

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
PHÂN HIỆU TẠI TP. HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG GAME THẾ GIỚI MỞ OLD CANVAS
BẰNG UNREAL ENGINE

Giảng viên hướng dẫn: ThS. TRẦN PHONG NHÃ

Sinh viên thực hiện: NGUYỄN LÂM TRÚC

Lớp: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Khóa: 60

TP. Hồ Chí Minh, năm 2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
PHÂN HIỆU TẠI TP. HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG GAME THẾ GIỚI MỞ OLD CANVAS
BẰNG UNREAL ENGINE

Giảng viên hướng dẫn: ThS. TRẦN PHONG NHÃ

Sinh viên thực hiện: NGUYỄN LÂM TRÚC

Lớp: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Khóa: 60

TP. Hồ Chí Minh, năm 2023

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP BỘ MÔN: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

-----***-----

Mã sinh viên: 6051071131

Họ tên SV: Nguyễn Lâm Trúc

Khóa: 60

Lớp: Công nghệ thông tin

1. Tên đề tài

2. Mục đích, yêu cầu

a. Mục đích

- Tìm hiểu về thể loại game thể giới mở và xây dựng nó
- Xây dựng bằng Unreal Engine và sử dụng các công nghệ được phát triển bởi Unreal Engine và các công cụ lân cận khác

b. Yêu cầu

- Game có cốt truyện đơn giản
- Xây dựng được môi trường rộng lớn phù hợp với cốt truyện
- Xây dựng game theo đúng thể loại thể giới mở

3. Nội dung và phạm vi đề tài

a. Nội dung đề tài

- Đề tài này được xây dựng với tên gọi là "Old Canvas". Người chơi sẽ sinh tồn trong bối cảnh làm nhiệm vụ với các điều kiện khó khăn khác nhau, cảnh quan trong game sẽ là mấu chốt tạo cảm giác phiêu lưu, khám phá cho người chơi.

b. Phạm vi đề tài

- Tham khảo các game thể giới mở đã thành công trước đó được xây dựng bằng công nghệ Unreal Engine

4. Công nghệ, công cụ và ngôn ngữ lập trình

a. Công cụ sử dụng

Blender, Adobe Photoshop, Unreal Engine

b. Công nghệ sử dụng

Unreal Engine 5

c. Ngôn ngữ lập trình

- Blueprint

- C++

5. Các kết quả chính dự kiến sẽ đạt được và ứng dụng: trước tiên sẽ xây dựng được các cơ bản cần thiết của game thế giới mở và mở rộng thêm các chức năng nâng cao.

6. Giảng viên và cán bộ hướng dẫn

Họ tên: Ths Trần Phong Nhã

Đơn vị công tác: Trường đại học GTVT phân hiệu TP.HCM.

Điện thoại: 0906 761 014

Email: tpnha@utc2.edu.vn

Ngày ... tháng ... năm 2023	Đã giao nhiệm vụ TKTN
Trưởng BM Công nghệ Thông tin	Giảng viên hướng dẫn
ThS. Trần Phong Nhã	ThS. Trần Phong Nhã
Sinh viên: Nguyễn Lâm Trúc	Ký tên
Điện thoại: 0906 761 014	Email: tpnha@utc2.edu.vn

LỜI CẢM ƠN

Trên thực tế, không có sự thành công nào mà không gắn liền với những sự hỗ trợ và giúp đỡ dù ít hay nhiều, dù trực tiếp hay gián tiếp của người khác. Trong suốt thời gian từ khi bắt đầu học tập ở giảng đường đại học đến nay, em đã nhận được rất nhiều sự quan tâm và giúp đỡ từ quý thầy cô, gia đình và bạn bè. Với lòng biết ơn sâu sắc nhất, em xin gửi đến quý thầy cô ở bộ môn Công nghệ thông tin lời cảm ơn vì tri thức và tâm huyết của quý thầy cô trong việc truyền đạt vốn kiến thức quý báu cho chúng em trong suốt thời gian học tập tại trường.

Em xin chân thành cảm ơn thầy Trần Phong Nhã đã tận tâm hướng dẫn chúng em qua từng buổi họp trên lớp cũng như những buổi nói chuyện và thảo luận về lĩnh vực sáng tạo trong nghiên cứu. Nếu không có những lời hướng dẫn và dạy bảo của thầy/cô, em tin rằng bài thu hoạch này của em sẽ rất khó có thể hoàn thiện. Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn thầy.

[illegible]

ThS. Trần Phong Nhã

MỤC LỤC

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Ý nghĩa	Ghi chú
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

DANH MỤC BẢNG BIỂU

DANH MỤC HÌNH ẢNH

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

1.1 Tổng quan đề tài

Game ngày nay không thể phủ nhận sự phát triển của nó là một phần của xã hội. Thể loại game thế giới mở hiện đang rất phổ biến, người chơi sẽ được phiêu lưu vào trong một thế giới ảo và làm những nhiệm vụ mà người xây dựng game tạo ra. Công nghệ Unreal Engine là công cụ phát triển game rất phù hợp để xây dựng nên đề tài này, sự phát triển của công nghệ này đang rất nhanh chóng được lòng các nhà sáng tạo phát triển game.

1.2 Mục tiêu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.2.1 Mục tiêu nghiên cứu

- Tìm hiểu về thể loại game thế giới mở và xây dựng nó
- Xây dựng bằng Unreal Engine và sử dụng các công nghệ được phát triển bởi Unreal Engine và các công cụ lân cận khác

1.2.2 Đối tượng nghiên cứu

Là các nhà phát triển game, các bộ phim liên quan đến đề tài và các công ty liên quan đến lĩnh vực game.

