

OOP-FARGOAL

Bulgarelli Marco, marco.bulgarelli6@studio.unibo.it
Ravaioli Alessandro, alessandro.ravaioli8@studio.unibo.it
Tassinari Sabrina, sabrina.tassinari@studio.unibo.it
Tramonti Daniele, daniele.tramonti2@studio.unibo.it

15 febbraio 2025

Indice

1	Analisi	2
1.1	Descrizione e requisiti	2
1.1.1	Requisiti funzionali	2
1.1.2	Modello del dominio	3
2	Design	5
2.1	Architettura	5
2.2	Design dettagliato	6
2.2.1	Bulgarelli Marco	6
2.2.2	Ravaoli Alessandro	9
2.2.3	Tassinari Sabrina	9
2.2.4	Tramonti Daniele	10
3	Sviluppo	14
3.0.1	Testing automatizzato	14
3.0.2	Note di sviluppo	14
4	Commenti finali	16
4.0.1	Autovalutazione e lavori futuri	16
4.0.2	Difficoltà incontrate e commenti per i docenti	17
A	Guida utente	18

Capitolo 1

Analisi

1.1 Descrizione e requisiti

Il software mira alla costruzione di un videogioco ispirato a “Sword of Fargoal”¹. Quest’ultimo è un “Dungeon Crawler Arcade”, ovvero basato sull’esplorazione di un labirinto a più piani, con lo scopo di riportare in superficie la Spada di Fargoal attraversando innumerevoli pericoli. La nostra versione cercherà di essere il più fedele possibile al gioco originale.

1.1.1 Requisiti funzionali

- Il giocatore si muoverà all’interno di una grande stanza che corrisponde ad un piano del Dungeon. La generazione di ogni piano (e dei suoi contenuti) dovrà essere casuale.
- Il piano è caratterizzato dalla presenza di mostri. Questi possono apparire in luoghi specifici o in punti casuali, aumentando gradualmente con il passare del tempo, rendendo l’ambiente sempre più pericoloso.
- All’interno del piano saranno presenti due tipologie di oggetti di cui il giocatore potrà usufruire: dei bauli, che possono contenere degli oggetti magici o delle trappole, oppure delle sacche di monete.
- Il sistema di progresso del personaggio è legato all’accumulo di esperienza, che contribuisce all’aumentare del suo livello. Questa può essere ottenuta sia combattendo contro i mostri che offrendo donazioni in oro ai templi.
- In ogni piano sarà presente almeno un tempio, dove è possibile donare oro per salire di livello, rigenerare punti ferita e, ogni volta che sono state donate 2000 monete, di essere curati completamente. Inoltre, i templi garantiscono temporanea inattaccabilità ed una rigenerazione accelerata.

¹Il videogioco è stato realizzato da Epyx nel 1982 per VIC-20, l’anno dopo è stato rilasciato per Commodore 64.

- Una volta recuperata la spada, è necessario riportarla in superficie, ritornando al primo piano e salendo le scale per uscire dal labirinto. La sfida sta nel fatto che, se il giocatore viene attaccato da un mostro, perde la spada, che ritornerà automaticamente nel piano in cui è stata trovata.

1.1.2 Modello del dominio

Il labirinto (*dungeon*) è formato da più piani (*Floor*). Per muoversi fra un piano e l'altro si utilizzeranno delle rampe di scale; in uno stesso piano saranno presenti più rampe per risalire o per scendere. Ogni volta che si entra in un nuovo piano, che sia antecedente o successivo, esso verrà generato casualmente. All'interno di ogni piano saranno presenti vari elementi (in 1.1 si chiamano *FloorElement*): alcuni hanno la caratteristica di essere interagibili (in 1.1 *Interactable*), mentre gli altri elementi sono delle entità (*Entity*), che si muovono all'interno del piano. I primi, che sono fissi nella mappa, sono l'insieme formato dalle ceste (che contengono oggetti magici), le scale (in 1.1 *Stairs*) e il tempio (in 1.1 *Temple*), che è unico all'interno del piano. Le entità, invece, sono l'insieme dei mostri (in 1.1 *Monster*) e del giocatore (in 1.1 *Player*); entrambi si muovono liberamente all'interno del piano e possono entrare in combattimento l'uno con l'altro.

