TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

****

**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN**

**MẪU THIẾT KẾ**

**ÁP DỤNG CÁC MẪU THIẾT KẾ VÀO GAME**

*Người hướng dẫn*: **THẦY Vũ Đình Hồng**

*Người thực hiện*: **PHẠM THÀNH PHƯƠNG – 51603247**

Khoá  **: 20**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2021**

TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

****

**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN**

**MẪU THIẾT KẾ**

**ÁP DỤNG CÁC MẪU THIẾT KẾ VÀO GAME**

*Người hướng dẫn*: **THẦY Vũ Đình Hồng**

*Người thực hiện*: **PHẠM THÀNH PHƯƠNG – 51603247**

Khoá  **: 20**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2021**

LỜI CẢM ƠN

Để đồ án này được hoàn thành đúng tiến độ và đạt kết quả tốt đẹp, ngoài sự nỗ lực của em, còn có sự giúp đỡ, đóng góp ý kiến và hướng dẫn nhiệt tình của thầy cô trong khoa Công nghệ thông tin giúp em có thêm động lực để hoàn thành đồ án này.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Vũ Đình Hồng đã tận tình hướng dẫn em vượt qua khó khăn, vướng mắc trong suốt thời gian làm đồ án.

Em cũng xin chân thành cảm ơn toàn thể giàng viên, công nhân viên chức trường Đại học Tôn Đức Thắng đã tạo điều kiện, môi trường giáo dục tốt đẹp, cung cấp tài liệu và kiến thức đầy đủ giúp em có cơ sở lý thuyết vững vàng và tạo điều kiện giúp đỡ em trong quá trình học tập.

Với trình độ chuyên môn còn hạn chế, đồ án có bị thiếu sót và sai lầm ở một số chỗ mà em không tìm ra. Em rất mong nhận được sự chỉ dẫn, đóng góp ý kiến của thầy và bạn bè để em có thể bổ sung, cập nhật những sai lầm sau khi đồ án kết thúc, qua đó nâng cao ý thức của em, phục vụ tốt cho các dự án thực tế sau này.

Em xin chân thành cảm ơn.

*Tp. HCM, ngày 7 tháng 05 năm 2021*

*Tác giả*

*(Ký và ghi rõ họ tên)*

*Phạm Thành Phương*

**ĐỒ ÁN ĐƯỢC HOÀN THÀNH**

**TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

Chúng em xin cam đoan đồ án cuối kì **“Mẫu thiết kế”** là công trình nghiên cứu của sinh viên Phạm Thành Phương (51603247).Những phần sử dụng tài liệu tham khảo trong đồ án đã được nêu rõ trong phần tài liệu tham khảo. Các số liệu, kết quả trình bày trong đồ án là hoàn toàn trung thực, nếu sai phạm em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm và chịu mọi ký luật của bộ môn và nhà trường.

**Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung đồ án của em.** Trường đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

*TP. Hồ Chí Minh, ngày 07 tháng 05 năm 2021*

*Tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

*Phạm Thành Phương*

PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN

**Phần xác nhận của GV hướng dẫn**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm

(kí và ghi họ tên)

**Phần đánh giá của GV chấm bài**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm

(kí và ghi họ tên)

TÓM TẮT

Design Pattern là một kỹ thuật trong lập trình hướng đối tượng, nó khá quan trọng và mọi lập trình viên muốn giỏi đều phải biết. Được sử dụng thường xuyên trong các ngôn ngữ OOP. Nó sẽ cung cấp cho bạn các "mẫu thiết kế", giải pháp để giải quyết các vấn đề chung, thường gặp trong lập trình. Các vấn đề mà bạn gặp phải có thể bạn sẽ tự nghĩ ra cách giải quyết nhưng có thể nó chưa phải là tối ưu. Design Pattern giúp bạn giải quyết vấn đề một cách tối ưu nhất, cung cấp cho bạn các giải pháp trong lập trình OOP.

Design Patterns không phải là ngôn ngữ cụ thể nào cả. Nó có thể thực hiện được ở phần lớn các ngôn ngữ lập trình, chẳng hạn như Java, C#, thậm chí là Javascript hay bất kỳ ngôn ngữ lập trình nào khác.

Đặc biệt trong việc thiết kế game là một trong những nơi cần phải sử dụng các mẫu thiết kế cực nhiều. Lý do rất đơn giản là bởi game chạy luôn luôn cần được tối ưu, tối ưu hơn nữa, và việc nâng cấp hay chỉnh sửa sẽ được diễn ra thường xuyên nên nếu sử dụng các mẫu thiết kế sẽ cho ra được các tựa game được tối tưu và dễ dàng nâng cấp hơn nữa.

MỤC LỤC

[LỜI CẢM ƠN 3](#_Toc71633027)

[PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN 5](#_Toc71633028)

[TÓM TẮT 6](#_Toc71633029)

[MỤC LỤC 7](#_Toc71633030)

[CHƯƠNG 1 – GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI 9](#_Toc71633031)

[CHƯƠNG 2 - SINGLETON PATTERN 10](#_Toc71633032)

[2.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 10](#_Toc71633033)

[2.2 Sơ đồ lớp 10](#_Toc71633034)

[2.3 Code áp dụng 10](#_Toc71633035)

[CHƯƠNG 3 - OBSERVER PATTERN 13](#_Toc71633036)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 13](#_Toc71633037)

[3.2 Sơ đồ lớp 13](#_Toc71633038)

[3.3 Code áp dụng 13](#_Toc71633039)

[CHƯƠNG 4 - COMMAND PATTERN 13](#_Toc71633040)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 13](#_Toc71633041)

[3.2 Sơ đồ lớp 13](#_Toc71633042)

[3.3 Code áp dụng 13](#_Toc71633043)

[CHƯƠNG 5 - STATE PATTERN 13](#_Toc71633044)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 13](#_Toc71633045)

[3.2 Sơ đồ lớp 13](#_Toc71633046)

[3.3 Code áp dụng 13](#_Toc71633047)

[CHƯƠNG 6 - OBJECT POOL 13](#_Toc71633048)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 13](#_Toc71633049)