1.2.3 Phạm vi nghiên cứu

Tham khảo các game thế giới mở đã thành công trước đó được xây dựng bằng công nghệ Unreal Engine

1.3 Phương pháp nghiên cứu

Thu thập các tài liệu tham khảo, bao gồm các nghiên cứu, các bộ phim liên quan đến đề tài

Tiến hành thực nghiệm để áp dụng kiến thức đã tìm hiểu vào việc xây dựng game, bao gồm các bước thiết kế, phát triển và kiểm thử sản phẩm.

Phân tích dữ liệu để đánh giá hiệu quả, hành vi người chơi, sức hấp dẫn của game

Sử dụng các phương pháp khác như phân tích nội dung, phân tích định lượng, phân tích thống kê để xử lý dữ liệu thu thập được và đưa ra các kết luận và đề xuất cho việc phát triển và cải tiến game trong tương lai.

Mô phỏng để nghiên cứu và đánh giá hiện tượng hoặc hệ thống phức tạp

1.4 Yêu cầu đối với đề tài

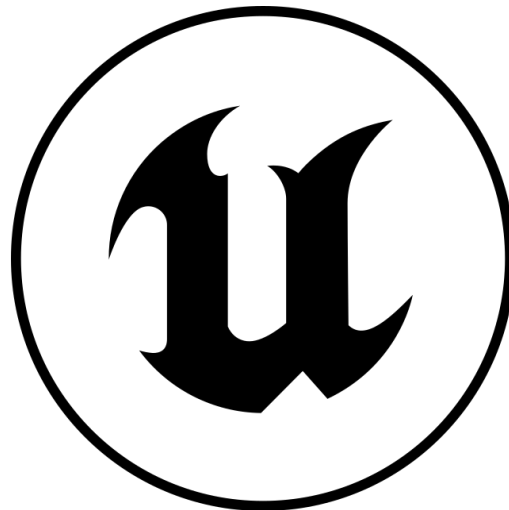
- Chương 1: Giới thiệu
- Chương 2: Cơ sở lý thuyết
- Chương 3: Thiết kế game
- Chương 4: Phát triển hệ thống game
- Chương 5: Đánh giá và kiểm thử

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Giới thiệu về Unreal Engine

Về cơ bản, Unreal Engine được sinh ra với công dụng là một game engine và được giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1998 bởi Epic Games. Trong bối cảnh lúc bấy giờ, khi hầu hết các tựa game trên thị trường đều được dựng trên nền đồ họa 2D – 8 bit pixel, tiêu biểu như Super Mario, Contra, Punch-Out, Duck Hunt, Metroid,... thì Unreal Engine đã tạo nên những tựa game với chất lượng hình ảnh đạt tới 32 bit pixel.

Chỉ sau hai năm, Unreal Engine 2 được ra đời nhắm đến mục tiêu xa hơn là thực hiện các trò chơi trên máy chơi game Xbox của Microsoft hay PlayStation 2 của Sony. Thế nhưng, những gì Unreal Engine 2 làm trong vòng 7 năm tiếp theo chỉ mới là bước đà để cho ra đời Unreal Engine 3 với những thay đổi chất lượng hình ảnh vượt trội lên đến 64 bit pixel.



UNREAL ENGINE

Unreal Engine là một bộ công cụ lập trình trò chơi điện tử được phát triển bởi Epic Games, giới thiệu lần đầu tiên trong tựa game bắn súng góc nhìn thứ nhất Unreal năm 1998. Ban đầu Unreal Engine được sử dụng để phát triển cho các game bắn súng

góc nhìn thứ nhất, sau đó Unreal Engine được sử dụng trong nhiều thể loại game khác, bao gồm cả các trò chơi chiến đấu, trò chơi nhập vai trực tuyến nhiều người chơi MMORPG và các game nhập vai khác. Được viết bằng C++, Unreal Engine có tính di động cao, hỗ trợ nhiều loại nền tảng.

Bản phát hành mới nhất là Unreal Engine 5, ra mắt vào năm 2022. Giống như Unreal Engine 4, nó được tải xuống miễn phí với mã nguồn có sẵn trên GitHub. Epic cho phép sử dụng nó trong các sản phẩm thương mại dựa trên mô hình royalty bản quyền, yêu cầu các nhà phát triển cung cấp 5% doanh thu từ việc bán các game được phát triển dựa trên Unreal Engine.

Vào ngày 13 tháng 5 năm 2020, Epic thông báo rằng phần tiền bản quyền của họ cho các trò chơi được phát triển dựa trên Unreal Engine sẽ được miễn trừ cho đến khi các nhà phát triển kiếm được doanh thu 1 triệu đô la Mỹ đầu tiên của họ, áp dụng từ ngày 1 tháng 1 năm 2020. Unreal Engine 5 dự kiến sẽ phát hành vào cuối năm 2021. Với Unreal Engine 4, Epic đã mở Unreal Engine Marketplace vào tháng 9 năm 2014. Marketplace là một cửa hàng kỹ thuật số cho phép người lập trình và nhà phát triển nội dung cung cấp nội dung nghệ thuật, mô hình, âm thanh, môi trường, đoạn mã và các tính năng khác mà người khác có thể mua, cùng với các hướng dẫn khác.

2.2. Giới thiệu về Blender

Blender là một phần mềm đồ họa 3D miễn phí và nguồn mở, được sử dụng để làm phim hoạt hình, kỹ xảo, ảnh nghệ thuật, mẫu in 3D, phần mềm tương tác 3D và Video game. Các tính năng của Blender bao gồm tạo mẫu 3D, UV unwrapping, áp vân bề mặt, mô phỏng khói, chất lỏng, hạt và chuyển động cơ thể, điêu khắc, hoạt họa, phối hợp chuyển động, camera tracking, rendering và chỉnh sửa video.

