**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**



**NIÊN LUẬN CƠ SỞ NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM**

**Đề tài**

**XÂY DỰNG TRÒ CHƠI THỦ THÀNH**

**SỬ DỤNG THUẬT TOÁN BFS**

|  |  |
| --- | --- |
| Giảng viên hướng dẫn  **ThS. Trương Thị Thanh Tuyền**  **MSCB: 1068** | Sinh viên thực hiện  **Cao Nguyễn Hoài Nhân**  **MSSV: B2110089** |
|  |  |

*Cần Thơ 5/2024*

**Nhận xét của giảng viên**

**Mục Lục**

[GIỚI THIỆU 5](#_Toc152537842)

[I. Đặt vấn đề 5](#_Toc152537843)

[II. Lịch sử giải quyết vấn đề 5](#_Toc152537844)

[III. Mục tiêu đề tài 6](#_Toc152537845)

[IV. Tổng quan về Godot Engine 6](#_Toc152537846)

[V. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu 7](#_Toc152537847)

[1. Đối tượng nghiên cứu 7](#_Toc152537848)

[2. Phạm vi nghiên cứu 7](#_Toc152537849)

[3. Nội dung nghiên cứu 7](#_Toc152537850)

[VI. Những đóng góp chính của đề tài 8](#_Toc152537851)

[VII. Bố cục niên luận 8](#_Toc152537852)

[VIII. Kế hoạch dự án 9](#_Toc152537853)

[IX. Vai trò và nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm 9](#_Toc152537854)

[NỘI DUNG 10](#_Toc152537855)

[I. MÔ TẢ HỆ THỐNG 10](#_Toc152537856)

[1. Mô tả chi tiết bài toán 10](#_Toc152537857)

[2. Các yêu cầu giao tiếp 11](#_Toc152537858)

[3. Các yêu cầu phi chức năng khác 22](#_Toc152537859)

[II. THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT GIẢI PHÁP 25](#_Toc152537860)

[1. Kiến trúc hệ thống 25](#_Toc152537861)

[2. Thiết kế chức năng 26](#_Toc152537862)

[3. Thiết kế dữ liệu 39](#_Toc152537863)

[4. Thiết kế đồ họa 49](#_Toc152537864)

[KIỂM THỬ 57](#_Toc152537865)

[I. Kế hoạch kiểm thử 57](#_Toc152537866)

[II. Kịch bản thử nghiệm 58](#_Toc152537867)

[III. Kịch bản kiểm thử 59](#_Toc152537868)

[PHẦN KẾT LUẬN 64](#_Toc152537869)

[I. Kết quả đạt được 64](#_Toc152537870)

[1. Về lý thuyết 64](#_Toc152537871)

[2. Về chương trình 64](#_Toc152537872)

[II. Hạn chế và khó khăn 64](#_Toc152537873)

[1. Hạn chế: 64](#_Toc152537874)

[2. Khó khăn: 65](#_Toc152537875)

[I. Hướng phát triển 65](#_Toc152537876)

[1. Về hệ thống 65](#_Toc152537877)

[2. Về gameplay 65](#_Toc152537878)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 66](#_Toc152537879)

# GIỚI THIỆU

## Đặt vấn đề

Platform hay trò chơi đi cảnh, là một thể loại trò chơi video và thể loại phụ của trò chơi hành động. Ra đời và phát triển từ những thập niên 1980 và trở thành một “cơn sốt” của ngành công nghiệp giải trí số nói chung và trò chơi bằng video nói riêng. Để dễ hình dung hơn, chúng ta lấy “tượng đài” của thể loại này để có cái nhìn một cách tổng quan hơn và đó là “Mario”, trò chơi do Nintendo sản xuất và là tiền đề phát triển của video game. Trong trò chơi thể loại platform, nhân vật do người chơi điều khiển phải tìm cách vượt qua màn chơi với nhiều thử thách. Thông thường thể loại này sẽ có nhiều màn chơi để tăng độ hấp dẫn và mang đến trải nghiệm thú vị cho người chơi hơn. Địa hình của màn chơi không bằng phẳng kết hợp với các yếu tố môi trường làm đa dạng hơn cho mỗi màn chơi . Người chơi thường có một số quyền điều khiển về chiều cao và khoảng cách của lực nhảy để nhân vật của họ không bị ngã chết hoặc bỏ lỡ những bước nhảy cần thiết. Yếu tố phổ biến nhất của các trò chơi thuộc thể loại này là nút nhảy, nhưng bây giờ có các lựa chọn thay thế khác như vuốt màn hình cảm ứng. Một số thao tác khác cũng có thể tham gia vào trò chơi, chẳng hạn như đu dây, vật lộn, tương tác chiến đấu, môi trường … làm đa dạng và tạo nên sự đặc biệt của trò chơi đó, ví dụ như Ristar hoặc Bionic Commando, hoặc nhảy từ ván trượt hoặc trampoline, như trong Alpha Waves.

## Lịch sử giải quyết vấn đề

Platform game đã trở thành một thuật ngữ phổ biến cho thể loại này vào năm 1989, được phổ biến nhờ cách sử dụng nó trên báo chí Vương quốc Anh. Các ví dụ bao gồm việc coi "Super Mario mould" (chẳng hạn như Kato-chan & Ken-chan ) là platform games, và gọi Strider là trò chơi "platform games".

Từ những năm 1980, các game platform dần dần được hình thành và cho ra mắt những tựa game như [Space Panic](https://en.wikipedia.org/wiki/Space_Panic). Đây được xem như là tựa game đầu tiên của thể loại game đi cảnh và là phiên bản [arcade](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B2_ch%C6%A1i_arcade) năm 1980 của [Universal](https://vi.wikipedia.org/wiki/Universal_Pictures). Hầu hết các game ra mắt trong thời gian này đều có một màn hình tĩnh và nhân vật sử dụng cơ chế leo trèo là chủ yếu.

Năm 1981, game [Donkey Kong](https://en.wikipedia.org/wiki/Donkey_Kong) - một trò chơi arcade do Nintendo tạo ra đã làm cho game platform có sự thu hút cực kỳ lớn với cộng đồng người chơi game thời bấy giờ. Game đánh dấu cho sự phát triển vì nó cho phép người chơi có thể nhảy qua các chướng ngại vật và khoảng trống. Chính vì điều này đã góp phần đưa tên tuổi của [Nintendo](https://www.nintendo.com/) vươn tầm quốc tế.

Tiwaz’s Adventure được tạo ra nhằm đáp ứng nhu cầu giải trí của người dùng game Platform cũng như đây là một sản phẩm để hoàn thành học phần Niên luận ngành Kỹ thuật phần mềm.

## Mục tiêu đề tài

2D Platform Game có một số tiêu chí chung:

* Nhân vật chính có đủ các yêu cầu: di chuyển, nhảy, tấn công, …
* Nhân vật có các chi số riêng: máu, độ cao khi nhảy, …
* Hệ thống bản đồ có độ tương tác
* Số lượng kẻ địch đa dạng
* Hệ thống UI hiển thị gọn gàng
* …

## Tổng quan về Godot Engine

Godot là một công cụ trò chơi mã nguồn mở , miễn phí và đa nền tảng được phát hành theo giấy phép MIT cho phép. Ban đầu nó được phát triển bởi các nhà phát triển phần mềm người Argentina Juan Linietsky và Ariel Manzur cho một số công ty ở Mỹ Latinh trước khi phát hành ra công chúng vào năm 2014. Môi trường phát triển chạy trên nhiều nền tảng và có thể xuất sang nhiều nền tảng khác. Nó được thiết kế để tạo cả trò chơi 2D và 3D nhắm mục tiêu vào nền tảng PC, thiết bị di động và web, đồng thời cũng có thể được sử dụng để phát triển phần mềm không phải trò chơi, bao gồm cả phần mềm chỉnh sửa.

Godot cho phép các nhà phát triển trò chơi điện tử tạo trò chơi 3D và 2D bằng nhiều ngôn ngữ lập trình, chẳng hạn như C++, C# và GDScript. Nó sử dụng hệ thống phân cấp để tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà phát triển. Các lớp có thể được bắt nguồn từ một node để tạo ra các loại node chuyên biệt hơn kế thừa hành vi. Các nút được tổ chức bên trong các "scenes", là các nhóm node có thể tái sử dụng, có thể thực hiện được, có thể kế thừa và có thể lồng nhau. Tất cả tài nguyên trò chơi, bao gồm tập lệnh và nội dung đồ họa, được lưu dưới dạng một phần của hệ thống tệp của máy tính (chứ không phải trong cơ sở dữ liệu ). Giải pháp lưu trữ này nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho sự cộng tác giữa các nhóm phát triển trò chơi sử dụng hệ thống kiểm soát phiên bản phần mềm .

Godot hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình để tạo trò chơi, bao gồm ngôn ngữ tích hợp GDScript, C++ và C#. Ngoài ra, công cụ này còn bao gồm GDNative, một phương tiện để tạo liên kết với các ngôn ngữ khác. Các ngôn ngữ GDNative được hỗ trợ chính thức bao gồm C và C++ . Các ngôn ngữ được cộng đồng hỗ trợ bao gồm Rust, Nim, Haskell, Clojure, Swift và D. Visual Coding cũng được hỗ trợ, thông qua ngôn ngữ tích hợp VisualScript, được thiết kế để tương đương trực quan với GDScript. Visual Scripting đã bị xóa khỏi core engine trong bản Godot 4.0. Các trò chơi Godot chạy trên trình duyệt có thể giao tiếp với mã JavaScript của trình duyệt. Trình soạn thảo Godot bao gồm một trình soạn thảo văn bản với tính năng tự động thụt lề , tô sáng cú pháp , hoàn thiện và gấp mã . Nó cũng có tính năng gỡ lỗi với khả năng thiết lập các điểm dừng và bước chương trình.

## Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

### Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng người dùng: là người có biết về các trò chơi, có niềm yêu thích với thể loại của game

### Phạm vi nghiên cứu

* Engine: Godot.
* Thể loại: platformer.
* Các công cụ hỗ trợ: Visual Studio, ngôn ngữ C#

### Nội dung nghiên cứu

* Tìm hiểu platformer game
* Phân tích hệ thống và thiết kế các lớp đối tượng
* Xây dựng hệ thống tương tác của các đối tượng.
* Nghiên cứu xây dựng hệ thống bản đồ
* Thiết kế giao diện, chức năng.