[3.2 Sơ đồ lớp 13](#_Toc71633050)

[3.3 Code áp dụng 14](#_Toc71633051)

[CHƯƠNG 7 - FACTORY PATTERN 14](#_Toc71633052)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 14](#_Toc71633053)

[3.2 Sơ đồ lớp 14](#_Toc71633054)

[3.3 Code áp dụng 14](#_Toc71633055)

[CHƯƠNG 8 - MEMENTO PATTERN 14](#_Toc71633056)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 14](#_Toc71633057)

[3.2 Sơ đồ lớp 14](#_Toc71633058)

[3.3 Code áp dụng 14](#_Toc71633059)

[CHƯƠNG 9 - STRATEGY PATTERN 14](#_Toc71633060)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 14](#_Toc71633061)

[3.2 Sơ đồ lớp 14](#_Toc71633062)

[3.3 Code áp dụng 14](#_Toc71633063)

[CHƯƠNG 10 - ADAPTER PATTERN 14](#_Toc71633064)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 14](#_Toc71633065)

[3.2 Sơ đồ lớp 15](#_Toc71633066)

[3.3 Code áp dụng 15](#_Toc71633067)

[CHƯƠNG 11 - FLYWEIGHT PATTERN 15](#_Toc71633068)

[3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern 15](#_Toc71633069)

[3.2 Sơ đồ lớp 15](#_Toc71633070)

[3.3 Code áp dụng 15](#_Toc71633071)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 15](#_Toc71633072)

CHƯƠNG 1 – GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI

Đề tài cuối kỳ môn mẫu thiết kế làm về thiết kế một tựa game bắn súng 2d đi cảnh. Qua đó sử dụng các mẫu thiết kế để áp dụng vào trong game. Tựa game hiện tại đã sử dụng các mẫu thiết kế sau :

* Singleton Pattern
* Observer Pattern
* Command pattern
* State Pattern
* Object Pool
* Factory Pattern
* Memento Pattern
* Strategy Pattern
* Adapter Pattern
* Flyweight Pattern



Link video demo game : <https://youtu.be/yCNU-ibLcnw>

Link github của đồ án đã public tại : <https://github.com/PhuongPham1203/Mau-thiet-ke-doan.git>

Đồ án sử dụng nền tảng Unity3d để làm game. Yêu cầu Unity phiên bản 2019.4.15f1 hoặc cao hơn để chạy.

Các sơ đồ class được làm trong bài được lưu tại file : .\documents\Mau thiet ke.drawio

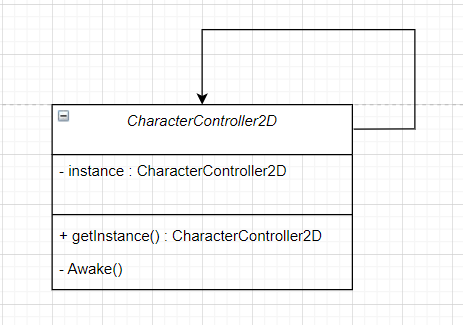
CHƯƠNG 2 - SINGLETON PATTERN

2.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern

Trong một tựa game chúng ta sẽ có rất nhiều các đối tượng cần tồn tại duy nhất và có thể truy suất ở bất cứ nơi nào. Ví dụ : UI thanh máu của nhân vật chính ( hay player ) chỉ có một, nhân vật người chơi điều khiển chỉ có một, menu tùy chọn … những đối tượng này xuyên suốt cả màn chơi chỉ có một đối tượng duy nhất nên ta sẽ áp dụng Singleton Pattern.

Bên dưới sẽ mô tả việc thiết lập một Singleton Pattern cho điều khiển nhân vật chính (hay player).

2.2 Sơ đồ lớp

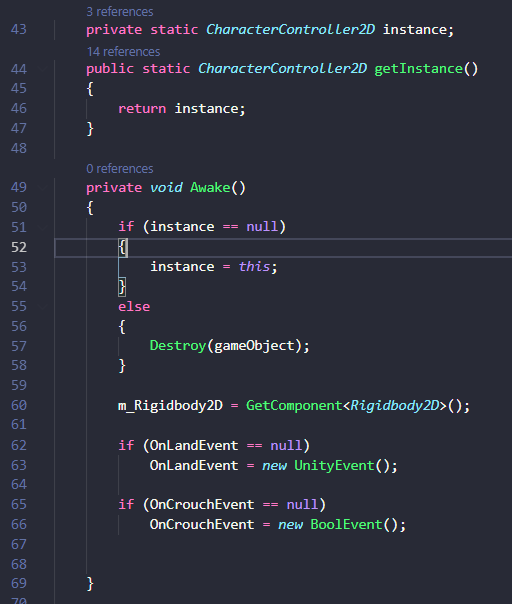


**Tại sao lại có hàm Awake() ở đây ?**

Hàm Awake() là một phương thức có sẵn trong unity và sẽ gọi ngay khi bắt đầu Scene game và sẽ khởi tạo Singleton.