Đặc biệt vì hoàn toàn miễn phí nên phần mềm Blender thật sự rất phù hợp với những ai đang muốn tiếp cận với ngành độ họa nhưng không có thừa quá nhiều kinh phí. Việc sử dụng Blender sẽ là một bước đệm giúp mọi người dễ dàng tiếp cận hơn về ngành nghề, chuyên môn này. Sau khi đã làm quen, thành thạo thì bạn có thể đầu tư, mua bản quyền những phần mềm chuyên nghiệp hơn khi cần thiết.



BLENDER

Blender là sản phẩm thương mại miễn phí do công ty NeoGeo và Not a Number Technologies (NaN) vào năm 1994. Và thiên tài Ton Roosendaal chính là cha đẻ của phần mềm Blender. Xuyên suốt hơn 20 năm sau lần đầu xuất hiện trên thị trường, phần mềm này đã được sử dụng phổ biến hơn bao giờ hết. Thậm chí đến các tổ chức mang tầm quốc tế, lớn nhất như NASA cũng xài Blender.

2.3 Giới thiệu về Blueprint

Blueprint là một phần quan trọng của Unreal Engine, cung cấp một giao diện trực quan để tạo và quản lý hành vi và logic trong trò chơi. Nó cho phép nhà phát triển tạo ra các hàm, sự kiện, và tương tác trong trò chơi bằng cách kết nối các nút và sắp xếp chúng trong một cấu trúc trực quan.

Với Blueprint, người dùng không cần biết về lập trình cấp cao mà vẫn có thể tạo ra các hành vi phức tạp cho các nhân vật, vật phẩm, và môi trường trong trò chơi. Nó sử dụng một hệ thống kéo và thả dễ sử dụng, cho phép người dùng kết nối các hàm và sự kiện với nhau bằng cách sử dụng các nút và kết nối đồ họa.

Blueprint cũng cung cấp khả năng mở rộng và tùy chỉnh thông qua việc viết mã nguồn tùy chỉnh trong trường hợp cần thiết. Nó là một công cụ mạnh mẽ cho việc tạo và quản lý hành vi trong Unreal Engine mà không yêu cầu kiến thức lập trình sâu.

Tóm lại, Blueprint là một phần quan trọng của Unreal Engine, giúp nhà phát triển tạo ra hành vi và logic trong trò chơi một cách trực quan và linh hoạt.

2.4 Giới thiệu về C++

C++ là một ngôn ngữ lập trình mạnh mẽ và phổ biến được sử dụng rộng rãi trong việc phát triển ứng dụng máy tính, trò chơi, hệ điều hành và nhiều lĩnh vực khác. Dưới đây là một tổng quan về C++:

Ngôn ngữ đa mô hình: C++ hỗ trợ cả lập trình hướng đối tượng (OOP) và lập trình hướng thủ tục (procedural programming). Điều này cho phép lập trình viên tổ chức mã nguồn một cách cấu trúc và tái sử dụng các thành phần.

Hiệu suất cao: C++ được thiết kế để cung cấp hiệu suất cao và kiểm soát tài nguyên một cách tối ưu. Với việc sử dụng các tính năng như con trỏ và quản lý bộ nhớ thủ công, lập trình viên có khả năng tối ưu hóa và tăng tốc độ thực thi của chương trình.

Quản lý bộ nhớ: C++ cho phép lập trình viên có kiểm soát chính xác về việc quản lý bộ nhớ, bao gồm cấp phát và giải phóng bộ nhớ bằng cách sử dụng con trỏ và các toán tử tương ứng. Điều này đòi hỏi sự cẩn thận và trách nhiệm để tránh lỗi về bộ nhớ như rò rỉ bộ nhớ hoặc truy cập vào vùng nhớ không hợp lệ.

Khả năng mở rộng: C++ cho phép lập trình viên tạo ra các thư viện, module và framework để mở rộng và tái sử dụng mã nguồn. Điều này giúp cải thiện hiệu suất và tăng tính linh hoạt trong phát triển phần mềm lớn và phức tạp.

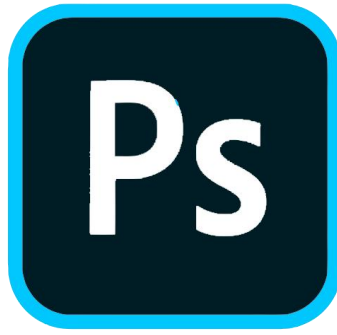
Hỗ trợ đa nền tảng: C++ là một ngôn ngữ đa nền tảng, có thể được sử dụng để phát triển ứng dụng trên nhiều hệ điều hành và kiến trúc phần cứng khác nhau. C++ được hỗ trợ rộng rãi trên các nền tảng như Windows, macOS, Linux và các hệ thống nhúng.

Cộng đồng phát triển mạnh mẽ: C++ có một cộng đồng phát triển lớn và sôi nổi.

2.5 Giới thiệu về Adobe Photoshop

Adobe Photoshop là một phần mềm chỉnh sửa ảnh chuyên nghiệp phát triển bởi công ty Adobe Systems. Nó là công cụ phổ biến và mạnh mẽ được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực đồ họa, thiết kế, và nhiếp ảnh. Dưới đây là một tổng quan về Adobe Photoshop:

Chỉnh sửa ảnh: Adobe Photoshop cho phép người dùng thực hiện các thao tác chỉnh sửa ảnh chuyên nghiệp như cắt, xoay, chỉnh sửa màu sắc, độ tương phản, ánh sáng, và sửa các khuyết điểm trong ảnh.



Đồ họa và thiết kế: Photoshop cung cấp nhiều công cụ và tính năng để tạo ra đồ họa và thiết kế chất lượng cao. Người dùng có thể vẽ và vẽ tranh, tạo hiệu ứng đặc biệt, thiết kế logo, banner, poster, và các sản phẩm đồ họa khác.

Lớp và mask: Photoshop sử dụng khái niệm lớp và mask để tạo ra các hiệu ứng, chỉnh sửa một cách linh hoạt và không phá hủy ảnh gốc. Lớp cho phép người dùng thêm, xóa và điều chỉnh các yếu tố trong ảnh một cách riêng biệt, trong khi mask cho phép che hoặc hiển thị các phần ảnh theo ý muốn.

