

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH
BÁO CÁO

PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG GAME ONLINE
NHẬP VAI HÀNH ĐỘNG NHIỀU NGƯỜI CHƠI
“FORTRESS OF THE FALLEN”

Ngành: Khoa học Máy tính

Học kỳ 1 năm học 2025–2026 (HK251)

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Vương Bá Thịnh

Sinh viên thực hiện **MSSV**

Hà Thái Toàn 2213524

Trần Minh Khang 2211472

TP. Hồ Chí Minh, năm 2025

Danh mục thuật ngữ

Bảng dưới đây liệt kê các thuật ngữ và viết tắt thường được sử dụng trong báo cáo, đặc biệt liên quan tới phát triển game online, kiến trúc client-server, hệ thống AI NPC và cơ sở dữ liệu. Các thuật ngữ này sẽ được dùng xuyên suốt các chương sau.

| Thuật ngữ | Tên đầy đủ | Giải thích |
|------------------------------------|--------------------------|---|
| Nhóm thuật ngữ về game và gameplay | | |
| RPG | Role-Playing Game | Game nhập vai, trong đó người chơi điều khiển một hoặc nhiều nhân vật, phát triển sức mạnh thông qua hệ thống level, chỉ số, kỹ năng, trang bị và cốt truyện. |
| Action RPG | Action Role-Playing Game | Game nhập vai hành động, chiến đấu diễn ra theo thời gian thực (real-time), người chơi điều khiển trực tiếp nhân vật (tấn công, né, dùng kỹ năng) thay vì theo lượt (turn-based). |
| PvP | Player vs Player | Chế độ người chơi chiến đấu trực tiếp với người chơi khác. Yêu cầu đồng bộ trạng thái nhanh, cơ chế xử lý độ trễ và chống gian lận mạnh. |
| PvE | Player vs Environment | Chế độ người chơi đối đầu với quái, boss hoặc môi trường do hệ thống điều khiển. Trong <i>Fortress of the Fallen</i> , phần lớn nội dung dungeon, tháp, đảo cá nhân ban đầu thiên về PvE. |
| Boss | Boss | Kẻ địch đặc biệt có chỉ số cao, cơ chế tấn công phức tạp, thường là trọng tâm của một dungeon hoặc tầng tháp. |
| Dungeon | Dungeon | Khu vực (thường là instance riêng) tập trung chiến đấu, vượt thử thách. Trong đề tài, dungeon có thể là các tầng Tinh Hà Trung Tâm hoặc các khu vực phụ. |
| Hitbox | Hitbox | Vùng hình học trong game đại diện cho phạm vi đòn tấn công có hiệu lực (ví dụ: vùng chém của kiếm, vùng nổ của kỹ năng). |
| (còn tiếp trang sau) | | |

| Thuật ngữ | Tên đầy đủ | Giải thích |
|--|------------------------|--|
| Hurtbox | Hurtbox | Vùng hình học đại diện cho khu vực trên nhân vật có thể nhận sát thương. Va chạm giữa hitbox và hurtbox thường được sử dụng để quyết định trúng đòn. |
| Cooldown (CD) | Cooldown | Thời gian chờ sau khi sử dụng kỹ năng trước khi kỹ năng đó có thể được sử dụng lại. |
| Animation | Animation | Chuỗi hình ảnh mô phỏng chuyển động (chạy, tấn công, né, trúng đòn...). Trong Action RPG, animation gắn chặt với gameplay. |
| Nhóm thuật ngữ về multiplayer và networking | | |
| Multiplayer | Multiplayer | Hình thức chơi nhiều người, cho phép nhiều người chơi cùng tồn tại và tương tác trong một thế giới game chung (ví dụ: cùng ở một đảo, dungeon, tầng tháp). |
| Real-time | Real-time | Thời gian thực: hệ thống xử lý và phản hồi gần như ngay lập tức theo input của người chơi. |
| Latency | Network Latency | Độ trễ mạng, là thời gian gói tin đi từ client tới server. Thường đo bằng mili-giây (ms). |
| Tick rate | Server Tick Rate | Số lần server cập nhật trạng thái game trong một giây (ví dụ: 20 tick/s, 30 tick/s). |
| Snapshot | State Snapshot | Bản “ảnh chụp” trạng thái game tại một thời điểm (vị trí nhân vật, HP, trạng thái kỹ năng...), được server gửi cho client để đồng bộ. |
| Client-side Prediction | Client-side Prediction | Kỹ thuật client dự đoán trước kết quả chuyển động, hành động dựa trên input người chơi, nhằm giảm cảm giác trễ. |
| Reconciliation | Reconciliation | Quá trình đồng bộ lại trên client: so sánh trạng thái dự đoán với trạng thái do server gửi về và điều chỉnh để khớp. |