2.3 Code áp dụng

Code được áp dụng tại : Assets/Scripts/CharacterController2D.cs

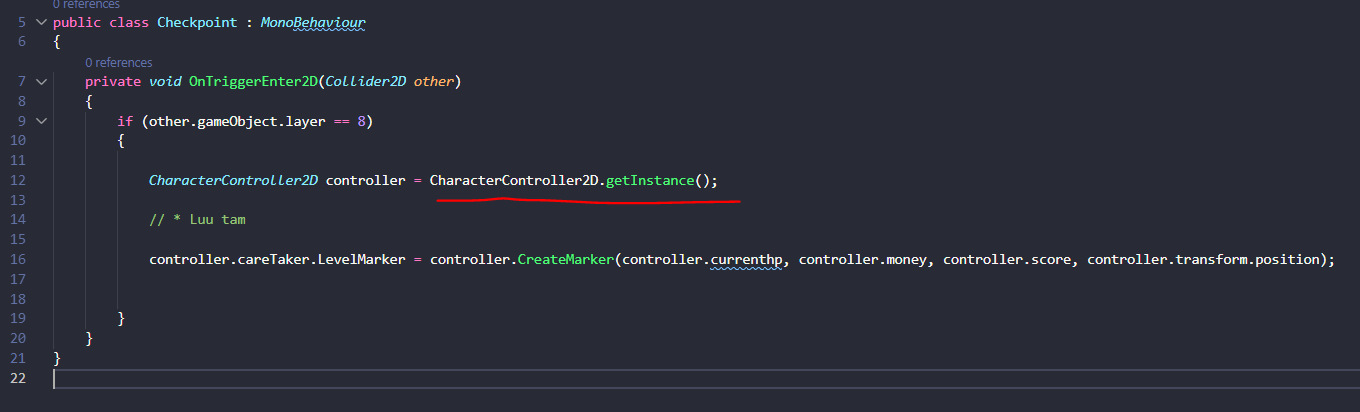


Trong Unity3D hàm Awake() sẽ khởi tạo một CharacterController2D và sẽ kiểm tra luôn nếu nó đã tồn tại ta có thể xóa luôn gameObject đó để tránh việc có nhiều CharacterController2D.

Để lấy CharacterController2D ta chỉ việc gọi hàm getInstance() là lấy được.

Ví dụ tại khi đến điểm lưu tạm trong game chúng ta sẽ gọi đến CharacterController2D để lưu tại tạm thời trạng thái của nhân vật chính.



Code tại file : Assets/Scripts/MementoPattern/Checkpoint.cs

CHƯƠNG 3 - OBSERVER PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng Observer Pattern

Các đối tượng trong game luôn luôn có sự tương tác với nhau. Như viên đạn va vào kẻ địch, nhân vật chính nhận nhiệm vụ mới, nhân vật chính bị thương và trừ máu, giết kẻ địch sẽ được cộng tiền,… Trong trường hợp khi một số đối tượng nhất định cần được thông báo thường xuyên về những thay đổi xảy ra trong các đối tượng khác. Để có một thiết kế tốt có nghĩa là tách rời càng nhiều càng tốt và giảm sự phụ thuộc. Mẫu thiết kế Observer (quan sát) có thể được sử dụng bất cứ khi nào mà một đối tượng có sự thay đổi trạng thái, tất các thành phần phụ thuộc của nó sẽ được thông báo và cập nhật một cách tự động.

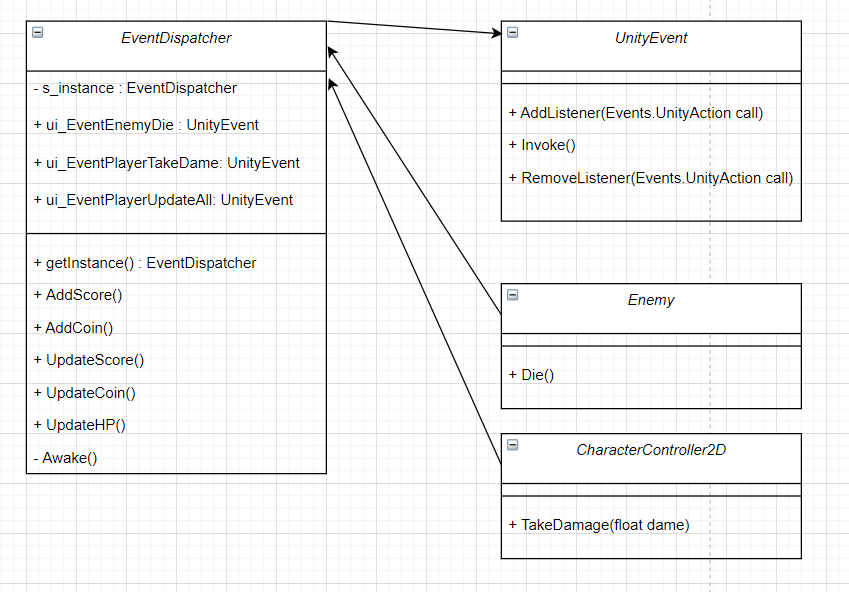
Một ví dụ cho thấy cần sử dụng Observer Pattern : mỗi khi chúng ta giết một quân định chúng ta cần gọi đến : nhiệm vụ, UI điểm số, UI tiền, UI thông báo thành tích… và mỗi khi xảy ra ta lại code toàn bộ thứ trên để thông báo , điều này gây thừa mứa code và lãng phí thời gian. Thế nên ta cần sử dụng Observer Pattern để kết nối 1-n các Object lại với nhau đê thông báo.

Trong C# chúng ta có Event để sử dụng để xây dụng Observer Pattern và Unity3d cũng có cơ chế tương tự là UnityEvents. Và ở bài này chúng ta sẽ sử dụng nó để áp dụng.

Áp dụng vào bài chúng ta có các sự kiện mỗi khi có kẻ địch chết sẽ cần cộng thêm điểm và tiền cho người chơi và cập nhật trên UI hiển thị. Và mỗi khi người chơi bị thương sẽ cần cập nhật thanh máu.



3.2 Sơ đồ lớp



3.3 Code áp dụng

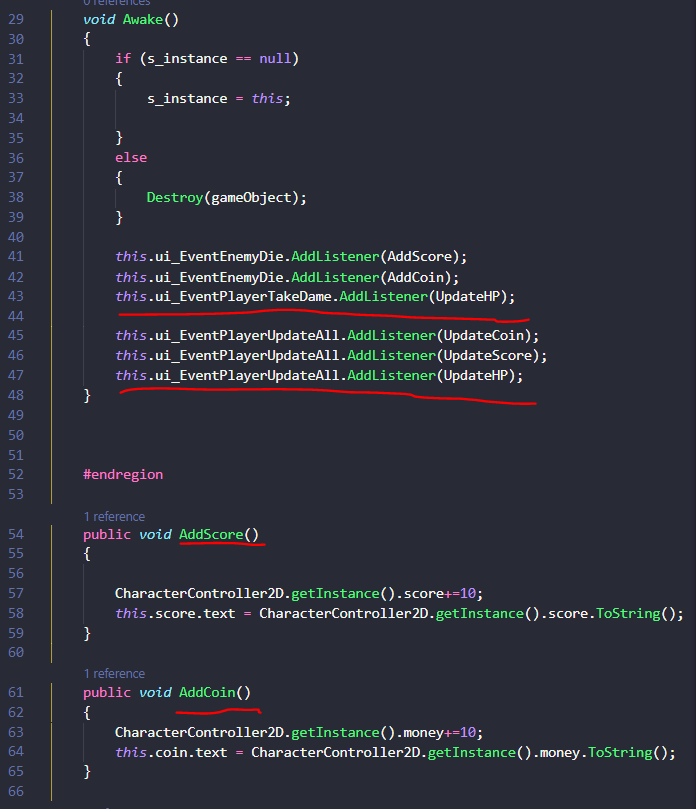
Code được áp dụng tại :