## Những đóng góp chính của đề tài

Xây dựng hệ thống tương tác chặt chẽ giữa các đối tượng, mang đến trải nghiệm thú vị cho người chơi.

Xây dựng giao diện đơn giản, trực quan, logic kế thừa các ý tưởng trước đây.

## Bố cục niên luận

Niên luận được tổ chức với 3 phần chính cùng với phần kết luận, tài liệu tham khảo.

Phần giới thiệu: Đặt ra vấn đề cần giải quyết, trong quá khứ đã có các hệ thống, website nào tương tự đã được xây dựng qua đó nêu lên mục tiêu của đề tài, nêu lên các nội dung nghiên cứu cho đề tài và những đóng góp chính mà đề tài mang lại.

Phần nội dung: gồm có các chương

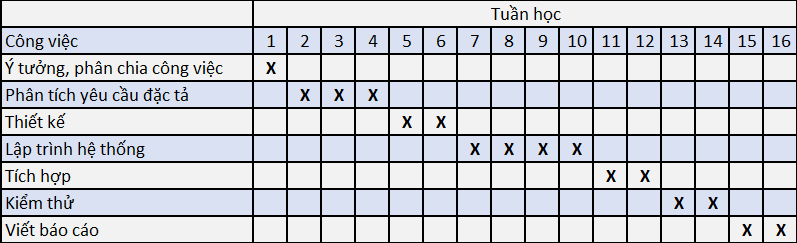
* + - * Mô tả hệ thống: mô tả bài toán, liệt kê chi tiết các chức năng cũng như diễn đạt lại gameplay, các tính chất của phần mềm trò chơi
      * Các yêu cầu giao tiếp:
  + Các yêu cầu giao tiếp bên ngoài: giao diện bên ngoài, giao tiếp phần cứng, giao tiếp phần mềm và truyền thông tin
  + Các yêu cầu chức năng: Sơ đồ trường hợp sử dụng, danh sách trường hợp sử dụng, bảng trường hợp sử dụng
    - Các yêu cầu phi chức năng: Yêu cầu về hiệu suất, Yêu cầu về tính tin cậy, Yêu cầu về an toàn thông tin, Yêu cầu về tính duy trì, Yêu cầu về tính khả dụng
      * Thiết kế và cài đặt giải pháp: đưa ra mô hình kiến trúc đã dùng, tài liệu thiết kế dữ liệu

Phần kiểm thử: bao gồm kế hoạch kiểm thử và các kế quá kiểm thử

Phần tổng kết: chỉ ra các nội dung đã hoàn thành được, cũng như các hạn chế và khó khăn trong quá trình hoạt động, đưa ra thêm hướng phát triển sau này cho dự án

Phần tài liệu tham khảo

## Kế hoạch dự án



## Vai trò và nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên thành viên** | **Vai trò** |
| **Phan Phước Thịnh** | * Thiết kế Enemy * Thiết kế Game Manager * Thiết kế Player   + Kế hoạch kiểm thử (Test plan)  + Kịch bản thử nghiệm (Test Scenario)  + Kịch bản kiểm thử (Test case)   * Thiết kế sơ đồ CDM, LDM |
| **Huỳnh Thanh Nguyễn** | * Thiết kế các màn chơi * Thiết kế giao diện chính   + Kế hoạch kiểm thử (Test plan)  + Thiết kế sơ đồ PDM   * Sơ đồ PDM |
| **Phạm Đăng Khoa** | * Đặc tả LDM, PDM |

# NỘI DUNG

## MÔ TẢ HỆ THỐNG

### Mô tả chi tiết bài toán

* Hệ thống gồm có:
* User Interface (giao diện người dùng): hiển thị tương tác giữa người dùng và máy tính thông qua các nút (button), văn bản (text).
* Giao diện chính: gồm các nút tương tác như bắt đầu, tiếp tục, tùy chỉnh, quay lại, thoát.
* Giao diện chọn màn chơi.
* Giao diện dừng trò chơi: dùng để tạm dừng / tạm hoãn trong quá trình chơi.
* Level (màn chơi):
* Màn khởi động (tutorial): hướng dẫn người chơi cách điều khiển nhân vật trong trò chơi.
* Màn chơi bình thường: có các level được đánh số từ 1-4, quái đơn giản, độ khó Dễ,.
* Màn đánh boss: có một boss với độ thông minh cao hơn so với các loại quái thông thường, độ khó Trung Bình.
* Người chơi (Player): nhân vật do người chơi điều khiển từ bàn phím, có các trạng thái như:
* Di chuyển: Nhân vật sẽ có thể di chuyển thông qua thao tác của người chơi từ bàn phím: sang trái, sang phải.
* Nhảy: Nhân vật sẽ nhảy được thông qua thao tác của người chơi từ bàn phím: ấn hoặc ấn liên tục để nhảy theo từng độ cao.
* Tấn công kẻ địch: Nhân vật có thể tấn công kẻ địch khi người chơi thao tác trên bàn phím: ấn hoặc ấn giữ để tấn công bình thường hoặc tấn công liên tục.
* Máu: Nhân vật sẽ có mức máu riêng. Máu sẽ mất khi bị tấn công và sẽ chết khi không còn máu
* Enemy (quái): có 3 loại quái bình thường, tinh anh, trùm và các chỉ số như máu, chỉ số tấn công, khu vực tuần tra, phát hiện người chơi.
* Game Manager: là singleton quản lý các scene, lưu trữ vị trí nhân vật, vị trí bắt đầu và kết thúc của màn chơi. Bắt sự kiện đầu vào của người chơi và xử lý các chức năng Bắt đầu, Tiếp tục, Tạm dừng, Tùy chỉnh, Quay lại, Thoát.

### Các yêu cầu giao tiếp

#### Các yêu cầu giao tiếp bên ngoài

##### Về giao diện bên ngoài

* Giao diện được thiết kế với sự thân thiện để đáp ứng đa dạng người dùng một cách tự nhiên và dễ dàng.
* Màu sắc được sử dụng một cách cân đối, tạo ra sự thống nhất giữa các thành phần, mang đến một trải nghiệm thị giác hài hòa và thú vị.
* Quá trình tương tác được tối ưu hóa thông qua việc giảm thiểu các bước thao tác, giúp người dùng dễ dàng thực hiện các tính năng mà không gặp phải sự phức tạp không cần thiết.

##### Giao tiếp phần cứng

##### Kết nối phần cứng ổn định, không xuất hiện lỗi.

##### Số lượt truy cập không bị hạn chế, đảm bảo sự thuận tiện và linh hoạt cho người dùng.

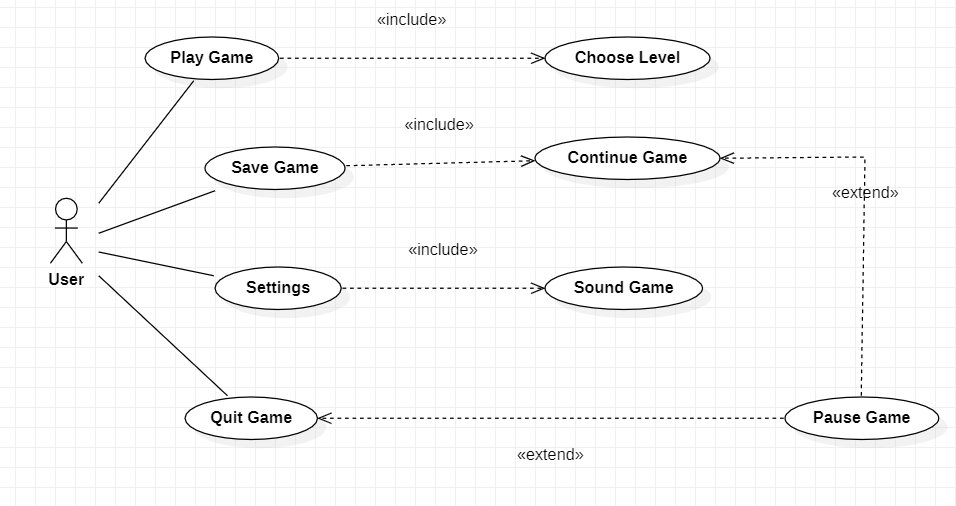
##### Giao tiếp phần mềm và truyền thông tin

* Hệ điều hành cần hỗ trợ cài đặt trình duyệt web để đảm bảo sự tương thích và khả năng chạy mượt mà.

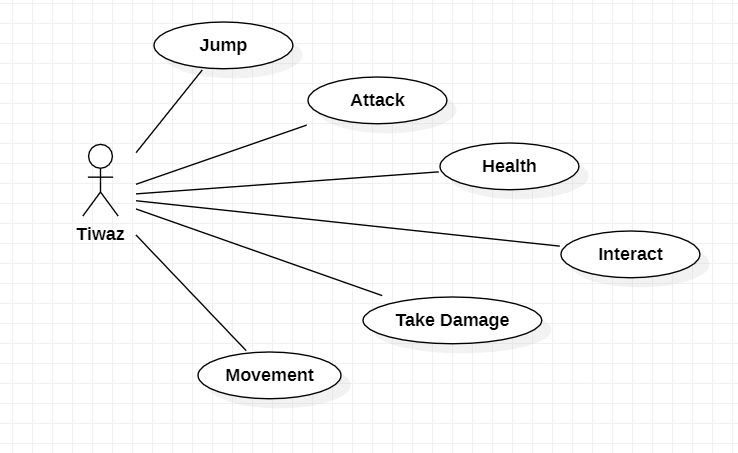
#### Các yêu cầu chức năng

##### Sơ đồ trường hợp sử dụng

* User:



* Tiwaz (Character):



##### Danh sách các trường hợp sử dụng

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã yêu cầu** | **Tên yêu cầu** | **Mô tả tóm tắt** | **Đối tượng sử dụng** |
| RQ01 | Play Game | Bắt đầu màn chơi mới | User |
| RQ02 | Continue Game | Tiếp tục màn chơi cũ | User |
| RQ03 | Settings | Cài đặt | User |
| RQ04 | Quit Game | Thoát khỏi trò chơi | User |
| RQ05 | Choose Levels | Chọn màn chơi | User |
| RQ06 | Sounds Game | Tùy chỉnh âm thanh | User |
| RQ07 | Pause Game | Dừng màn chơi | User |
| RQ08 | Save Game | Lưu trò chơi tại một vị trí nhất định | User |
| RQ09 | Jump | Nhân vật có thể nhảy | Tiwaz |
| RQ10 | Attack | Nhân vật có thể tấn công | Tiwaz |
| RQ11 | Heath | Hiển thị máu của nhân vật | Tiwaz |
| RQ12 | Interact | Nhân vật có thể tương tác với các đối tượng | Tiwaz |
| RQ13 | Movement | Di chuyển nhân vật | Tiwaz |
| RQ14 | Take Damage | Gây sát thương lên người chơi | Tiwaz |