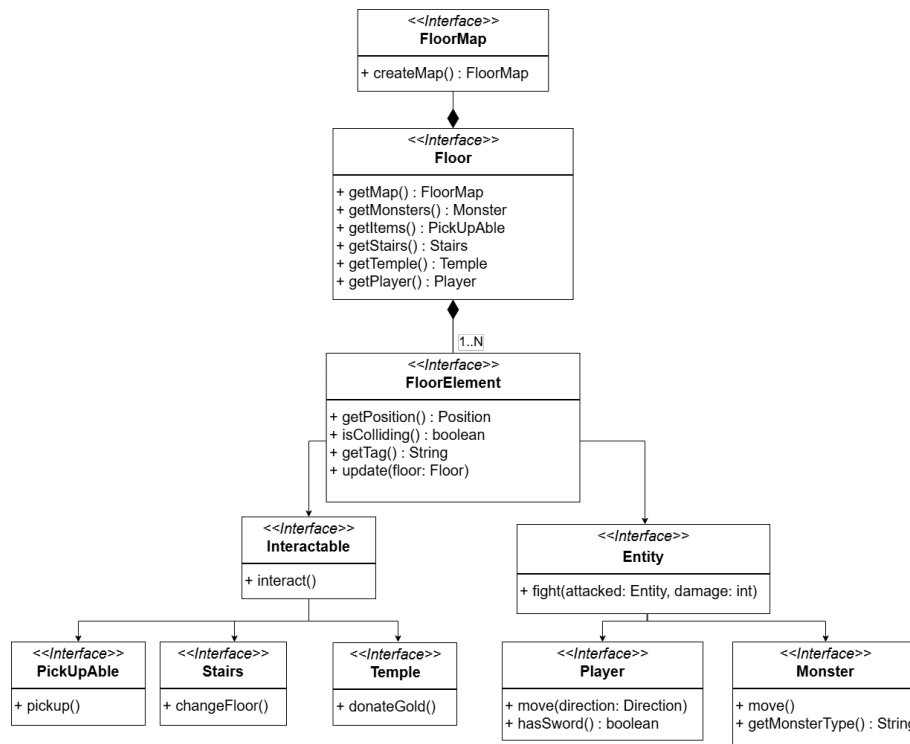


Figura 1.1: Schema UML dell'analisi del problema, con rappresentate le entità principali ed i rapporti fra di loro

Capitolo 2

Design

2.1 Architettura

L'architettura dell'applicazione segue il pattern architetturale MVC. Il punto di partenza della nostra applicazione è la classe *GameEngine* che inizializza *View*, *Model* e *Controller*. La *View* è il punto d'ingresso degli input, la quale li riceve ed in seguito notifica l'*InputController*. Quest'ultimo grazie all' **InputComponent** riesce ad aggiornare il *Model*, che nel nostro caso è la **SceneManager**. Questa è estesa da **FloorManager**, interfaccia che si occupa di gestire collisioni e gestire ed aggiornare gli elementi attivi nel piano. Infine utilizzando l'interfaccia **Renderer**, i vari *FloorElement* vengono aggiunti in coda nella *View* in attesa di essere ridisegnati nel seguente **update()**.