Bộ công cụ và bộ lọc: Photoshop đi kèm với một bộ công cụ và bộ lọc đa dạng để mở rộng khả năng sáng tạo của người dùng. Các công cụ như bút, cọ, lựa chọn, và vùng chọn giúp thao tác chính xác trên ảnh. Các bộ lọc cho phép áp dụng hiệu ứng đặc biệt, điều chỉnh màu sắc và tạo ra các hiệu ứng nghệ thuật.

Đồng bộ và tích hợp: Adobe Photoshop có tích hợp với các ứng dụng và dịch vụ khác trong bộ công cụ Adobe Creative Cloud. Điều này cho phép người dùng dễ dàng làm việc với các tệp tin đồ họa khác nhau và chia sẻ công việc trên nền tảng đám mây.

2.6 Giới thiệu về Zbrush

ZBrush là một phần mềm mô hình hóa và điêu khắc kỹ thuật số phát triển bởi công ty Pixologic. Nó là một công cụ mạnh mẽ và phổ biến trong ngành công nghiệp trò chơi, phim ảnh và thiết kế đồ họa. Dưới đây là một tổng quan về ZBrush:

Mô hình hóa 3D: ZBrush cho phép người dùng tạo ra các mô hình 3D chi tiết và phức tạp. Người dùng có thể tạo ra các hình dạng, cấu trúc và chi tiết với một độ chính xác cao bằng cách sử dụng các công cụ như vẽ, kéo, đẩy và căn chỉnh.

Brush-based Sculpting: ZBrush được thiết kế với một hệ thống brush đa dạng, cho phép người dùng tạo ra các hiệu ứng điêu khắc và vẽ trực tiếp trên mô hình 3D. Người dùng có thể điều chỉnh kích thước, áp lực và các thuộc tính khác của brush để tạo ra các chi tiết phức tạp và chính xác.



ZSphere và ZModeler: ZBrush cung cấp các công cụ như ZSphere và ZModeler để tạo và chỉnh sửa kiến trúc và hình dạng cơ bản của mô hình. Điều này giúp người dùng dễ dàng tạo ra cấu trúc và lưới mô hình cơ bản để sau đó điêu khắc và thêm chi tiết.

Polypainting: ZBrush cho phép người dùng vẽ trực tiếp trên bề mặt của mô hình 3D bằng cách sử dụng công nghệ Polypainting. Người dùng có thể tạo màu, ánh sáng và vùng chọn trên bề mặt của mô hình một cách trực quan.

Sculpting và Texture Detailing: ZBrush cung cấp các công cụ và tính năng để tạo ra các chi tiết tinh vi và texture chân thực trên mô hình. Người dùng có thể thêm các chi tiết như nếp gấp, vết thương, lỗ hổng và các chi tiết nhỏ khác để tạo ra mô hình sống động và chân thực.

Cộng đồng và tài nguyên: ZBrush có một cộng đồng đông đảo và sôi nổi, với nhiều diễn đàn, tài liệu và khóa học trực tuyến. Người dùng có thể tìm kiếm và chia sẻ kiến thức, kỹ thuật

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ GIAO DIỆN

3.1. Giới thiệu game thể loại thế giới mở

Trò chơi thể loại thế giới mở (open world) là những trò chơi mà người chơi có thể tự do khám phá và tương tác trong một thế giới ảo rộng lớn. Đặc điểm chính của trò chơi thể loại thế giới mở là người chơi có sự tự do lựa chọn hoạt động, mục tiêu và tiến trình chơi theo ý muốn của mình.

3.2 Các yếu tố cấu thành

Trò chơi thể loại thế giới mở (open world games) có một số yếu tố cấu thành đặc trưng. Dưới đây là một số yếu tố chính trong trò chơi thể loại này:

Thế giới rộng lớn: Trò chơi thể loại thế giới mở thường cung cấp cho người chơi một thế giới ảo rộng lớn và đa dạng để khám phá. Thế giới này có thể bao gồm thành phố, vùng nông thôn, rừng rậm, sa mạc, biển, và nhiều loại địa hình khác.

Tự do di chuyển: Người chơi có sự tự do di chuyển trong thế giới của trò chơi. Họ có thể đi bộ, lái xe, bay, bơi, leo trèo, và thậm chí sử dụng các phương tiện di chuyển đặc biệt như ngựa, xe tăng, máy bay, hay tàu thủy để khám phá thế giới rộng lớn này.

Hoạt động không định hướng: Trò chơi thể loại thế giới mở thường không giới hạn người chơi vào một hướng đi cố định. Người chơi có thể tự do lựa chọn và thực hiện các hoạt động mà họ muốn, bao gồm hoàn thành nhiệm vụ chính, thực hiện các nhiệm vụ phụ, tìm kiếm bảo vật, săn bắn, khám phá, xây dựng, và tương tác với nhân vật và môi trường xung quanh.

Hệ thống nhiệm vụ phức tạp: Trò chơi thể loại thế giới mở thường có các nhiệm vụ chính và phụ đa dạng và phức tạp. Người chơi có thể theo đuổi những nhiệm vụ chính để đi sâu vào câu chuyện của trò chơi hoặc thực hiện các nhiệm vụ phụ để kiếm tiền, thu thập vật phẩm, hoặc tăng cường kỹ năng nhân vật.

Tương tác và ảnh hưởng đến môi trường: Trò chơi thể loại thế giới mở thường cho phép người chơi tương tác với môi trường xung quanh. Họ có thể tạo ra sự thay đổi trong môi trường bằng cách phá hủy vật phẩm, xây dựng cơ sở, câu cá, trồng cây, và tạo ra những hệ quả phụ thuộc vào hành động của mình.