Assets/Scripts/ObserverPattern/EventDispatcher.cs

Assets/Scripts/CharacterController2D.cs

Assets/Scripts/Enemy.cs





Trong UnityEvent chúng ta có 3 phương thức :

AddListener() – Thêm event

RemoveListener() – xóa event

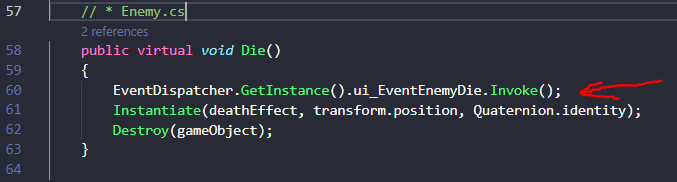
Invoke() – gọi đến event

Mỗi khi chúng ta gọi hàm Invoke() các event đã được thêm vào từ trước sẽ chạy.

Bên trên chúng ta đã khơi tạo và thêm các event cần lắng nghe.

Tiếp theo chúng ta sẽ gọi Invoke() để gọi khi có sự kiện xảy ra.





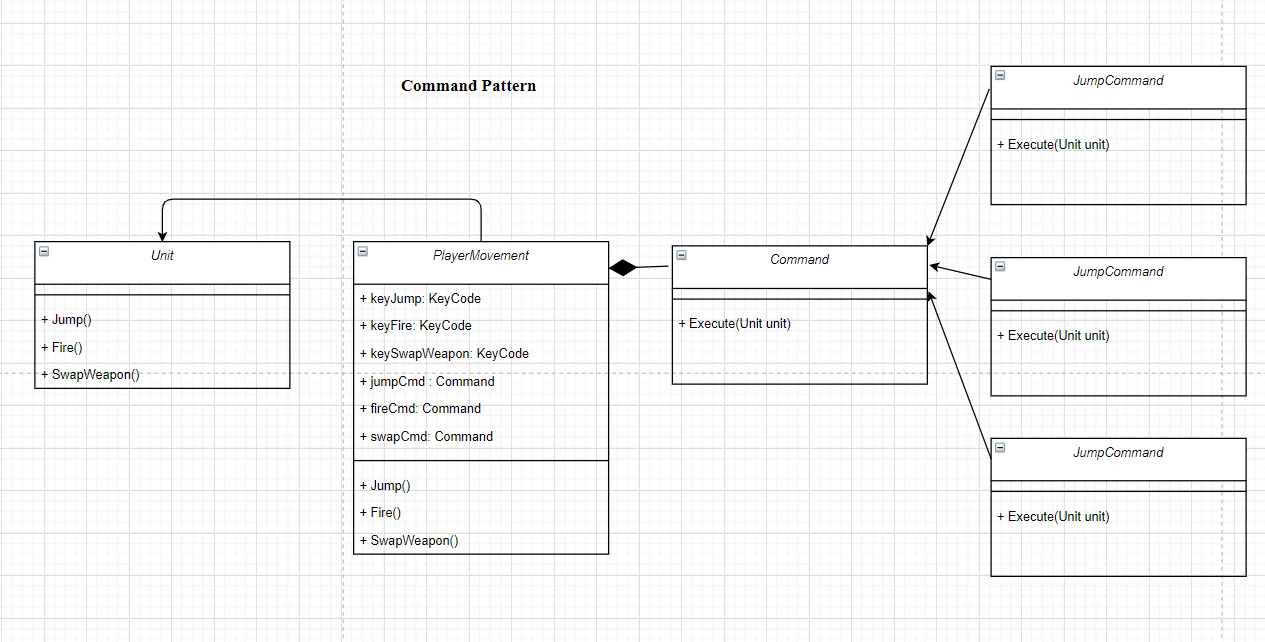
CHƯƠNG 4 - COMMAND PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng Command Pattern

Trong một tựa game mỗi người chơi sẽ có thói quen hay sở thích khác nhau về cách điều khiển. Như người thì thích dùng phím AWSD để di chuyển, có người thuận thay phải lại thích dùng phím mũi tên để di chuyển, các phím chức năng cũng như thế. Việc thay đối nút để điều khiển nhân vật chính là cần thiết. Chưa kể đến việc có người còn thích sử dụng tay cầm để chơi game nữa. Từ đó việc code chay để gán phím sử dụng là rất bất tiện.

Chúng ta sẽ cần sử dụng Command pattern để dễ dàng cho việc User muốn thay gì thì thay.

3.2 Sơ đồ lớp



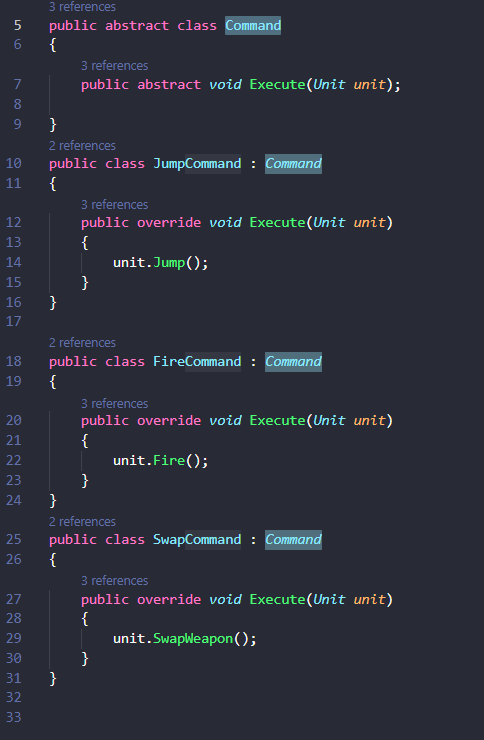
3.3 Code áp dụng

Code được áp dụng tại :

