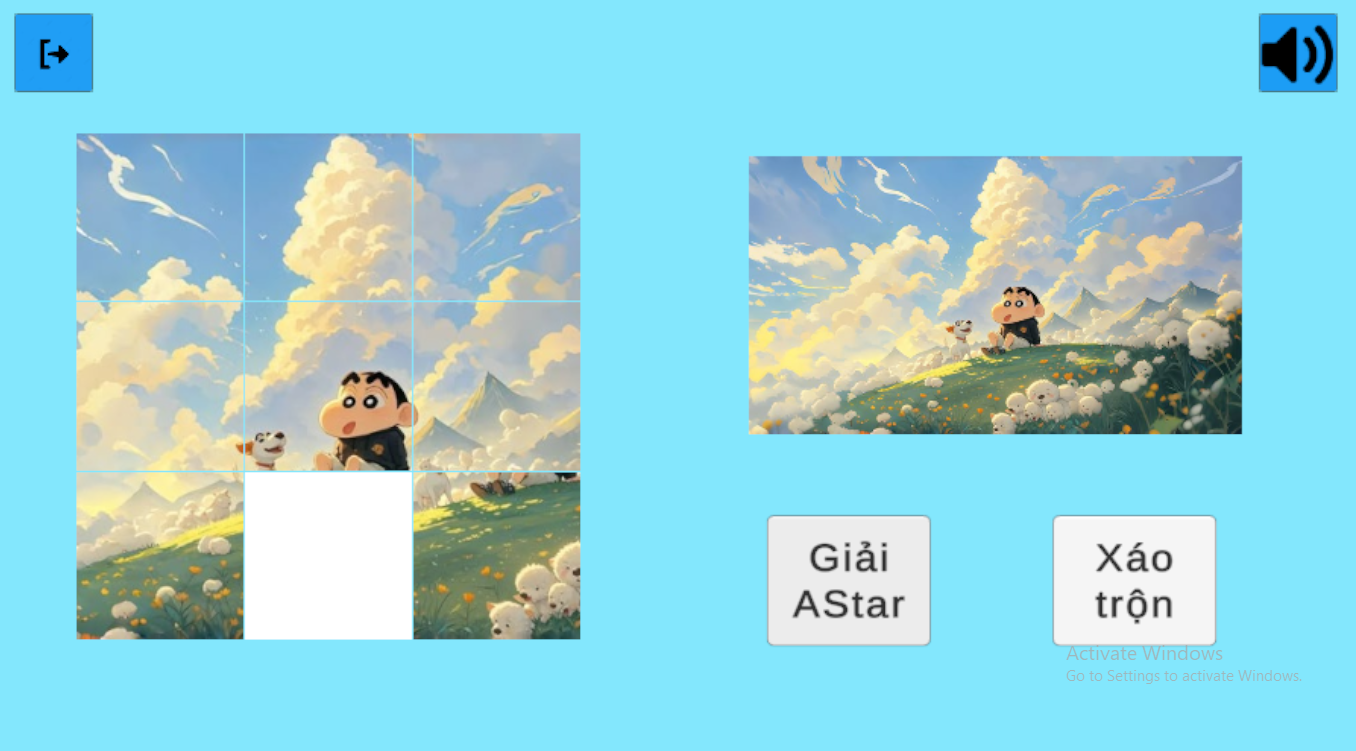
### Thiết kế cơ sở dữ liệu

Hình 3.2 Hình ảnh giao diện sau khi xáo trộn

Hình 3.3 Hình ảnh giao kết thúc của trò chơi

### Giao diện giải bằng A Star

Khi người chơi nhấn nút “Giải bằng A\*”, hệ thống sẽ kích hoạt thuật toán A\* để tìm ra chuỗi bước di chuyển ngắn nhất từ trạng thái hiện tại đến trạng thái hoàn chỉnh.



Hình 3.4 Hình ảnh giao diện giải bằng A Star

Giao diện lúc này có các đặc điểm như sau:

* Hiển thị từng bước di chuyển tự động: Các mảnh ghép sẽ được hệ thống tự động di chuyển lần lượt theo thứ tự mà thuật toán A\* tìm ra. Mỗi bước sẽ diễn ra trong khoảng thời gian ngắn để người chơi dễ theo dõi.
* Tạm thời khóa điều khiển thủ công: Trong quá trình A\* thực hiện giải, người chơi không thể tương tác thủ công với các mảnh ghép để tránh làm gián đoạn quá trình.
* Chuyển về trạng thái kết thúc: Sau khi hoàn tất, trò chơi trở về trạng thái hoàn chỉnh.

Giao diện giải tự động bằng A Star không chỉ giúp người chơi vượt qua thử thách, mà còn đóng vai trò như một công cụ trực quan hóa thuật toán A\*, từ đó hỗ trợ việc học và hiểu về trí tuệ nhân tạo.

