



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE

Dipartimento di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Tesi Di Laurea

Analisi, progettazione e implementazione di Metarace, un gioco 3D nel Metaverso

Laureando

Emanuele Pietropaolo

Matricola 513489

Relatore

Prof. Franco Milicchio

Anno Accademico 2021/2022

Ringraziamenti

Grazie a tutti

Abstract

In questa tesi verrà trattato il progetto Metarace, un gioco di competizioni equestri fruibile nel metaverso. Lo scopo di questo progetto è quello di creare una realtà virtuale immersiva in cui gli utenti possono diventare proprietari di cavalli digitali, iscriverli a competizioni equestri ed assistervi attraverso i propri avatar. Verranno descritte alcune funzionalità del motore grafico Unreal Engine 5 e di come è stato usato in questo progetto in combinazione con il software di modellazione Blender.

Introduzione

Indice

Abstract	iii
Introduzione	iv
Indice	v
Elenco delle figure	vii
0 Background tecnologico	1
0.1 Il Metaverso	1
0.1.1 Storia del metaverso	2
0.1.2 Stato dell'arte	4
0.1.3 Prospettive future	4
0.2 Il motore grafico Unreal Engine 5	4
0.3 Il software di modellazione Blender	4
1 Fase di Analisi	5
1.1 Analisi di mercato	5
1.2 Analisi del software	5
1.2.1 Modello delle classi di dominio	5
1.2.2 Modello degli eventi	5
2 Fase di Progettazione	6
2.1 Scelte di progetto guidate dalla flessibilità	6
2.2 Architettura Client - Server	6

INTRODUZIONE	vi
2.3 Programmazione ad Eventi (EDP)	6
2.4 Model - View - Controller (MVC)	6
3 Fase di Implementazione	7
3.1 Cosa ho fatto con Unreal Engine 5	7
3.2 Cosa ho fatto con Blender	7
3.3 Cosa ho fatto in C++	7
4 Risultati	8
4.1 Demo di gioco	8
4.2 Interazione utente	8
4.3 Design	8
4.4 Esempi	8
Conclusioni e sviluppi futuri	9
Bibliografia	10

Elenco delle figure

0.1	Una tipica scena in Habitat.	3
-----	--------------------------------------	---

Capitolo 0

Background tecnologico

0.1 Il Metaverso

Il concetto di Metaverso deriva dalla fantascienza, infatti il termine fu coniato da Neal Stephenson nel suo libro *Snow Crash* del 1992 dove descriveva uno spazio tridimensionale dove la realtà si univa con un mondo virtuale costantemente attivo. Dare una definizione di Metaverso però è molto difficile. Spesso le linee di massima di una soluzione futura vengono comprese con largo anticipo ma è impossibile predirre quali caratteristiche conterranno di più, quali modelli si affermeranno o quali dinamiche competitive guideranno la sua formazione. Molti tecnologi immaginarono qualche sorta di *Personal Computer* ma la dinamica e il tempismo erano così imprevedibili che nessuno poté immaginare il dominio di Microsoft al posto dell'allora azienda più importante di mainframe, IBM. E ancora, nonostante i servizi più usati agli albori di internet furono le mail e la messaggistica istantanea, l'importanza dei social-network non si è capita fino alla seconda metà degli anni 2000.

Allo stesso modo il Metaverso è stato ipotizzato già nei primi anni '80 come una seconda iterazione di internet, ma ancora nessuno può avere la visione completa di cosa sarà. Ad oggi si può dire che il metaverso è il nuovo principale obiettivo delle grandi compagnie di tecnologia mondiali, come Facebook - non a caso rinominata *Meta* - e Epic Games - azienda dietro il motore grafico Unreal Engine e Fortnite, il videogioco che ad oggi viene considerato la cosa più vicina al metaverso che sia stata fatta.

Matthew Ball, CEO di Epyllion e scrittore di *The Metaverse and How it Will Revolutionize Everything*, lo definisce così [1]:

Io definisco il metaverso come un network ampiamente scalabile e interoperabile di mondi virtuali 3D renderizzati in tempo reale che possono essere vissuti, in modo sincrono e persistente, da un numero infinito di user effettivi, ciascuno con un senso di presenza individuale, supportando al contempo continuità di dati quali cronologia, identità, comunicazione, pagamenti, diritti e oggetti.

Secondo Matthew Ball il Metaverso è quindi una combinazione di molte tecnologie diverse che collaborano per costruire un'esperienza continua e persistente. È l'unione di mondi virtuali, tecnologie - quali visori per la realtà virtuale, dispositivi indossabili e camere a proiezione 3D - e internet. È una nuova era della tecnologia che verrà costruita iteramente e lentamente al di sopra delle tecnologie e dei protocolli esistenti che verranno migliorati o sostituiti in base alle esigenze. Un ruolo fondamentale lo avranno le piattaforme virtuali, esse infatti daranno effettivamente vita ai mondi virtuali in cui le persone potranno entrare. Alcune hanno scopi puramente di intrattenimento - come Roblox, Legend of Zelda o Minecraft - altri hanno intenti accademici e professionali - come Osso VR o come i simulatori di volo per l'addestramento di piloti.

La storia del Metaverso è perciò la storia di tutte le tecnologie e le piattaforme online che stanno contribuendo a costruire mondi ed esperienze virtuali.