Assets/Scripts/CommandPattern/Command.cs

Assets/Scripts/CommandPattern/Unit.cs

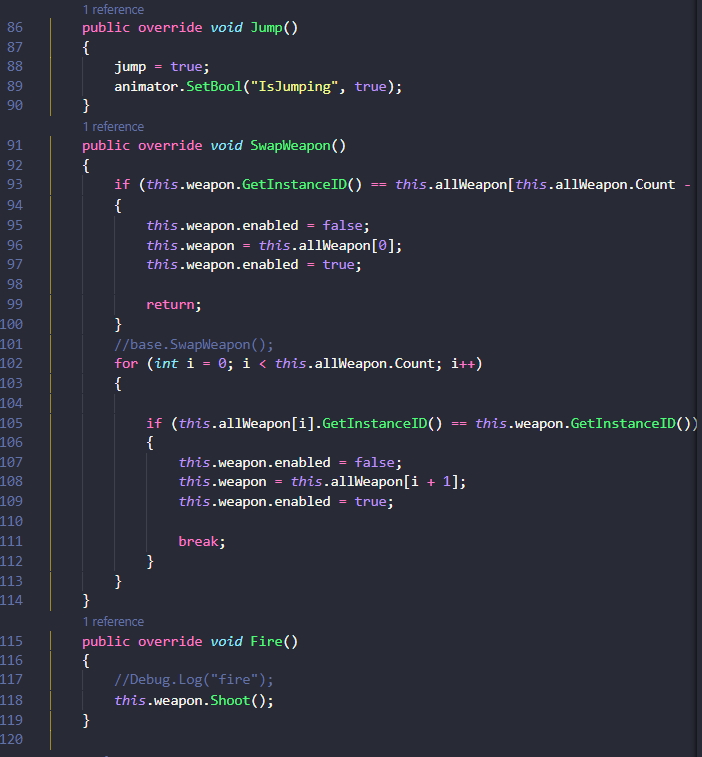
Assets/Scripts/PlayerMovement.cs



Ta sẽ định nghĩa Command. Sau đó Kế thừa class Command để định nghĩa ra class JumpCommand, SwapCommand và class FireCommand.

Khai báo và sử dụng tại PlayerMovement.cs

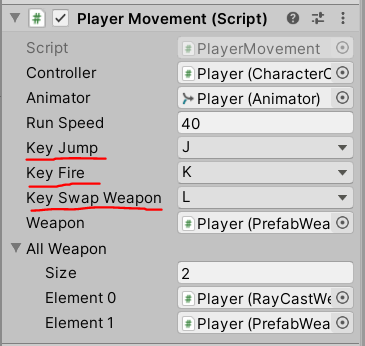




Sử dụng các Command bên trên tại Update().



Cài đặt code đã xong. Giờ chúng ta có thể đối nút cho người chơi điều khiển .



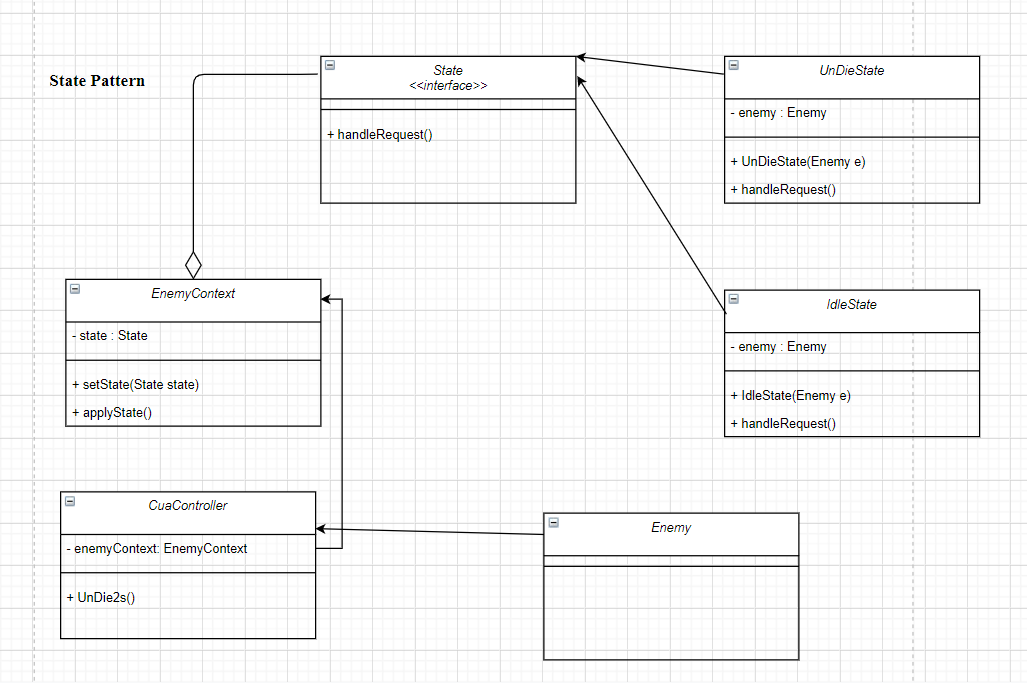
CHƯƠNG 5 - STATE PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng State Pattern

Trong game các đối tượng tại một thời điểm sẽ có các trạng thái khác nhau. Và các đối tượng đó sẽ thay đổi hành vi, hành động của mình dựa trên trạng thái đó. Ví dụ kẻ địch sẽ đứng yên nếu người chơi chưa đi vào trong vùng tấn công của kẻ địch, trạng thái này sẽ là Idle ( không làm gì, rảnh rỗi ). Khi kẻ địch sang trạng thái tấn công, sẽ có những hành vi khác để chống lại người chơi.

Trong ví dụ này kẻ địch là con cua sẽ có 2 trạng thái là Idle – đứng yên và UnDie – không thể bị thương.

