

Trường Đại Học Công Nghệ Thông Tin
Đại Học Quốc Gia Thành Phố Hồ Chí Minh



BÁO CÁO CUỐI KÌ

CLIENT – SERVER ARCHITECTURE
SUSSY GUNNER

Giảng viên hướng dẫn : Lê Minh Khánh Hội

Lớp : NT106.N21.MMCL

Nhóm 9 :

- Nguyễn Trần Anh Đức – 21521964
- Nguyễn Hữu Tiến – 21520479
- Trương Đặng Văn Linh – 21520328

Nhóm 9 : Sussy Gunner

MỤC LỤC

Contents

Lời mở đầu.....	4
1. Godot Engine Và Các Công Cụ Hỗ Trợ.....	5
1.1 Godot Engine	5
1.1.1 Ưu Điểm Của Godot Engine	5
1.2 Nakama	6
1.2.1 Ưu Điểm Của Nakama	6
2. Tổng Quan Về Trò Chơi	8
2.1 Ý Tưởng	8
2.2 Các Thành Phần Trong Game	8
2.2.1 Giao Diện.....	8
2.2.2 Các Chủ Thể Trong Trò Chơi	12
2.3 Gameplay	14
3. Kiến Trúc Mạng.....	14
3.1 Mô Hình Tổng Quát.....	14
3.1.1 Nakama Framework	14
3.1.2 Docker	15
3.1.3 Fly.io	15
3.2 Triển Khai Hệ Thống	16
4. Cơ Sở Dữ Liệu	17
4.1 Quản Lý Tài Khoản	17
4.2 Bảo Mật Lưu Trữ.....	18
4.2.1 Quy Tắc Tài Khoản.....	18
4.2.2 Hasing and Salting	19
5. Triển Khai Trò Chơi	21
5.1 Triển Khai Qua LAN	21
5.2 Triển Khai Qua Internet.....	21
6. Kết quả.....	22

Nhóm 9 : Sussy Gunner

6.1 Đánh giá :	22
6.1.1 Những gì đã làm được	22
6.1.2 Những gì chưa làm được	22
6.2 Các Hướng Phát Triển Trong Tương Lai	23
6.3 Phân công công việc	23

Nhóm 9 : Sussy Gunner

Lời mở đầu

Sussy Gunner - một tựa game bắn súng multiplayer đầy thú vị lấy ý tưởng từ các nhân vật trong trò chơi nổi tiếng “Among Us”.

Với sự hỗ trợ của Godot Engine - một trong những game engine phổ biến nhất hiện nay trong việc phát triển game, đồng thời sử dụng Nakama cho phép tạo các kết nối giữa Client và Server, đồ án này sẽ triển khai tựa game Sussy Gunner trên Internet. Điều này giúp chuẩn bị kiến thức và kỹ năng cho sau này, đồng thời phục vụ yêu cầu môn học.

Các chương đầu trong bài báo cáo trình bày về Godot cũng như các công cụ hỗ trợ trong quá trình phát triển game. Các chương tiếp theo sẽ giới thiệu về quá trình triển khai Server cũng như về các thành phần trong trò chơi được tối ưu để kết nối qua mạng. Các thành phần cơ sở dữ liệu phục vụ việc đăng ký và đăng nhập xác thực người chơi là không thể thiếu, cũng như các bảo mật dữ liệu khi gửi lên cơ sở dữ liệu. Cuối cùng, nhóm sẽ chia sẻ về những khó khăn cũng như thành quả đạt được trong suốt quá trình phát triển tựa game này.

Hy vọng bài báo cáo này sẽ cung cấp cho bạn đọc cái nhìn tổng quan về quá trình phát triển một tựa game multiplayer thông qua sử dụng máy chủ chuyên dụng và các công cụ hỗ trợ. Cảm ơn bạn đã đọc đến đây!

Nhóm 9 : Sussy Gunner

1. Godot Engine Và Các Công Cụ Hỗ Trợ

1.1 Godot Engine



Godot Engine là một game engine miễn phí và mã nguồn mở được sử dụng để phát triển các trò chơi và ứng dụng đa nền tảng. Được phát triển bởi một nhóm các lập trình viên và nghệ sĩ đến từ khắp nơi trên thế giới, Godot Engine cung cấp các tính năng để phát triển các trò chơi 2D và 3D, bao gồm các tính năng về đồ họa, âm thanh, vật lý, animation và các tính năng khác.

Godot Engine được phát triển trên nhiều nền tảng, bao gồm Windows, macOS, Linux và các nền tảng di động như Android và iOS. Nó cũng hỗ trợ các ngôn ngữ lập trình khác nhau như C++, C#, GDScript và Visual Scripting.

Godot Engine cũng có một cộng đồng lớn và chủ động, trong đó cung cấp các tài liệu, hướng dẫn và các nguồn tài nguyên để hỗ trợ các nhà phát triển trong quá trình phát triển trò chơi và ứng dụng của họ.

1.1.1 Ưu Điểm Của Godot Engine

- **Miễn phí và mã nguồn mở:** Godot Engine là một công cụ miễn phí và mã nguồn mở, cho phép các nhà phát triển sử dụng, tùy chỉnh và phát triển các trò chơi và ứng dụng của họ một cách tự do.
- **Dễ học và sử dụng:** Godot Engine được thiết kế để dễ học và sử dụng, đặc biệt là đối với các nhà phát triển mới bắt đầu. Nó cũng cung cấp một hệ thống tài liệu và hướng dẫn phong phú để giúp các nhà phát triển giải quyết các vấn đề phát triển của họ.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

- Hiệu suất tốt: Godot Engine sử dụng một kiến trúc đơn giản và hiệu quả để đạt được hiệu suất tốt khi phát triển các trò chơi và ứng dụng.
- Cộng đồng lớn và hỗ trợ: Godot Engine có một cộng đồng lớn và chủ động, cung cấp các tài liệu, hướng dẫn và các nguồn tài nguyên để hỗ trợ các nhà phát triển trong quá trình phát triển trò chơi và ứng dụng của họ.