Tùy chỉnh nhân vật: Trò chơi thể loại thế giới mở thường cho phép người chơi tùy chỉnh nhân vật của mình. Họ có thể thay đổi trang phục, trang bị, kỹ năng, và ngoại

hình nhân vật để tạo ra một nhân vật độc đáo và phù hợp với phong cách chơi của mình.

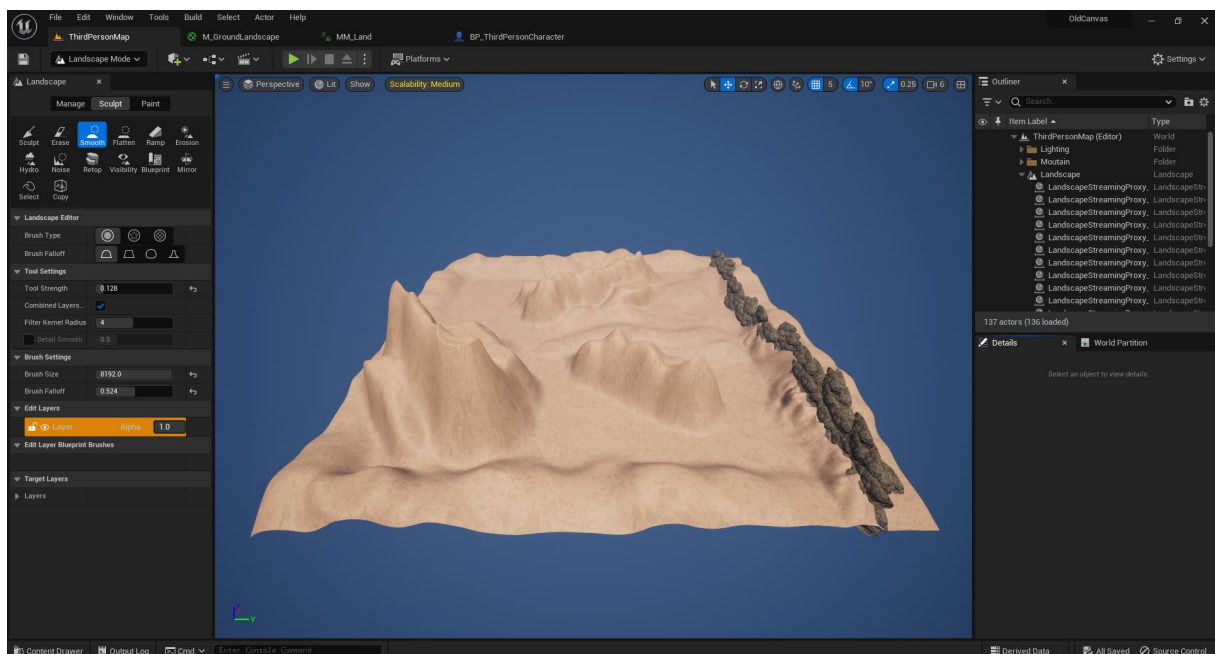
Cộng đồng và trò chơi trực tuyến: Một số trò chơi thể giới mở có tính năng chơi trực tuyến, cho phép người chơi tương tác và tham gia cùng nhau trong thế giới ảo. Điều này tạo ra một cộng đồng chơi game đa dạng và động, nơi người chơi có thể giao tiếp, trao đổi, hoặc tham gia vào các hoạt động đa người chơi.

Dưới đây là một số hình ảnh về thể loại game thể giới mở:

3.3 Thiết kế game thể loại thể giới mở

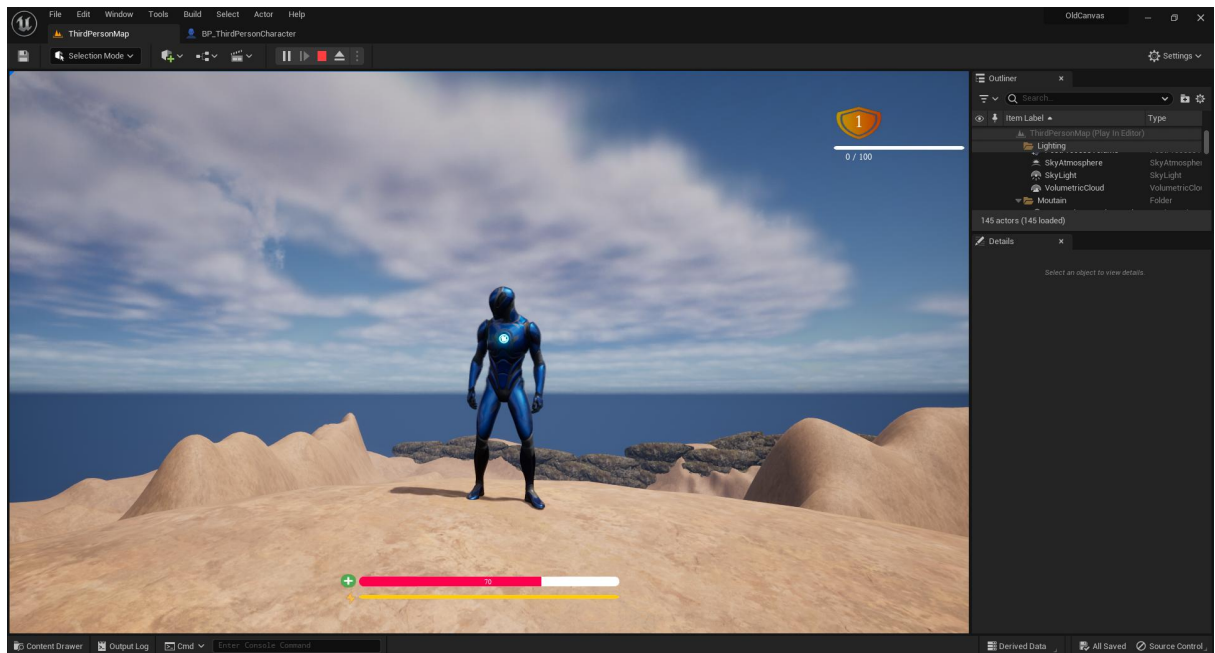
Thiết kế game theo góc nhìn thứ ba, từ sau lưng nhân vật nhìn tới

