

HỌ VÀ TÊN SINH VIÊN: BÙI ĐÌNH MINH

NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

=====***=====



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG GAME THE FOX TRÊN NỀN
TẢNG UNITY

Sinh viên:	Bùi Đình Minh
Mã sinh viên:	2018600348
Lớp:	2018DHCNTT01
Cán bộ hướng dẫn:	TS. Lê Thị Anh

Hà Nội – Năm 2024

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến cô Lê Thị Anh - giảng viên hướng dẫn, người đã tận tình chỉ dẫn, cung cấp kiến thức và đưa ra những nhận xét, góp ý quý báu trong suốt quá trình thực hiện đồ án "Xây dựng game The Fox trên nền tảng Unity". Nhờ sự hỗ trợ và đồng hành của cô, em đã có thể hoàn thành đồ án này với nhiều trải nghiệm và học hỏi ý nghĩa.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô trong Khoa Công nghệ thông tin - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, những người đã truyền đạt những kiến thức nền tảng về lập trình, thiết kế game và các kỹ năng cần thiết để em có thể thực hiện và hoàn thành đồ án này.

Bên cạnh đó, em xin gửi lời cảm ơn đến các anh chị, bạn bè và đồng nghiệp đã động viên, góp ý và hỗ trợ em trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Những đóng góp của mọi người đã giúp em cải thiện sản phẩm của mình cũng như vượt qua những khó khăn trong quá trình phát triển game.

Cuối cùng, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến gia đình, người đã luôn là nguồn động viên lớn lao, khích lệ tinh thần để em hoàn thành tốt nhiệm vụ học tập của mình.

Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn tất cả mọi người!

Sinh viên thực hiện

Bùi Đình Minh

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Cấu tạo Game Engine	9
Hình 1.2. Fortnite là một tựa game battle royale nổi tiếng toàn cầu	10
Hình 1.3. The Outer Worlds game nhập vai khoa học viễn tưởng	11
Hình 1.4. Hollow Knight là một tựa game phiêu lưu hành động thuộc thể loại metroidvania, được phát triển bởi Team Cherry	12
Hình 1.5. Ori and the Blind Forest là một game tựa hành động phiêu lưu platformer	13
Hình 1.6. Among Us là một trò chơi nhiều người chơi phổ biến, được phát triển bởi InnerSloth	13
Hình 1.7. Trang chủ của Unity	15
Hình 1.8. Đăng nhập vào Unity Hub	16
Hình 1.9. Cửa sổ lấy License Unity	17
Hình 1.10. Cửa sổ chọn version Unity	17
Hình 1.11. Cửa sổ chọn những component, package	18
Hình 1.12. Giao diện của sổ Scene trong Unity	19
Hình 1.13. Giao diện cửa sổ Game khi chạy trò chơi	20
Hình 1.14. Giao diện cửa sổ Hierarchy	20
Hình 1.15. Giao diện cửa sổ Project	21
Hình 1.16. Giao diện Inspector của đối tượng người chơi	22
Hình 1.17. Biểu tượng ngôn ngữ lập trình C#	23
Hình 1.18. Biểu tượng của hệ điều hành Android	25
Hình 2.1. Các khối tiles (viên gạch) được phân chia trong cửa sổ Tile Palette	31
Hình 2.2. Các khối tiles (viên gạch) được sắp xếp thành map	32
Hình 2.3. Nhân vật chính của trò chơi chú cáo The Fox	32
Hình 2.4. Sơ đồ chuyển đổi trạng thái của nhân vật	34
Hình 2.5. Lưu đồ giải thuật di chuyển của Big Frog	36

Hình 2.6. Item quả Cherry.....	37
Hình 2.7. Nhà (nơi người chơi tìm kiếm, hướng đến để vượt qua màn chơi)	38
Hình 2.8. Sơ đồ hoạt động thao tác giữa màn chơi và màn hình chính	40
Hình 2.9. Sơ đồ hoạt động thao tác của các màn chơi.....	41
Hình 3.1. Hướng dẫn build game.....	43
Hình 3.2. Cửa sổ Build Settings.....	44
Hình 3.3. Chọn build game cho hệ điều hành PC	45
Hình 3.4. Chọn nơi lưu file trích xuất game	45
Hình 3.5. kết quả thu được khi build game thành công trên PC.....	46
Hình 3.6. Kết quả thu được khi build game cho Android.....	46
Hình 3.7. Giao diện Main Menu	47
Hình 3.8. Giao diện HUB của trò chơi nơi người chơi sẽ tương tác	47
Hình 3.9. Giao diện khi người chơi tạm dừng trò chơi.....	48

DANH MỤC BẢNG BIỂU

<i>Bảng 2.1. Các trạng thái nhân vật</i>	<i>32</i>
<i>Bảng 2.2. Chỉ số các loại quái vật</i>	<i>34</i>
<i>Bảng 2.3. Nhạc nền trong trò chơi.....</i>	<i>39</i>
<i>Bảng 2.4. Hiệu ứng âm thanh trong trò chơi.....</i>	<i>39</i>
<i>Bảng 3.1. Thống kê kết quả kiểm thử.....</i>	<i>51</i>

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	1
DANH MỤC HÌNH ẢNH	2
DANH MỤC BẢNG BIỂU	4
MỤC LỤC	5
LỜI MỞ ĐẦU	7
1. Lý do chọn đề tài.....	7
2. Mục tiêu của đề tài	7
3. Nội dung nghiên cứu	7
4. Bố cục đề tài.....	8
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ CƠ SỞ LÝ THUYẾT	9
1.1. Tổng quan về engine game và Unity	9
1.1.1. Sơ lược về engine Game.....	9
1.1.2. Một số engine game phổ biến khác	10
1.1.3. Giới thiệu sơ bộ về engine game Unity	12
1.1.4. Lý do chọn Unity.....	14
1.1.5. Cài đặt Unity.....	15
1.1.6. Giao diện cơ bản của Unity	19
1.2. Ngôn ngữ lập trình C#.....	23
1.2.1. Lịch sử và sự phát triển	23
1.2.2. Đặc điểm nổi bật.....	23
1.2.3. Ứng dụng của C#.....	24
1.3. Sơ lược về Android	24
1.4. Kết luận chương	26
CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ TRÒ CHƠI.....	27
2.1. Giới thiệu về game The Fox.....	27
2.1.1. Ý tưởng game	27
2.1.2. Phong cách thiết kế.....	27
2.1.3. Kịch bản.....	28

2.1.4. Ưu điểm trò chơi.....	30
2.1.5. Mục tiêu nghiên cứu	30
2.2. Các đối tượng trong trò chơi	31
2.2.1. Quang cảnh, màn chơi	31
2.2.2. Nhân vật chính.....	32
2.2.3. Quái vật trong game	34
2.2.4. Các đối tượng tương tác khác trong trò chơi	37
2.3. Âm thanh trong trò chơi	38
2.4. Phân tích thiết kế game	40
2.4.1. Sơ đồ hoạt động của màn hình chính (Main Menu)	40
2.4.2. Sơ đồ hoạt động của các màn chơi	41
2.5. Kết luận chương 2	42
CHƯƠNG 3. CÀI ĐẶT VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ	43
3.1. Cài đặt trò chơi.....	43
3.2. Giao diện trò chơi.....	47
3.3. Tiến hành kiểm thử, nghiệm thu	48
3.3.1. Kiểm thử màn hình chính	48
3.3.2. Kiểm thử điều khiển nhân vật.....	49
3.3.3. Kiểm thử thu thập vật phẩm	49
3.3.4. Kiểm thử tương tác với quái vật.....	49
3.3.5. Kiểm thử hệ thống âm thanh và nhạc nền	50
3.3.6. Kiểm thử độ khó của game.....	50
3.3.7. Kiểm thử tương thích đa nền tảng	50
3.3.8. Kiểm thử tính năng tạm dừng và thoát game	51
3.3.9. Nghiệm thu	51
3.4. Kết luận chương 3	52
KẾT LUẬN	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	54

LỜI MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Ngày nay, các phương tiện giải trí ngày càng phong phú, đa dạng đặc biệt là các phương tiện giải trí trên các thiết bị di động. Trong những năm gần đây xu hướng Game Mobile đã bùng nổ với rất nhiều tựa game và thu về lợi nhuận khổng lồ cho các công ty. Trong tương lai gần ngành công nghiệp trò chơi trên các thiết bị di động của thế giới cũng như Việt Nam sẽ còn phát triển bùng nổ hơn nữa và ngày càng có nhiều các trò chơi bom tấn. Vì vậy, để đóng một phần công sức vào ngành công nghiệp trò chơi tại Việt Nam, em đã quyết định lựa chọn đề tài “Xây dựng game The Fox trên nền tảng Unity”.

Để thực hiện đề tài em đã sử dụng Engine game Unity - một trong những engine game phổ biến nhất hiện nay, cung cấp nhiều công cụ chuyên nghiệp cho các nhà phát triển. Hơn nữa công cụ này rất phù hợp với việc phát triển, sản xuất các trò chơi cho thiết bị di động.

2. Mục tiêu của đề tài

- Xây dựng thành công tựa game phiêu lưu nhập vai thu hút người chơi lứa tuổi từ 5 - 15 tuổi.
- Phân tích hệ thống game bao gồm giao diện chọn màn chơi, xây dựng nhân vật và các hoạt ảnh của nhân vật, các quái vật trong game và các items, xây dựng các control điều khiển nhân vật.
- Triển khai và đẩy lên Google Store của các dòng máy sử dụng hệ điều hành Android.

3. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu về trò chơi phiêu lưu nhập vai.
- Nghiên cứu về cách xây dựng các màn chơi, chuyển động của nhân vật, hay quái vật trong game.

4. Bố cục đề tài

Ngoại trừ các phần Lời mở đầu, Kết luận và Tài liệu tham khảo báo cáo được chia thành bố cục như sau:

- Chương 1: Tổng quan về cơ sở lý thuyết
- Chương 2: Tài liệu thiết kế trò chơi
- Chương 3: Cài đặt và đánh giá kết quả

1.1.2. Một số engine game phổ biến khác

Ngoài Unity, có nhiều game engine khác mạnh mẽ được sử dụng rộng rãi trong phát triển trò chơi và ứng dụng tương tác. Dưới đây là một số engine đáng chú ý:

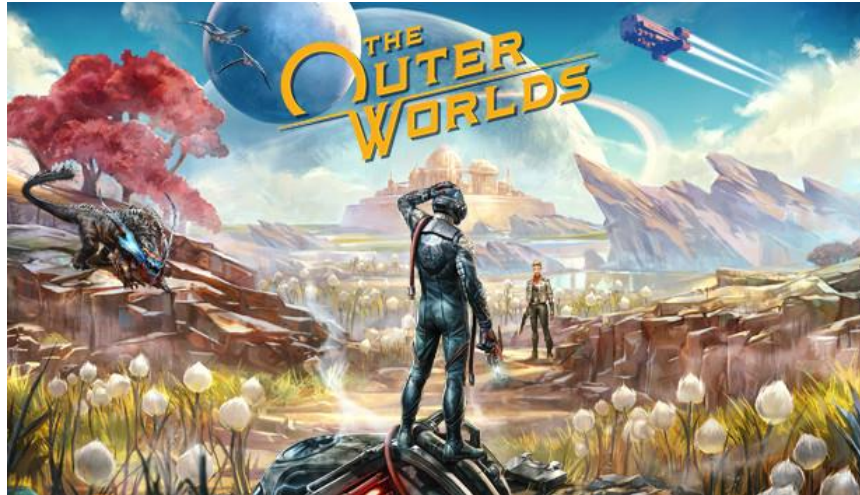
1.1.2.1. Unreal Engine

- Phát triển bởi: Epic Games
- Đặc điểm nổi bật: Unreal Engine nổi bật với khả năng đồ họa vượt trội, đặc biệt trong việc tạo ra môi trường 3D chi tiết và sống động. Engine này rất phổ biến trong các trò chơi AAA và hỗ trợ công nghệ ray tracing tiên tiến. Unreal Engine sử dụng ngôn ngữ lập trình C++ và cung cấp công cụ Blueprint cho lập trình viên không chuyên.
- Một số tựa game được phát triển bởi Unreal Engine:
 - Fortnite, trò chơi video nổi tiếng được phát triển bởi Epic Games và ra mắt lần đầu vào năm 2017. Trò chơi này nổi bật với lối chơi hành động sinh tồn và đã tạo nên một cơn sốt toàn cầu nhờ cơ chế "battle royale" độc đáo.



Hình 1.2. Fortnite là một tựa game battle royale nổi tiếng toàn cầu

- The Outer Worlds là một tựa game nhập vai phát triển bởi Obsidian Entertainment và phát hành bởi Private Division vào năm 2019. Game lấy bối cảnh khoa học viễn tưởng trong một tương lai xa, nơi con người đã bắt đầu khai phá và thuộc địa hóa các hành tinh trong thiên hà.



Hình 1.3. The Outer Worlds game nhập vai khoa học viễn tưởng

1.1.2.2. Godot Engine

- Phát triển bởi: Cộng đồng nguồn mở
- Đặc điểm nổi bật: Godot là một engine nguồn mở, dễ học và linh hoạt, hỗ trợ cả 2D và 3D. Điểm mạnh của Godot là dung lượng nhẹ, hệ thống scene tree trực quan, và khả năng lập trình bằng GDScript, một ngôn ngữ tương tự Python, hoặc C#.
- Một số tựa game được phát triển bởi Godot Engine:
 - Hollow Knight là một tựa game hành động phiêu lưu thuộc thể loại Metroidvania (người chơi sẽ phiêu lưu trong một thế giới rộng lớn có nhiều khu vực liên kết với nhau, nơi các khả năng mới mở khóa các khu vực trước đây không thể tiếp cận. Việc khám phá và tìm đường là một phần quan trọng của trò chơi), do studio độc lập Team Cherry phát triển và phát hành vào năm 2017. Game nổi bật với lối chơi thử thách cao, bối cảnh kỳ bí và phong cách nghệ thuật vẽ tay độc đáo.