(còn tiếp trang sau)

| Thuật ngữ | Tên đầy đủ | Giải thích |
|----------------------|----------------------------|--|
| Server Authoritative | Server Authoritative Model | Mô hình trong đó server nắm quyền quyết định cuối cùng về logic game (di chuyển hợp lệ, sát thương, kết quả combat). |
| WebSocket | WebSocket | Giao thức truyền thông hai chiều trên nền TCP, cho phép client và server giữ kết nối lâu dài và gửi/nhận dữ liệu thời gian thực. |
| Instance | Instance | Phiên bản riêng biệt của một khu vực game (ví dụ: một dungeon hoặc một tầng tháp tạo riêng cho một nhóm người chơi). |
| Zone / Shard | Zone / Shard | Khu vực logic trong thế giới game, dùng để chia tải hoặc phân vùng nội dung. |
| Interest Management | Interest Management | Kỹ thuật lọc và chỉ gửi dữ liệu cần thiết cho mỗi client để giảm băng thông và tải xử lý. |

Mục lục

| | |
|---|----------|
| Danh mục thuật ngữ | 1 |
| 1 Giới thiệu | 3 |
| 1.1 Động lực | 3 |
| 1.2 Mục tiêu | 3 |
| 1.3 Phạm vi | 3 |
| 1.4 Ý nghĩa của đề tài | 4 |
| 1.4.1 Ý nghĩa thực tiễn | 4 |
| 1.4.2 Ý nghĩa khoa học và học thuật | 4 |
| 1.5 Cấu trúc báo cáo | 5 |

Danh sách hình vẽ

Danh sách bảng

1 Giới thiệu

1.1 Động lực

Trong bối cảnh ngành công nghiệp game phát triển mạnh mẽ, các trò chơi nhập vai trực tuyến nhiều người chơi (Multiplayer Online RPG) ngày càng trở nên phổ biến. Người chơi không chỉ kỳ vọng vào đồ họa đẹp mắt, nội dung hấp dẫn mà còn yêu cầu trải nghiệm trực tuyến ổn định, mượt mà, có khả năng hỗ trợ nhiều người chơi tương tác với nhau trong thời gian thực.

Để đáp ứng các yêu cầu này, hệ thống phía server cần có khả năng xử lý lượng lớn kết nối đồng thời, đồng bộ trạng thái nhân vật, quản lý tài nguyên và dữ liệu trò chơi một cách hiệu quả, đồng thời vẫn đảm bảo độ trễ thấp. Việc nghiên cứu, thiết kế và hiện thực một hệ thống game online hoàn chỉnh đòi hỏi sinh viên phải kết hợp nhiều mảng kiến thức: lập trình game, mạng máy tính, kiến trúc client-server, cơ sở dữ liệu, cũng như thiết kế cơ chế gameplay.

Đề tài “Fortress of the Fallen” được lựa chọn với mục tiêu vừa thỏa mãn niềm yêu thích đối với thể loại Action RPG Online, vừa là cơ hội để nhóm sinh viên rèn luyện kỹ năng phân tích, thiết kế và xây dựng một hệ thống phần mềm phức tạp với nhiều thành phần tương tác.

1.2 Mục tiêu

Mục tiêu tổng quát của đề tài là thiết kế và phát triển hệ thống nền tảng cho game online nhập vai hành động nhiều người chơi “Fortress of the Fallen”. Cụ thể, trong giai đoạn 1, đề tài hướng đến các mục tiêu sau:

- Nghiên cứu và tổng hợp ý tưởng thiết kế game từ các tác phẩm tham khảo (tiểu thuyết và game), từ đó định hình bối cảnh, cơ chế chơi và hệ thống tính năng cốt lõi của trò chơi.
- Xác định phạm vi, tính khả thi kỹ thuật và mức độ phù hợp của đề tài trong khuôn khổ đồ án chuyên ngành.
- Thiết kế mô hình kiến trúc hệ thống, bao gồm các thành phần: client, server backend, cơ sở dữ liệu và cơ chế giao tiếp mạng.
- Hiện thực bộ khung ban đầu (source base) cho hệ thống, sử dụng Unity cho client và NestJS kết hợp .NET cho backend, làm nền tảng để phát triển tiếp ở các giai đoạn sau.