## Trạng thái kết thúc của trò chơi

Trạng thái kết thúc là thời điểm trò chơi đạt đến mục tiêu cuối cùng, tức là tất cả các mảnh ghép đã được sắp xếp đúng vị trí trên lưới 3x3 để tái tạo lại hình ảnh ban đầu một cách hoàn chỉnh.

Cụ thể là:

* Tất cả 8 mảnh hình ảnh nằm đúng thứ tự, tạo thành một hình ảnh đầy đủ, liền mạch như khi chưa bị xáo trộn.
* Ô trống (Blank Tile) sẽ nằm ở góc dưới cùng bên phải của lưới, không ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của hình ảnh.
* Không còn mảnh nào sai vị trí, hệ thống sẽ kiểm tra và xác nhận đây là trạng thái thắng cuộc (trạng thái kết thúc).

Khi trạng thái kết thúc được xác định giao diện sẽ tự động hiển thị thông báo “Chúc mừng! Bạn đã hoàn thành trò chơi!” để thông báo cho người chơi biết rằng họ đã chiến thắng.

Hệ thống sẽ vô hiệu hóa các thao tác di chuyển tiếp theo để tránh làm thay đổi kết quả đã hoàn tất. Các nút chức năng như “Xáo trộn”, “Giải bằng A Star” hoặc “Thoát” vẫn hoạt động để người chơi có thể bắt đầu ván mới hoặc thoát khỏi trò chơi.

Trạng thái kết thúc không chỉ đánh dấu việc hoàn thành một vòng chơi, mà còn là cơ hội để người chơi so sánh giải pháp thủ công với lời giải tự động của AI, từ đó hiểu rõ hơn về cách hoạt động của thuật toán A\*.



Hình 3.5 Hình ảnh giao diện chiến thắng trong trò chơi

## Một số kinh nghiệm trong trò chơi

Trong quá trình chơi và thử nghiệm trò chơi xếp hình 3x3, người chơi không chỉ phát triển kỹ năng quan sát và thao tác mà còn rút ra được nhiều chiến lược giải quyết bài toán một cách hiệu quả hơn. Các kinh nghiệm dưới đây đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao tốc độ giải và độ chính xác trong quá trình sắp xếp các mảnh ghép:

### Ưu tiên giải quyết theo từng hàng hoặc cột

Một trong những chiến lược cơ bản nhưng rất hiệu quả là chia nhỏ bài toán tổng thể thành các bài toán con – cụ thể là giải từng hàng hoặc từng cột một cách tuần tự. Ví dụ, người chơi nên bắt đầu bằng việc đưa ba ô đầu tiên (ô 1 đến ô 3) vào đúng vị trí của hàng đầu tiên, sau đó tiếp tục với các ô của hàng thứ hai (ô 4 đến ô 6), và cuối cùng xử lý ba ô còn lại cùng với ô trống. Cách tiếp cận phân tầng này giúp:

* Giảm độ phức tạp tạm thời của không gian trạng thái.
* Tránh làm nhiễu loạn từ các khu vực đã hoàn thiện.
* Hỗ trợ việc kiểm soát luồng di chuyển, đặc biệt trong giai đoạn cuối của trò chơi.

### Hạn chế làm rối phần đã hoàn thành

Việc di chuyển các ô ảnh một cách thiếu kiểm soát có thể làm xáo trộn lại những phần hình ảnh đã đúng vị trí. Người chơi nên đặt ra "vùng an toàn" – tức là những khu vực đã hoàn thiện – và hạn chế tối đa việc thao tác trong vùng đó. Điều này có có thể giúp:

* Tiết kiệm thời gian, tránh lặp lại các bước đã thực hiện.
* Giữ vững cấu trúc ổn định, hạn chế rơi vào vòng lặp không lối thoát.
* Tối ưu hóa chiến lược tổng thể, từ đó cải thiện hiệu suất giải đố.

### Sử dụng ô trống thông minh

Ô trống (Blank tile) là công cụ chính để thực hiện các thao tác di chuyển. Người chơi nên học cách điều phối ô trống sao cho luôn nằm ở vị trí thuận lợi nhất để thực hiện các bước di chuyển tiếp theo.

Một số chiến thuật thường được áp dụng như sau:

* Giữ ô trống gần khu vực đang thao tác, giúp giảm số bước di chuyển không cần thiết.
* Dùng ô trống để luân chuyển các mảnh xung quanh theo hướng thuận, tránh tạo các trạng thái "mắc kẹt".
* Tận dụng góc dưới bên phải (toạ độ(2,2)) làm điểm neo giúp dễ kiểm soát hướng quay của các mảnh ghép.