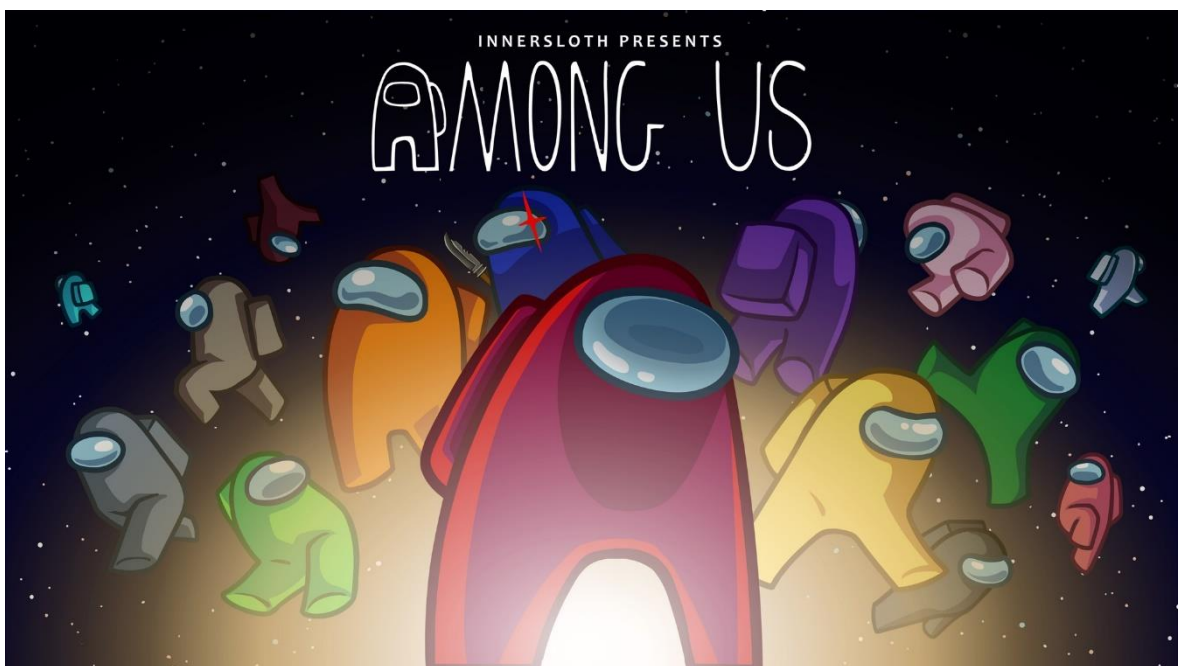
Hình 1.4. Hollow Knight là một tựa game phiêu lưu hành động thuộc thể loại metroidvania, được phát triển bởi Team Cherry

1.1.3. Giới thiệu sơ bộ về engine game Unity

Unity là một trong những Engine Game phổ biến nhất hiện nay cùng với Unreal Engine với 2,8 tỷ người dùng các sản phẩm được phát triển bằng Unity vào năm 2021. Unity 3D được phát triển bởi Unity Technologies, lần đầu tiên ra mắt vào năm 2005. Tính đến nay Unity 3D đã trải qua rất nhiều phiên bản. Phiên bản mới nhất là Unity 2022.1 ra mắt vào tháng 3 năm 2022. Từ khi được ra mắt đến nay đã có rất nhiều trò chơi thành công được phát triển bởi Unity. Một trong số đó có thể đến là Among Us, Ori and the Blind Forest, Pokemon Go ...



Hình 1.5. Ori and the Blind Forest là một game tựa hành động phiêu lưu platformer



Hình 1.6. Among Us là một trò chơi nhiều người chơi phổ biến, được phát triển bởi InnerSloth

1.1.4. Lý do chọn Unity

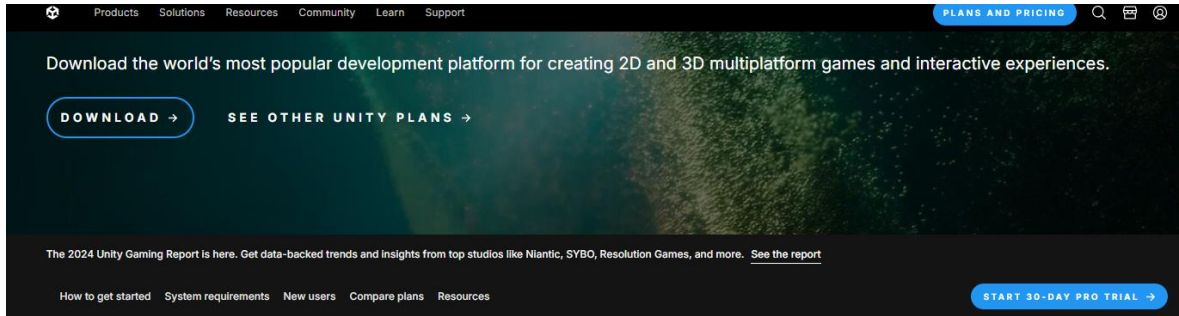
Unity là một game engine phổ biến được nhiều nhà phát triển lựa chọn vì các lý do sau:

- Đa nền tảng: Hỗ trợ xuất game trên hơn 25 nền tảng (PC, di động, console, web, VR/AR).
- Dễ học và sử dụng: Giao diện thân thiện với tài liệu và cộng đồng hỗ trợ lớn.
- Asset Store phong phú: Cung cấp nhiều tài nguyên, công cụ và plugin. Cộng đồng lớn: Nhiều hướng dẫn và diễn đàn giúp giải quyết vấn đề nhanh chóng.
- Linh hoạt: Hỗ trợ phát triển cả 2D và 3D, VR/AR, và các dự án phức tạp.
- Sử dụng ngôn ngữ C#: Mạnh mẽ, dễ học và tiếp cận.
- Khả năng mở rộng: Cho phép tùy chỉnh plugin và công cụ.
- Hỗ trợ VR/AR: Mạnh mẽ cho các ứng dụng thực tế ảo và tăng cường.
- Chỉnh sửa thời gian thực: Cho phép thử nghiệm và thay đổi nhanh chóng.
- Chi phí hợp lý: Có phiên bản miễn phí và các gói trả phí hợp lý.
- Ứng dụng đa ngành: Được sử dụng trong game, phim, kiến trúc và giáo dục.

1.1.5. Cài đặt Unity

Dưới đây là các bước để cài đặt Unity:

Bước 1: Truy cập vào trang <https://unity.com/download> để tải Unity Hub. Có thể chọn bản beta hoặc bản chính thức cũng như phiên bản cho Mac hoặc Windows.



Create with Unity in three steps

1. Download the Unity Hub	2. Choose your Unity version	3. Start your project
Follow the instructions onscreen for guidance through the installation process and setup. Download for Windows Download for Mac Instructions for Linux	Install the latest version of Unity, an older release, or a beta featuring the latest in-development features. Visit the download archive	Begin creating from scratch, or pick a template to get your first project up and running quickly. Access tutorial videos designed to support creators, from beginners to experts. Access our Pro Onboarding Guide

Hình 1.7. Trang chủ của Unity

Bước 2: Sau khi cài đặt, khởi động UnityHub rồi đăng nhập vào tài khoản Unity, tài khoản Unity có thể được tạo miễn phí tại trang chủ.

Phone login Email login

bui51122@gmail.com

.....





☒ Remember me

Sign in

Forgot your password? Register

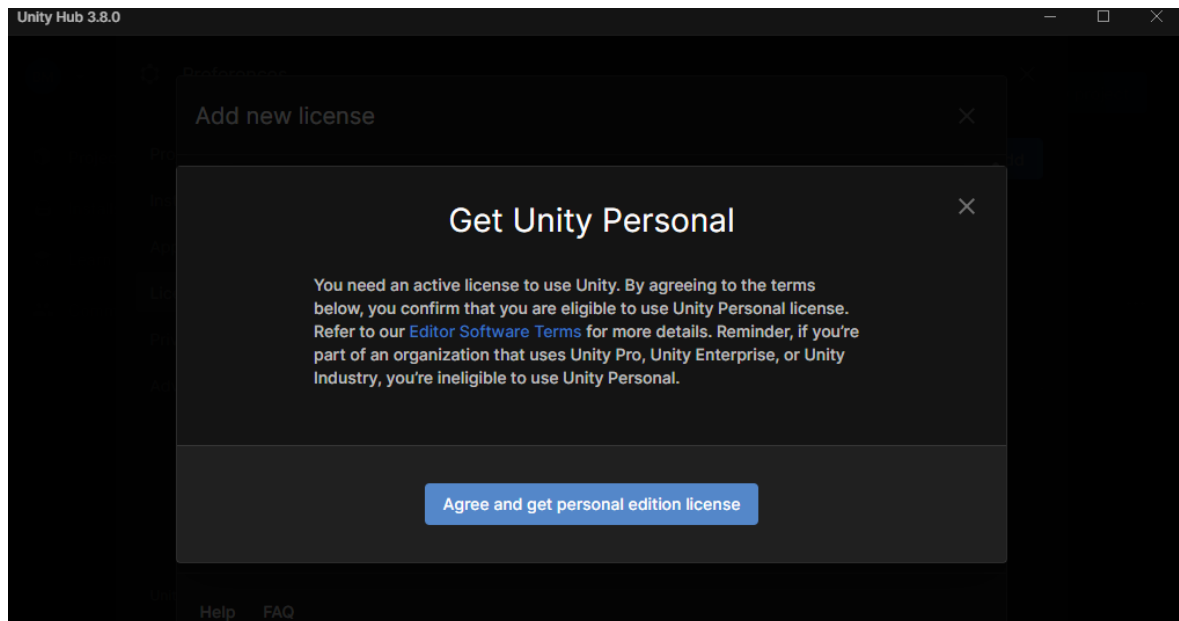
Can't find your confirmation email?

OR

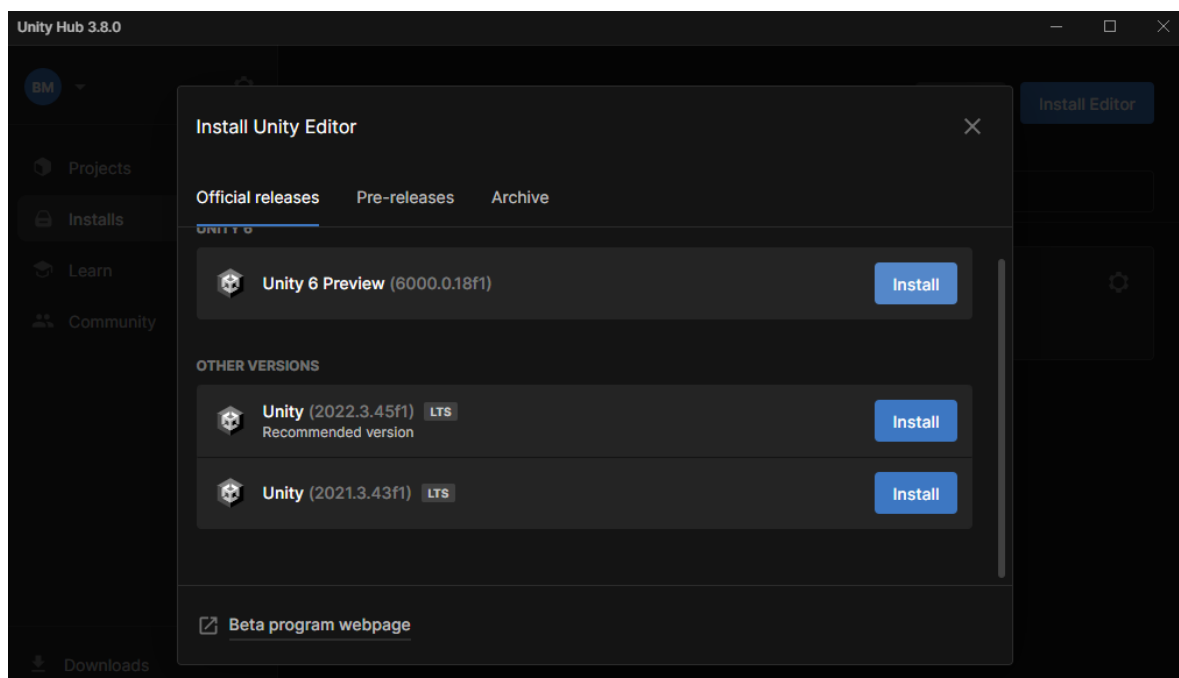
Hình 1.8. Đăng nhập vào Unity Hub

Bước 3: Sau khi đăng nhập trong trường hợp chưa có License thì phải tạo 1 License, vào Preferences bên cạnh profile góc trên phải và chọn License Management và chọn như hình để kích hoạt 1 License miễn phí.



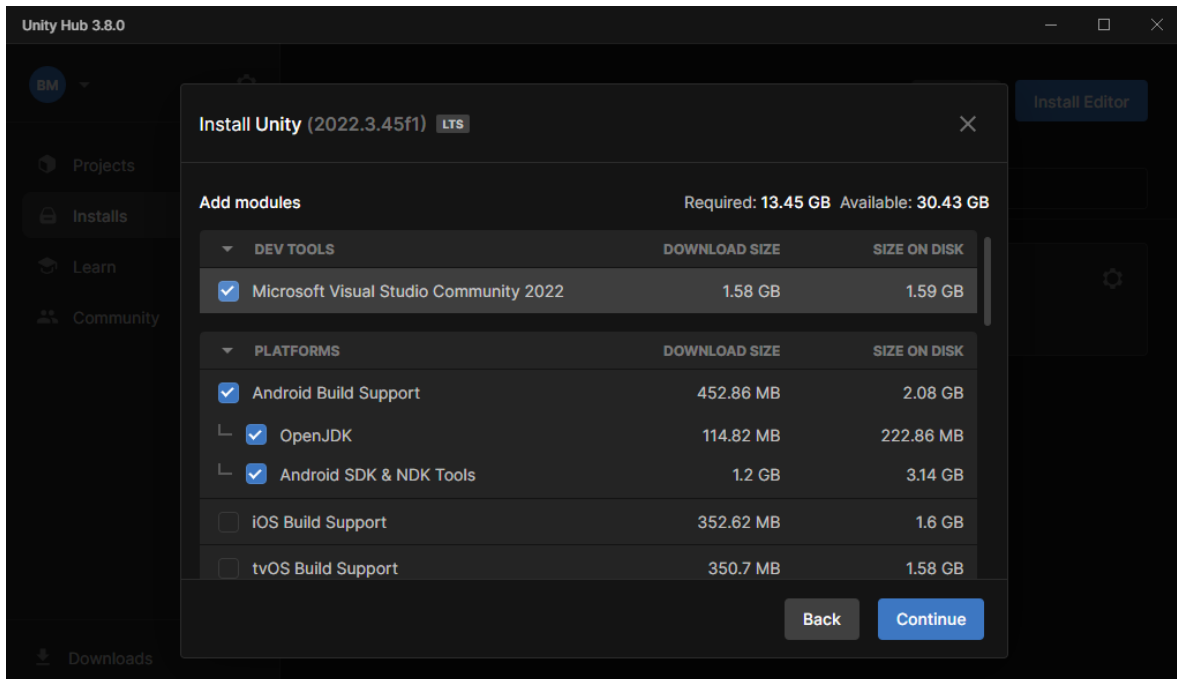
Hình 1.9. Cửa sổ lấy License Unity

Bước 4 Chọn phiên bản Unity cần cài rồi nhấn Next



Hình 1.10. Cửa sổ chọn version Unity

Bước 5: Cài đặt các component, package dựa vào nền tảng muốn phát triển.