##### Trường hợp sử dụng

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Play Game | ID: RQ01 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: | |
| Mô tả tóm tắt: bắt đầu một màn chơi mới | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Màn hình chính  2. Chọn nút Play | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Continue Game | ID: RQ02 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: | |
| Mô tả tóm tắt: tiếp tục màn chơi | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): Pause game | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Màn hình chính  2. Chọn nút Continue | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Settings | ID: RQ03 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: | |
| Mô tả tóm tắt: cài đặt trò chơi | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Màn hình chính  2. Chọn nút Settings | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Quit Game | ID: RQ04 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: | |
| Mô tả tóm tắt: thoát khỏi trò chơi | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): Pause Game | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Chọn thoát trò chơi  2. Giao diện trò chơi được thoát. | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Choose Levels | ID: RQ05 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: Thực hiện được sau khi người chơi chọn nút Play | |
| Mô tả tóm tắt: chọn màn chơi khác nhau | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Màn hình chính  2. Chọn nút Play  3. Chọn số tương ứng với màn chơi | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Sound | ID: RQ06 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm:Chỉ tùy chỉnh âm thanh được khi sau khi  Người chơi đã ấn vào nút cài đặt. | |
| Mô tả tóm tắt: âm lượng trò chơi. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:   1. Âm thanh được điều chỉnh lớn nhỏ theo thao tác điều chỉnh từ người chơi | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Pause Game | ID: RQ07 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: Thực hiện được khi người chơi đang trong màn chơi. | |
| Mô tả tóm tắt: tạm dừng màn chơi. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Chọn màn chơi.  2. Chọn nút Pause.  3. Màn chơi sẽ được dừng lại. | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Save Game | ID: RQ08 |
| Tác nhân chính: User | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: | |
| Mô tả tóm tắt: Lưu trò chơi | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <User>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Chọn nút Lưu trò chơi  2. Trò chơi được lưu lại | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Jump | ID: RQ09 |
| Tác nhân chính: Tiwaz | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: Chỉ thực hiện được khi nhân vật không trong trạng thái bị tấn công. | |
| Mô tả tóm tắt: Nhân vật có thể nhảy. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <Tiwaz>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Ấn vào nút Space  2.Nhân vật nhảy lên | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Attack | ID: RQ10 |
| Tác nhân chính: Tiwaz | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: Chỉ thực hiện được khi nhân vật không  trong trạng thái bị tấn công. | |
| Mô tả tóm tắt: Nhân vật có thể tấn công bằng vũ khí. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <Tiwaz>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Ấn nút S hoặc ấn giữ nút S  2. Nhân vật tấn công hoặc tấn công liên tục | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Health | ID: RQ11 |
| Tác nhân chính: Tiwaz | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm:  Chỉ có khi nhân vật vẫn đang trong màn chơi. | |
| Mô tả tóm tắt: Hiển thị máu của nhân vật. Nhân vật có thể mất máu hoặc hồi máu. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <Tiwaz>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Nhân vật bị tấn công hoặc nhặt được máu  2. Nhân vật bị mất máu hoặc được hồi máu | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Interact | ID: RQ12 |
| Tác nhân chính: Tiwaz | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: Thực hiện được khi người chơi đang trong 1 màn chơi. | |
| Mô tả tóm tắt: Nhân vật có thể tương tác với các đối tượng. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <Tiwaz>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Chọn vào đối tượng có thể tương tác trên map  2. Nhân vật tương tác với đối tượng đó | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Movement | ID: RQ13 |
| Tác nhân chính: Tiwaz | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: Thực hiện được khi nhân vật đang không trong trạng thái bị tấn công. | |
| Mô tả tóm tắt: Nhân vật có thể di chuyển. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <Tiwaz>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Ấn vào nút di chuyển ‘->’ hoặc ‘<-’ trên bàn phím  2. Nhân vật được di chuyển theo hướng sang phải hoặc sang trái | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Use Case**: Take Damage | ID: RQ14 |
| Tác nhân chính: Tiwaz | Mức độ cần thiết: Bắt buộc |
| Phân loại: Đơn giản |
| Các thành phần tham gia và mối quan tâm: Chỉ có khi máu của nhân vật > 0. | |
| Mô tả tóm tắt: Nhân vật có thể bị nhận sát thương. | |
| Các mối quan hệ:  +Association (kết hợp): <Tiwaz>  +Extend (mở rộng): không | |
| Luồng xử lý bình thường của sự kiện:  1. Nhân vật bị kẻ thù tấn công  2. Nhân vật bị mất máu, nhân vật chết nếu máu <0. | |
| Các luồng sự kiện con (Subflows):  Không | |
| Luồng luân phiên/đặc biệt (Alternative/Exceptional flows):  Không | |

### 

### Các yêu cầu phi chức năng khác

#### Yêu cầu về hiệu suất

Yêu cầu về thời gian: Các yêu cầu về thời gian phổ biến như thời gian phản hồi, thời gian xử lý và thời gian trả kết quả khi một hệ thống thực hiện các chức năng đáp ứng yêu cầu người sử dụng trong trạng thái hoạt động bình thường của hệ thống. Yêu cầu về thời gian cần được lượng hóa đảm bảo khả năng đánh giá được. Ví dụ: Thời gian cho phép để hệ thống phản hồi lại thông tin đã tiếp nhận yêu cầu xử lý từ phía người sử dụng là 3 giây (s); thời gian cho phép để hiển thị đầy đủ trang thông tin/cổng thông tin điện tử tĩnh là 3 (s); thời gian cho phép để gửi kết quả tìm kiếm thông tin là 10 (s);

Công suất tối đa: Các giới hạn tối đa của các tham số của hệ thống trong điều kiện hoạt động bình thường đáp ứng yêu cầu của người sử dụng. Các tham số bao gồm: Số lượng các đối tượng/thực thể có khả năng lưu trữ, số lượng người truy cập đồng thời, băng thông, khối lượng giao dịch thực hiện thành công/đơn vị thời gian, kích thước cơ sở dữ liệu. Ví dụ: Đảm bảo khả năng 100 người sử dụng dịch vụ truy cập đồng thời; đảm bảo khả năng thực hiện 10 giao dịch/giây; băng thông sử dụng tối đa cho phép là 20% băng thông của toàn mạng; đảm bảo tối thiểu 80% số giao dịch thực hiện thành công/một phút.

#### Yêu cầu về tính tin cậy

Sẵn sàng: Khả năng hệ thống hoạt động ở trạng thái bình thường trong một khoảng thời gian xác định. Ví dụ: Tính sẵn sàng của hệ thống phải đạt mức 99,5% theo năm, trong đó không kể thời gian bảo trì theo kế hoạch định trước; thời gian không sẵn sàng của hệ thống phải nhỏ hơn 1 giờ/1 tháng không tính thời gian bảo trì hệ thống;

Khả năng phục hồi: Khả năng một hệ thống phục hồi dữ liệu trực tiếp bị ảnh hưởng và tái thiết lập trạng thái hoạt động bình thường của hệ thống do bị ảnh hưởng bởi các sự kiện, sự gián đoạn/lỗi nào đó. Ví dụ: Trong mọi trường hợp xảy ra sự cố (dữ liệu, máy chủ vật lý, máy chủ ứng dụng), thời gian cho phép để hệ thống phục hồi trạng thái hoạt động bình thường là 3 (h).

#### Yêu cầu về an toàn thông tin

Bảo mật: Mức độ một hệ thống đảm bảo việc truy cập dữ liệu là chỉ được phép đối với các đối tượng được phân quyền tương ứng;

Toàn vẹn: Mức độ ngăn ngừa các truy cập hoặc thay đổi không được phép đối với các chương trình máy tính/dữ liệu của một hệ thống. Ví dụ: Không cho phép tên tài khoản và mật khẩu đăng nhập được truyền trên môi trường mạng mà không được mã hóa.

#### Yêu cầu về tính duy trì

Khả chuyển: Mức độ hiệu suất và hiệu quả của việc dịch chuyển một hệ thống từ một nền tảng phần cứng, phần mềm, hệ điều hành, môi trường sử dụng này sang một nền tảng phần cứng, phần mềm, hệ điều hành, môi trường sử dụng khác. Ví dụ: Hệ thống hỗ trợ nền tảng phần cứng của một số nhà cung cấp phổ biến như IBM, HP, Dell…; hỗ trợ hệ điều hành máy chủ Linux, Unix, Windows Server; hỗ trợ khả năng dịch chuyển từ nền tảng chạy trên Unix sang nền tảng chạy trên Windows Server một cách dễ dàng, không phát sinh thêm chi phí hoặc kinh phí không đáng kể;

Thích ứng: Mức độ một hệ thống có thể thích nghi một cách hiệu quả đối với sự đa dạng và sự phát triển của các nền tảng phần cứng, phần mềm, hệ điều hành và môi trường sử dụng. Khả năng thích ứng bao gồm cả khả năng mở rộng bên trong của hệ thống như kích thước màn hình hiển thị, các bảng cơ sở dữ liệu, khối lượng giao dịch, định dạng báo cáo… Ví dụ: Hệ thống hỗ trợ đa kênh truy cập với các kích thước màn hình hiển thị khác nhau như hỗ trợ truy cập thông qua máy tính cá nhân, điện thoại thông minh, thiết bị di động, ki ốt thông tin… các bảng cơ sở dữ liệu cho phép mở rộng trường thuộc tính lên đến 50 trường.