3.2 Sơ đồ lớp



3.3 Code áp dụng

Code được áp dụng tại :

Assets/Scripts/StatePattern/State.cs

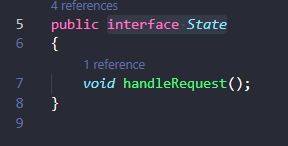
Assets/Scripts/StatePattern/IdleState.cs

Assets/Scripts/StatePattern/UnDieState.cs

Assets/Scripts/StatePattern/EnemyContext.cs

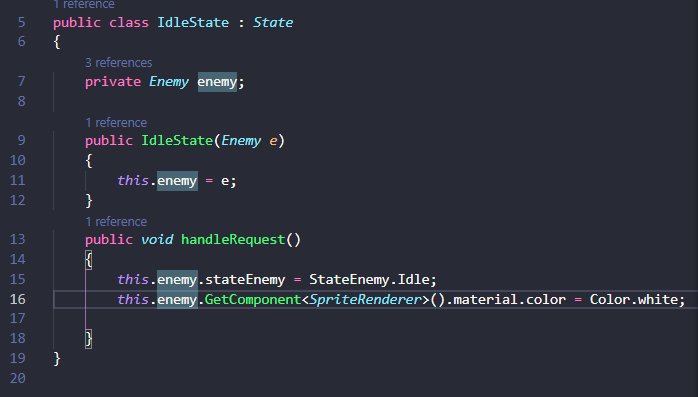
Assets/Scripts/StatePattern/CuaController.cs

Đầu tiên chúng ta tạo một interface State.

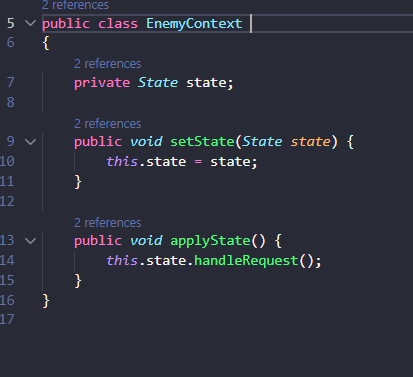


Tiếp theo chúng ta tạo ra các class implement interface bên trên





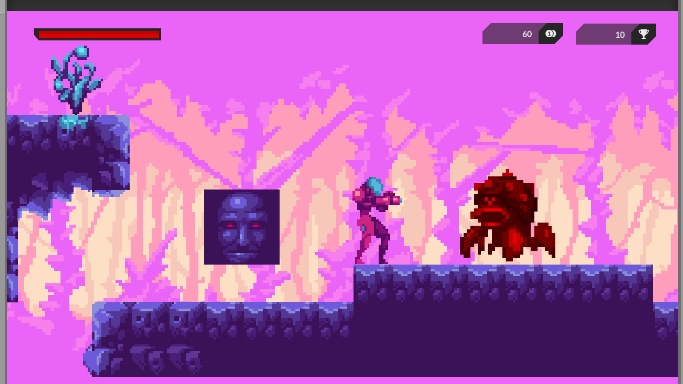
Cuối cùng, chúng ta tạo một class Context. Class này chứa thông tin State hiện tại và nhận yêu cầu xử lý trực tiếp từ CuaController.



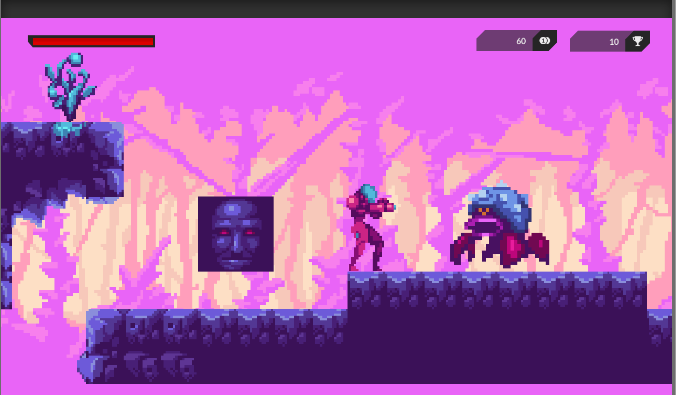
Và đây là điều khiển con cua này mỗi 2 giây sẽ bất tử và 2 giây sau thì bình thường.



Lúc con cua màu đỏ là bất tử :



Và lúc bình thường :