Hình 1.11. Cửa sổ chọn những component, package

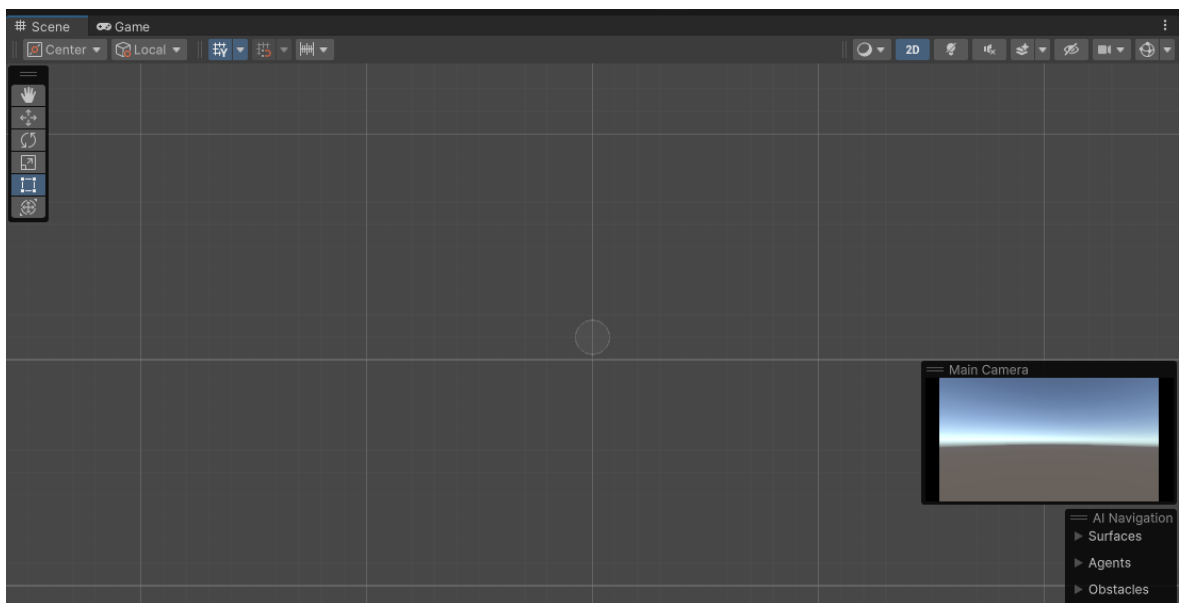
Nhấn Next để cài đặt.

Cuối cùng chờ cho đến khi Unity cài đặt xong.

1.1.6. Giao diện cơ bản của Unity

1.1.6.1. Giao diện cửa sổ Scene

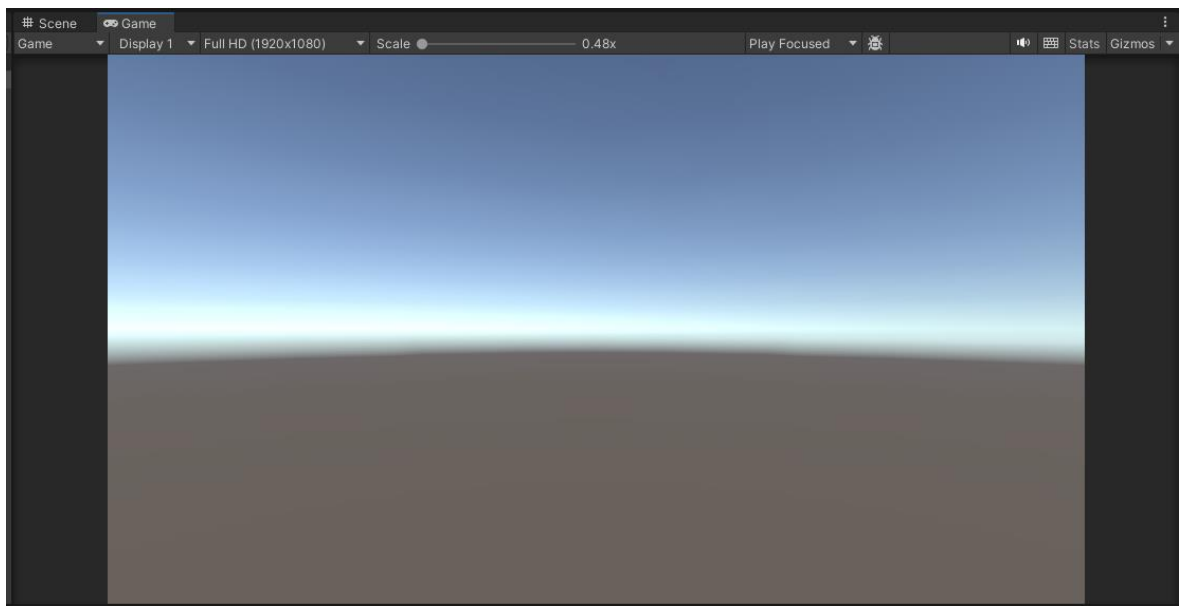
Cửa sổ này dùng để thao tác với các đối tượng trong trò chơi như nhân vật, kẻ thù, môi trường, ánh sáng, âm thanh, camera. Có thể sử dụng các công cụ phóng to, thu nhỏ, di chuyển, xoay để điều chỉnh đối tượng sao cho phù hợp với trò chơi. Cửa sổ này cung cấp một cái nhìn tổng quan, bao quát nhất về trò chơi. Hình bên dưới là giao diện cửa sổ Scene khi thiết kế giao diện cho sự kiện trong trò chơi.



Hình 1.12. Giao diện của sổ Scene trong Unity

1.1.6.2. Giao diện cửa sổ Game

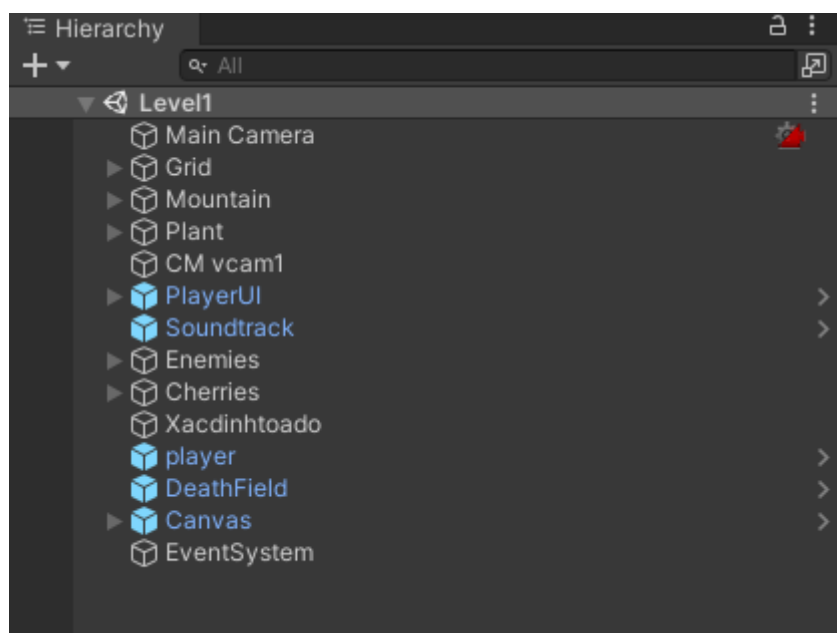
Cửa sổ game hiển thị trò chơi trò chơi khi trò chơi chạy trên Editor. Cửa sổ Game hiển thị góc nhìn từ camera của trò chơi. Có thể thao tác trên cửa sổ này như khi trò chơi được chạy trên các thiết bị. Nó như là một cửa sổ để mô phỏng khi trò chơi được chạy khi hoàn tất. Hình bên dưới giao diện cửa sổ Game khi chạy trò chơi trên Editor.



Hình 1.13. Giao diện cửa sổ Game khi chạy trò chơi

1.1.6.3. Cửa sổ Hierarchy

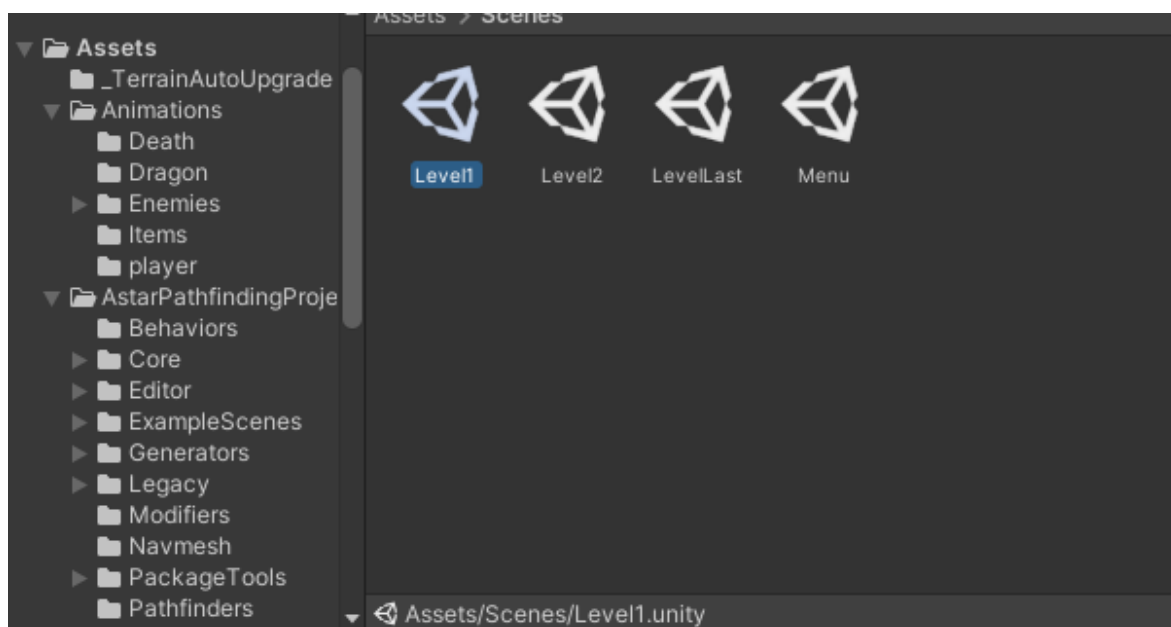
Cửa sổ Hierarchy này là nơi hiển thị các đối tượng (GameObjects) trong Scene hiện tại. Khi các đối tượng được thêm mới hoặc xóa trong Scene thì chúng cũng sẽ được thêm mới hoặc xóa trong cửa sổ Hierarchy. Vì một Scene có thể hàng trăm đối tượng nên cửa sổ này cung cấp thanh tìm kiếm giúp quản lý, thao tác với các đối tượng dễ hơn. Các đối tượng có thể chứa các đối tượng con giống như việc quản lý thư mục. Hình dưới là cửa sổ Hierarchy.



Hình 1.14. Giao diện cửa sổ Hierarchy

1.1.6.4. Giao diện cửa sổ Project

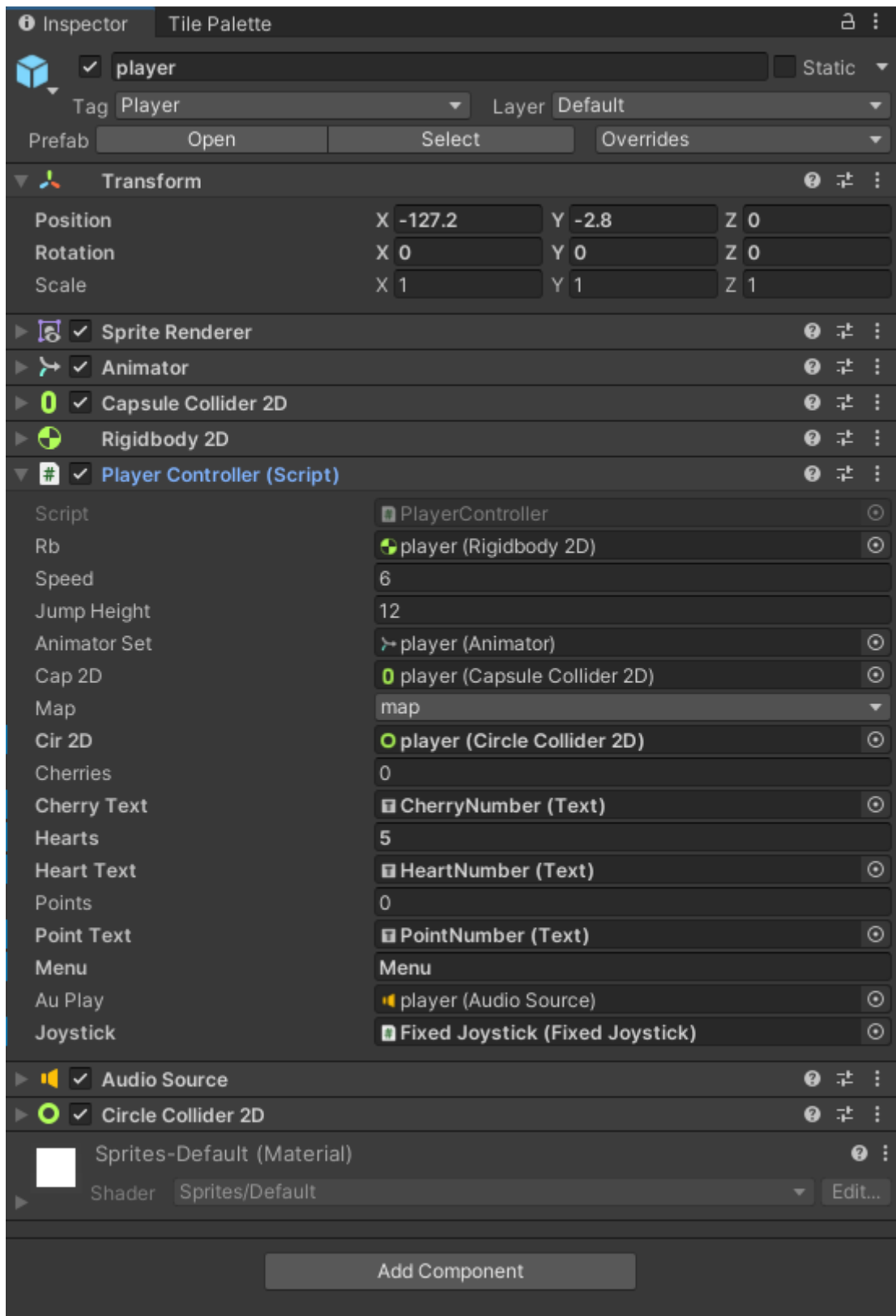
Đây là cửa sổ hiển thị thông tin của tất cả các tài nguyên (Assets) trong trò chơi. Các tài nguyên này được lưu trong thư mục gốc là Assets. Cấu trúc thư mục được tổ chức dưới dạng cây gồm các thư mục cha chứa các thư mục con, trong các thư mục con chứa các tài nguyên của trò chơi như hình ảnh, âm thanh,... (Hình 1.10) Có thể tạo mới thư mục, tài nguyên trong cửa sổ này. Vì số lượng tài nguyên là rất lớn nên cửa sổ này cung cấp công cụ tìm kiếm giúp tìm kiếm tài nguyên một cách nhanh chóng, dễ dàng.