0.1.1 Storia del metaverso

Sebbene il termine fu coniato nel 1992, il concetto di Metaverso affonda le radici ancora prima nella letteratura Cyberpunk. Tale letteratura comprende romanzi come *True Names* di Vernor Vinge nel 1981, che descrive quello che può essere considerato il primo esempio di cyber-spazio, e *Neuromancer* di William Gibson nel 1985, che invece ne descrive uno dalle caratteristiche molto simili al Metaverso che intendiamo oggi.

Il primo dei due libri è particolarmente importante perché è stato citato essere la fonte di ispirazione per il primo gioco del Metaverso: Habitat [4].

0.1.1.1 Habitat - la prima implementazione di Cyber-spazio

Nel 1985 le limitate risorse dell'epoca non permettevano stanze virtuali popolate né grafica in 3D, ma Habitat rese possibile per la prima volta a persone da tutto il mondo di incontrarsi in uno spazio virtuale attraverso i propri avatar. Viene definito dai creatori un *ambiente virtuale online multigiocatore* [4], bisognava possedere un Personal Computer che fungeva da frontend e forniva l'interfaccia utente, mentre la comunicazione avveniva su un network a commutazione di pacchetto con un sistema back-end centralizzato. L'utente, attraverso il proprio avatar, aveva la possibilità di muoversi nel mondo di Habitat, composto da molte regioni, interagire con oggetti e parlare con altre persone.



Figura 0.1: Una tipica scena in Habitat.

Seguirono molti altri con la stessa formula ma Habitat permise per la prima volta di capire a fondo le difficoltà e i requisiti che la creazione di un ambiente virtuale connesso avrebbe avuto. [4]

0.1.1.2 Second Life

Un'altro importante esempio di cyberspazio è Second Life, una piattaforma online lanciata nel 2003. Si tratta nuovamente di uno spazio virtuale multigiocatore che grazie alla maggiore disponibilità di risorse che i computer offrivano poté essere sviluppato in 3D. In questo mondo le persone possono interagire attraverso i propri avatar con ambienti, oggetti e altre persone, partecipare ad eventi e spostarsi all'interno della mappa di Second Life divisa in *Regioni* (dette *Sim*). Ha anche la sua economia interna e un token virtuale a circuito chiuso chiamato *Linden Dollar L\$*. Questa moneta non ha valore monetario ma può essere scambiata con Linden Lab per un corrispettivo in dollari

scelto da loro, può essere usata per comprare, vendere, affittare o commerciale beni e servizi con altri giocatori all'interno della piattaforma.

L'importanza di Second Life deriva dal fatto che per la prima volta brand e organizzazioni parteciparono alla realizzazione di oggetti ed eventi nel mondo virtuale portando il gioco a evolversi in qualcosa di più di una pura esperienza d'intrattenimento. Brand come Adidas, Calvin Klein e Lacoste avevano linee di vestiti indossabili dagli avatar dei giocatori [3] mentre alcune università hanno usato Second Life con obiettivi educativi e formativi, incluse l'Università di Harvard e di Oxford [5] ma anche alcune italiane come le università di Milano, di Torino, di Salerno e di altre città. [2, 6] Ci fu addirittura uno sciopero dei lavoratori IBM organizzato su Second Life nel 2007 che portò migliaia di avatar sulla Sim dell'azienda contemporaneamente. [6]

0.1.1.3 I visori per la realtà virtuale

In *Snow Crash* la tecnologia che permetteva l'accesso al Metaverso erano degli occhiali e degli auricolari, le stesse tecnologie le troviamo anche in altri romanzi come nel più recente *Ready Player One*. I visori per la realtà virtuale

0.1.2 Stato dell'arte

0.1.2.1 Il progetto Oculus

0.1.2.2 Il piano di Epig Games

0.1.3 Prospettive future

0.1.3.1 Lo sviluppo tecnologico

0.2 Il motore grafico Unreal Engine 5

0.3 Il software di modellazione Blender

Capitolo 1

Fase di Analisi

1.1 Analisi di mercato

1.2 Analisi del software

1.2.1 Modello delle classi di dominio

1.2.2 Modello degli eventi

Capitolo 2

Fase di Progettazione

2.1 Scelte di progetto guidate dalla flessibilità

2.2 Architettura Client - Server

2.3 Programmazione ad Eventi (EDP)

2.4 Model - View - Controller (MVC)

Capitolo 3

Fase di Implementazione

3.1 Cosa ho fatto con Unreal Engine 5

3.2 Cosa ho fatto con Blender

3.3 Cosa ho fatto in C++

Capitolo 4

Risultati

4.1 Demo di gioco

4.2 Interazione utente

4.3 Design

4.4 Esempi

Conclusioni e sviluppi futuri

La tesi è finita

Bibliografia

- [1] M. L. Ball. The metaverse explained in 14 minutes. <https://bigthink.com/series/the-big-think-interview/why-the-metaverse-matters/>, 2022.
- [2] U. di Torino. Second life e unito. <https://www.unito.it/ateneo/gli-speciali/archivio-degli-speciali/second-life-e-unito>.
- [3] W. S. Life. Fashion in second life. https://wiki.secondlife.com/wiki/Fashion_in_Second_Life.
- [4] C. Morningstar and F. R. Farmer. The lessons of lucasfilm's habitat. https://web.stanford.edu/class/history34q/readings/Virtual_Worlds/LucasfilmHabitat.html, 1990.
- [5] Q. parker. A second look at school life. *The Guardian*, 2007.
- [6] Wikipedia. https://it.wikipedia.org/wiki/Second_Life.