3.3.1 Thiết kế Map

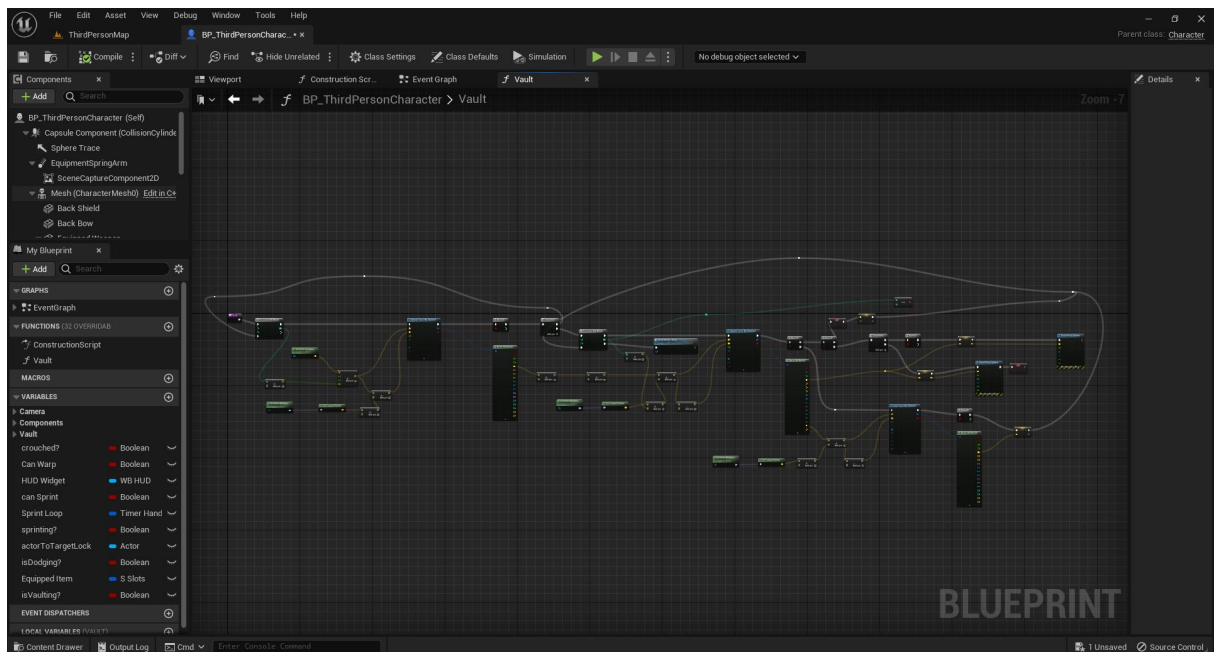


3.3.2 Thiết kế nhân vật

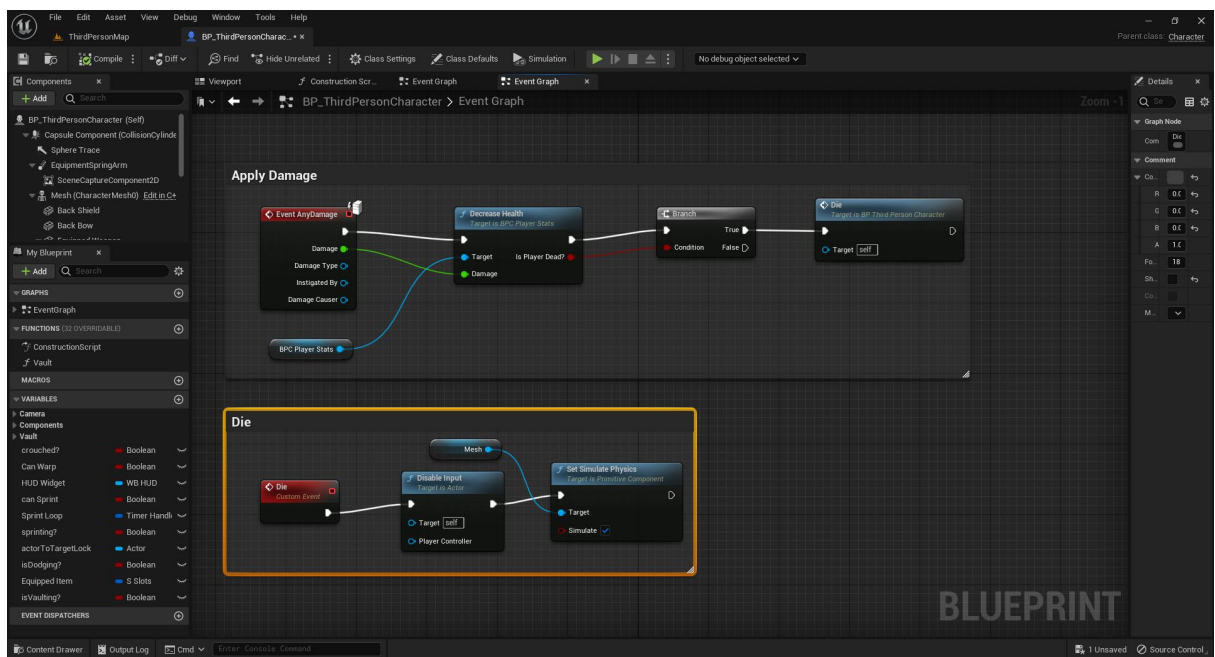
Nhân vật người chơi:



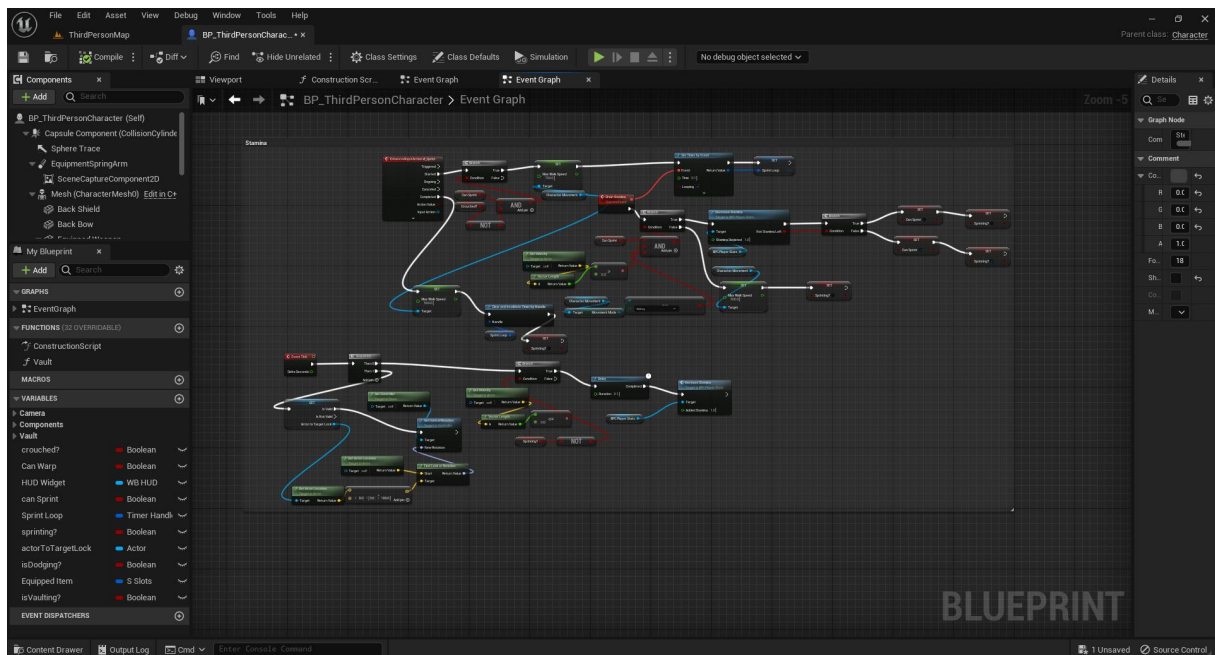
Hệ thống ngòi và vớt chướng ngại vật



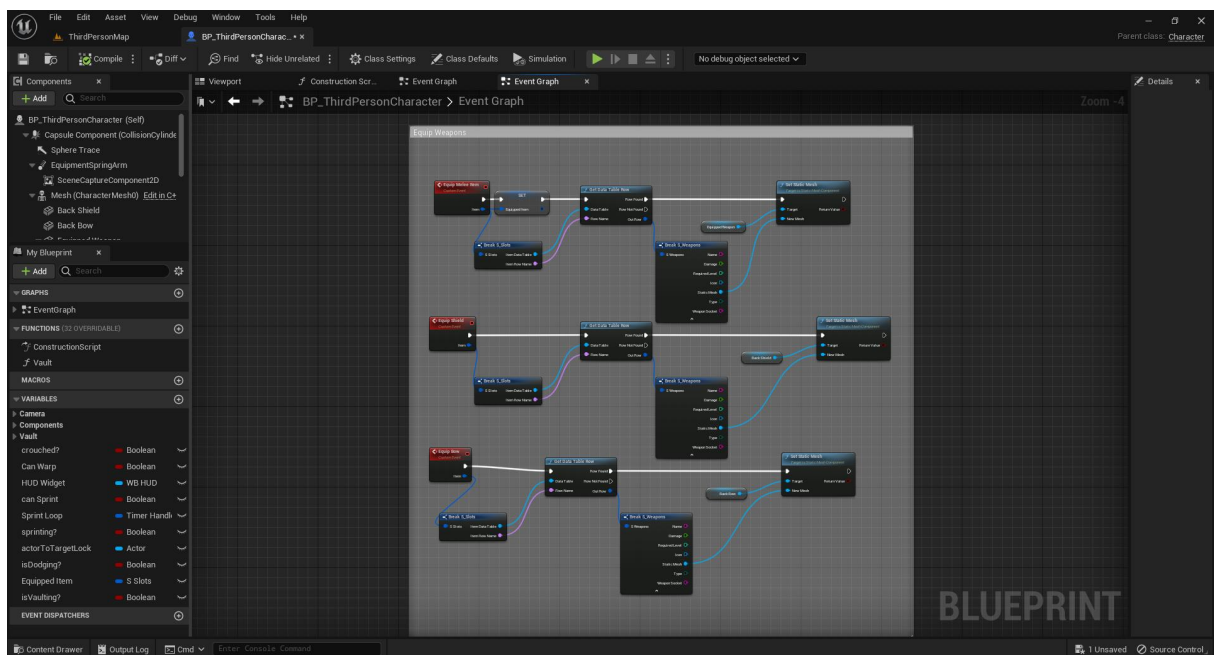
Function của vượt chương ngại vật



Hệ thống sát thương và chết



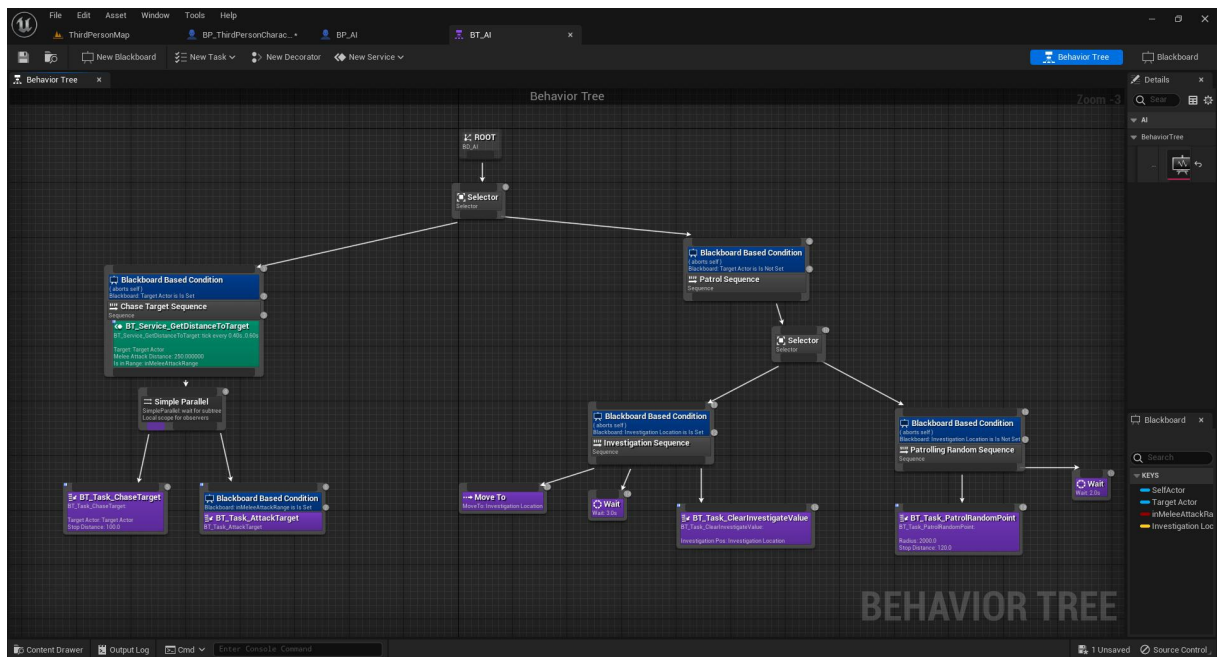
Hệ thống năng lượng chạy



Hệ thống trang bị vũ khí

...

4.1.2 Nhân vật máy



Cây hành vi cho nhân vật máy

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết quả đạt được

5.2. Hạn chế

5.3. Hướng phát triển

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Thông tư số 01/VBHN-BNNPTNT ngày 18/05/2018, Quy định về truy xuất nguồn gốc, thu hồi và xử lý thực phẩm nông lâm sản không bảo đảm an toàn.
- [2]. Thủ tướng Chính Phủ, Quyết định số 100/QĐ-TTg ngày 19 tháng 01 năm 2019, phê duyệt Đề án triển khai, áp dụng và quản lý hệ thống truy xuất nguồn gốc.
- [3]. Quyết định số 45/2002/QĐ-TTg ngày 27/03/2002 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Quy định nội dung quản lý nhà nước về mã số mã vạch và cơ quan quản lý nhà nước về mã số mã vạch;
- [4]. Quyết định số 15/2006/QĐ-BKHCN ngày 23/08/2006 Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành "Quy định về việc cấp, sử dụng và quản lý mã số mã vạch"; Thông tư số 16/2011/TT-BKHCN ngày 30/06/2011 về việc “Sửa đổi, bổ sung một số điều của "Quy định về việc cấp, sử dụng và quản lý mã số mã vạch" ban hành kèm theo Quyết định số 15/2006/QĐ-BKHCN ngày 23/8/2006 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ
- [5]. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7322:2009 về Công nghệ thông tin - Kỹ thuật phân định và thu nhận dữ liệu tự động - Yêu cầu kỹ thuật đối với mã hình QR code. <https://github.com/hyperledger>, 2019