→ Vì những ưu điểm trên nên nhóm đã quyết định sử dụng Godot Engine để thực hiện đồ án lần này thay vì một số Game Engine khác như Unity, Unreal Engine,...

1.2 Nakama



Nakama là một open-source server cho phép phát triển các trò chơi và ứng dụng multiplayer trên nền tảng iOS, Android và các nền tảng khác. Nakama được thiết kế để hỗ trợ nhiều loại trò chơi và ứng dụng multiplayer, bao gồm các game turn-based, real-time, social, và các ứng dụng chat, đánh giá và theo dõi tiến trình người dùng.

Nakama cung cấp các tính năng quản lý người dùng, kết nối và trò chuyện giữa các người dùng, lưu trữ dữ liệu trò chơi, quản lý phòng chơi và khởi động trò chơi, cũng như các tính năng bảo mật và khắc phục sự cố. Nakama cũng tích hợp bộ công cụ phát triển cho các platform iOS, Android, Unity, Unreal, và có thể sử dụng trên các ngôn ngữ lập trình như C#, Lua, Go, và Java.

1.2.1 Ưu Điểm Của Nakama

- Tính năng đa dạng: Nakama cung cấp các tính năng quản lý người dùng, kết nối và trò chuyện giữa các người dùng, lưu trữ dữ liệu trò chơi, quản lý phòng chơi và khởi động trò chơi, cũng như các tính năng bảo mật và khắc phục sự cố.
- Hiệu suất tốt: Nakama được thiết kế để đạt được hiệu suất tốt, cho phép xử lý hàng nghìn kết nối đồng thời và hỗ trợ các giao thức mạng như WebSocket và REST API để tối ưu hóa hiệu suất.
- Mã nguồn mở: Nakama là một dự án mã nguồn mở, cho phép các nhà phát triển tùy chỉnh và mở rộng các tính năng của nó để phát triển các ứng dụng trò chơi và multiplayer của riêng mình.

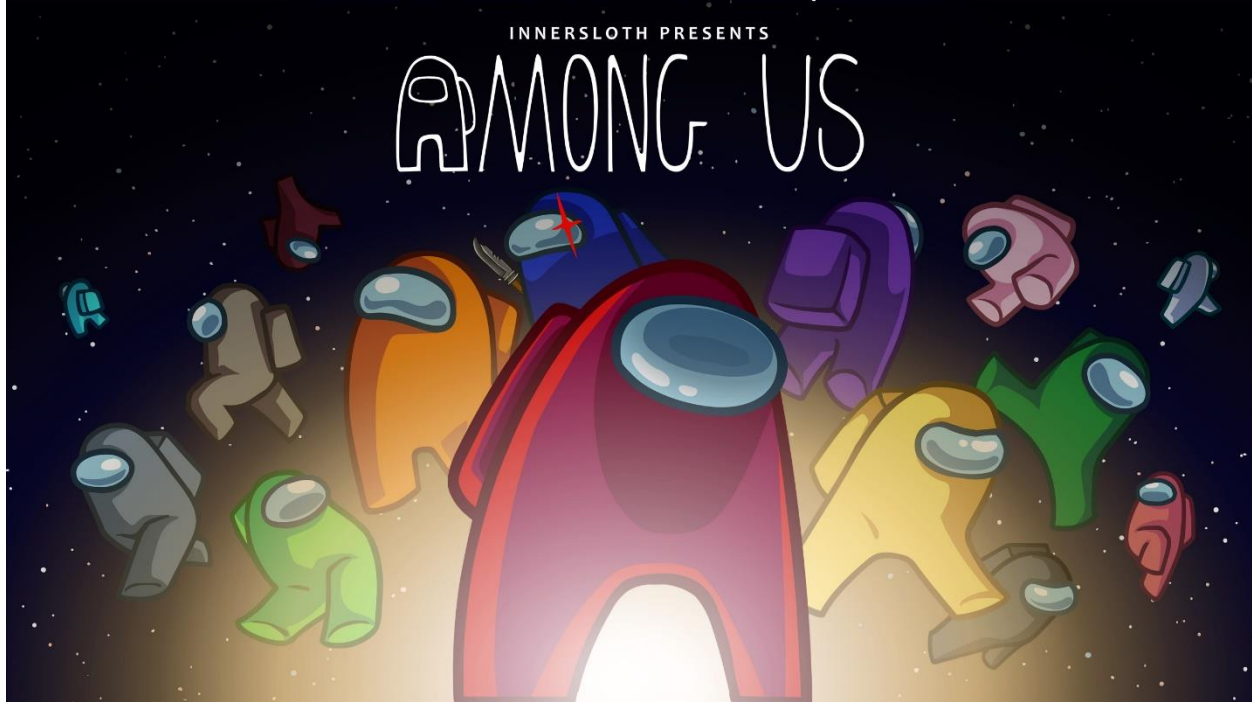
Nhóm 9 : Sussy Gunner

- Cộng đồng lớn và hỗ trợ: Nakama có một cộng đồng lớn và chủ động, cung cấp các tài liệu, hướng dẫn và các nguồn tài nguyên để hỗ trợ các nhà phát triển trong quá trình phát triển các ứng dụng của họ.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

2. Tổng Quan Về Trò Chơi

2.1 Ý Tưởng



Game được lấy cảm hứng từ trò chơi nổi tiếng “Among Us”, trò chơi này đã bùng nổ vào thời kì dịch Covid-19 vào năm 2020. Đây là một trò chơi khá quen thuộc đối với giới trẻ Việt Nam cũng như thế giới, do vậy các nhân vật trong game đều rất được yêu thích. Cái tên “Sussy Gunner” cũng là lấy ý tưởng từ câu nói nổi tiếng trong game “he/she sus”.