#### Yêu cầu về tính khả dụng

Giao diện người sử dụng: Mức độ thân thiện của giao diện người dùng trong các tương tác giữa hệ thống với các đối tượng người sử dụng. Yêu cầu này tham chiếu đến các thuộc tính của hệ thống nhằm làm tăng mức độ dễ sử dụng của người sử dụng, chẳng hạn như việc sử dụng các tông màu và thiết kế đồ họa, bố trí các cửa sổ (window), kiểu thực đơn (menu), biểu tượng (icon)... Ví dụ: Tông màu chủ đạo của các giao diện là tông màu xanh da trời, nền trắng; Giao diện hỗ trợ 02 ngôn ngữ (tiếng Việt + tiếng Anh); cung cấp nhiều phương án về giao diện để chủ đầu tư có thể lựa chọn trước khi triển khai.

Khả năng truy cập: Khả năng một hệ thống có thể được sử dụng bởi nhiều nhóm đối tượng người sử dụng khác nhau trong các ngữ cảnh xác định. Sự đa dạng của đối

## THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT GIẢI PHÁP

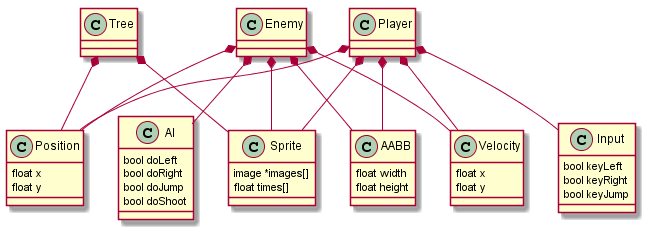
### Kiến trúc hệ thống

#### Thiết kế kiến trúc

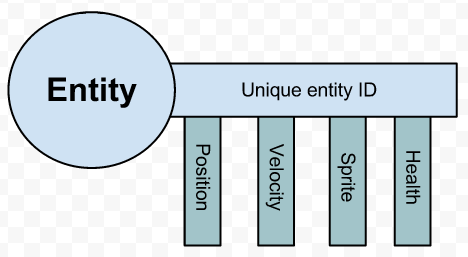
Entity-Component-System (ECS) là một mẫu kiến ​​trúc phần mềm được sử dụng chủ yếu trong phát triển trò chơi điện tử, thể hiện các đối tượng trong thế giới trò chơi. Nó bao gồm các thực thể được tạo thành từ các thành phần dữ liệu, với các hệ thống hoạt động trên các thành phần của thực thể. ECS tuân theo nguyên tắc tổng hợp dựa trên kế thừa , nghĩa là mọi thực thể được xác định không phải bởi hệ thống phân cấp loại mà bởi các thành phần được liên kết với nó. Các hệ thống hoạt động trên toàn cầu trên tất cả các thực thể có các thành phần được yêu cầu.

Trong đó:

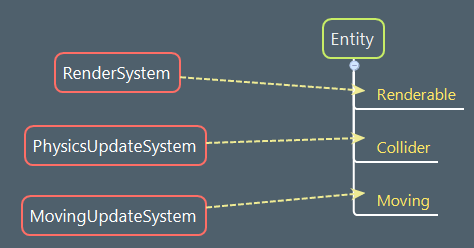
**Component** (Các tính chất, đặc điểm của một đối tượng) là các đối tượng dữ liệu tối thiểu, có thể thêm vào các đối tượng để hỗ trợ thực hiện các hành vi. Một component được thêm vào đối tượng nó sẽ thể hiện một tính chất duy nhất, một component tự nó sẽ không có hành vi. Thông thường nó được triển khai như một struct hoặc dictionary.



**Entity** (Là một nơi để tập hợp, chứa các components) như là một thể hiện được triển khai dưới dạng liên kết duy nhất của các components. Entity sẽ không có dữ liệu hay hành vị thực tế nào, nó chỉ là nơi liên kết các tính chất của component để hỗ trợ một hành vi nào đó. Một số triển khai của ECS cho phép bạn sửa đổi các component của mỗi entity trong lúc runtime. Ví dụ bạn có thể thêm vào một component Poisoned (chất độc) vào entity để thể hiện này sẽ mất máu theo thời gian.

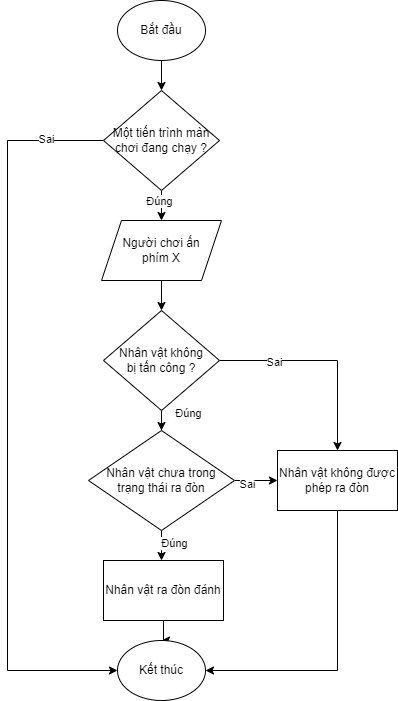


**System** (Mang các entity và component vào thế giới) liệt kê các components và cập nhật trạng thái của chúng theo quy tắc nội bộ hoặc tác động từ các sự kiện bên ngoài để thể hiện một hành vi hay thay đổi từ trạng thái này sang trạng thái khác.

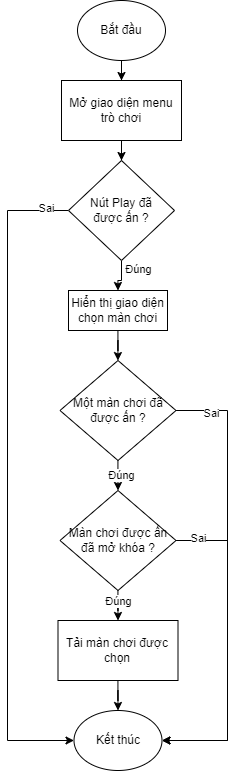


### Thiết kế chức năng

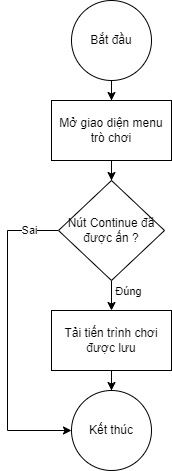
#### Chức năng tấn công (Attack):



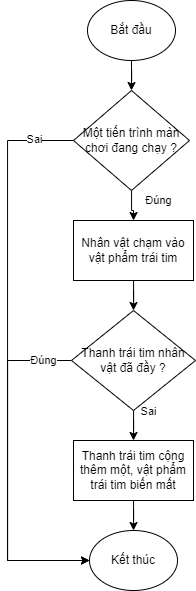
#### Chức năng chọn màn chơi (Choose Level):



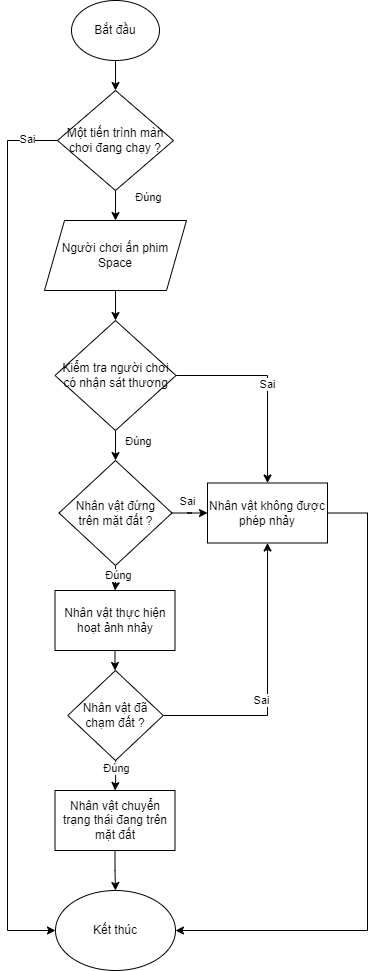
#### Chức năng tiếp tục màn chơi (Continue game):



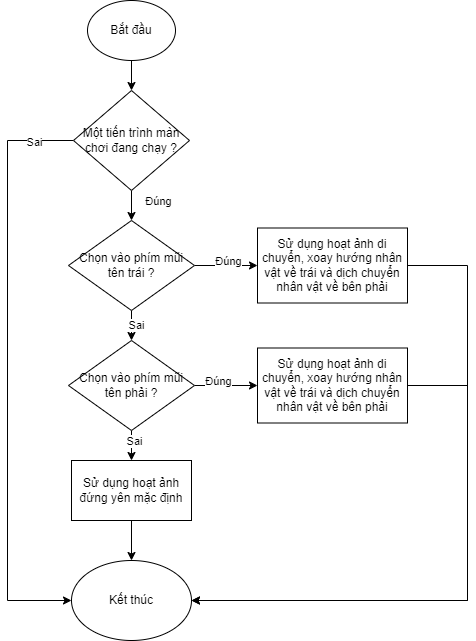
#### Chức năng hồi máu (Health):



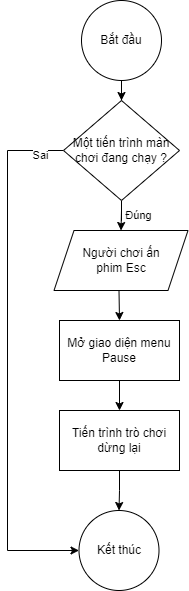
#### Chức năng nhảy (Jump):



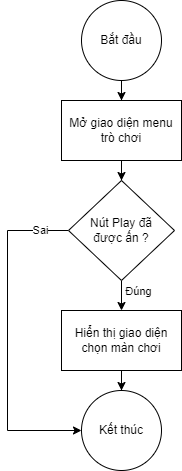
#### Chức năng điều khiển di chuyển (Movement Controller):



#### Chức năng dừng màn chơi (Pause game):



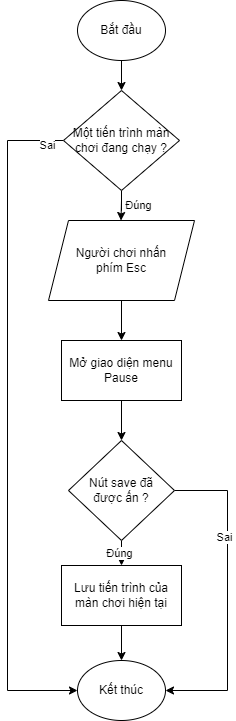
#### Chức năng chơi (Play):