### Kiên nhẫn và đánh giá kỹ bước đi

Do bản chất của trò chơi là một bài toán tìm kiếm trong không gian trạng thái hữu hạn, mỗi bước đi đều ảnh hưởng đến cấu trúc tổng thể. Một bước đi sai có thể dẫn đến việc đảo lộn trật tự đã thiết lập, gây mất thời gian khôi phục. Do đó, người chơi cần:

* Dừng lại để quan sát trạng thái hiện tại, đặc biệt trước các bước rẽ nhánh.
* Dự đoán kết quả của thao tác kế tiếp, không chỉ nhìn vào trạng thái kế cận mà còn cần xét đến 2–3 bước tiếp theo.
* Kiên trì, vì đôi khi đường đi ngắn nhất không phải là đường trực tiếp mà là đường vòng chiến lược.

### Tận dụng thuật toán A Star

Đối với người chơi mới hoặc đang học về trí tuệ nhân tạo, chức năng giải tự động bằng thuật toán A\* trong trò chơi là một công cụ học tập hiệu quả. Người chơi có thể quan sát các bước giải của A\*, từ đó hiểu rõ cách thuật toán đánh giá trạng thái, chọn bước đi và tối ưu hành trình. Điều này giúp nâng cao tư duy logic và kỹ năng giải quyết bài toán trạng thái.

Khi người chơi chọn nút "Giải bằng A Star", người chơi có thể:

* Quan sát trực tiếp lộ trình tối ưu từ trạng thái hiện tại đến trạng thái đích.
* Hiểu rõ khái niệm hàm đánh giá với công thức f(n)=g(n)+h(n), trong đó g(n) là chi phí đã đi và h(n) là chi phí dự đoán còn lại.
* Học cách tư duy có chiến lược khi đối mặt với các vấn đề phức tạp – một kỹ năng cần thiết trong cả lập trình, giải thuật, và đời sống.

# ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

## Đánh giá

### Ưu điểm của trò chơi

Trò chơi xếp hình 3x3 sử dụng thuật toán A\* có một số ưu điểm nổi bật:

* Giao diện trực quan, dễ sử dụng: Người chơi có thể dễ dàng làm quen với giao diện nhờ bố cục rõ ràng, thao tác đơn giản với các nút chức năng cơ bản như “Xáo trộn”, “Giải bằng A Star”, “Âm thanh”,“Thoát”.
* Tăng cường tư duy logic và khả năng quan sát: Việc giải bài toán xếp hình đòi hỏi sự kiên nhẫn, khả năng phân tích và xây dựng chiến lược di chuyển, giúp người chơi rèn luyện kỹ năng tư duy.
* Ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào thực tiễn: Việc tích hợp thuật toán tìm kiếm A\* giúp người chơi hiểu rõ hơn về cách hoạt động của AI trong việc tìm kiếm lời giải, từ đó kết nối giữa lý thuyết và thực hành.
* Khả năng mở rộng cao: Cấu trúc mã nguồn và thiết kế trò chơi cho phép dễ dàng phát triển thêm các tính năng mới như thay đổi hình nền, nâng cấp kích thước lưới hoặc chuyển sang nền tảng khác như web, mobile.

### Hạn chế của trò chơi

Bên cạnh những ưu điểm, trò chơi vẫn tồn tại một số điểm hạn chế cần khắc phục như sau:

* Chỉ hỗ trợ kích thước 3x3: Hiện tại, trò chơi chỉ dừng lại ở lưới 3x3 (8-puzzle), trong khi các phiên bản mở rộng như 4x4 hoặc 5x5 sẽ giúp tăng mức độ thử thách và hấp dẫn hơn.
* Giao diện còn đơn giản: Mặc dù chức năng khá đầy đủ, nhưng giao diện chưa được đầu tư về mặt thẩm mỹ như hiệu ứng chuyển động, thiết kế hình ảnh bắt mắt hoặc điều hướng thân thiện.
* Thiếu các tính năng bổ trợ: Trò chơi hiện chưa hỗ trợ tính năng lưu ván chơi cũ, chơi lại, đếm thời gian chơi hoặc tính điểm – những yếu tố quan trọng để tăng tính hấp dẫn và cạnh tranh.
* Thuật toán AI mới chỉ chạy theo yêu cầu: Người chơi phải tự bấm nút để giải bằng A\*, chưa có chức năng cho phép AI tự giải toàn bộ một cách trực tiếp hoặc hướng dẫn từng bước.