Khác với gameplay gốc, trong Sussy Gunner thay vì các nhân vật của chúng ta sẽ đi thực hiện các task và tìm ra imposter trà trộn thì bây giờ gameplay đã được biến tấu lại thành game bắn súng góc nhìn top-down.

2.2 Các Thành Phần Trong Game

2.2.1 Giao Diện

Nhóm 9 : Sussy Gunner

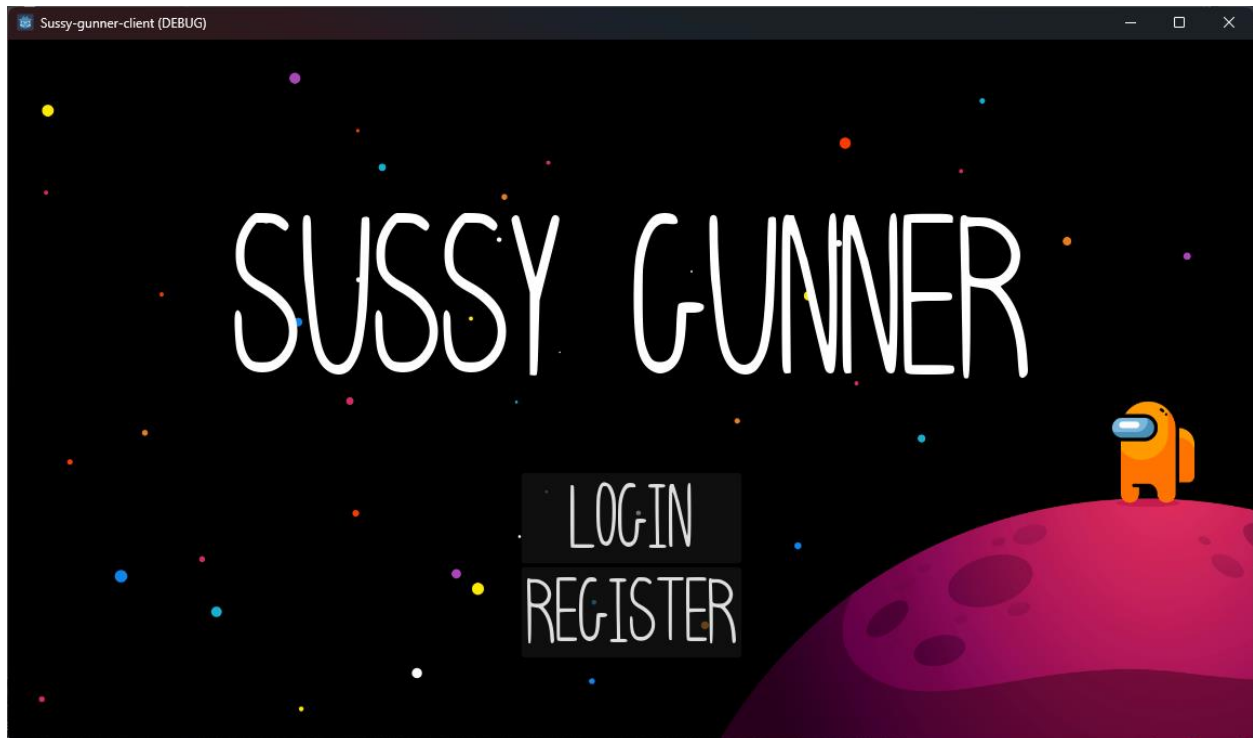


Figure 1. Giao diện chính khi mở trò chơi

Trước khi bắt đầu trò chơi, người chơi sẽ phải thực hiện việc đăng ký/ đăng nhập

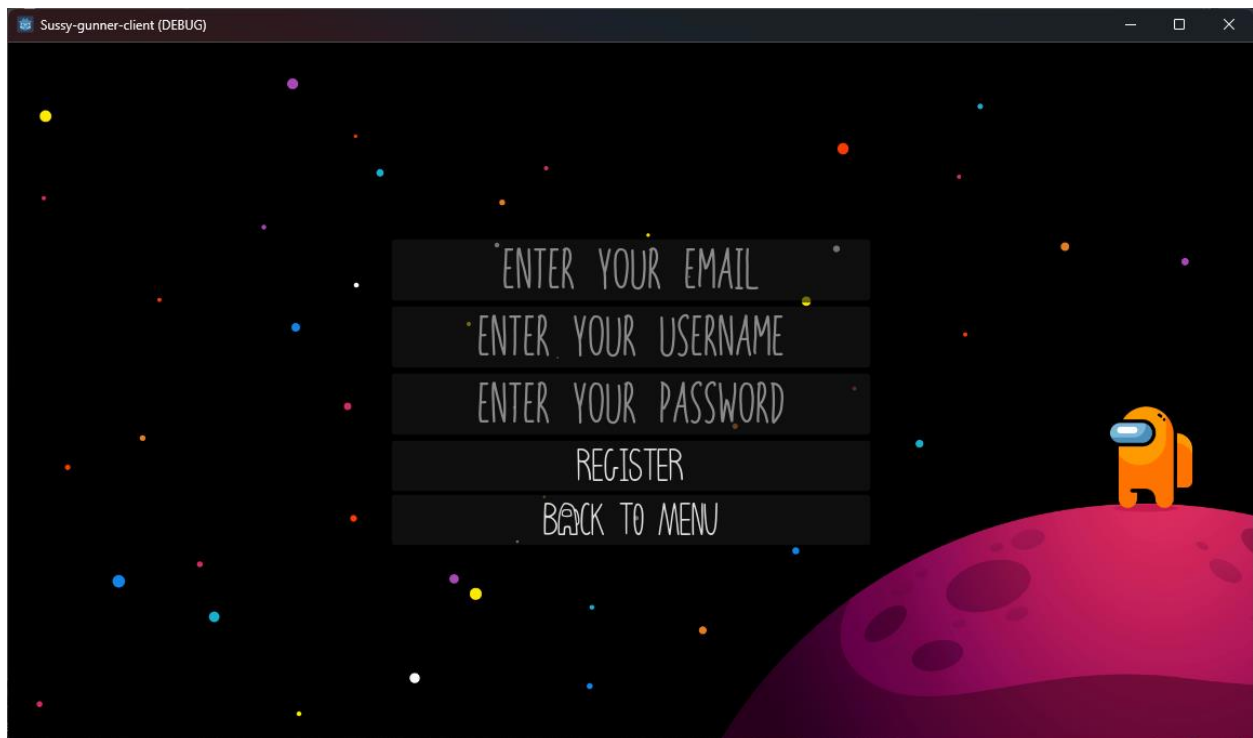


Figure 2. Giao diện đăng ký