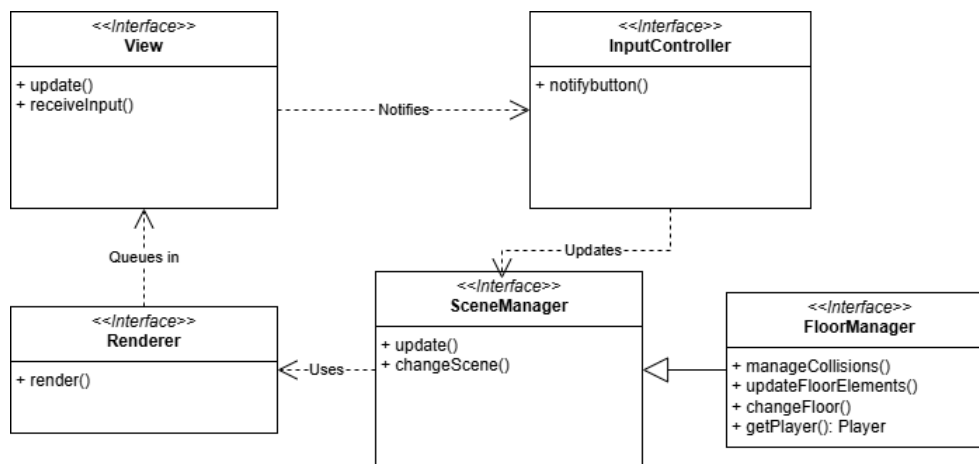


Figura 2.1: Architettura dell'applicazione (MVC)

2.2 Design dettagliato

2.2.1 Bulgarelli Marco

Organizzazione del Player

Problema Fornire interfacce che permettano una gestione più efficiente del Player e migliorare la leggibilità del codice.

Soluzione Suddivisione della gestione del Player in tre classi specifiche, ognuna con un ruolo ben definito:

- *Inventory* per la gestione dell'inventario.
- *Gold* per la gestione del denaro.
- *Health* per la gestione dei punti vita.

La classe *PlayerImpl* si compone di due elementi fondamentali per la supervisione delle risorse del giocatore: *Inventory* e *Gold*.

Inventory, implementato da *InventoryImpl*, gestisce gli oggetti del giocatore, consentendo di aggiungerli, rimuoverli e monitorarne la quantità all'interno dell'inventario. *Gold*, implementato da *GoldImpl*, gestisce invece il numero di monete trasportate dal Player, il limite massimo trasportabile e le donazioni effettuate al tempio.

Separare questa logica dalla classe *PlayerImpl* evita ridondanze e migliora la leggibilità del codice.

Oltre a queste componenti, *PlayerImpl* include *Health*, la cui implementazione *HealthImpl* si occupa della gestione dei punti vita del giocatore e delle operazioni correlate. Questa classe è stata progettata a livello di entità (*Entity*) per consentirne il riutilizzo anche da parte dei mostri, garantendo maggiore flessibilità.

Grazie a questa suddivisione, il codice risulta più leggibile, modulare ed estensibile, facilitando future modifiche e aggiunte senza compromettere la chiarezza della struttura.