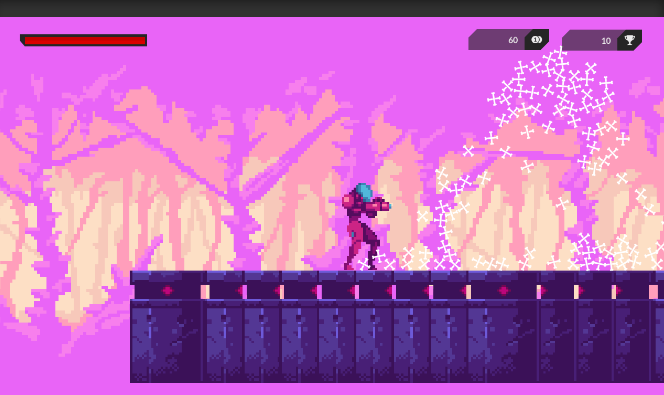


CHƯƠNG 6 - OBJECT POOL

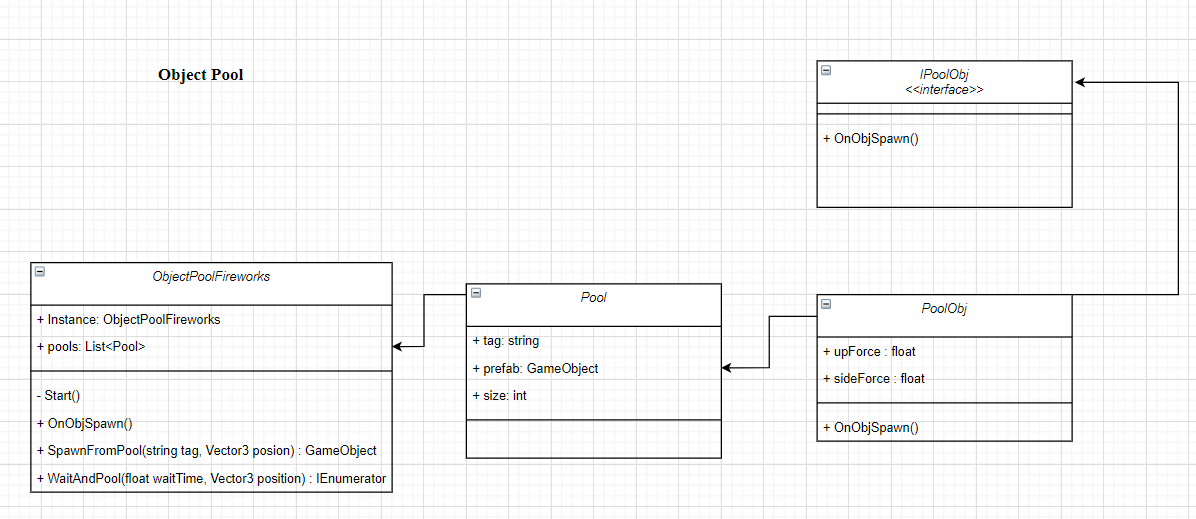
3.1 Tại sao lại dùng Object Pool

Trong các tựa game, ví dụ dễ thấy nhất là trong game bắn gà, chúng ta có thể thấy số lượng đạn bắn ra bay kín màn hình. Mỗi lần bắn là một lần khởi tạo viên đạn. Điều này sẽ gây ra chi phí khởi tạo đối tượng rất là lớn. Nếu số lượng nhỏ thì không sao những khi đạn lên đến cả trăm cả ngàn thì lúc đó game chạy sẽ rất chậm tốn chi phí cpu nhiều. Đặc biệt không tốt cho trải nghiệm của game thủ. Vì thế chúng ta có thể sử dụng Object Pool để giải quyết vấn đề này. Số lượng đạn sẽ được tạo ra sẵn ngay từ khi bắt đầu trò chơi. Khi nào cần đến chúng ta sẽ lấy ra dùng và dùng xong thì trả lại vào pool.

Tại tựa game này Object Pool được sử dụng vào việc tạo hiệu ứng khi game thủ đánh bại con boss. Khi con boss chết, xương của con boss sẽ bung ra rất nhiều. Và khi con boss tiếp theo chết, ta cũng sử dụng chính những cái xương đó để bung ra trên màn hình.



3.2 Sơ đồ lớp



3.3 Code áp dụng

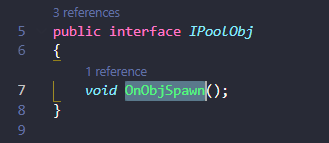
Code áp dụng tại :

Assets/Scripts/ObjectPool/IPoolObj.cs

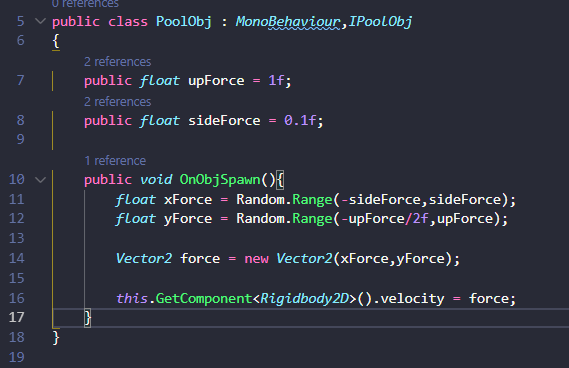
Assets/Scripts/ObjectPool/ObjectPoolFireworks.cs

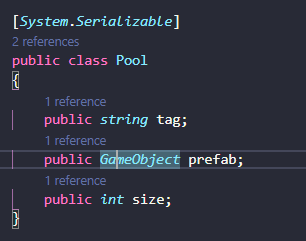
Assets/Scripts/ObjectPool/PoolObj.cs

Đầu tiên chúng ta tạo interface :



Tiếp đến tạo gameobject kế thừa nó





Class Pool dùng để định nghĩa, gán tag cho gameobject bên trên và xác định số lượng gameobject trong pool.

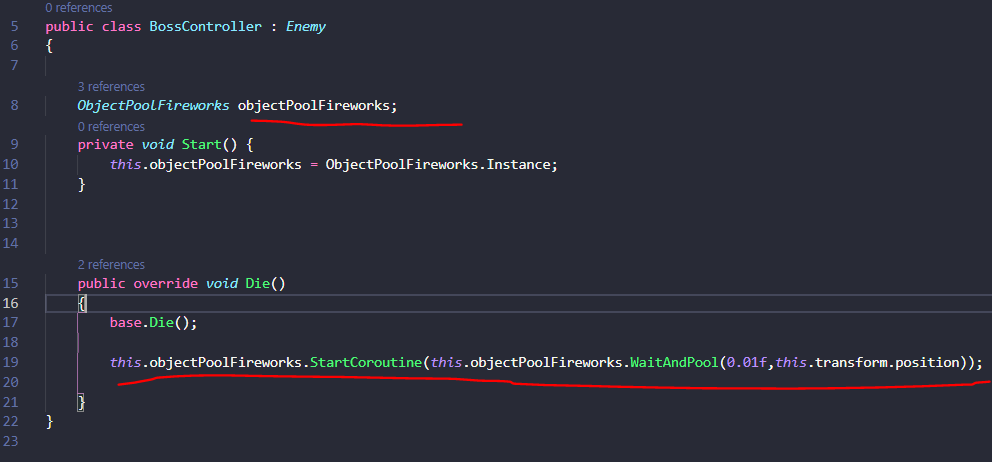
Tiếp theo chúng ta khởi tạo các gameobject đó khi bắt đầu scene game.