1.3 Phạm vi

Trong phạm vi giai đoạn 1 của đồ án chuyên ngành, đề tài tập trung vào việc xây dựng *prototype nền tảng* hơn là hoàn thiện toàn bộ nội dung game. Cụ thể, phạm vi thực hiện bao gồm:

- Thiết kế kiến trúc tổng thể cho hệ thống game online nhiều người chơi.
- Thiết kế và xây dựng mô hình dữ liệu cơ bản phục vụ cho quản lý tài khoản, nhân vật, đảo cá nhân và NPC.
- Xây dựng các chức năng cơ bản trên client:
 - Giao diện đăng ký, đăng nhập.
 - Kết nối đến server, xác thực người dùng.
 - Vào đảo cá nhân và hiển thị nhân vật chính.
 - Điều khiển di chuyển nhân vật trên đảo.
- Xây dựng các chức năng nền tảng trên server:
 - Dịch vụ xác thực (authentication) và quản lý người dùng.
 - Quản lý phiên làm việc và kết nối real-time.
 - Cơ chế gacha NPC cơ bản và lưu trữ NPC vào cơ sở dữ liệu.
 - Cài đặt AI đơn giản cho NPC (ví dụ: làm việc định kỳ để tạo tài nguyên).

Các nội dung nâng cao như hệ thống leo tháp 100 tầng, 18 tầng ngục, hệ thống class–race–skill hoàn chỉnh, PvP Arena, cân bằng game và tối ưu hiệu năng nâng cao sẽ được xem xét ở các giai đoạn tiếp theo và nằm ngoài phạm vi hiện tại.

1.4 Ý nghĩa của đề tài

1.4.1 Ý nghĩa thực tiễn

Về mặt thực tiễn, đề tài giúp:

- Cung cấp một ví dụ cụ thể về quá trình xây dựng hệ thống game online nhiều người chơi từ bước ý tưởng đến kiến trúc và hiện thực.
- Minh họa cách kết hợp các công nghệ phổ biến trong phát triển game và backend như Unity, NestJS, .NET, MongoDB, Redis, ...
- Làm nền tảng để mở rộng thành một sản phẩm game hoàn chỉnh hoặc một bộ khung tham khảo cho các đề án, dự án nghiên cứu khác liên quan đến game online.

1.4.2 Ý nghĩa khoa học và học thuật

Về mặt học thuật, đề tài mang lại các giá trị sau:

- Ứng dụng kiến thức đã học về cấu trúc dữ liệu và giải thuật, lập trình hướng đối tượng, cơ sở dữ liệu, mạng máy tính và kiến trúc phần mềm vào một bài toán thực tế.

- Tạo điều kiện cho sinh viên tiếp cận mô hình kiến trúc phân tán, xử lý kết nối đồng thời và bài toán đồng bộ trạng thái trong môi trường real-time.
- Góp phần xây dựng tài liệu tham khảo nội bộ về quy trình phân tích, thiết kế và hiện thực một hệ thống game online nhiều người chơi trong khuôn khổ chương trình Khoa học Máy tính.

1.5 Cấu trúc báo cáo

Phần còn lại của báo cáo được tổ chức như sau:

- **Chương 2 – Kiến thức nền tảng:** Trình bày các khái niệm, định nghĩa và kiến thức liên quan đến game Action RPG, hệ thống multiplayer, kiến trúc client-server và các cơ chế gameplay liên quan.
- **Chương 3 – Công nghệ sử dụng:** Giới thiệu các công nghệ chính được sử dụng trong đề tài như Unity, NestJS, .NET, MongoDB, Redis, cùng lý do lựa chọn.
- **Chương 4 – Các công trình liên quan:** Phân tích các tác phẩm và trò chơi tham khảo, các nghiên cứu về game networking và kiến trúc server real-time, từ đó rút ra bài học áp dụng cho đề tài.
- **Chương 5 – Phân tích yêu cầu:** Xác định người dùng hệ thống, yêu cầu chức năng, phi chức năng và yêu cầu dữ liệu cho giai đoạn 1.
- **Chương 6 – Phân tích hệ thống:** Mô tả quy trình nghiệp vụ, đặc tả use case và luồng dữ liệu logic trong hệ thống.
- **Chương 7 – Thiết kế hệ thống:** Trình bày kiến trúc tổng thể, thiết kế cơ sở dữ liệu, thiết kế API và các mô-đun chính của hệ thống.
- **Chương 8 – Hiện thực hệ thống:** Mô tả quá trình cài đặt các thành phần client và server, cơ chế giao tiếp và tích hợp.
- **Chương 9 – Đánh giá hệ thống:** Đánh giá mức độ hoàn thành so với mục tiêu, kiểm thử các chức năng chính và thảo luận các hạn chế.
- **Chương 10 – Kết luận:** Tổng kết kết quả đạt được, nêu các hạn chế và định hướng phát triển trong các giai đoạn tiếp theo.