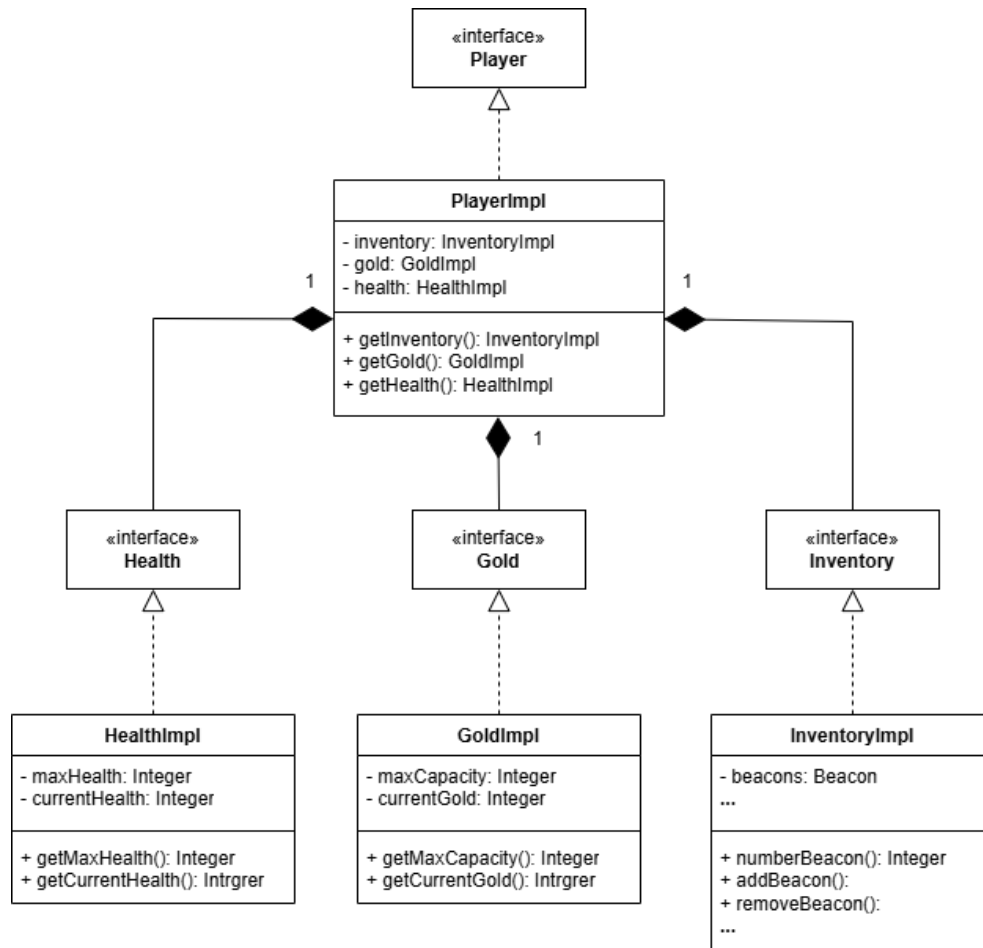


Figura 2.2: Schema UML delle classi che compongono *PlayerImpl* usate per semplificare l'organizzazione del Player.

Problema Gestione dell'input da tastiera, evitando di creare dipendenze tra model e view.

Soluzione Utilizzo del pattern di progettazione Observer.

L'interfaccia *View* è responsabile della ricezione degli input direttamente dal Client. Una volta acquisiti, questi input vengono trasmessi all'interfaccia *InputController*, che viene implementata da *KeyboardInputController*. Il ruolo di *InputController* è quello di fungere da intermediario tra *View* e *InputComponent*, garantendo che le azioni del giocatore vengano interpretate correttamente. Grazie a *InputController*, il sistema è in grado di rilevare quali tasti vengono premuti e in quale momento, traducendo questi comandi in istruzioni comprensibili

per il gioco. Una volta ricevute le informazioni da *InputController*, *InputComponent* le elabora e le utilizza per eseguire le azioni richieste dal giocatore, come il movimento, l'interazione con l'ambiente o l'utilizzo di oggetti.

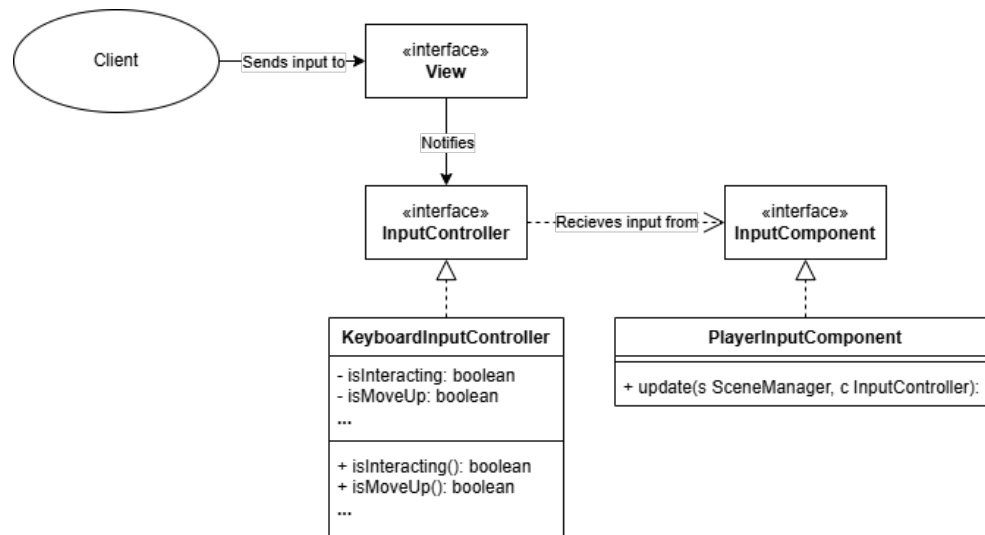


Figura 2.3: Diagramma UML che rappresenta il flusso degli input.