Hình 1.15. Giao diện cửa sổ Project

1.1.6.5. Giao diện cửa sổ Inspector

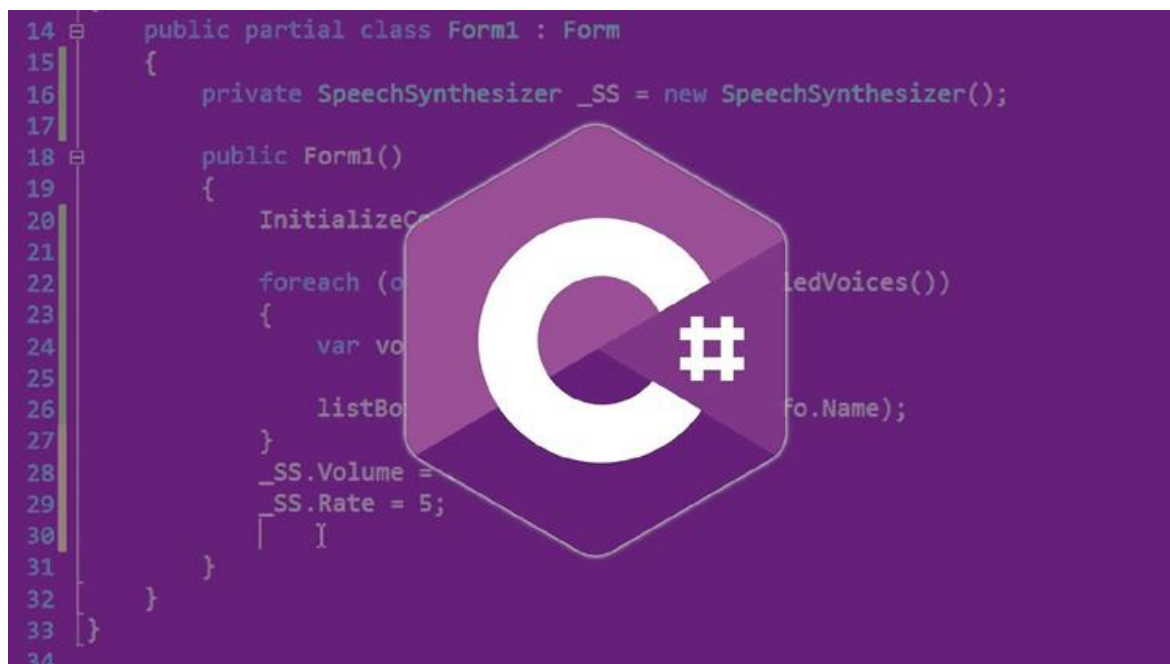
Cửa sổ Inspector hiển thị chi tiết các thông tin về đối tượng đang làm việc. Các đối tượng gồm nhiều các thành phần khác nhau và các thành phần này đều được hiển thị trên cửa sổ trên cửa sổ Inspector (Hình 1.11). Qua cửa sổ này ta có thể thêm, xóa, chỉnh sửa các thành phần của đối tượng. Các thao tác được thực hiện trực quan, sinh động. Ngoài ra cửa sổ Inspector còn hiển thị mọi thông số Import Setting của Asset (tài nguyên) như âm thanh, hình ảnh. Hình bên dưới là các thuộc tính của đối tượng mà người chơi điều khiển.



Hình 1.16. Giao diện Inspector của đối tượng người chơi

1.2. Ngôn ngữ lập trình C#

C# (C-Sharp) là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng được phát triển bởi Microsoft vào năm 2000, như một phần của nền tảng .NET. C# được thiết kế để đơn giản, hiện đại, mạnh mẽ và dễ tiếp cận, đồng thời kế thừa những ưu điểm từ các ngôn ngữ lập trình trước đó như C, C++, và Java.



Hình 1.17. Biểu tượng ngôn ngữ lập trình C#

1.2.1. Lịch sử và sự phát triển

C# ra đời như một giải pháp cho nhu cầu về một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng mạnh mẽ trên nền tảng Windows. Với việc tích hợp chặt chẽ vào .NET Framework, C# đã trở thành lựa chọn hàng đầu cho các nhà phát triển phần mềm xây dựng các ứng dụng đa nền tảng, từ desktop, web đến các ứng dụng di động và cloud.

1.2.2. Đặc điểm nổi bật

C# có cú pháp tương đối dễ học đối với người mới bắt đầu, đồng thời cung cấp các tính năng lập trình mạnh mẽ cho những dự án phức tạp. Một số đặc điểm quan trọng của C# bao gồm:

Hướng đối tượng: C# hỗ trợ các khái niệm OOP (lập trình hướng đối tượng) như kế thừa, đa hình, đóng gói, và trừu tượng hóa, giúp việc quản lý mã nguồn dễ dàng hơn và tái sử dụng hiệu quả.

Quản lý bộ nhớ tự động: Nhờ vào cơ chế garbage collection, C# tự động quản lý và giải phóng bộ nhớ không còn sử dụng, giảm thiểu rủi ro rò rỉ bộ nhớ và giúp phát triển ứng dụng ổn định hơn.

Tính năng hiện đại: C# liên tục cập nhật các tính năng mới như async/await cho lập trình bất đồng bộ, LINQ để xử lý dữ liệu dễ dàng, và các cải tiến cú pháp làm tăng tính trực quan và ngắn gọn cho mã nguồn.

1.2.3. Ứng dụng của C#

C# là một trong những ngôn ngữ lập trình đa dụng nhất, với khả năng phát triển các loại ứng dụng khác nhau:

- Phát triển ứng dụng desktop: Với Windows Forms và WPF, C# là ngôn ngữ lý tưởng cho việc phát triển các ứng dụng Windows.
- Phát triển web: Sử dụng ASP.NET, C# có thể phát triển các ứng dụng web mạnh mẽ và hiệu quả, từ trang web đơn giản đến hệ thống phức tạp.
- Phát triển game: C# là ngôn ngữ chính được sử dụng trong Unity, một trong những game engine phổ biến nhất, giúp phát triển các trò chơi 2D, 3D và VR.
- Phát triển di động: Với Xamarin, các nhà phát triển có thể viết các ứng dụng di động đa nền tảng cho cả Android và iOS bằng C#.

1.3. Sơ lược về Android

Android là hệ điều hành di động mã nguồn mở được phát triển bởi Google. Được ra mắt lần đầu vào năm 2008, Android hiện nay là hệ điều hành di động phổ biến nhất thế giới, được cài đặt trên hàng tỷ thiết bị di động, bao gồm điện thoại thông minh, máy tính bảng, và thiết bị đeo.



Hình 1.18. Biểu tượng của hệ điều hành Android

Một số đặc điểm nổi bật:

- Mã nguồn mở: Android dựa trên mã nguồn mở, cho phép các nhà sản xuất thiết bị và nhà phát triển tùy chỉnh hệ điều hành để phù hợp với nhu cầu của họ.
- Hệ sinh thái ứng dụng phong phú: Google Play Store và các cửa hàng ứng dụng của bên thứ ba cung cấp hàng triệu ứng dụng cho người dùng, từ trò chơi, ứng dụng xã hội đến công cụ làm việc.
- Tính linh hoạt và tùy biến: Android cho phép người dùng tùy chỉnh giao diện và trải nghiệm người dùng (UI) với các launcher, widget, và theme.
- Hỗ trợ đa dạng thiết bị: Android không chỉ chạy trên điện thoại và máy tính bảng mà còn trên các thiết bị khác như TV (Android TV), đồng hồ thông minh (Wear OS), và ô tô (Android Automotive).
- Ngôn ngữ lập trình: Ứng dụng Android chủ yếu được phát triển bằng Java và Kotlin, với môi trường phát triển chính là Android Studio.

Android là nền tảng chơi game di động linh hoạt, cung cấp trải nghiệm chơi game đa dạng và tiện lợi. Với một hệ sinh thái game phong phú và khả năng tương thích rộng rãi, Android giúp người dùng chơi game dễ dàng trên các thiết bị di động và mang lại sự tiếp cận rộng rãi cho người chơi trên toàn thế giới.

1.4. Kết luận chương

Chương một em đã trình bày về các loại game engine và lý do lựa chọn engine game Unity ngoài ra còn một số công nghệ được sử dụng để phát triển tựa game như C#, Android (lịch sử phát triển, các đặc điểm, ứng dụng)

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ TRÒ CHƠI

2.1. Giới thiệu về game The Fox

2.1.1. Ý tưởng game

Trò chơi được đặt tên là The Fox. Thể loại của trò chơi là phiêu lưu nhập vai. Trò chơi sẽ được phát hành trên nền tảng Android hoặc PC, với tệp khách hàng nhắm tới là người chơi từ 5-15 tuổi.

Người chơi nhập vai vào nhân vật The Fox (một chú cáo nhỏ nhắn dễ thương) trong hành trình tìm đường trở về nhà. Trong suốt quá trình chơi, người chơi sẽ phải sử dụng kỹ năng chạy, nhảy né tránh quái vật. Mục tiêu cuối cùng là trở về nhà. Game có lối chơi dễ tiếp cận, âm thanh nhẹ nhàng, phù hợp để giải trí.

2.1.2. Phong cách thiết kế

Phong cách thiết kế The Fox dựa trên đồ họa 2D phong cách pixel art, mang đến cảm giác cổ điển và đơn giản nhưng vẫn tươi sáng và bắt mắt. Đặc điểm của phong cách này bao gồm:

- Pixel Art: Các đối tượng, nhân vật, môi trường đều được thiết kế theo dạng pixel art, các chi tiết trong game được xây dựng từ những pixel nhỏ để tạo nên hình ảnh tổng thể. Điều này mang lại một cảm giác retro, gợi nhớ đến các trò chơi trên các hệ máy cổ điển.
- Tông màu sáng: Thiết kế sử dụng nhiều tông màu tươi sáng như xanh lá, xanh dương, vàng và cam, tạo cảm giác vui tươi, dễ chịu. Điều này giúp không gian game trở nên sống động và hấp dẫn hơn.
- Cảnh quan tự nhiên: Thế giới của The Fox thường tập trung vào môi trường thiên nhiên với cây cối, đồi núi, sông suối. Điều này tạo nên không gian thoải mái, gần gũi với thiên nhiên cho người chơi.

- Nhân vật hoạt: Các nhân vật trong game có thiết kế dễ thương, phong cách hoạt hình với đường nét đơn giản nhưng rõ ràng. Chuyển động của nhân vật mượt mà, dễ theo dõi.
- Gameplay platformer: Game thường theo thể loại platformer 2D, nơi người chơi nhập vai vào nhân vật nhảy qua các chướng ngại vật, thu thập vật phẩm và né tránh các quái vật.

2.1.3. Kịch bản

Người chơi sẽ điều khiển một nhân vật để vượt qua các cấp độ khác nhau:

- Di chuyển: Sử dụng các nút điều khiển trên màn hình để di chuyển nhân vật sang trái hoặc phải khi sử dụng thiết bị di động tương ứng với phím mũi tên trái, phải trên bàn phím với thiết bị PC, dùng phím nhảy trên màn hình để nhảy hoặc dùng phím Space để nhân vật có thể nhảy.
- Thu thập vật phẩm: Trong mỗi cấp độ, người chơi có thể thu thập vật phẩm, tiêu diệt quái để thu thập điểm số.
- Chiến đấu: Trong quá trình điều khiển nhân vật, người chơi phải đối mặt với vô số quái vật. Để tiêu diệt chúng thì nhân vật có thể nhảy lên người chúng nếu chúng là quái thường.
- Cấp độ: Trò chơi có nhiều cấp độ, mỗi cấp độ có độ khó tăng dần. Người chơi cần vượt qua từng cấp độ, tích lũy điểm số, khai phá thế giới trong trò chơi.