Nhóm 9 : Sussy Gunner

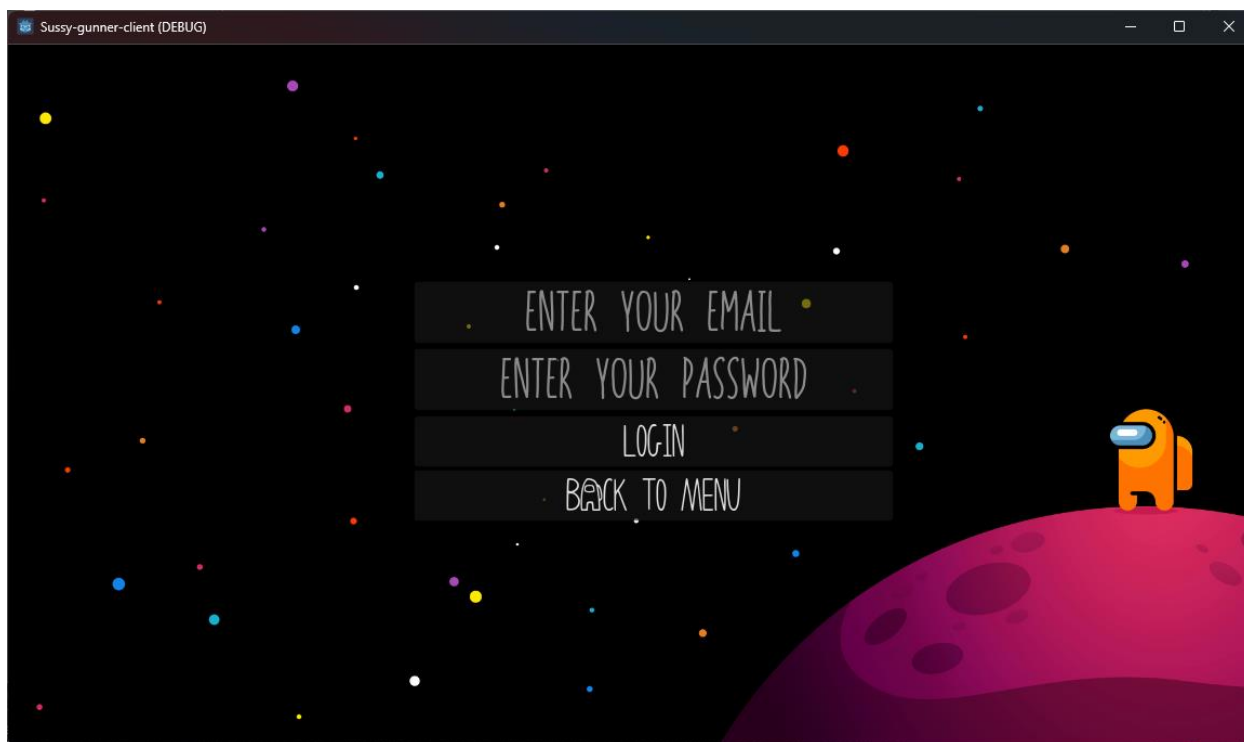


Figure 3. Giao diện đăng nhập

Sau khi người chơi thực hiện việc đăng ký/đăng nhập xong sẽ được chuyển vào dashboard của game.

Ở đây cung cấp cho người dùng 2 lựa chọn :

- Tạo trận đấu
- Tham gia trận đấu

Nhóm 9 : Sussy Gunner



Figure 4. Giao diện Dashboard

Nút ? phía trên góc trái sẽ cho cung cấp thông tin Username và UserID. Tính năng này có thể dùng để phát triển cho việc kết bạn với người chơi khác.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