2.2.2 Ravaioli Alessandro

2.2.3 Tassinari Sabrina

Generazione di item in un forziere

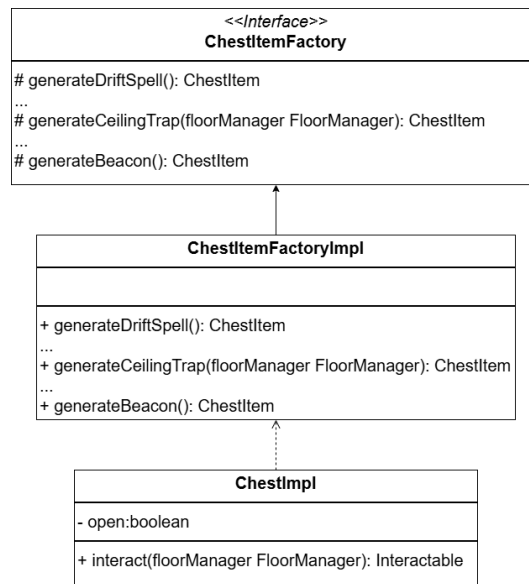


Figura 2.4: Schema UML dell'applicazione del *pattern AbstractFactory* e di dove viene usata la Factory

Problema Il giocatore, esplorando, può trovare dei forzieri, con al loro interno degli items utili oppure delle trappole.

Soluzione Per gestire la generazione di item all'apertura della cesta si utilizza il *pattern Abstract Factory*, come da 2.4. L'interfaccia creatrice fornisce i metodi factory che hanno il compito di creare tutti gli item che si possono trovare nei forzieri, come da 2.4. Quando il giocatore interagisce con il forziere utilizzando il metodo **interact()** viene generato, utilizzando il metodo opportuno, un item scelto in modo randomico tra tutti.

Riuso del codice per un determinato tipo di item

Problema Sviluppando i vari item che il giocatore può trovare nei forzieri, ci si è accorti che quelli di stesso tipo, quindi incantesimi, trappole e utility, condividono molte caratteristiche. Questo porta a classi molto simili, con metodi ripetuti.

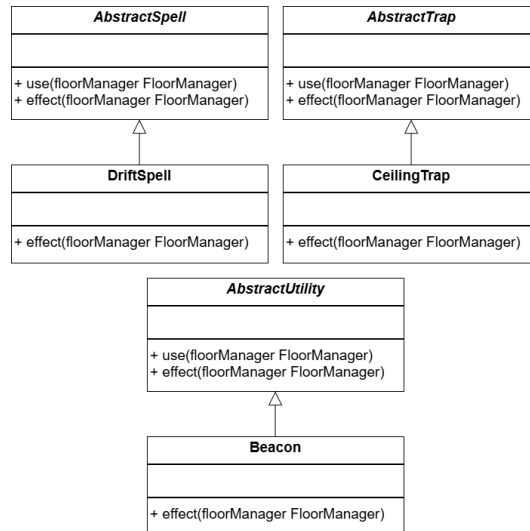


Figura 2.5: Schema UML dell'applicazione del *pattern Template Method*. Si è usato l'esempio del DriftSpell, della CeilingTrap e del Beacon, ma le classi che estendono le classi astratte sono di più.

Soluzione Ogni tipo di item ha delle caratteristiche simili; è stato quindi utilizzato il *pattern Template Method*, in modo da poter riutilizzare la stessa classe per sviluppare più item, come da 2.5. Per ogni tipo di item il metodo template è `use()`, che utilizza il metodo astratto `effect()`.