## Hướng phát triển

Trong tương lai, trò chơi có thể được mở rộng và cải tiến theo một số hướng như sau:

* Mở rộng kích thước lưới: Thêm tùy chọn lưới 4x4 (15-puzzle), 5x5… để tăng độ khó, giúp người chơi có thêm thử thách mới.
* Tùy chỉnh hình ảnh và giao diện: Cho phép người dùng chọn hình nền cá nhân (từ ảnh thư viện), sử dụng các chủ đề khác nhau cho các mảnh ghép, cải thiện trải nghiệm chơi.
* Tích hợp chế độ đua thời gian: Thêm đồng hồ bấm giờ, tính năng đua với thời gian để tăng tính thử thách và cạnh tranh giữa người chơi.
* Cho phép AI tự động giải hoàn toàn: Phát triển chế độ cho phép hệ thống tự giải toàn bộ lưới sau khi xáo trộn, có thể kèm theo hướng dẫn trực quan từng bước di chuyển.
* Thêm hệ thống điểm số và bảng xếp hạng: Ghi nhận thời gian hoàn thành, số bước di chuyển, từ đó tạo ra điểm số và so sánh giữa các người chơi.
* Triển khai trên nền tảng khác: Phát triển trò chơi thành phiên bản web hoặc mobile (Android/iOS) để tiếp cận nhiều người dùng hơn, sử dụng Unity như là công cụ chính trong phát triển đa nền tảng.

# KẾT LUẬN

Trong quá trình thực hiện đề tài “Xây dựng trò chơi xếp hình”, nhóm đã tiến hành đầy đủ các bước từ phân tích bài toán, thiết kế giao diện người dùng, lập trình logic trò chơi, đến việc tích hợp thuật toán tìm kiếm A\* nhằm giải quyết bài toán tìm đường tối ưu trong không gian trạng thái hữu hạn. Kết quả thu được cho thấy mô hình đã hoạt động ổn định, đáp ứng các yêu cầu đặt ra cả về mặt chức năng lẫn khả năng minh họa cho ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong thực tiễn.

Cụ thể, sản phẩm hoàn chỉnh gồm các thành phần chính: giao diện trực quan, cơ chế xáo trộn hình ảnh đảm bảo tính khả giải, chức năng điều khiển bằng thao tác kéo thả các mảnh ghép, xác định trạng thái mục tiêu, cùng khả năng tự động giải bài toán sắp xếp bằng thuật toán A\*. Việc triển khai thuật toán A\* đã được thực hiện hiệu quả với hàm đánh giá f(n) = g(n) + h(n), trong đó g(n) là chi phí từ trạng thái ban đầu đến trạng thái hiện tại, còn h(n) là chi phí ước lượng từ trạng thái hiện tại đến trạng thái đích. Kết quả mô phỏng cho thấy thuật toán tìm được lời giải tối ưu với số bước di chuyển hợp lý.

Thông qua quá trình xây dựng và thử nghiệm trò chơi, nhóm đã rút ra nhiều bài học giá trị. Về mặt kỹ thuật, đề tài giúp củng cố kiến thức về cấu trúc dữ liệu, giải thuật tìm kiếm, thiết kế hệ thống tương tác và lập trình hướng đối tượng. Về mặt lý thuyết, đề tài giúp làm rõ cách thức hoạt động của các thuật toán heuristic và vai trò của chúng trong việc tối ưu hóa quá trình tìm kiếm lời giải trong các không gian trạng thái lớn.

Đáng chú ý, đề tài đã chứng minh được tính khả thi và giá trị ứng dụng của AI trong các hệ thống đơn giản như trò chơi giải đố. Sự kết hợp giữa yếu tố giải trí và yếu tố trí tuệ nhân tạo không chỉ tăng tính hấp dẫn của sản phẩm, mà còn mang lại tiềm năng lớn trong việc giáo dục tư duy thuật toán cho người học. Trò chơi không chỉ dừng lại ở mục đích giải trí, mà còn có thể được sử dụng như một công cụ trực quan hỗ trợ giảng dạy các môn học như tin học, trí tuệ nhân tạo cơ bản, hoặc lý thuyết tìm kiếm.

Trong tương lai, nhóm đề xuất một số hướng mở rộng như: tăng kích thước lưới trò chơi (4x4, 5x5), thêm các chế độ chơi nâng cao như đua thời gian, tích hợp hệ thống xếp hạng, và triển khai trên nền tảng web hoặc thiết bị di động để nâng cao khả năng tiếp cận của sản phẩm. Những phát triển này sẽ tiếp tục khai thác hiệu quả việc ứng dụng AI vào các mô hình trò chơi thông minh, góp phần làm phong phú hơn lĩnh vực giao thoa giữa giáo dục, giải trí và công nghệ.

# DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd ed. Pearson, 2010.

[2] Unity Technologies, *Unity - Real-time Development Platform*, 2024. [Online]. Available: <https://unity.com/>.

[3] “A\* search algorithm,” *Wikipedia*, [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/A\*\_search\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/A*_search_algorithm). [Accessed: 18-May-2025].

[4] Microsoft Docs, “C# Programming Guide,” Microsoft, 2024. [Online]. Available: https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/