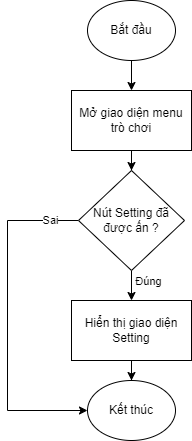
#### Chức năng thoát trò chơi (Quit game):



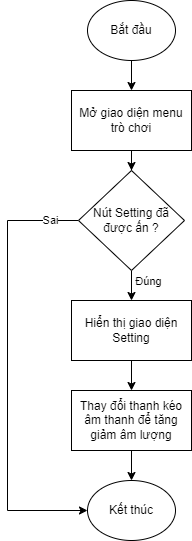
#### Chức năng lưu trò chơi (Save game):



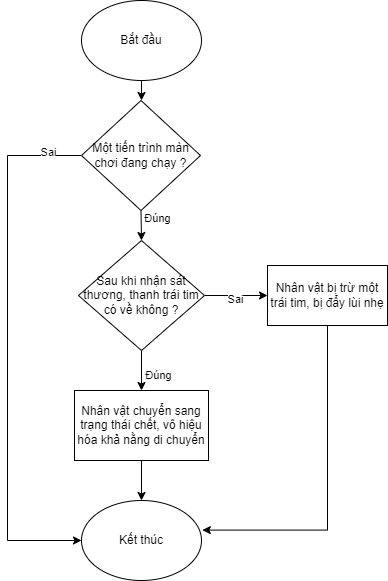
#### Chức năng chỉnh sửa (Setting):



#### Chức năng chỉnh sửa âm thanh (Sound Settings):



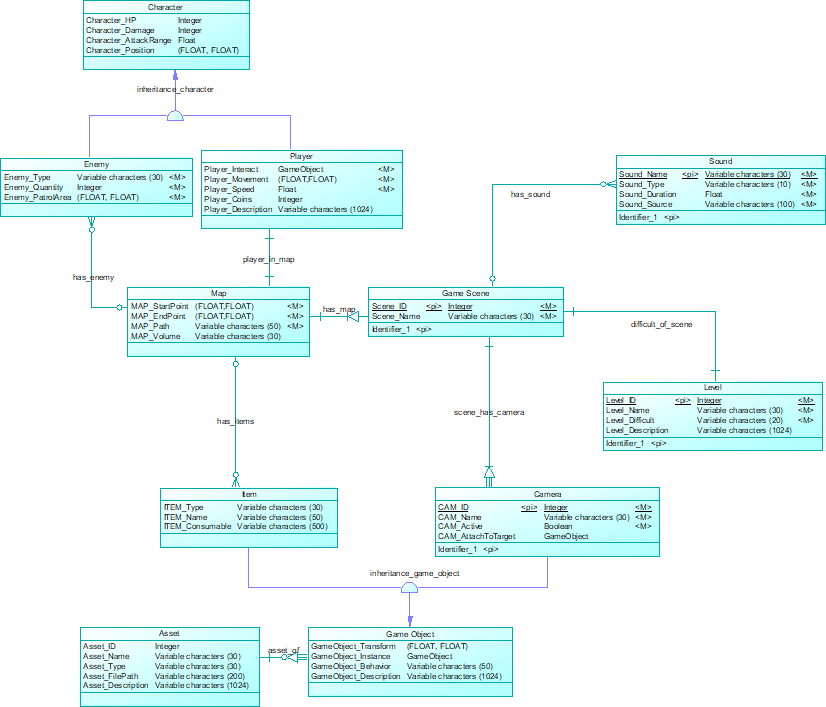
#### Chức năng nhận sát thương (Take Damage):



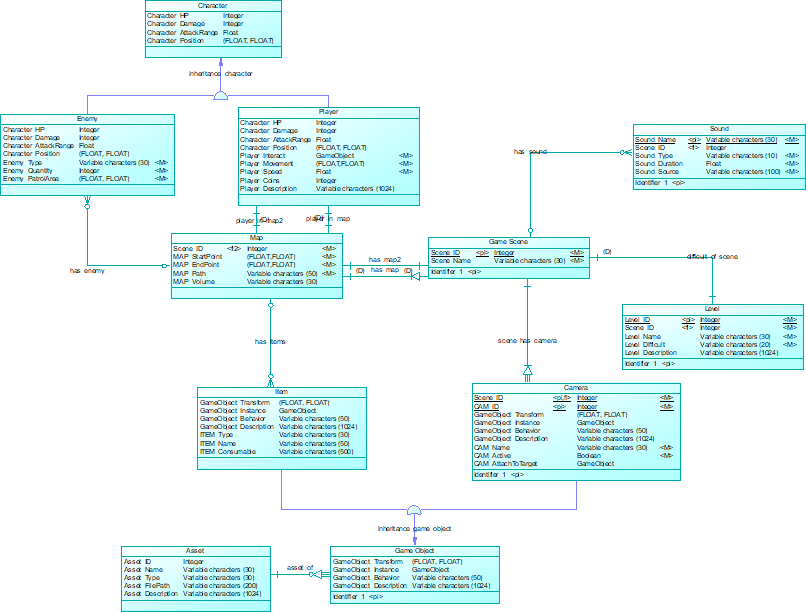
### Thiết kế dữ liệu

#### Mô tả dữ liệu

* Mô hình dữ liệu mức quan niệm (CDM - Conceptual Data Model)



* Mô hình dữ liệu mức luận lý (LDM – Logical Data Model)



**Player**(#Character\_HP, #Character\_Damage, #Character\_AttackRange, #Character\_Position, Player\_Interact, Player\_Movement, Player\_Speed, Player\_Coins, Player\_Description).

Tham chiếu:

* Player(Character\_HP) -> Character(Character\_HP)
* Player(Character\_Damage) -> Character(Character\_Damage)
* Player(Character\_AttackRange) -> Character(Character\_AttackRange)
* Player(Character\_Position) -> Character(Character\_Position)

**Enemy**(#Character\_HP, #Character\_Damage, #Character\_AttackRange, #Character\_Position, Enemy\_Type, Enemy\_Quantity, Enemy\_PatrolArea)

Tham chiếu:

* Enemy(Character\_HP) -> Character(Character\_HP)
* Enemy(Character\_Damage) -> Character(Character\_Damage)
* Enemy(Character\_AttackRange) -> Character(Character\_AttackRange)
* Enemy(Character\_Position) -> Character(Character\_Position)

**Character**(#Character\_HP, #Character\_Damage, #Character\_AttackRange, #Character\_Position)

**Map**(#Scene\_ID, MAP\_StartPoint, MAP\_EndPoint, MAP\_Path, MAP\_Volume)

Tham chiếu:

* Map(Scene\_ID) -> Game Scene(Scene\_ID)

**Game Scene**(**Scene\_ID, #**Level \_ID, Scene\_Name)

**Sound**(**Sound\_Name,** #Sound\_ID, Sound\_Type, Sound\_Duration, Sound\_Source)

Tham chiếu:

* Sound(Scene\_ID) -> Game Scene(Scene\_ID)

**Item**(GameObject\_Transform, GameObject\_Instance, GameObject\_Behavior, GameObject\_Description, ITEM\_Type, ITEM\_Name, ITEM\_Consumable)

Tham chiếu:

* Item(GameObject\_Transform) -> GameObject(GameObject\_Transform)
* Item(GameObject\_Instance) -> GameObject(GameObject\_Instance)
* Item(GameObject\_Behavior) -> GameObject(GameObject\_Behavior)
* Item(GameObject\_Description) -> GameObject(GameObject\_Description)

**Camera**(**#Scene\_ID**, **CAM\_ID**, GameObject\_Transform, GameObject\_Instance, GameObject\_Behavior, GameObject\_Description, CAM\_Name, CAM\_Active, CAM\_AttachToTarget)

Tham chiếu:

* Camera(GameObject\_Transform) -> GameObject(GameObject\_Transform)
* Camera(GameObject\_Instance) -> GameObject(GameObject\_Instance)
* Camera(GameObject\_Behavior) -> GameObject(GameObject\_Behavior)
* Camera(GameObject\_Description) -> GameObject(GameObject\_Description)
* Camera(Scene\_ID) -> Game Scene(Scene\_ID)

**Level**(**Level\_ID,** #Scene\_ID, Level\_Name, Level\_Difficult, Level\_Description)

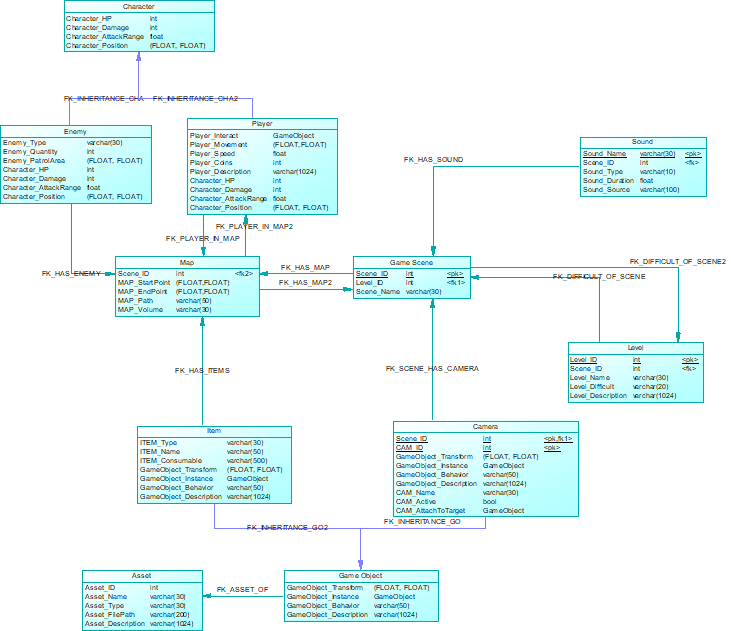
Tham chiếu:

* Level(Scene\_ID) -> Game Scene(Scene\_ID)

**Asset**(Asset\_ID, Asset\_Name, Asset\_Type, Asset\_FilePath, Asset\_Description)

**GameObject**(GameObject\_Transform, GameObject\_Instance, GameObject\_Behavior, GameObject\_Description)

**Mô hình dữ liệu mức vật lý (PDM – Physical Data Model)**



Mô tả PDM:

##### Enemy

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Enemy\_**  **Type** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Phân loại kẻ thù** |
| **2** | **Enemy\_**  **Quantity** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Số lượng kẻ thù** |
| **3** | **Enemy\_**  **PtrolArea** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Khu vực tuần tra của kẻ thù** |
| **4** | **Character\_**  **HP** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Chỉ số máu của kẻ thù** |
| **5** | **Character\_**  **Damage** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Chỉ số tấn công của kẻ thù** |
| **6** | **Character\_Attack**  **Range** | **float** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Phạm vi tấn công của kẻ thù** |
| **7** | **Character\_**  **Position** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **vị trí của kẻ thù** |

##### Player

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Player\_Interact** | **GameObject** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Tương tác của nhân vật** |
| **2** | **Player\_Movement** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Chuyển động của nhân vật** |
| **3** | **Player\_Speed** | **float** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Tốc độ hoạt động của nhân vật** |
| **4** | **Player\_Coins** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Tiền của nhân vật** |
| **5** | **Player\_**  **Description** | **varchar** | **1024** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Miêu tả nhân vật** |
| **6** | **Character\_**  **HP** | **int** |  |  | **0 -> 3** |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Chỉ số máu của nhân vật** |
| **7** | **Character\_**  **Damage** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Chỉ số tấn công của nhân vật** |

##### Character

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Character\_HP** | **int** |  |  | **0 -> 3** |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Chỉ số máu** |
| **2** | **Character\_**  **Damage** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Chỉ số tấn công** |
| **3** | **Character\_**  **AttackRange** | **float** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Phạm vi tấn công** |
| **4** | **Character\_**  **Position** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Vị trí** |

##### Map

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Scene ID** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** | **Mã màn chơi** |
| **2** | **MAP\_StartPoint** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Điểm xuất phát của màn chơi** |
| **3** | **MAP\_EndPoint** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Điểm kết thúc của màn chơi** |
| **4** | **MAP\_Path** | **varchar** | **50** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Đường đi của màn chơi** |
| **5** | **MAP\_Volume** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Âm lượng của màn chơi** |

##### Game Scene

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Scene-ID** | **int** |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  | **Mã màn chơi** |
| **2** | **Level\_ID** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** | **Cấp độ màn chơi** |
| **3** | **Scene\_Name** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Tên màn chơi** |

##### Sound

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Sound\_Name** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** |  |  | **Tên âm lượng** |
| **2** | **Sound\_ID** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** | **Mã âm lượng** |
| **3** | **Sound\_Type** | **varchar** | **10** |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Thuộc tính của âm lượng** |
| **4** | **Sound\_Duration** | **float** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Thời lượng âm thanh** |
| **5** | **Sound\_Source** | **varchar** | **100** |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Nguồn âm thanh** |

##### Level

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Level\_ID** | **int** |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  | **Mã cấp độ chơi** |
| **2** | **Scene\_ID** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** | **Mã màn chơi** |
| **3** | **Level\_Name** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Tên cấp độ chơi** |
| **4** | **Level\_Difficult** | **varchar** | **20** |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Mức độ chơi** |
| **5** | **Level\_Description** | **varchar** | **1024** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Mô tả màn chơi** |

##### Camera

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Scene\_ID** | **int** |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  | **x** | **Mã màn chơi** |
| **2** | **CAM\_ID** | **int** |  |  |  |  |  |  | **x** |  | **x** |  |  | **Mã camera** |
| **3** | **GameObject\_Tra** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Chuyển đổi đối tượng trong trò chơi** |
| **4** | **GameObject\_Instance** | **GameObject** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Phiên bản của đối tượng trong trò chơi** |
| **5** | **GameObject\_Bahavior** | **varchar** | **50** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Hành vi của đối tượng trong trò chơi** |
| **6** | **GameObject\_Description** | **varchar** | **1024** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Miêu tả của đối tượng trong trò chơi** |
| **7** | **CAM\_Name** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Tên camera** |
| **8** | **CAM\_Active** | **bool** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  | **Hoạt động của camera** |
| **9** | **CAM\_AttacgToTarget** | **GameObject** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Mục tiêu của Camera găn vào** |

##### Item

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **ITEM\_Type** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Thuộc tính của vật phẩm** |
| **2** | **ITEM\_Name** | **varchar** | **50** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Tên vật phẩm** |
| **3** | **ITEM\_Consumable** | **varchar** | **500** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Tiêu hao vật phẩm** |
| **4** | **GameObject\_Tra** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Chuyển đổi đối tượng trong trò chơi** |
| **5** | **GameObject\_Instance** | **GameObject** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Phiên bản của đối tượng trong trò chơi** |
| **6** | **GameObject\_Bahavior** | **varchar** | **50** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Hành vi của đối tượng trong trò chơi** |
| **7** | **GameObject\_Description** | **varchar** | **1024** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Miêu tả của đối tượng trong trò chơi** |

##### Asset

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **Asset\_ID** | **int** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Mã tài nguyên** |
| **2** | **Asset\_Name** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Tên tài nguyên** |
| **3** | **Asser\_Type** | **varchar** | **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Thuộc tính của tài nguyên** |
| **4** | **Asset\_FilePath** | **varchar** | **200** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Đường dẫn của tài nguyên** |
| **5** | **Asset\_Description** | **varchar** | **1024** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Mô tả của tài nguyên** |

##### Game Object

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích**  **thước** | **Số**  **lẻ** | **Miền**  **giá trị** | **Trị**  **mặc**  **nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy**  **nhất** | **NOT**  **NULL** | **RBTV**  **Luận**  **Lý** | **RBTV Khóa**  **ngoại** | **Diễn giải** |
| **1** | **GameObject\_Tra** | **(Float, Float)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Chuyển đổi đối tượng trong trò chơi** |
| **2** | **GameObject\_Instance** | **GameObject** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Phiên bản của đối tượng trong trò chơi** |
| **3** | **GameObject\_Bahavior** | **varchar** | **50** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Hành vi của đối tượng trong trò chơi** |
| **4** | **GameObject\_Description** | **varchar** | **1024** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Miêu tả của đối tượng trong trò chơi** |

### Thiết kế đồ họa

#### Thiết kế nhân vật Tiwaz – character

Hoạt ảnh hành động của nhân vật:



#### Thiết kế các kẻ địch (Enemy)

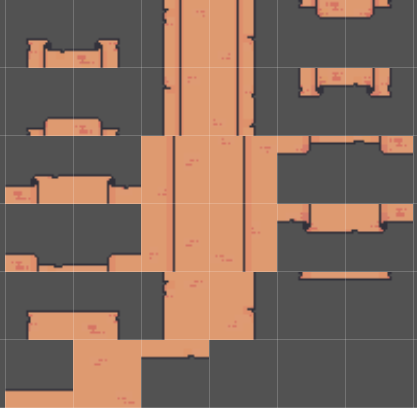
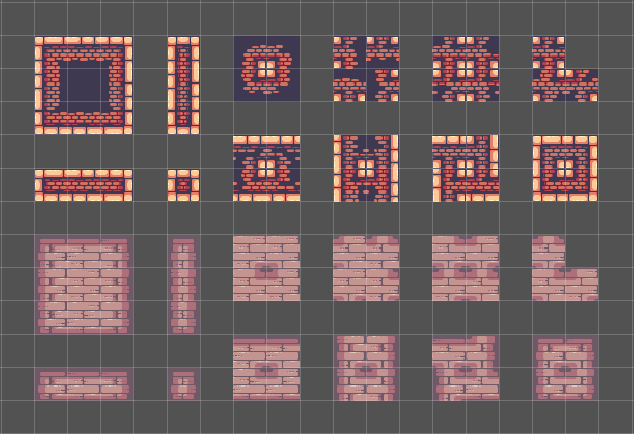
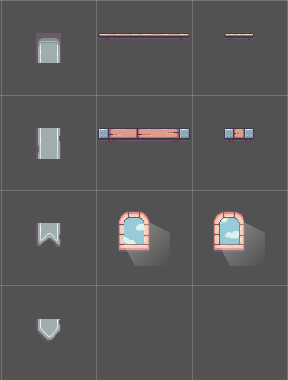
Hoạt ảnh kẻ địch sử dụng vật phẩm.

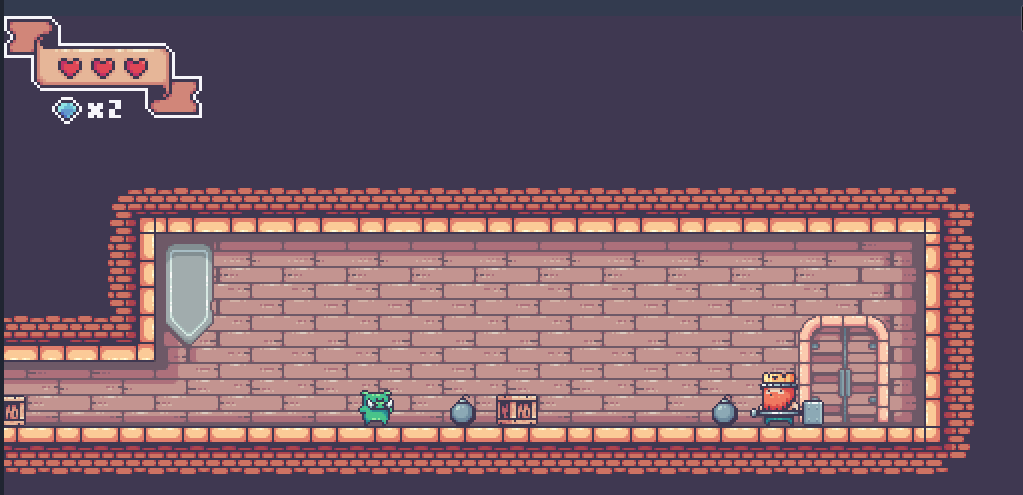
Hoạt ảnh các hành động của kẻ địch: 