- [6]. Manyika, James, Michael Chui, Peter Bisson, Jonathan Woetzel, Richard Dobbs, Jacques Bughin, and Dan Aharon. “*The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype.*” McKinsey Global Institute, June 2015.
- [7]. “*For more information about IBM Food Trust*”, Available at: <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>, 2019
- [8]. “*Hsinchu County becomes the first in Taiwan to apply the blockchain technology to produce traceability*“, Available at: https://www.hsinchu.gov.tw/en/News_Content.aspx?n=318&s=198265, 2019
- [9]. Iuon-Chang Lin, Hsuan Shih, Jui-Chun Liu, Yi-Xiang Jie, “*Food Traceability System Using Blockchain*”, International Journal of Information Technology, Vol. 24, 2018
- [10]. Qijun Lin, Huaizhen Wang, Junyu Wang, “*Food Safety Traceability System Based on Blockchain and EPCIS*”, IEEE Access, pp. 20698 – 20707, Vol. 7, 2019. doi: [10.1109/ACCESS.2019.2897792](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2897792), 2019

- [11]. Công ty Lina Network và ứng dụng Blockchain truy xuất nguồn gốc
<https://lina.network/2532-2/>, 2019
- [12]. TraceVerified: cầu nối thông tin minh bạch về thực phẩm của Việt Nam,
<https://traceverified.com/>
- [13]. Bùi Huy Bình, CEO Trace Verified, “*Không dễ ứng dụng blockchain trong truy xuất nguồn gốc nông sản*”, <http://khoahocphattrien.vn/cong-nghe/khong-de-ung-dung-blockchain-trong-truy-xuat-nguon-goc-nong-san/20180504101847447p1c859.htm>, 5/2018
- [14]. Domingo, Mari Carmen. “*An Overview of the Internet of Things for People with Disabilities.*” *Journal of Network and Computer Applications* 35, no. 2 (March 2012): 584–96. doi:10.1016/j.jnca.2011.10.015
- [15].