Hiện tại trò chơi em phát triển đang có 3 cấp độ tương ứng với 3 độ khó khác nhau:

- Cấp độ 1: Màn khởi động:
 - Đặc điểm: Map chơi đơn giản đơn sơ, quái vật di chuyển khá chậm.
 - Chi tiết: Người chơi sẽ nhập vai vào nhân vật điều khiển nhân vật di chuyển tìm kiếm cánh cửa về nhà (Hình 2.7). Bằng cách sử dụng các phím trái phải để di chuyển sang trái sang phải (hoặc người

chơi có thể sử dụng Joystick bên dưới góc trái màn hình để điều khiển nhân vật sang trái phải (Hình 3.8)), phím Space để nhảy (hoặc có thể dùng nút nhảy bên dưới góc phải màn hình (Hình 3.8)). Lưu ý khi di chuyển phải né tránh các quái vật để có thể vượt qua màn chơi hoặc bạn có thể tiêu diệt chúng bằng cách nhảy lên người chúng ngoại trừ một vài quái vật đặc biệt. Ngoài ra người chơi có thể ăn các quả Cherry (Hình 2.6) với mỗi quả tương ứng với một điểm, mỗi khi tích được 10 quả Cherry thì nhân vật sẽ được hồi phục một mạng nếu số mạng nhỏ hơn 5. Mỗi khi nhân vật không may chạm vào quái vật thì nhân vật sẽ bị triệt tiêu một mạng.

- Khi số mạng bằng 0 hoặc nhân vật bị rơi ra khỏi map thì màn chơi sẽ kết thúc.
- Khi nhân vật về đến cửa nhà thì người chơi đã hoàn thành màn chơi.
- Cấp độ 2:
 - Đặc điểm: Màn chơi với map đa dạng hơn, quái vật di chuyển linh hoạt hơn, số lượng quái vật cũng tăng lên.
 - Chi tiết cũng giống như màn chơi cấp độ 1 bên trên.
- Cấp độ 3:
 - Đặc điểm: Màn chơi cuối map phức tạp, quái vật di chuyển linh hoạt.
 - Chi tiết cũng giống như màn chơi cấp độ 1 và cấp độ 2. Nhưng ở màn chơi này nhân vật sẽ bị một con boss truy lùng bằng, đặc biệt con boss này là bất khả chiến bại và người chơi không hề có cách nào để tiêu diệt nó từ đó nâng độ khó của màn chơi lên một mức độ khó hơn 2 màn trước đó.

2.1.4. Ưu điểm trò chơi

Đồ họa pixel art tươi sáng: Phong cách hoạt hình dễ thương, màu sắc tươi tắn, tạo cảm giác gần gũi.

Gameplay đơn giản và dễ chơi: Dễ hiểu nhưng đủ thách thức, khiến người chơi muốn hoàn thành các màn chơi tiếp theo.

Phù hợp nhiều lứa tuổi: Nội dung thân thiện, không bạo lực.

Điều khiển mượt mà: Dễ thao tác, giúp người chơi vượt qua các thử thách một cách thoải mái.

Nhạc nền vui tươi: Âm thanh sôi động, mang đến trải nghiệm chơi game thú vị.

Chạy mượt trên nhiều thiết bị: Cấu hình nhẹ, tương thích với máy tính và thiết bị di động cấu hình trung bình.

2.1.5. Mục tiêu nghiên cứu

Xây dựng được một trò chơi 2D cho thiết bị di động hoàn chỉnh.

Nghiên cứu, học tập các kiến thức mới vào việc xây dựng hệ thống cốt lõi của một trò chơi.

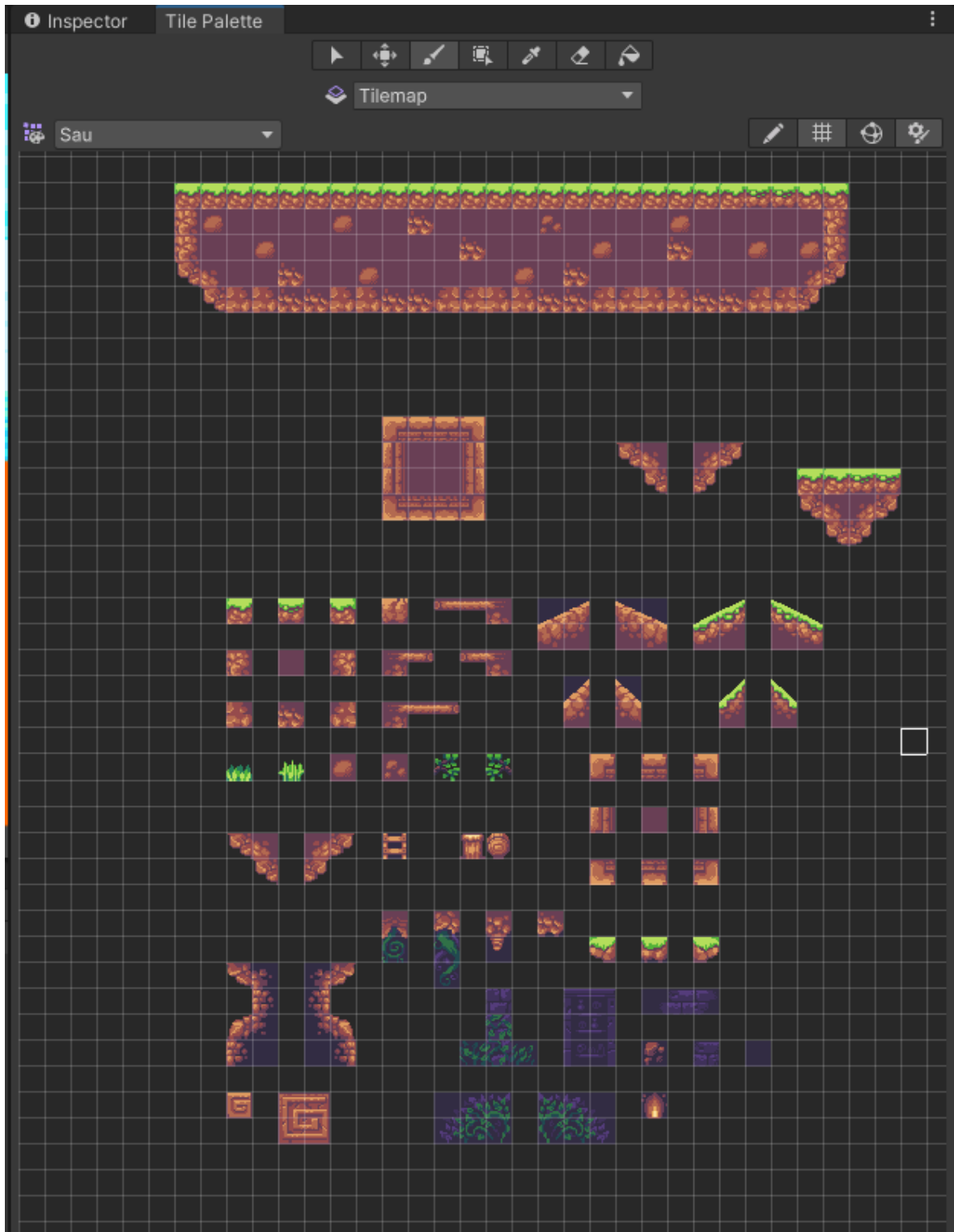
Rèn luyện các kiến thức và kỹ năng liên quan đến lập trình hướng đối tượng và engine game Unity.

Học tập được kiến thức về các Design Pattern được sử dụng trong trò chơi.

2.2. Các đối tượng trong trò chơi

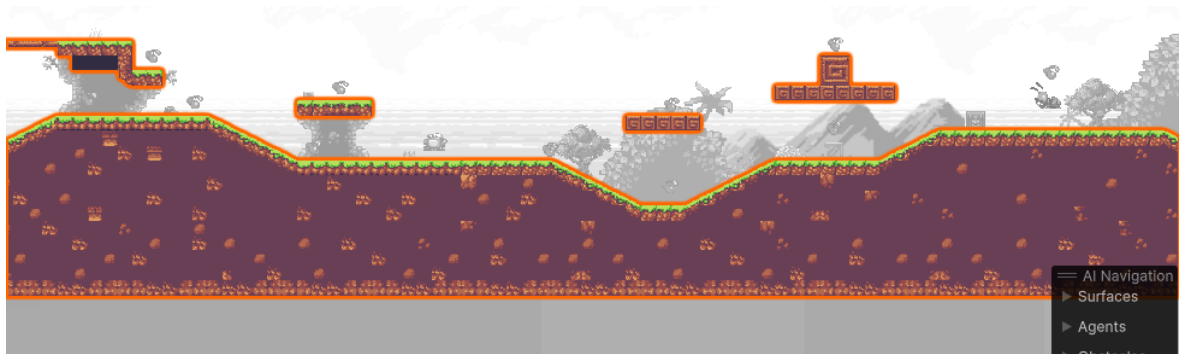
2.2.1. Quang cảnh, màn chơi

Sử dụng công cụ Tile Palette để vẽ map và môi trường cho màn chơi:



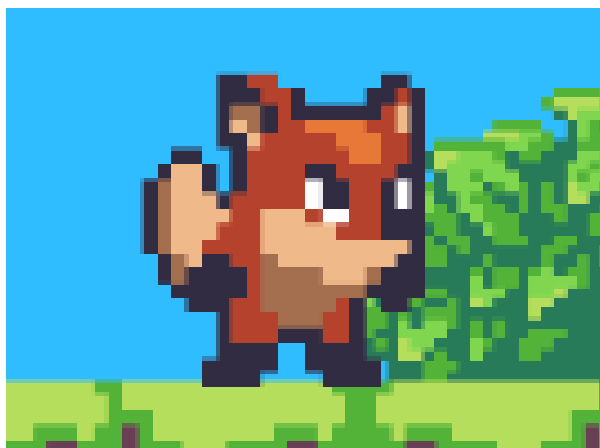
Hình 2.1. Các khối tiles (viên gạch) được phân chia trong cửa sổ Tile Palette

Bằng các sắp xếp hợp lý ta có thể tạo ra map, nơi nhân vật của người chơi, các quái vật có thể di trên đó.



Hình 2.2. Các khối tiles (viên gạch) được sắp xếp thành map

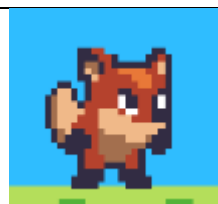
2.2.2. Nhân vật chính



Hình 2.3. Nhân vật chính của trò chơi chú cáo The Fox

Nhân vật được điều khiển bằng các phím Cảm ứng (Joystick) trên các thiết bị Android và các phím mũi tên trái phải và space để nhảy trên thiết bị PC. Từ đó ta có 5 trạng thái của nhân vật đó là: đứng im, chạy, nhảy, rơi, bị đau khi va chạm vào quái:

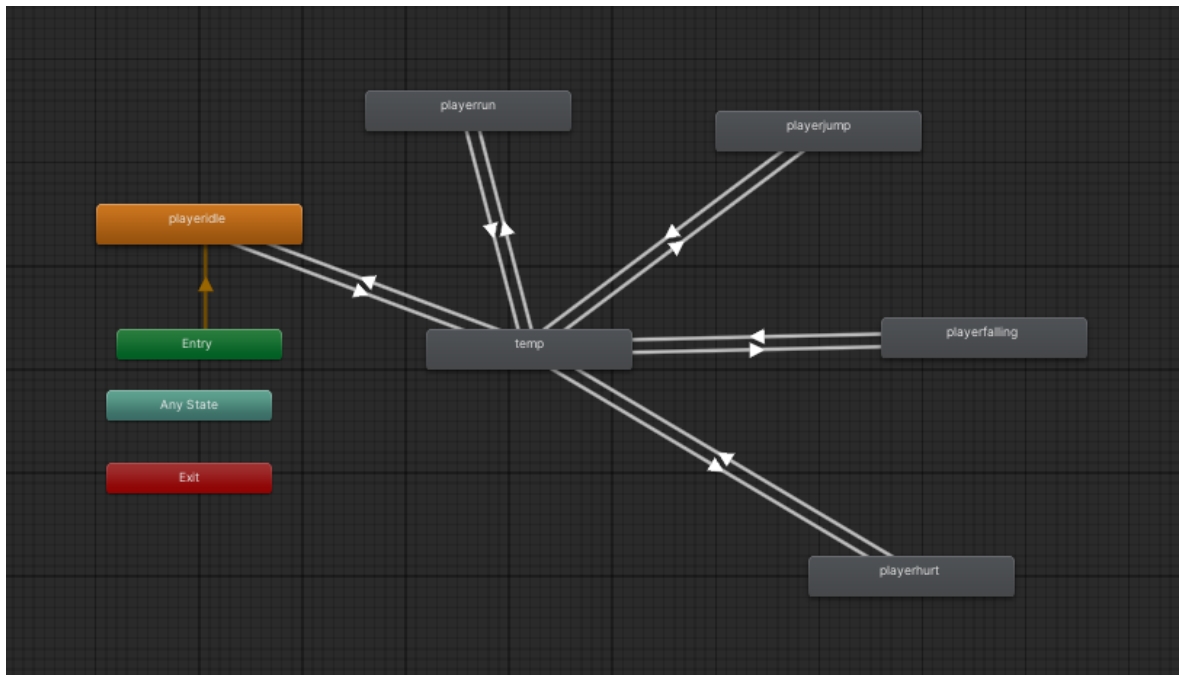
Bảng 2.1. Các trạng thái nhân vật

Trạng thái	Hình ảnh
Đứng yên	

Chạy	
Nhảy	
Rơi	
Bị đau	

Các trạng thái của nhân vật sẽ chuyển đổi sang trạng thái tương ứng tùy thuộc vào dữ liệu đầu vào. Các trạng thái sẽ kiểm tra dữ liệu đầu vào và dựa vào đó để thay đổi trạng thái của nhân vật.

Khi số mạng của người chơi quay về con số 0 hoặc nhân vật bị rơi ra ngoài map thì trò chơi sẽ kết thúc.






Hình 2.4. Sơ đồ chuyển đổi trạng thái của nhân vật

2.2.3. Quái vật trong game

Có 3 quái vật chính được mô tả trong game The Fox (Bảng 2.2).