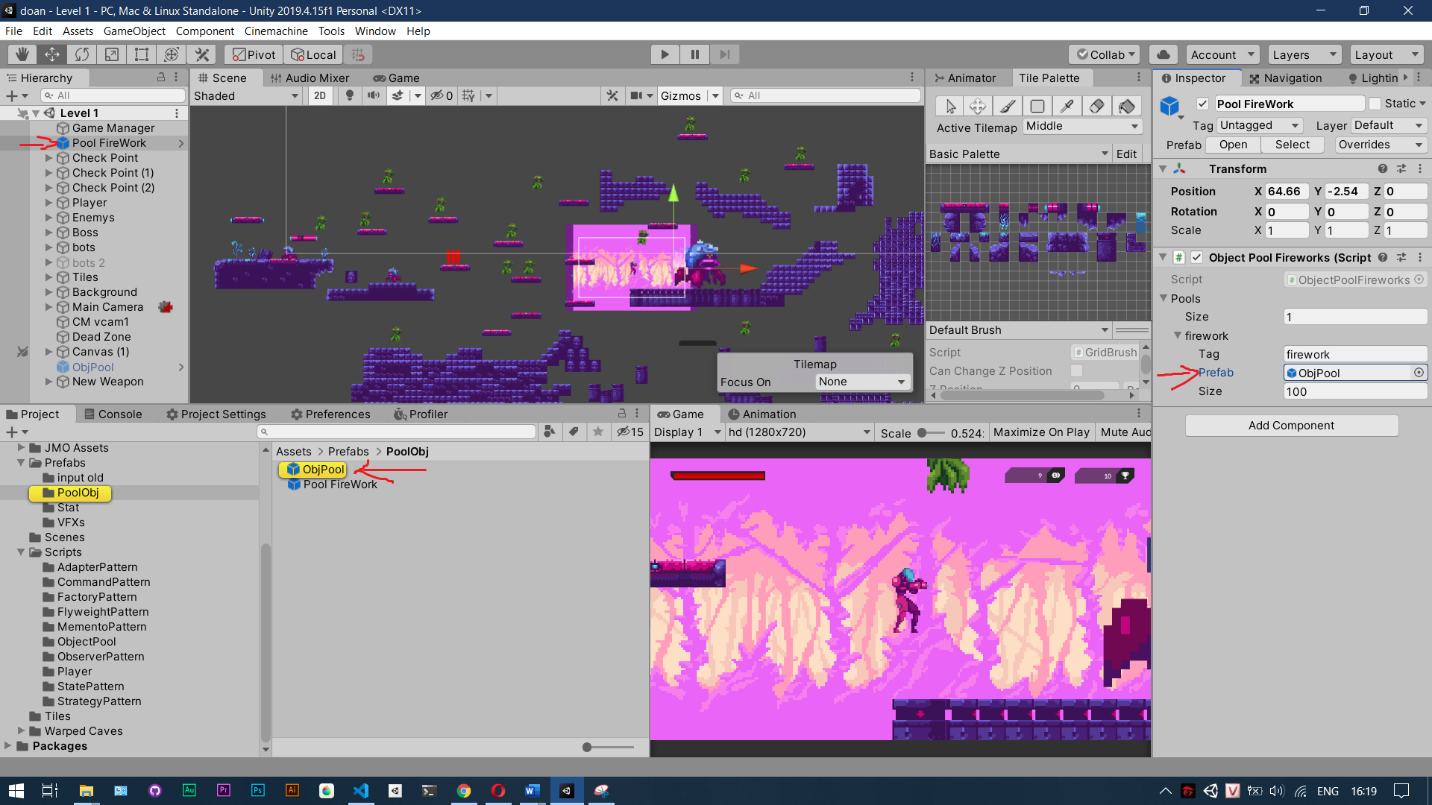


Tiếp đến là hàm gọi ra các gameobject trong pool



Rồi cuối cùng là khi boss bị giết chúng ta sẽ chạy lấy ra các gameobject đó :





CHƯƠNG 7 - FACTORY PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng Factory Pattern

3.2 Sơ đồ lớp

3.3 Code áp dụng

CHƯƠNG 8 - MEMENTO PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern

3.2 Sơ đồ lớp

3.3 Code áp dụng

CHƯƠNG 9 - STRATEGY PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern

3.2 Sơ đồ lớp

3.3 Code áp dụng

CHƯƠNG 10 - ADAPTER PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern

3.2 Sơ đồ lớp

3.3 Code áp dụng

CHƯƠNG 11 - FLYWEIGHT PATTERN

3.1 Tại sao lại dùng Singleton Pattern

3.2 Sơ đồ lớp

3.3 Code áp dụng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://viblo.asia/p/tong-hop-cac-bai-huong-dan-ve-design-pattern-23-mau-co-ban-cua-gof-3P0lPQPG5ox>
2. <https://gpcoder.com/4190-huong-dan-java-design-pattern-singleton/>
3. <https://gpcoder.com/4747-huong-dan-java-design-pattern-observer/>
4. <https://viblo.asia/p/ap-dung-command-pattern-trong-unity-jvEla4o4Zkw>
5. <https://giniwebseo.vn/command-pattern-va-ung-dung-trong-unity-phan-1/>
6. <https://gpcoder.com/4626-huong-dan-java-design-pattern-flyweight/>
7. <https://hieuntp2.wordpress.com/van-de-tai-su-dung-doi-tuong-va-bo-nho-giam-thieu-chi-phi-cho-qua-trinh-tao-lap-va-huy-doi-tuong/>
8. <https://gpcoder.com/4456-huong-dan-java-design-pattern-object-pool/>
9. <https://gpcoder.com/4785-huong-dan-java-design-pattern-state/>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=tdSmKaJvCoA&ab_channel=Brackeys>
11. <https://gpcoder.com/4352-huong-dan-java-design-pattern-factory-method/>
12. <http://gyanendushekhar.com/2017/02/01/memento-design-pattern-c/>
13. <https://gpcoder.com/4763-huong-dan-java-design-pattern-memento/>
14. <https://gpcoder.com/4796-huong-dan-java-design-pattern-strategy/>
15. <https://gpcoder.com/4483-huong-dan-java-design-pattern-adapter/>
16. <https://medium.com/@minhlee.fre.mta/l%C3%A0m-quen-v%E1%BB%9Bi-adapter-pattern-d42777c529c9>