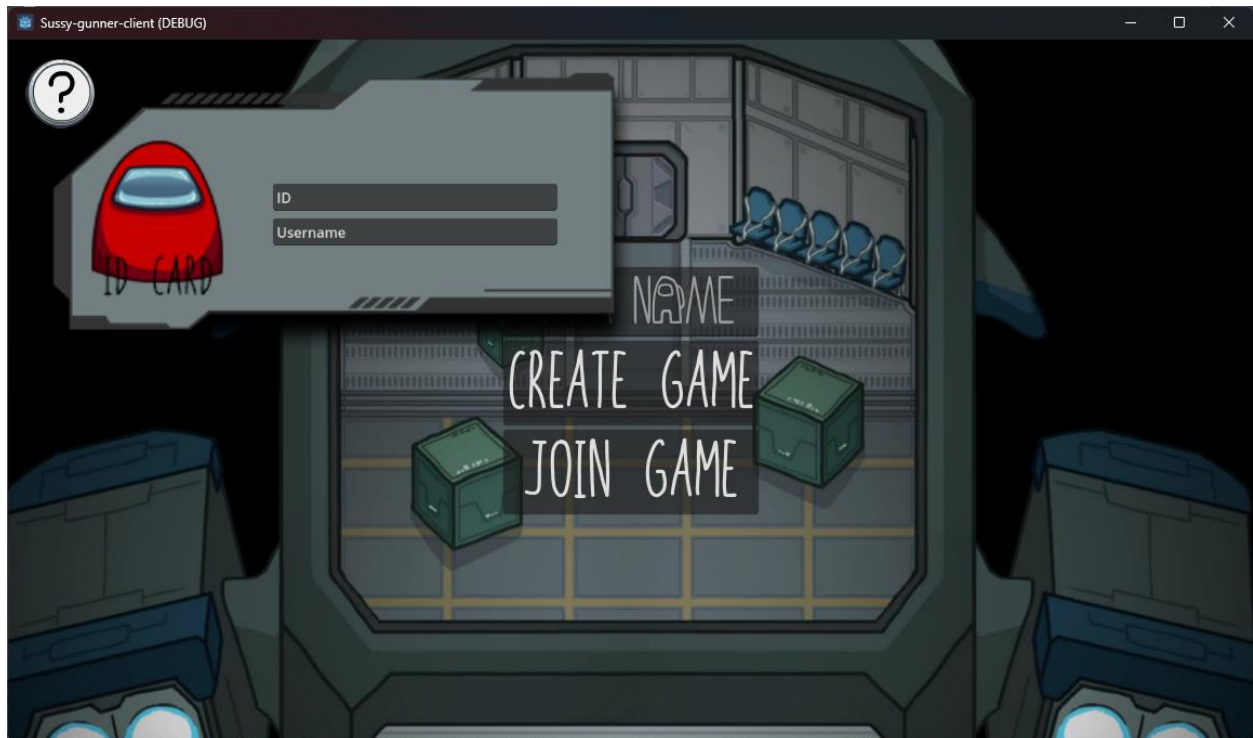


Figure 5. ID Card

2.2.2 Các Chủ Thể Trong Trò Chơi

Player : chủ thể chính của trò chơi, do người chơi điều khiển bằng chuột và bàn phím.



Player bao gồm các thuộc tính :

- health : lượng máu hiện tại
- ammoAmount : số lượng đạn hiện tại
- Speed : tốc độ di chuyển
- DeathCountDown : thời gian chờ khi chết

Bullet : viên đạn, được Player bắn ra



Nhóm 9 : Sussy Gunner

Bullet bao gồm các thuộc tính :


- maxRange : quãng đường tối đa viên đạn có thể di chuyển
- distanceTravelled : quãng đường đã di chuyển
- damage : sát thương gây ra khi va chạm với Player
- speed : tốc độ di chuyển

Map : bản đồ, khu vực cho Player di chuyển, bao gồm các vật cản






Figure 6. Bản đồ của trò chơi

Bufs : Các nâng cấp giúp người chơi có lợi thế hơn trong trò chơi

	Fire Bullet	Damage gây ra của người chơi sẽ tăng.
---	-------------	---------------------------------------

Nhóm 9 : Sussy Gunner

 Ice Bullet	Viên đạn bắn trúng người chơi khác sẽ làm giảm tốc độ di chuyển của họ.
 Heal	Hồi lại toàn bộ máu cho người chơi.
 3 Bullets	Bắn ra 3 tia đạn.

2.3 Gameplay

Gameplay khá đơn giản, giống như bao tựa game bắn súng khác, nhiệm vụ của chúng ta là điều khiển nhân vật của mình và hạ gục nhân vật của người chơi khác.

Kết với hợp các buff với nhau khiến gameplay trở nên thú vị hơn.

3. Kiến Trúc Mạng

3.1 Mô Hình Tổng Quát

3.1.1 Nakama Framework

Với việc sử dụng Nakama làm server của game, host và phát triển những vấn đề khác cũng trở nên đơn giản hơn.

Trong chế độ Client-authoritative, Nakama giúp tiến hành trao đổi dữ liệu mà không phụ thuộc vào kích thước hoặc nội dung của tin nhắn. Bất kỳ dữ liệu nào được gửi thông qua một trận đấu sẽ ngay lập tức được định tuyến đến những người chơi khác trong trận đấu. Server chỉ quản lý ID của trận đấu và danh sách các người chơi hiện diện trong trận đấu đó.

Các trạng thái từ người chơi gửi đến các người chơi kết nối khác sẽ được chuyển tiếp bởi máy chủ mà không kiểm tra nội dung. Vì Nakama không theo dõi số lượng

Nhóm 9 : Sussy Gunner

hoặc nội dung của dữ liệu được chuyển tiếp trong một trận đấu chơi nhiều người qua mạng truyền tải, nên không có chức năng phát hiện gian lận, sửa lỗi hoặc các chức năng tương tự khác. Đây cũng là một trong những hạn chế của chế độ này, điều này sẽ tạo ra cách lỗ hổng bảo mật ở phía Client mà Server khó có thể kiểm soát được.