Bảng 2.2. Chỉ số các loại quái vật

Tên quái vật	Hình ảnh	Tốc độ di chuyển	Sát thương
Big Frog là những con ếch nguy hiểm mà người chơi cần đề phòng gặp phải.		3-4	1
Giant Ant là những con kiến khổng lồ cũng nguy hiểm không kém Big Frog.		4-6	1

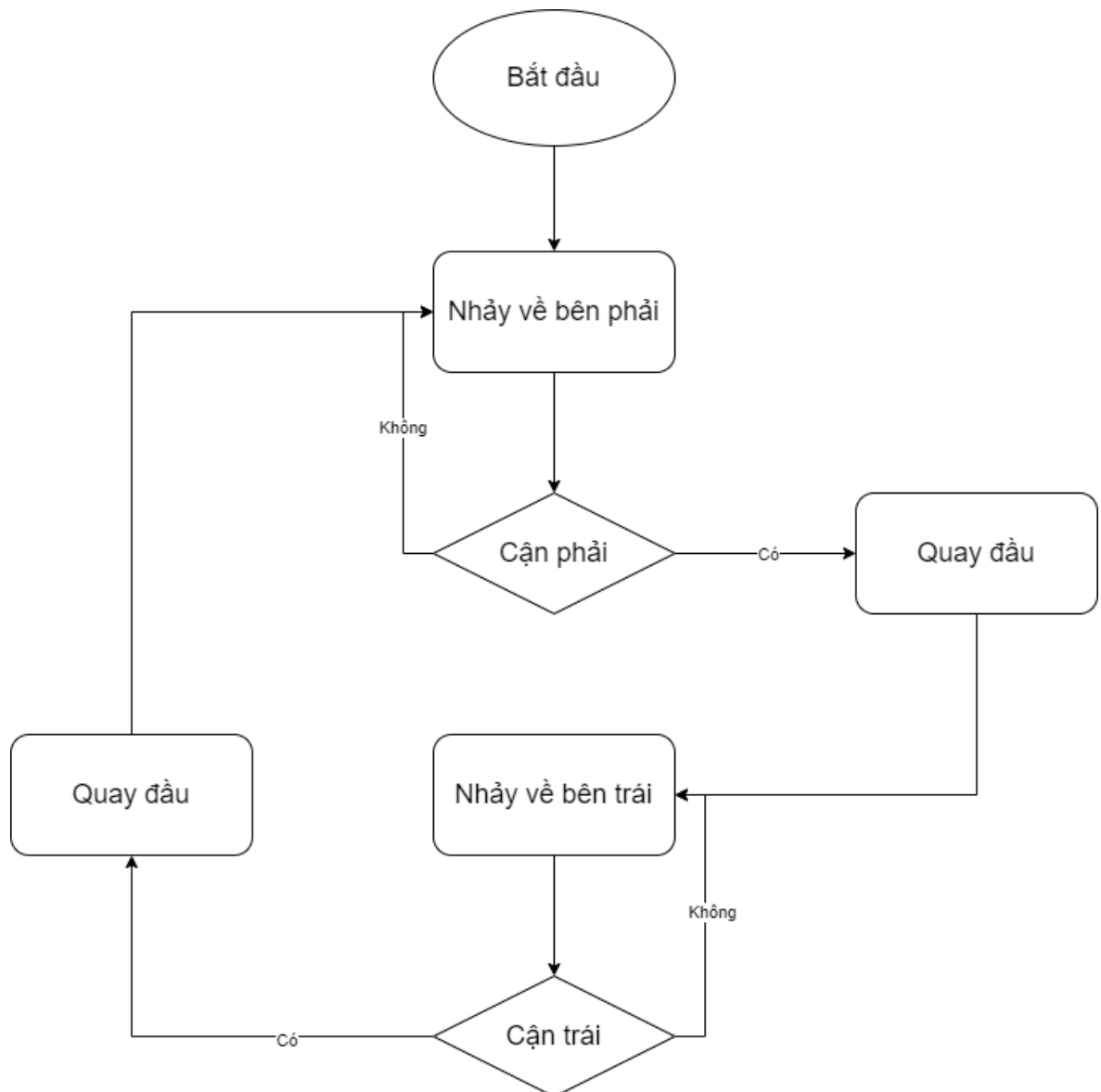
Angry Eagle là con quái vật mạnh mẽ luôn truy tìm người chơi dù họ ở bất kì đâu.		4-5	1
---	---	-----	---

2.2.3.1. Big Frog và Giant Ant

Big Frog sẽ nhảy qua lại trong một quãng đường nhất định. Nó sẽ quay đầu di chuyển ngược lại nếu gặp phải 1 trong 2 trường hợp sau:

- Di chuyển một quãng đường có độ dài lớn hơn hoặc bằng độ dài cho phép về phía bên trái và khi đến điểm cận trái thì nó sẽ quay trở ngược lại.
- Di chuyển một quãng đường có độ dài lớn hơn hoặc bằng độ dài cho phép về phía bên phải và khi đến điểm cận phải thì nó sẽ quay trở ngược lại.

(Cận trái và cận phải sẽ được cấu hình từ đầu)



Hình 2.5. Lưu đồ giải thuật di chuyển của Big Frog

Tương tự như Big Frog thì Giant Ant cách thức chuyển động cũng phụ thuộc vào cận phải và cận trái chỉ khác chút là Giant Ant thay vì nhảy thì nó sẽ chuyển bằng cách bò sát mặt đất.

Nhân vật có thể tiêu diệt các quái này bằng cách nhảy lên bên trên chúng mỗi khi tiêu diệt một con quái thì người chơi sẽ nhận được 3 điểm.

2.2.3.2. Angry Eagle

Trùm là boss Angry Eagle là con đại bàng lớn có thể truy lùng người chơi đến bất kì vị trí nào trong map, khi người chơi di chuyển sang trái thì nó sẽ bay sang trái và truy tìm người chơi tương tự với bên phải đến khi nào bắt được người chơi, đặc biệt con đại bàng này là bất khả chiến bại vì người chơi không có bất kỳ cách nào để tiêu diệt nó. Đặc biệt khoảng không gian hoạt động của Angry Eagle là không giới hạn.

2.2.4. Các đối tượng tương tác khác trong trò chơi

2.2.4.1. Quả Cherry



Hình 2.6. Item quả Cherry

Item để người chơi ăn 1 quả Cherry tương ứng người chơi sẽ tích thêm được 1 điểm, khi số mạng của người chơi chưa max (5 mạng) thì mỗi 10 quả Cherry sẽ hồi phục cho người chơi 1 mạng.

2.2.4.2. Nhà



Hình 2.7. Nhà (nơi người chơi tìm kiếm, hướng đến để vượt qua màn chơi)

Khi đi chuyển đến cánh cửa nhà thì người chơi sẽ qua được màn chơi và hướng tới màn chơi tiếp theo.

2.3. Âm thanh trong trò chơi

Là một trò chơi hướng đến đối tượng trẻ (từ 5-15 tuổi) nên việc sử dụng các các bản nhạc lồng vào game cũng phải sống động và phù hợp với ngữ cảnh của trò chơi.

Nhạc nền là loại nhạc sẽ được phát bất cứ khi nào trò chơi được chạy. Trong trò chơi sẽ có 2 loại nhạc nền như bảng bên dưới.

Bảng 2.3. Nhạc nền trong trò chơi

Loại nhạc	Mô tả
Nhạc giao diện Menu	Một đoạn nhạc ngắn được phát lặp lại khi ở giao diện Menu
Nhạc nền trò chơi	2 bản nhạc nền sẽ được phát trong các màn chơi khác nhau lặp lại trong suốt quá trình chơi.

Ngoài ra còn có một số hiệu ứng âm thanh để khiến trò chơi trở lên sinh động hơn.

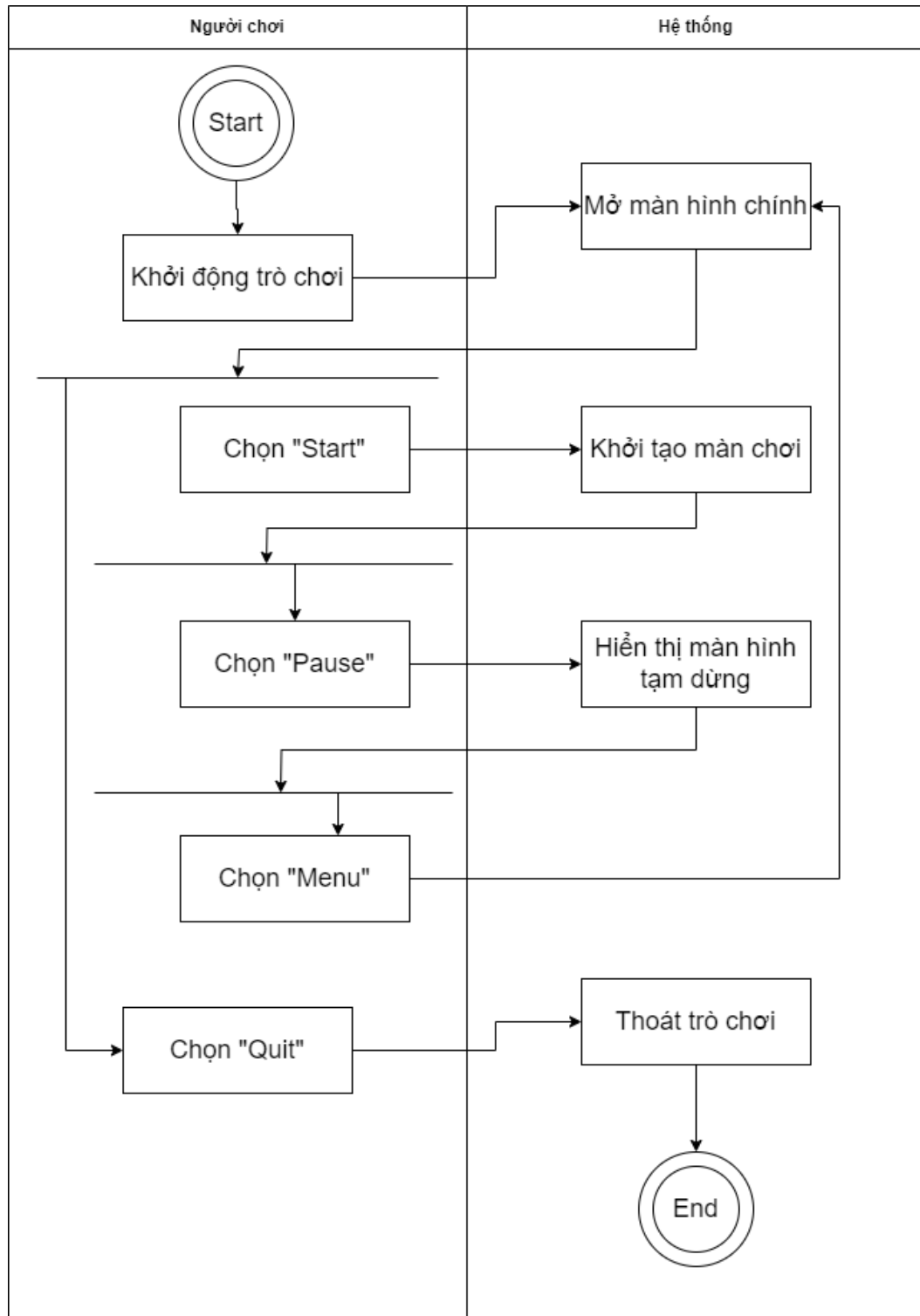
Bảng 2.4. Hiệu ứng âm thanh trong trò chơi

Loại hiệu ứng âm thanh	Mô tả
Di chuyển	Phát khi người chơi di chuyển trên map
Ăn cherry	Phát khi Người chơi chạm vào quả cherry

2.4. Phân tích thiết kế game

2.4.1. Sơ đồ hoạt động của màn hình chính (Main Menu)

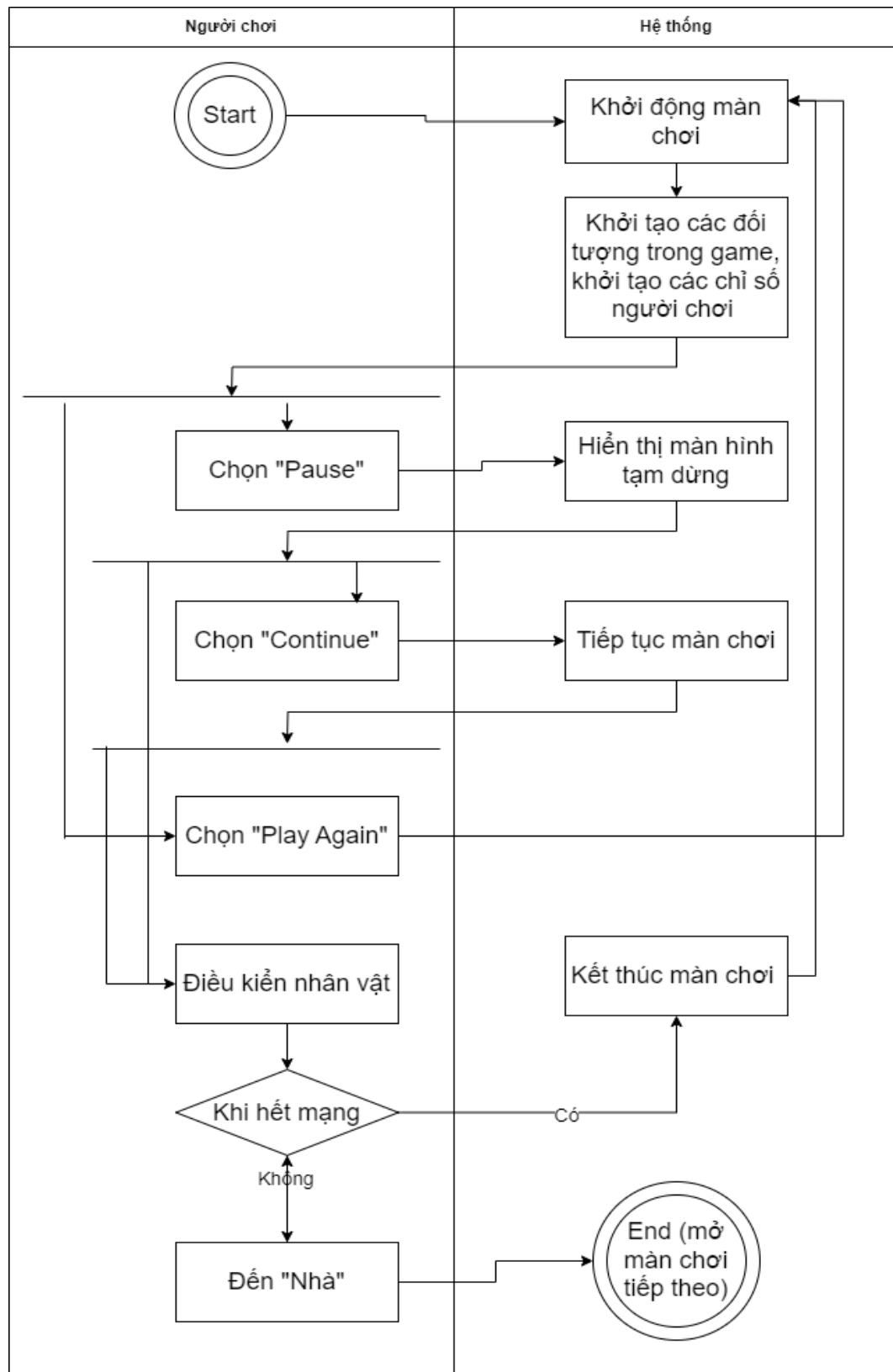
Sơ đồ hoạt động màn hình chính của game được mô tả chi tiết trong hình 2.8.