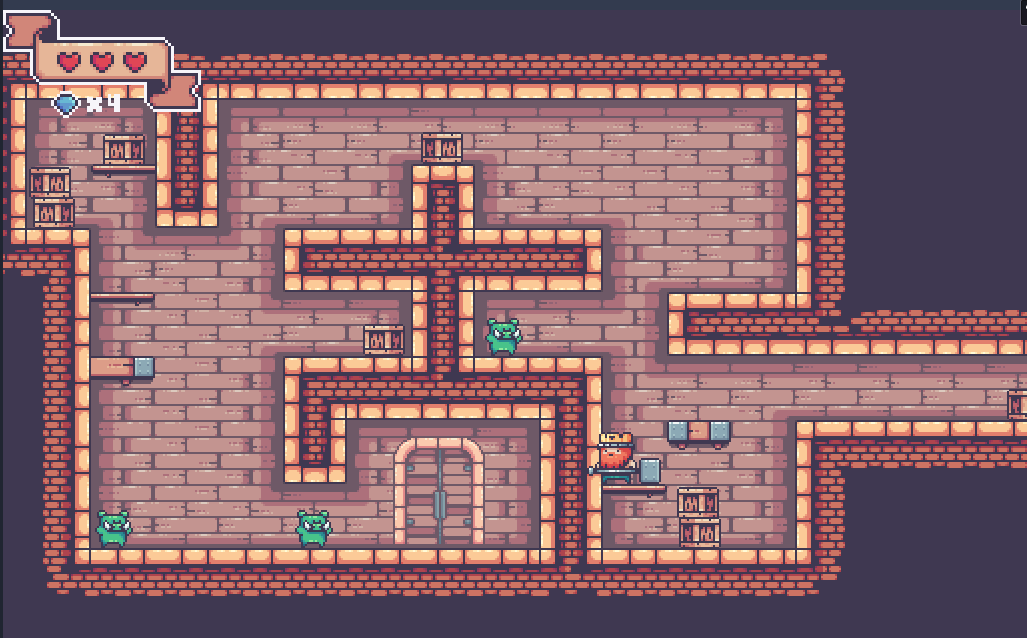
Hoạt ảnh hành động của kẻ địch tinh anh: 

#### Tài nguyên và vật liệu thiết kế map:



Một số mẫu thiết kế bản đồ trong trò chơi:







#### Item và các thiết kế khác

|  |  |
| --- | --- |
| Bomb: | Canon: |
| Box: | Heart, diamond: |
| Door: | Banner HP: |
| Một số dialogue: |  |

# KIỂM THỬ

## Kế hoạch kiểm thử

**Thành viên tham gia kiểm thử:**

+ B1906577 Phan Phước Thịnh

+ B1906532 Huỳnh Thanh Nguyễn

**Công nghệ sử dụng:**

Yêu cầu phần mềm: Visual Studio 2022

Yêu cầu thư viện: Unit Testiing

**Kỹ thuật sử dụng:**

+ Kỹ thuật kiểm thử hộp đen.

+ Kỹ thuật kiểm thử hồi quy.

**Ký hiệu sử dụng:**

|  |  |
| --- | --- |
| Thuật ngữ / Viết tắt | Diễn giải |
| P1 | Các chức năng rất quan trọng |
| P2 | Các chức năng quan trọng |
| GUI | Giao diện người dùng |
| Func | Các chức năng (Functional) |
| Prog | Tiến triển (Progression) |
| P | Pass |
| F | Fail |

## Kịch bản thử nghiệm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Test scenario ID** | **Test Scenario Description** | **Importance** | **No. of Test Cases** |
| TS\_TAProject\_Menu\_01 | Xem người chơi có thể bắt đầu màn chơi mới hay không? | P1 | 1 |
| TS\_TAProject\_Menu\_02 | Xem người chơi có thể tiếp tục màn chơi cũ hay không? | P2 | 2 |
| TS\_TAProject\_Menu\_03 | Xem người chơi có thể chọn nút cài đặt được hay không? | P3 | 2 |
| TS\_TAProject\_Menu\_04 | Xem người chơi có thể thoát khỏi trò chơi bằng nút bấm hay không? | P1 | 2 |
| TS\_TAProject\_Menu\_05 | Xem người chơi có thể chọn màn chơi từ menu hay không? | P2 | 5 |
| TS\_TAProject\_System\_01 | Xem người chơi có thể tùy chỉnh âm thanh hay không? | P2 | 3 |
| TS\_TAProject\_System\_02 | Xem người chơi có thể dừng màn chơi hay không? | P1 | 2 |
| TS\_TAProject\_System\_03 | Xem người chơi có thể lưu tiến độ trò chơi vào máy hay không? | P2 | 2 |
| TS\_TAProject\_InputHandle\_01 | Kiểm tra nhân vật có thể nhảy khi nhận đầu vào từ bàn phím hay không? | P1 | 2 |
| TS\_TAProject\_InputHandle\_02 | Kiểm tra nhân vật có thể tấn công hay không? | P1 | 4 |
| TS\_TAProject\_InputHandle\_03 | Kiểm tra nhân vật có khả năng di chuyển | P1 | 2 |
| TS\_TAProject\_StatsHandle\_01 | Kiểm tra nhân vật nhận sát thương | P1 | 1 |
| TS\_TAProject\_DisplayHandle\_01 | Kiểm tra hiển thị máu của nhân vật | P1 | 1 |
| TS\_TAProject\_InteractHandle\_01 | Kiểm tra nhân vật có thể tương tác với các đối tượng | P1 | 2 |

## Kịch bản kiểm thử

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Test Case ID** | **Scenario** | **Title** | **Steps**  **Actions** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Result** | **Prioirity** | **Category** | **Type of Test case** |
| TS\_TAProject\_Menu \_StartButton\_01 | TS\_TAProject \_Menu\_01 | Kiểm tra người chơi chọn nút "Start" từ màn hình chính hợp lệ | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Start từ màn hình chính | Mở giao diện chọn màn chơi | Mở giao diện chọn màn chơi | P | P1 | Prog | GUI |
| TS\_TAProject\_Menu \_ContinueButton\_01 | TS\_TAProject \_Menu\_02 | Kiểm tra người chơi chọn nút "Continue" từ màn hình chính hợp lệ | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Continue từ màn hình chính | Mở lại màn chơi cũ | Mở lại màn chơi cũ | P | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_ContinueButton\_02 | TS\_TAProject \_Menu\_02 | Kiểm tra người chơi chọn nút "Continue" từ màn hình chính từ lần chơi đầu tiên | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Continue từ màn hình chính | Không phản hồi | Không phản hồi | P | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_SettingsButton\_01 | TS\_TAProject \_Menu\_03 | Kiểm tra người chơi chọn nút "Settings" từ màn hình chính hợp lệ | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Settings từ màn hình chính | Mở giao diện chỉnh sửa | Không phản hồi | F | P3 | Prog | GUI |
| TS\_TAProject\_Menu \_SettingsButton\_02 | TS\_TAProject \_Menu\_03 | Kiểm tra người chơi tinh chỉnh trong giao diện chỉnh sửa | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Settings từ màn hình chính 3. Thay đổi nút điều khiển | Chấp nhận thay đổi | Không phản hồi | F | P3 | Prog | GUI |
| TS\_TAProject\_Menu \_QuitButton\_01 | TS\_TAProject \_Menu\_04 | Kiểm tra người chơi có thể thoát trong màn hình chính hay không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn tắt ứng dụng trên góc phải màn hình | Tắt ứng dụng | Tắt ứng dụng | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_QuitButton\_02 | TS\_TAProject \_Menu\_04 | Kiểm tra người chơi có thể thoát trong màn hình chính hay không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn tắt ứng dụng bằng tổ hợp phím | Tắt ứng dụng | Tắt ứng dụng | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_LevelButton\_01 | TS\_TAProject \_Menu\_05 | Kiểm tra người chơi có thể chọn màn chơi bằng các nút bấm từ lần chơi đầu hay không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Start từ màn hình chính 3. Chọn nút trong giao diện chọn màn chơi được đánh số thứ tự từ 1-9 | Phím bị ẩn không thể chọn | Phím bị ẩn không thể chọn | P | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_LevelButton\_02 | TS\_TAProject \_Menu\_05 | Kiểm tra người chơi có thể chọn màn chơi số 1 bằng nút bấm từ lần chơi đầu hay không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Start từ màn hình chính 3. Chọn nút trong giao diện chọn màn chơi có số thứ tự là 1 | Mở giao diện màn chơi số 1 | Mở giao diện màn chơi số 1 | P | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_LevelButton\_03 | TS\_TAProject \_Menu\_05 | Kiểm tra người chơi có thể chọn màn chơi đã vượt qua bằng các nút bấm không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Start từ màn hình chính 3. Chọn nút trong giao diện chọn màn chơi đang hiện | Vào màn chơi cũ, đúng vị trí cũ | Vào màn chơi cũ, không đúng vị trí | F | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_LevelButton\_04 | TS\_TAProject \_Menu\_05 | Kiểm tra người chơi có thể chọn màn chơi chưa vượt qua bằng các nút bấm không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Start từ màn hình chính 3. Chọn nút trong giao diện chọn màn chơi đang ẩn | Không vào màn chơi | Không vào màn chơi | P | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Menu \_LevelButton\_05 | TS\_TAProject \_Menu\_05 | Kiểm tra người chơi có thể chọn nút quay về trong giao diện chọn màn chơi không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút Start từ màn hình chính 3. Chọn nút quay lại trong giao diện chọn màn chơi | Quay về màn hình chính | Quay về màn hình chính | P | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_System \_SoundController\_01 | TS\_TAProject \_System\_01 | Kiểm tra người chơi có thể thay đổi âm lượng nhạc nền (main sound) không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút cài đặt từ màn hình chính 3. Kéo thanh âm lượng Main Sound | Thay đổi âm lượng thành công | Không thay đổi âm lượng | F | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_System \_SoundController\_02 | TS\_TAProject \_System\_01 | Kiểm tra người chơi có thể thay đổi âm lượng hiệu ứng âm thanh (SFX) không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút cài đặt từ màn hình chính 3. Kéo thanh âm lượng SFX | Thay đổi âm lượng thành công | Không thay đổi âm lượng | F | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_System \_SoundController\_03 | TS\_TAProject \_System\_01 | Kiểm tra người chơi có thể tắt âm lượng nhạc tổng thể (mute) không | 1. Mở ứng dụng trò chơi Tiwaz's Adventure 2. Chọn nút cài đặt từ màn hình chính 3. Chọn hình cái loa | Âm lượng đã tắt thành công | Không tắt âm lượng | F | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_System \_PauseGame\_01 | TS\_TAProject \_System\_02 | Kiểm tra người chơi có thể dừng tiến trình chơi trong lúc đang chơi hay không | 1. Trong màn chơi 2. Bấm nút Esc từ bàn phím | Trò chơi dừng lại | Trò chơi dừng lại | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_System \_PauseGame\_02 | TS\_TAProject \_System\_02 | Kiểm tra người chơi có thể dừng tiến trình chơi và trở lại màn chơi bình thường hay không | 1. Trong màn chơi 2. Bấm nút Esc từ bàn phím 3. Bấm nút Esc lần nữa hoặc bấm nút resume | Trò chơi tiếp tục | Trò chơi tiếp tục | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_System \_SaveGame\_01 | TS\_TAProject \_System\_03 | Kiểm tra người chơi có thể lưu tiến trình chơi hay không | 1. Trong màn chơi 2. Bấm nút lưu màn chơi từ menu | Trò chơi đã được lưu lại | Trò chơi đã được lưu lại | P | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_System \_SaveGame\_02 | TS\_TAProject \_System\_03 | Kiểm tra người chơi có thể lưu tiến trình chơi và đúng vị trí cũ hay không | 1. Trong màn chơi 2. Bấm nút lưu màn chơi từ menu | Trò chơi đã được lưu lại, đúng vị trí đang đứng | Trò chơi đã được lưu lại, sai vị trí đang đứng | F | P2 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_JumpHandle\_01 | TS\_TAProject \_InputHandle\_01 | Kiểm tra người dùng có nhập đúng nút nhảy hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nút nhảy bằng phím cách | Nhân vật thực hiện hành động nhảy lên cao | Nhân vật thực hiện hành động nhảy lên cao | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_JumpHandle\_02 | TS\_TAProject \_InputHandle\_01 | Kiểm tra người dùng có nhập đúng nút nhảy và nhảy liên tục không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nút nhảy bằng phím cách nhiều lần | Nhân vật thực hiện hành động nhảy lên cao và thực hiện nhiều lần | Nhân vật thực hiện hành động nhảy lên cao, không thực hiện nhiều lần | F | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_AttackHandle\_01 | TS\_TAProject \_InputHandle\_02 | Kiểm tra người dùng có nhập đúng nút đánh hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nhân vật đánh bằng phím | Nhân vật thực hiện hành động đánh | Nhân vật thực hiện hành động đánh | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_AttackHandle\_02 | TS\_TAProject \_InputHandle\_02 | Kiểm tra nhân vật có đánh được nhiều lần hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nhân vật đánh bằng phím nhiều lần | Nhân vật thực hiện hành động đánh nhiều lần | Nhân vật thực hiện hành động đánh có thời gian chờ | F | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_AttackHandle\_03 | TS\_TAProject \_InputHandle\_02 | Kiểm tra nhân vật có đánh được quái vật hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nhân vật đánh bằng phím 3. Tương tác lên đối tượng Enemy | Nhân vật thực hiện hành động tấn công quái vật | Nhân vật thực hiện tấn công quái vật | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_AttackHandle\_04 | TS\_TAProject \_InputHandle\_02 | Kiểm tra nhân vật có đánh được các vật phẩm hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nhân vật đánh bằng phím 3. Tương tác lên đối tượng vật phẩm | Nhân vật thực hiện tấn công vào các vật phẩm | Nhân vật thực hiện tấn công vào các vật phẩm | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_MovementHandle\_01 | TS\_TAProject \_InputHandle\_03 | Kiểm tra nhân vật có di chuyển sang trái và phải được không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nhân vật di chuyển sang trái và phải bằng phím mũi tên | Nhân vật di chuyển sang trái | Nhân vật di chuyển sang trái | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Input \_MovementHandle\_02 | TS\_TAProject \_InputHandle\_03 | Kiểm tra nhân vật có thể di chuyển khi gặp vật cản hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nhân vật di chuyển sang trái và phải bằng phím mũi tên 3. Xem phía trước nhân vật có vật cản hay không | Nhân vật di chuyển sang trái, có vật cản thì dừng lại | Nhân vật di chuyển sang trái, có vật cản dừng lại | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Stats \_TakeDmgHandle\_01 | TS\_TAProject \_StatsHandle\_01 | Kiểm tra nhân vật có nhận sát thương trong môi trường trò chơi hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện nhân vật di chuyển đến gần đối tượng Enemy 3. Chờ đối tượng Enemy tấn công vào nhân vật | Nhân vật nhận sát thương | Nhân vật nhận sát thương | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Display \_HealthUI\_01 | TS\_TAProject \_DisplayHandle\_01 | Kiểm tra xem giao diện người dùng có hiển thị máu của nhân vật hay không | 1. Trong màn chơi 2. Xem lượng máu thay đổi trên góc trái màn hình | Hiển thị số lượng máu của nhân vật | Hiển thị số lượng máu của nhân vật | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Interact \_BoxHandle\_01 | TS\_TAProject \_InteractHandle\_01 | Kiểm tra nhân vật có tương tác được với thùng gỗ hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện thao tác đánh vào đối tượng hộp gỗ | Đánh được hộp gỗ | Đánh được hộp gỗ | P | P1 | Prog | Func |
| TS\_TAProject\_Interact \_BombHandle\_01 | TS\_TAProject \_InteractHandle\_01 | Kiểm tra nhân vật có tương tác được với bom hay không | 1. Trong màn chơi 2. Thực hiện thao tác đánh vào đối tượng bom | Đánh được bom | Đánh được bom | P | P1 | Prog | Func |