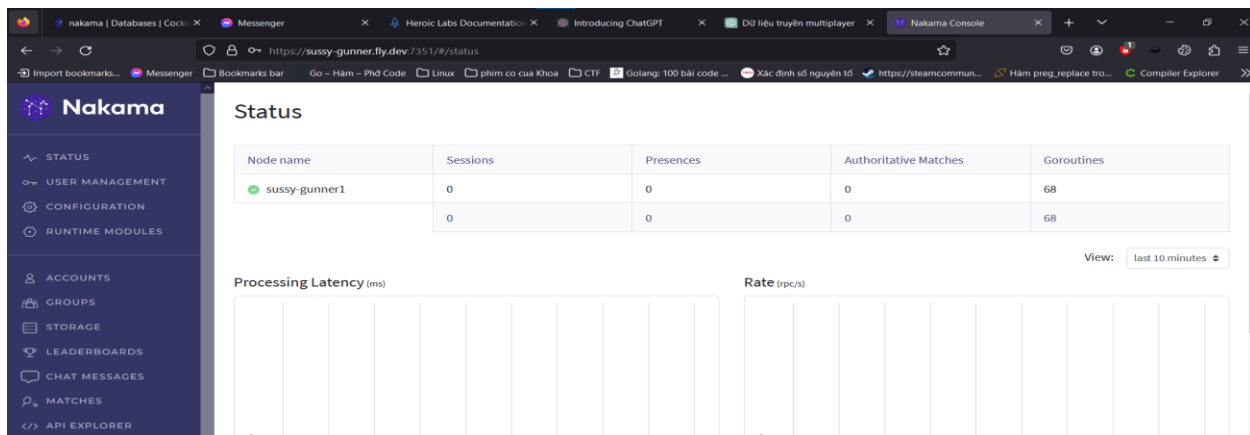
3.1.2 Docker

Để build một Nakama server, chúng ta sẽ sử dụng Docker để build một docker image, từ đó deploy lên một cloud server.

Docker image sẽ được config để có thể khởi chạy ở port 443 và 7351.

Port 443 dùng để chạy server game

Port 7351 dùng để chạy admin console của Nakama



3.1.3 Fly.io

Fly.io là dịch vụ cloud server, hỗ trợ việc deploy và quản lý các server miễn phí và hosting 24/4.

Nhóm sẽ hosting Docker image của Nakama lên server của Fly.io với tên miền là sussy-gunner.fly.dev. Cùng với đó là 2 port riêng biệt đã nói ở trên.

Ngoài dịch vụ hosting, Fly.io còn hỗ trợ chúng ta trong việc quản lý các thông tin của máy chủ thông qua một Monitoring

```
2023-06-03T05:49:24.785 app[148ed421c7d6e8] sin [info] {"level":"info","ts":"2023-06-03T05:49:24.785Z","caller":"server/session_ws.go:454","msg":"Cleaned up closed connection status registry","uid":"f105ccf2-a837-4e27-8705-483c17603f08","sid":"5fc3453c-01d2-11ee-a5ca-7106fdb5b46"}
2023-06-03T05:49:24.785 app[148ed421c7d6e8] sin [info] {"level":"info","ts":"2023-06-03T05:49:24.785Z","caller":"server/session_ws.go:458","msg":"Cleaned up closed connection session registry","uid":"f105ccf2-a837-4e27-8705-483c17603f08","sid":"5fc3453c-01d2-11ee-a5ca-7106fdb5b46"}
2023-06-03T05:49:24.785 app[148ed421c7d6e8] sin [info] {"level":"info","ts":"2023-06-03T05:49:24.785Z","caller":"server/session_ws.go:517","msg":"Closed client connection","uid":"f105ccf2-a837-4e27-8705-483c17603f08","sid":"5fc3453c-01d2-11ee-a5ca-7106fdb5b46"}
2023-06-03T05:49:24.785 app[148ed421c7d6e8] sin [info] {"level":"debug","ts":"2023-06-03T05:49:24.785Z","caller":"server/tracker.go:907","msg":"Processing presence event","joins":0,"leaves":2}
```

Nhóm 9 : Sussy Gunner

Trên Monitoring của fly.io, chúng ta sẽ theo dõi được trạng thái của người chơi (dưới dạng json), các phòng đang tồn tại cũng như nhiều thông tin bổ ích khác.

3.2 Triển Khai Hệ Thống

Qua những ứng dụng ở trên, Nhóm đã tạo một docker image mang các config của Nakama và các thông tin mà nhóm muốn quản lý. Sau đó tiến hành deploy docker trên local host và kết nối thử bằng Lan của Tailscale.

Sau khi deploy và chạy thử ổn định trên local, nhóm bắt tay vào việc hosting toàn bộ server của game lên cloud server của Fly.io.

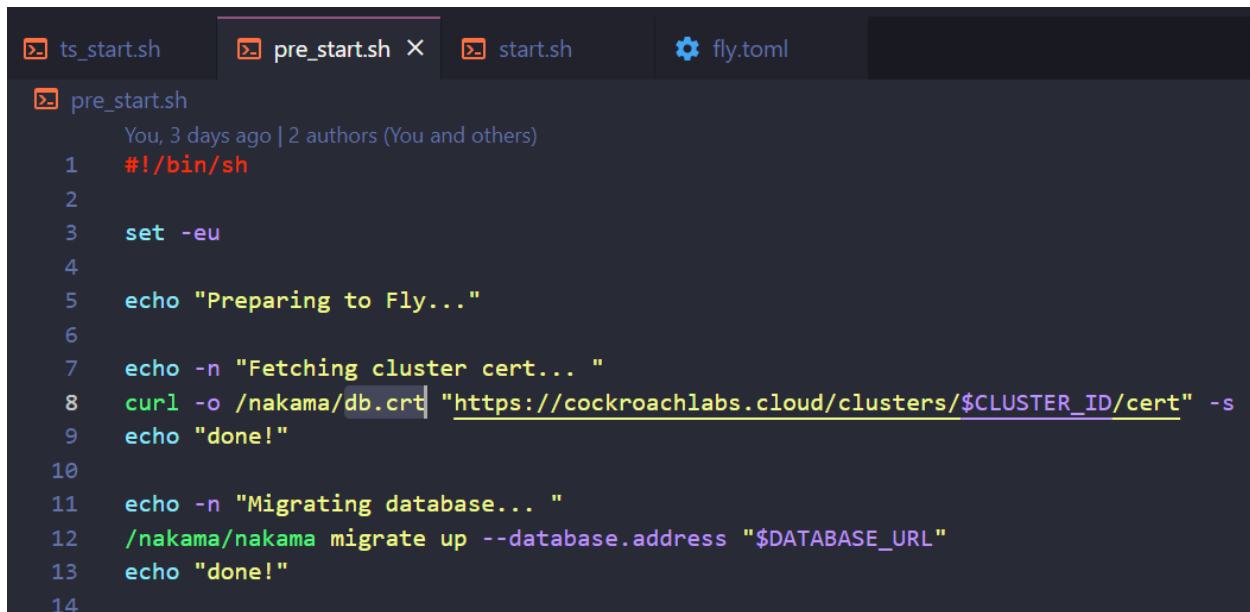
Tuy nhiên, do server của fly.io được đặt ở singapore, khiến cho ping của server khá cao. Đây là một vấn đề mà nhóm đang tìm cách giải quyết.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