Hình 2.8. Sơ đồ hoạt động thao tác giữa màn chơi và màn hình chính

2.4.2. Sơ đồ hoạt động của các màn chơi

Sơ đồ hoạt động thao tác của các màn chơi được biểu diễn bởi hình 2.9.



Hình 2.9. Sơ đồ hoạt động thao tác của các màn chơi

2.5. Kết luận chương 2

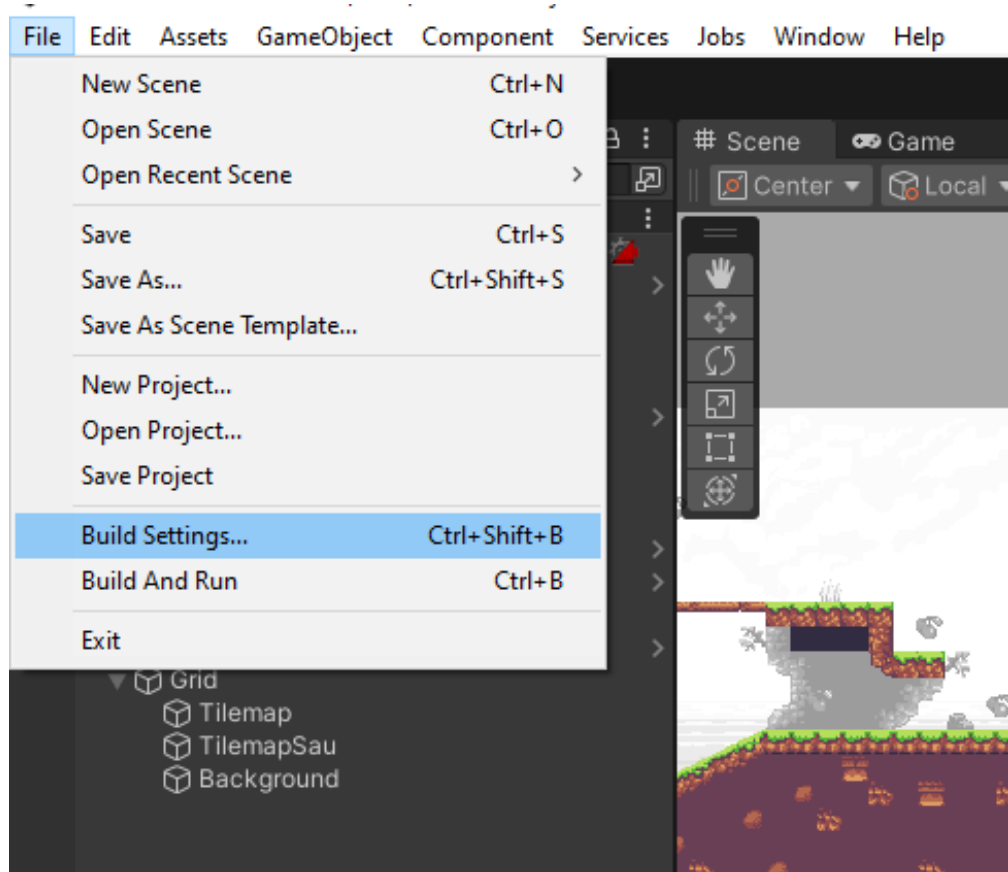
Trong chương 2 em đã trình bày sơ lược về game The Fox (ý tưởng, mục tiêu,...), các thành phần trong game (nhân vật, quái, items,...) và một số các chi tiết, cơ chế, cách thức hoạt động của các đối tượng trong game.

CHƯƠNG 3. CÀI ĐẶT VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

3.1. Cài đặt trò chơi

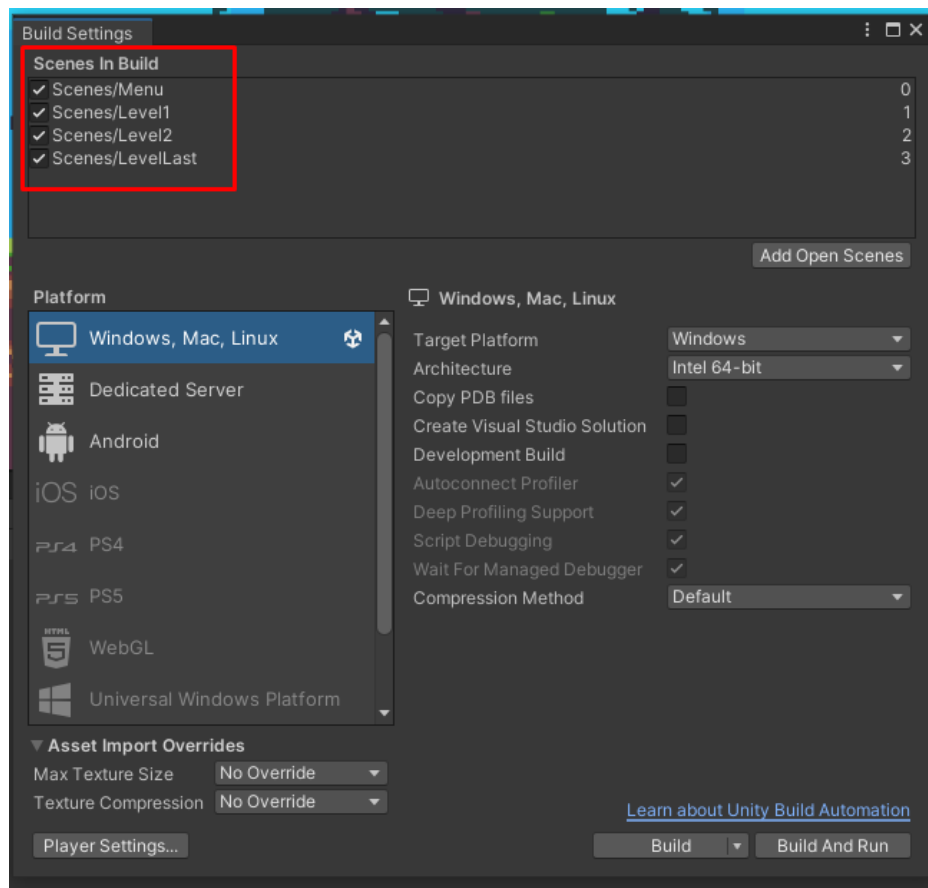
Trò chơi được hướng đến 2 nền tảng chính là PC và Android. Dưới đây là các bước để trích xuất trò chơi trên hệ điều hành PC:

Bước 1: Chọn File → Build Settings, sau đó cửa sổ Build settings sẽ hiển thị lên và chỉnh sửa thông tin build game.



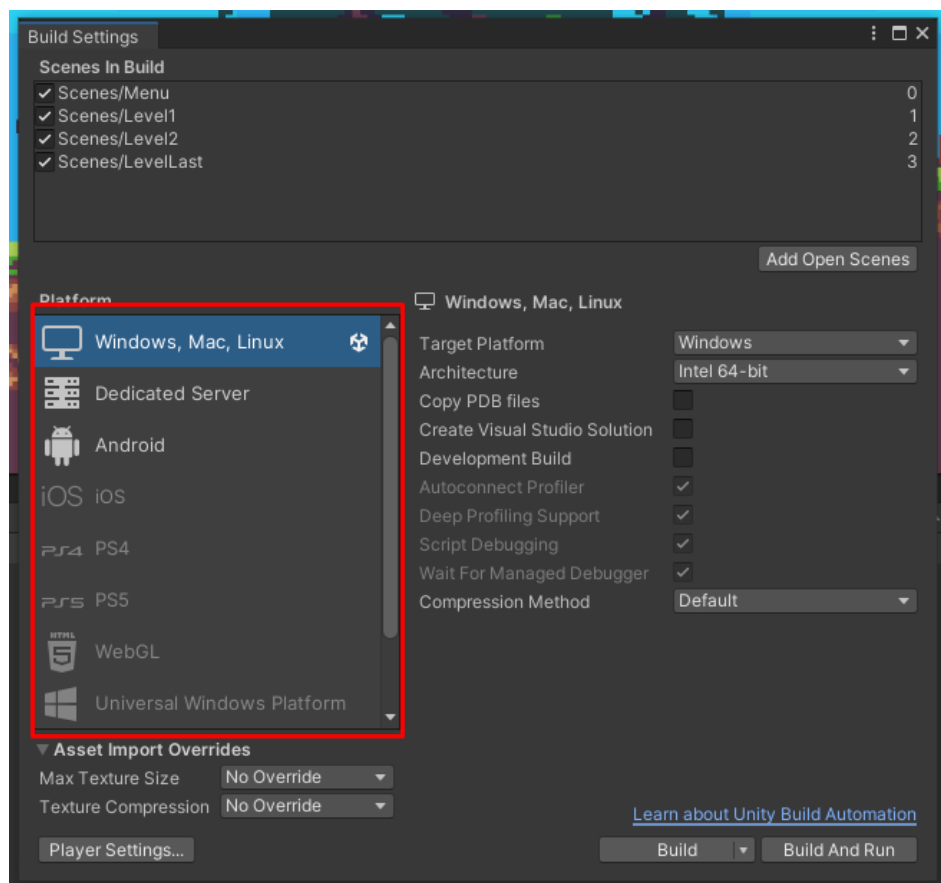
Hình 3.1. Hướng dẫn build game

Bước 2: Trong cửa sổ Build Settings chọn các Scenes để tiến hành build trò chơi (Hình 2.11).



Hình 3.2. Cửa sổ Build Settings

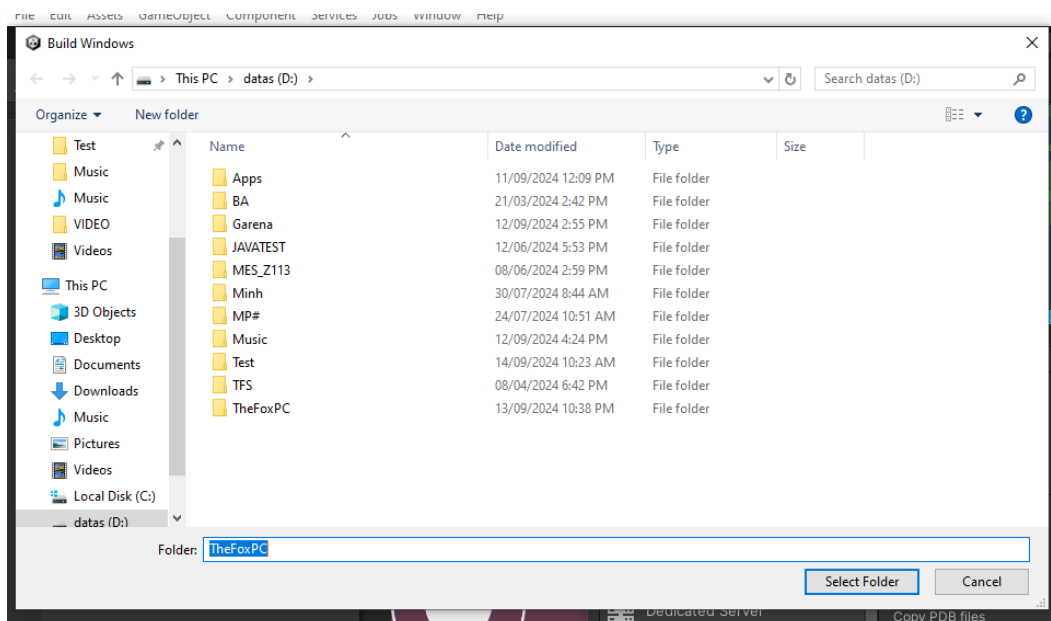
Bước 3: Chọn hệ điều hành tương ứng để build game.



Hình 3.3. Chọn build game cho hệ điều hành PC

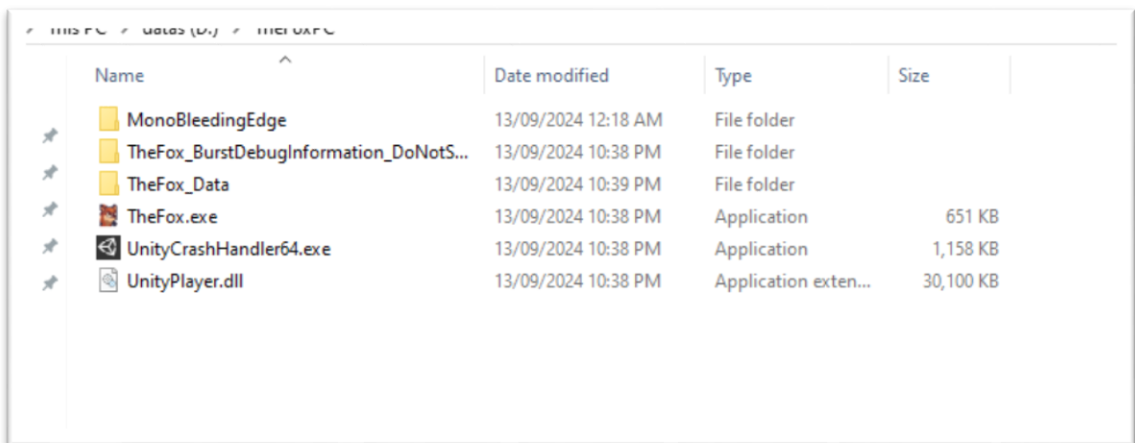
Bước 4: Chọn Build hoặc Build And Run (góc dưới bên phải hình 2.12) để xuất ra file game.