# 

# PHẦN KẾT LUẬN

## Kết quả đạt được

### Về lý thuyết

Biết thêm về lịch sử của thể loại game platform, tìm hiểu được thị trường trò chơi ở Việt Nam và thế giới cũng như nắm bắt được thị hiếu của người tiêu dùng.

Tiếp thu các kiến thức mới về Godot Engine, công cụ hỗ trợ các game developer. Hiểu được các hàm sẵn có, các công cụ hỗ trợ đến từ engine này.

Mặt khác, để phát triển thêm về đồ họa, nhóm đã có tìm hiểu một ít về các dòng pixel art và các công cụ hỗ trợ chỉnh sửa, sáng tạo đồ họa.

Về mặt âm thanh cũng đã học hỏi được các cách thức xử lý âm thanh và một số công cụ hỗ trợ

Nắm bắt được cách làm việc nhóm để có thể hoàn thành dự án

### Về chương trình

Tiếp thu và áp dụng các thư viện có sẵn do engine cung cấp cũng như các thuật toán quan trọng vào phần mềm trò chơi.

Thống nhất được ý kiến hướng đồ họa và đồng bộ nó vào phần mềm để tăng sự hài hòa, vừa mắt người dùng. Đồng nhất về phong cách âm nhạc, hiệu ứng âm thanh cho game.

## Hạn chế và khó khăn

### Hạn chế:

Làm việc trên một môi trường mới nên có một số vấn đề phải tìm hiểu kỹ lưỡng.

Do nhóm là lập trình viên nên các khá hạn chế trong quy trình trích xuất, phát triển đồ họa cũng như âm thanh.

Kỹ năng và kiến thức chuyên sâu về engine không đồng đều dẫn đến thời gian hoàn thành các quy trình hơi lệch ra khỏi kế hoạch.

### Khó khăn:

Lần đầu làm việc nhóm để hoàn thành một phần mềm trò chơi nên khi khởi động dự án đã có nhiều ý kiến dẫn đến xung đột, chưa thống nhất, phân chia công việc cũng gặp nhiều khó khăn.

Phải tiếp cận thêm nhiều công cụ nhỏ lẻ để có thể chỉnh chu hơn về âm thanh và hình ảnh cũng gây mất thời gian cho nhóm.

Tài liệu và các hướng dẫn hoàn toàn bằng ngoại ngữ dẫn đến việc thời gian bị kéo dài thêm để xử lý vấn đề.

Do là dự án nhỏ, dành cho học phần niên luận ngành nên việc bỏ chi phí để mua Asset nhằm giảm tải công việc dường như là không thể. Mặc khác để tìm các nguồn tài nguyên mở trên mạng cũng là một mặt khó khăn trong quá trình làm dự án.

## Hướng phát triển

### Về hệ thống

Tối ưu hóa thêm nữa về tốc độ xử lý cũng như các thao tác cần thiết để trãi nghiệm game.

Làm chuyển cảnh, animation mượt mà hơn nữa, cùng đó nâng cao thêm về nghe và nhìn cho phần mềm trò chơi.

### Về gameplay

Tạo thêm các màn chơi mới với các tính năng tương tác lạ hơn trước như dưới nước, trên thuyền, …

Sáng tạo thêm các chức năng, hành động mới cho người chơi như lướt, du dây, bắn, ném, …

Thêm nhiều nữa cốt truyện chính cho game cũng như các câu chuyện ngoài lề khác để góp phần xây dựng sự đa dạng, đặc sắc tổng thể.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Wikipedia tiếng Việt, *“Trò chơi platform”.* Available: <https://vi.wikipedia.org/wiki/Trò_chơi_platform>, Access 2/11/2023.

[2]. Wikipedia English, *“Platform”* Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Platformer, Access](https://en.wikipedia.org/wiki/Platformer,%20Access): 02/11/2023.

[3]. Wikipedia English, *“Godot (game engine)”*. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Godot_(game_engine)> , Access 15/11/2023.

[4]. Pixel Frog, *“Asset Pack Kings and Pigs”*, Available: <https://pixelfrog-assets.itch.io/kings-and-pigs> , Access 15/08/2023.

[5]. Christian Nguyễn, *“TƯ DUY THIẾT KẾ CƠ CHẾ ĐIỀU KHIỂN TRONG GAME”*, Available: <https://thietkegame.com/thiet-ke-game/tu-duy-thiet-ke-co-che-dieu-khien-trong-game/> , Access: 16/10/2023.

[6]. Yos Riady, *“Entity Component Systems in Elixir”*, Available: <https://yos.io/2016/09/17/entity-component-systems/> , Access 05/11/2023.

[7]. John Terra, *“Entity Component System: An Introductory Guide”*, Available:

<https://www.simplilearn.com/entity-component-system-introductory-guide-article> ,

Access 05/11/2023.

[7]. Trần Cao Đệ, Nguyễn Công Danh, Nxb. Đại học Cần Thơ, *“Giáo trình Đảm bảo chất lượng phần mềm”.*

[8]. Trần Cao Đệ, Đỗ Thanh Nghị, Nxb. Đại học Cần Thơ, *“Giáo trình Kiểm thử phần mềm”.*