4. Cơ Sở Dữ Liệu

Nhóm quyết định là sử dụng cloud database của cockroachdb. Đây là một database serverless, tức là nó sẽ không cần server để host 24/7 mà sẽ chạy theo nhu cầu của người sử dụng.

Vì nhóm sử dụng Nakama để làm server game. Nên server này được tùy chỉnh để kết nối với cloud database.



```
ts_start.sh  pre_start.sh X  start.sh  fly.toml
pre_start.sh
You, 3 days ago | 2 authors (You and others)
1  #!/bin/sh
2
3  set -eu
4
5  echo "Preparing to Fly..."
6
7  echo -n "Fetching cluster cert... "
8  curl -o /nakama/db.crt "https://cockroachlabs.cloud/clusters/$CLUSTER_ID/cert" -s
9  echo "done!"
10
11 echo -n "Migrating database... "
12 /nakama/nakama migrate up --database.address "$DATABASE_URL"
13 echo "done!"
14
```

Trước khi server được khởi chạy, Nakama sẽ kết nối và nhận dữ liệu từ cloud database được khởi tạo sẵn.

4.1 Quản Lý Tài Khoản

Một tài khoản dành riêng cho Nakama sẽ được cấp cho server Nakama. Ngoài ra server Nakama còn xác thực TLS giữa Nakama và Database.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

Cấu trúc của một tài khoản User bao gồm:

- Đây là scheme User do Nakama quản lý, tuy nhiên nhóm chỉ sử dụng một vài trường như id, email, username và password để xác thực người dùng.

```
CREATE TABLE public.users (
  id UUID NOT NULL,
  username VARCHAR(128) NOT NULL,
  display_name VARCHAR(255) NULL,
  avatar_url VARCHAR(512) NULL,
  lang_tag VARCHAR(18) NOT NULL DEFAULT 'en'::STRING,
  location VARCHAR(255) NULL,
  timezone VARCHAR(255) NULL,
  metadata JSONB NOT NULL DEFAULT '{}'::JSONB,
  wallet JSONB NOT NULL DEFAULT '{}'::JSONB,
  email VARCHAR(255) NULL,
  password BYTES NULL,
```

- ID: là một thông số được sinh ra mỗi khi có một người dùng mới tạo tài khoản, ID này sẽ không trùng với bất kỳ người dùng nào khác, nó góp phần để phân biệt những người dùng với nhau.
- Email: là email của người dùng.
- Username : tên người dùng được hiển thị trong game.
- Password: mật khẩu của mỗi tài khoản.

4.2 Bảo Mật Lưu Trữ

4.2.1 Quy Tắc Tài Khoản

Mỗi tài khoản của User sẽ được tạo theo một bộ nguyên tắc mà team lập ra nhằm mục đích tránh các cuộc tấn công vào tài khoản bằng phương pháp brute force email và mật khẩu cũng tấn công về SQLi.




Những nguyên tắc này bao gồm:

- Email phải đúng format (abc@gmail.com).
- Password bắt buộc phải bao gồm cả chữ và số.
- Phải có ít nhất một chữ cái viết hoa trong password.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

User Accounts

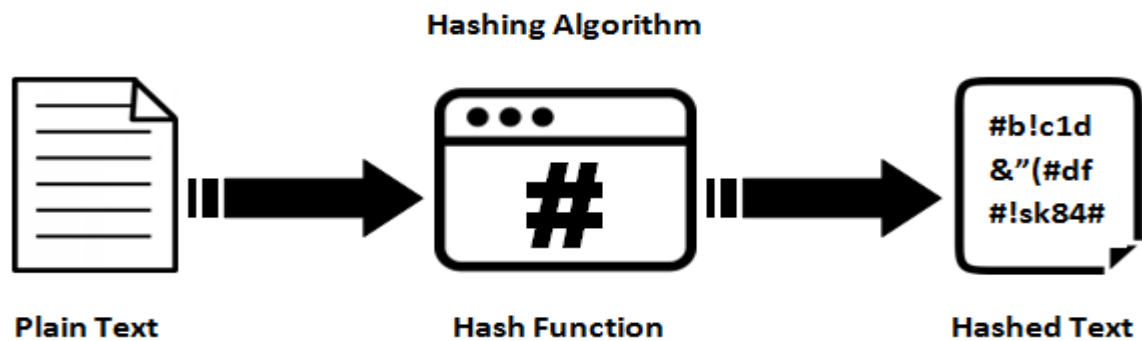
3 accounts found.

Filter by user ID, social provider ID, device ID, or username (use '%' for prefix or suffix wildcard)  SEARCH  				
User ID	Username	Display Name	Last Update	Remove
00000000-0000-0000-0000-000000000000			2023-06-07T06:40:27Z	
2c6c7fbc-a688-4283-a442-0d31281dc0b4	vanlinh		2023-06-09T13:39:09Z	DELETE
9e9a9dd5-35fd-4e38-8b09-b04e12baf9e2	huutien		2023-06-09T13:39:32Z	DELETE

4.2.2 Hasing and Salting

Nhằm bảo mật thông tin của mỗi người dùng và đảm bảo rằng Password được lưu là riêng tư nhất. Nhóm đã mã hóa Password trước khi được lưu bằng một hàm băm.