Bước 5: Chọn nơi lưu trữ file game (Hình 2.13)



Hình 3.4. Chọn nơi lưu trữ file trích xuất game

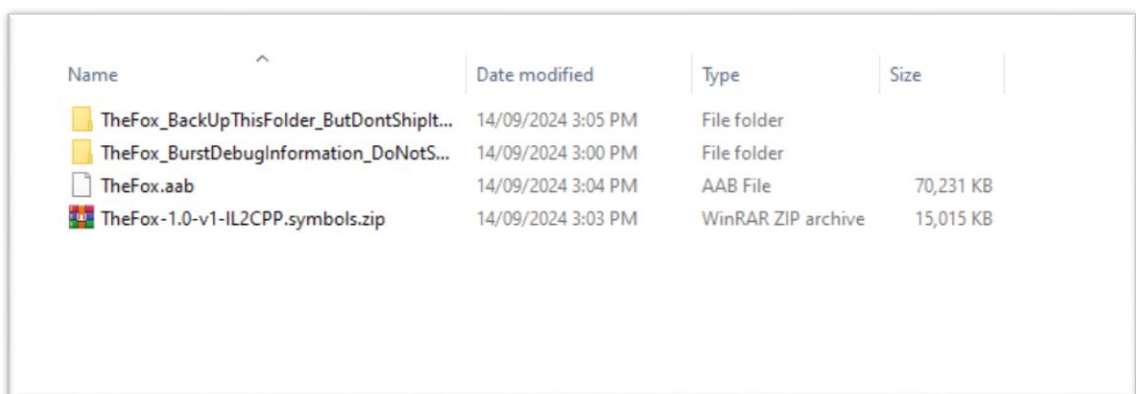
Kết quả build game:



Name	Date modified	Type	Size
MonoBleedingEdge	13/09/2024 12:18 AM	File folder	
TheFox_BurstDebugInformation_DoNotS...	13/09/2024 10:38 PM	File folder	
TheFox_Data	13/09/2024 10:39 PM	File folder	
TheFox.exe	13/09/2024 10:38 PM	Application	651 KB
UnityCrashHandler64.exe	13/09/2024 10:38 PM	Application	1,158 KB
UnityPlayer.dll	13/09/2024 10:38 PM	Application exten...	30,100 KB

Hình 3.5. kết quả thu được khi build game thành công trên PC

Tương tự như PC thì việc trích xuất trò chơi trên hệ điều hành Android cũng tương tự như vậy, hình bên dưới là kết quả khi trích xuất trò chơi trên hệ điều hành Android.



Name	Date modified	Type	Size
TheFox_BackUpThisFolder_ButDontShiplt...	14/09/2024 3:05 PM	File folder	
TheFox_BurstDebugInformation_DoNotS...	14/09/2024 3:00 PM	File folder	
TheFox.aab	14/09/2024 3:04 PM	AAB File	70,231 KB
TheFox-1.0-v1-IL2CPP.symbols.zip	14/09/2024 3:03 PM	WinRAR ZIP archive	15,015 KB

Hình 3.6. Kết quả thu được khi build game cho Android

3.2. Giao diện trò chơi

Một số giao diện menu, màn chơi:



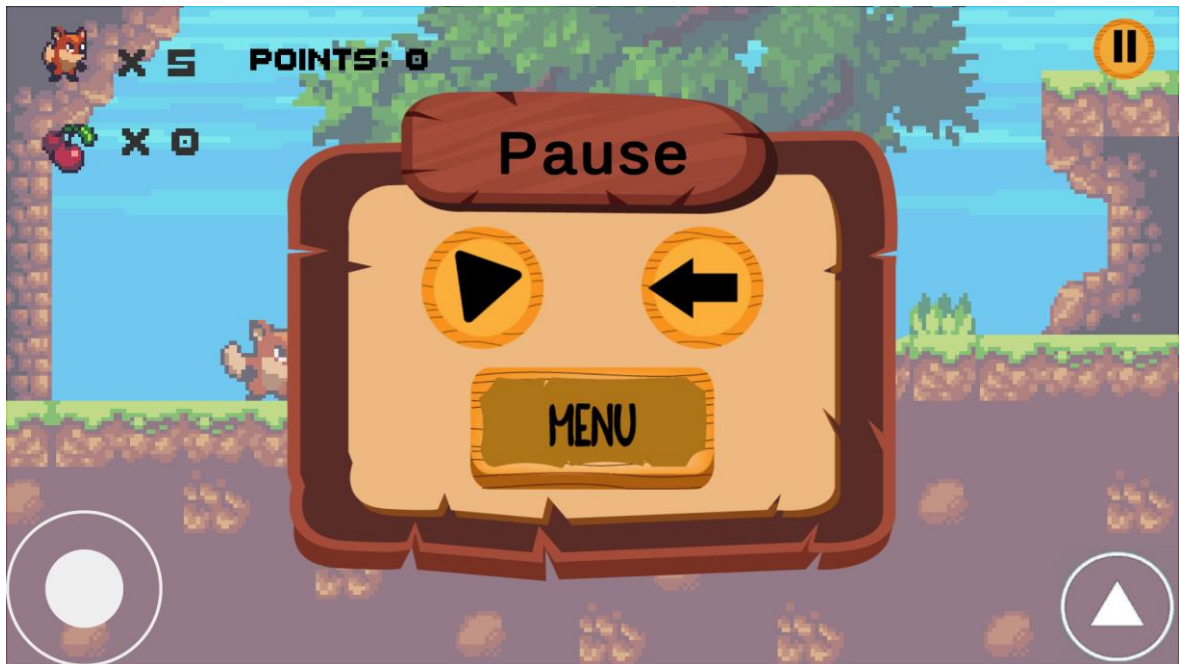
Hình 3.7. Giao diện Main Menu



Hình 3.8. Giao diện HUB của trò chơi nơi người chơi sẽ tương tác

Góc trái bên trên hiển thị số mạng của người chơi và số Cherry kiếm được và số điểm mà người chơi tích lũy. Góc dưới bên trái là nút điều hướng

di chuyển của người chơi. Góc dưới bên phải là nút nhảy. Góc phải bên trên màn hình là nút “Pause” để tạm dừng màn chơi.



Hình 3.9. Giao diện khi người chơi tạm dừng trò chơi

Giao diện tạm dừng trò chơi với các nút theo thứ tự từ trái sang phải và từ trên xuống dưới tương ứng gồm các nút tiếp tục màn chơi, quay về màn chơi trước đó và nút quay về Main Menu

3.3. Tiến hành kiểm thử, nghiệm thu

3.3.1. Kiểm thử màn hình chính

Mục tiêu: Đảm bảo các thành phần trên màn hình chính hiển thị đúng và hoạt động bình thường.

Bước thực hiện:

- Mở trò chơi
- Kiểm tra các nút "Start" và "Quit" có hiển thị đúng.
- Nhấn vào từng nút để kiểm tra xem chúng có phản hồi đúng.

Kết quả mong đợi: Các nút hoạt động đúng và dẫn đến các màn hình tương ứng.

3.3.2. Kiểm thử điều khiển nhân vật

Mục tiêu: Kiểm tra khả năng điều khiển nhân vật di chuyển.

Bước thực hiện:

- Bắt đầu trò chơi và vào màn chơi đầu tiên.
- Sử dụng các phím mũi tên trái, phải hoặc Joystick trên màn hình để di chuyển nhân vật sang trái, phải.
- Nhấn nút nhảy trên màn hình hoặc phím Space để nhảy qua chướng ngại vật.

Kết quả mong đợi: Nhân vật di chuyển, nhảy mượt mà, không bị giật hay dừng bất thường.

3.3.3. Kiểm thử thu thập vật phẩm

Mục tiêu: Đảm bảo người chơi có thể thu thập các vật phẩm trong game.

Bước thực hiện:

- Di chuyển nhân vật đến gần vật phẩm trong màn chơi.
- Kiểm tra xem vật phẩm có được thu thập và biến mất khi nhân vật chạm vào không.
- Kiểm tra xem số lượng vật phẩm thu thập được có cập nhật đúng không.

Kết quả mong đợi: Vật phẩm biến mất khi thu thập và số vật phẩm tăng một cách chính xác và số điểm cũng cập nhật chính xác, âm thanh phát đúng lúc.

3.3.4. Kiểm thử tương tác với quái vật

Mục tiêu: Kiểm tra khả năng tấn công và tương tác với kẻ địch.

Bước thực hiện:

- Điều khiển nhân vật tiến gần đến một quái vật.
- Kiểm tra phản ứng của nhân vật khi chạm chạm vào quái vật.
- Kiểm tra phản ứng của quái vật khi bị nhân vật tiêu diệt.

Kết quả mong đợi: Quái vật phản ứng đúng khi tác động vào nhân vật và nhân vật cũng bị tác động khi chạm vào quái vật.

3.3.5. Kiểm thử hệ thống âm thanh và nhạc nền

Mục tiêu: Đảm bảo các hiệu ứng âm thanh và nhạc nền hoạt động bình thường.

Bước thực hiện:

- Chơi trò chơi và kiểm tra âm thanh khi nhân vật di chuyển, tấn công, và thu thập vật phẩm.
- Kiểm tra nhạc nền trong các màn chơi và màn hình chính.

Kết quả mong đợi: Các âm thanh và nhạc nền phát đúng lúc, đúng với hành động của nhân vật.

3.3.6. Kiểm thử độ khó của game

Mục tiêu: Đảm bảo độ khó của trò chơi tăng dần qua các màn chơi.

Bước thực hiện:

- Chơi từ màn đầu tiên cho đến màn tiếp theo.
- Kiểm tra xem các thử thách có tăng dần về độ khó hay không.

Kết quả mong đợi: Độ khó tăng dần chưa hợp lý qua từng màn chơi, độ khó tăng chưa đồng đều.

3.3.7. Kiểm thử tương thích đa nền tảng

Mục tiêu: Kiểm tra trò chơi trên nhiều thiết bị và hệ điều hành khác nhau (Windows, Android).

Bước thực hiện:

- Chạy trò chơi trên các nền tảng khác nhau.
- Kiểm tra hiệu suất và các chức năng chính hoạt động bình thường trên từng nền tảng.

Kết quả mong đợi: Trò chơi có thể cài đặt, hoạt động mượt mà, không bị lỗi trên các thiết bị nhưng chưa thể tải lên cửa hàng ứng dụng Google Store của các thiết bị Android.

3.3.8. Kiểm thử tính năng tạm dừng và thoát game

Mục tiêu: Kiểm tra chức năng tạm dừng và thoát ra khỏi game.

Bước thực hiện:

- Khi đang chơi, nhấn nút "Pause" để tạm dừng trò chơi.
- Bấm nút tiếp tục lại màn hình chính.
- Bấm nút "Menu" để quay lại màn hình menu.

Kết quả mong đợi: Trò chơi tạm dừng đúng khi nhấn "Pause" và có thể quay lại màn hình chính, màn hình menu mà không gặp lỗi.

3.3.9. Nghiệm thu

Bước đầu hoàn thành trò chơi mặc dù vẫn còn một vài tình năng chưa hoàn thiện. Nhưng trò chơi đã đáp ứng được các yêu cầu chất lượng và chức năng của trò chơi. Kết quả kiểm thử được tổng hợp trong Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Thống kê kết quả kiểm thử

Nội dung kiểm thử	Kết quả	Ghi chú
Kiểm thử màn hình chính	Đạt	
Kiểm thử điều khiển nhân vật	Đạt	
Kiểm thử tương tác với quái vật	Đạt	
Kiểm thử thu thập vật phẩm	Đạt	
Kiểm thử hệ thống âm thanh, nhạc nền	Đạt	
Kiểm thử độ khó của game	Cần cải thiện	Độ khó tăng dần chưa hợp lý qua từng màn chơi, độ khó tăng chưa đồng đều.

Kiểm thử tính tương thích đa nền tảng	Cần cải thiện	Chưa thể đẩy lên cửa hàng ứng dụng Google Store của Android
Kiểm thử tính năng tạm dừng, thoát game	Đạt	

Trò chơi đã hoàn thiện được 70 - 80% kết quả mong đợi và cần phải cải thiện thêm những tính năng còn rang rở cũng như là phát triển thêm để trò chơi trở lên hấp dẫn, thu hút người chơi và ngày càng hoàn thiện hơn.

3.4. Kết luận chương 3

Trong chương 3, em đã trình bày cách cài đặt chương trình và quá trình kiểm thử game và kết quả nghiệm thu kiểm thử, nghiệm thu trò chơi.

KẾT LUẬN

Xây dựng thành công game có thể chơi game một cách mượt mà trên nền tảng Android và PC. Trò chơi hoàn thành với đầy đủ các cơ chế gameplay, đồ họa đẹp mắt, sống động cùng với những bản nhạc nền đầy tính giải trí, đem lại cảm giác thư giãn cho người chơi.

Từ đó hiểu được quy trình phát triển một tựa game đơn giản bằng engine game Unity, đồng thời phát triển các kỹ năng về logic, giải toán cũng như các kỹ năng lập trình của bản thân, học được cách quản lý thời gian, tài nguyên và tối ưu một cách hiệu quả.

Dựa trên các đánh giá, trò chơi đạt hầu hết yêu cầu về tính năng và trải nghiệm, nhưng cần điều chỉnh lại độ khó ở một vài màn chơi để phù hợp từng đối tượng chơi game.

Tuy nhiên, trò chơi vẫn còn một vài lỗi, cảnh báo chưa hoàn thiện, cần cải thiện thêm về mặt đồ họa. Vẫn còn một số tính năng chưa phát triển xong. Cốt truyện chính cần thể hiện rõ ràng hơn.

Trong tương lai, sẽ tiếp tục phát triển cốt truyện game cũng như các tính năng còn thiếu và cải thiện chất lượng đồ họa. Đưa game lên cửa hàng ứng dụng AppStore của hệ điều hành IOS, không chỉ giới hạn ở Android và PC. Ngoài ra sẽ phát triển thêm các tính năng multiplayer (nhiều người chơi).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Các giáo trình tham khảo:

- [1] Giáo trình Kỹ thuật lập trình, Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, năm 2015.
- [2] Giáo trình cấu trúc dữ liệu và giải thuật, Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, năm 2013.
- [3] Giáo trình Lập trình hướng đối tượng, Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, năm 2013.

Các trang Web tham khảo:

- [1] Unity Technologies, “<https://docs.unity.com>”.
- [2] Unity Technologies, “<https://learn.unity.com>”.
- [3] Microsoft, “<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp>”.