Nói sơ về băm thì đó là một thuật toán mã hóa một chiều và rất khó để có thể giải mã cũng như tìm ra plaintext.

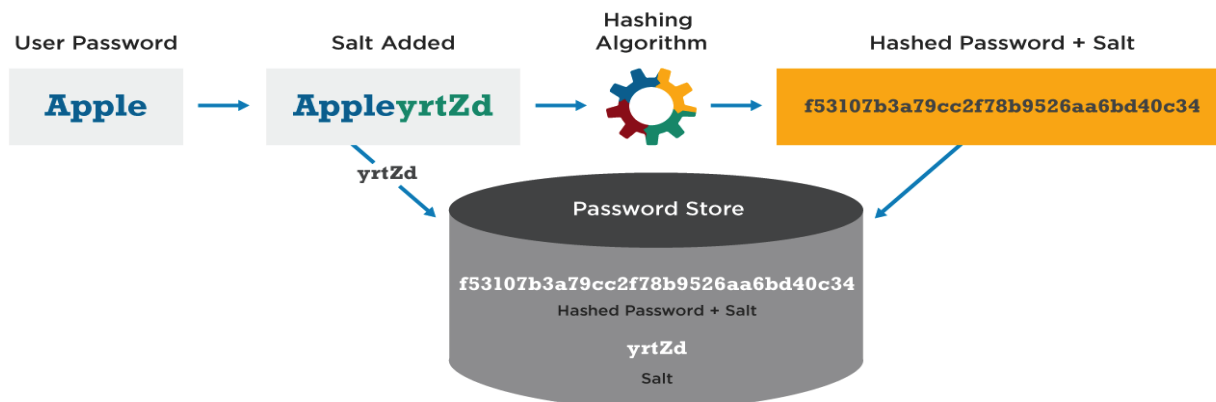


Tuy nhiên, với các kỹ thuật tấn công mới thì mỗi hàm băm là chưa đủ để bảo vệ mật khẩu. Nên nhóm đã bổ sung cơ chế Salt.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

Salt là một cơ chế thêm ngẫu nhiên một hoặc một chuỗi kí tự vào mật khẩu trước khi được băm, nó sẽ giảm thiểu đến mức thấp nhất việc Password của người dùng sau khi băm sẽ bị xâm phạm.

Password Hash Salting



Nhóm 9 : Sussy Gunner

5. Triển Khai Trò Chơi

Hiện tại, tựa game của nhóm đang có 2 hướng phát triển để hướng đến nhiều đối tượng người chơi.

5.1 Triển Khai Qua LAN

Với việc sử dụng docker image để hosting tại local và kết nối LAN qua Tailscale, tựa game của nhóm đã có thể chơi được thông qua LAN với mức PING cực thấp và ổn định.

Tuy nhiên, điều này sẽ không khả thi nếu máy tính được chọn để hosting có cấu hình không qua cao, có thể dẫn đến vấn đề sập server bất ngờ.

5.2 Triển Khai Qua Internet

Đối với hướng phát triển này, Nhóm sẽ tiếp tục sử dụng Fly.io để hosting server. Người chơi có thể dễ dàng chơi và kết nối mà không cần cài thêm bất cứ phần mềm thứ 3 nào.

Nhưng như đã nói ở trên, Điểm yếu của phương pháp này là nằm ở việc nhóm không có tài chính để có thể thuê một cloud server đủ mạnh và vị trí đặt server khá xa. Những điều này có thể sẽ ảnh hưởng đến trải nghiệm của người chơi.

Nhóm 9 : Sussy Gunner

6. Kết quả

6.1 Đánh giá :

Game đã hoàn thiện được một số chức năng cơ bản, đảm bảo các yêu cầu của môn học.

6.1.1 Những gì đã làm được

- Hoàn thành gameplay của cơ bản của một tựa game bắn súng
- Kết nối với database để thực hiện các cơ chế đăng ký, đăng nhập
- Có khả năng chơi online thông qua mạng Internet.
- Sử dụng đa luồng để xử lý multi-client.
- Sử dụng lập trình bất đồng bộ để xử lý các tác vụ khác nhau nhằm tối ưu năng suất hệ thống
- Các tính năng buff nhằm nâng cao gameplay

6.1.2 Những gì chưa làm được

- Tối ưu hóa hệ thống máy chủ

Nhóm 9 : Sussy Gunner

- Khả năng liệt kê các trận đấu đã được tạo giúp người chơi tìm kiếm trận đấu của bạn mình
- Kết bạn với người chơi khác
- Vì đa số dữ liệu được xử lý ở client nên vẫn chưa kiểm soát được vấn đề hack cheat và RE

6.2 Các Hướng Phát Triển Trong Tương Lai

Đây là một dự án có tiềm năng để phát triển, nếu Nhóm có đủ tài chính và thời gian để nghiên cứu thêm, chắc chắn Nhóm sẽ khắc phục được những điểm yếu được nêu ở trên cũng như bổ sung thêm các tính năng mới cho tựa game của mình.

Để tựa game có thể là ấn phẩm hoàn chỉnh và được mọi người đón nhận.

6.3 Phân công công việc

Task Name	Giao diện	Gameplay	Kết nối và làm việc với database	Xây dựng hạ tầng mạng	Triển khai trò chơi	Quản lý source code
Anh Đức	X	X	X		X	
Hữu Tiến	X			X	X	X
Văn Linh		X	X	X	X	X

END.