2.2.4 Tramonti Daniele

Struttura base dei nemici

Problema I nemici presenti nel gioco possono essere diversi tra loro, ma presentano tutti la stessa struttura di base che comprende per esempio:

- salute
- skill
- una posizione nella mappa
- un livello
- un tag che ne identifica il tipo
- un campo per definire la visibilità
- un campo per definire se il mostro è in un combattimento

Soluzione Ho deciso di utilizzare un'unica implementazione di una classe astratta *AbstractMonster* che contiene già tutte le caratteristiche di base di un mostro, il quale poi nella sua classe specifica, che estende la classe generale *AbstractMonster*, potrà ricevere qualità personalizzate. La scelta di questa soluzione è stata fatta per permettere:

- **estendibilità:** grazie a questa struttura l'aggiunta di un nuovo mostro è molto semplice;
- **riuso:** con l'utilizzo della classe astratta generale ogni mostro ha la stessa implementazione di base senza però dover duplicare codice per ognuno.

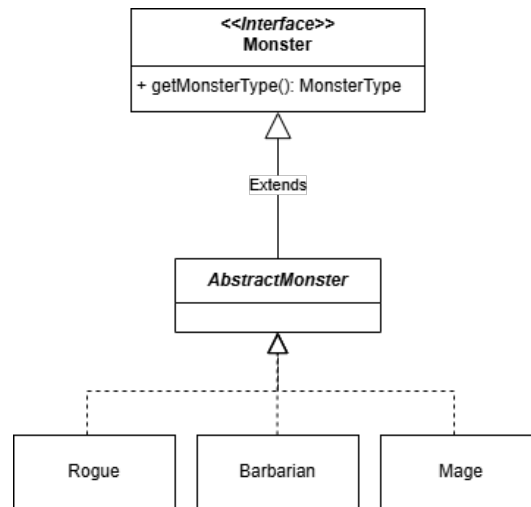


Figura 2.6: Schema UML dell'uso dell'*Abstract class AbstractMonster*. Si è usato l'esempio del Rogue, del Barbarian e del Mage, ma le classi che la estendono sono di più.

Creazione dei nemici

Problema Ogni tipologia di nemico nel gioco ha un preciso piano dove può esistere e compiere azioni, perciò far apparire il mostro corretto nel piano in cui si trova l'avventuriero è tutt'altro che un problema immediato da risolvere.

Soluzione Per riuscire a trovare una soluzione a questo problema, ho utilizzato il *pattern creazionale Factory Method* per far sì che fosse presente una factory generale con un singolo metodo pubblico da poter essere richiamato. Nella sua implementazione poi sono stati creati dei metodi per generare ogni tipo di mostro che sarebbero stati chiamati, in base al piano in cui il player si sarebbe trovato in quel momento, dal metodo generale. Questa soluzione è stata attuata per:

- *facilità nell'uso*: basta richiamare il singolo metodo della factory **generate()** della factory e genererà in automatico il mostro corretto per quel piano;
- *estendibilità*: è possibile aggiungere un metodo specifico nell'implementazione della *factory* per aggiungere un nuovo mostro;
- *divisione delle responsabilità*: viene delegato ad una componente specializzata un compito di cui non si devono interessare altre classi.

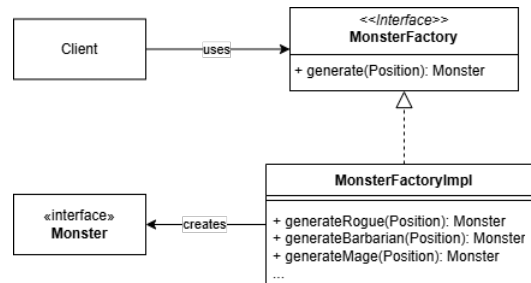


Figura 2.7: Schema UML dell'applicazione del *pattern creazionale Factory Method*

Movimento dei nemici

Problema Ogni nemico si deve muovere nella mappa autonomamente cercando, se possibile, di inseguire ed attaccare l'avventuriero.

Soluzione Alla fine si è deciso di creare un algoritmo, in modo autonomo, uguale per tutti i mostri con lo scopo di rendere i movimenti il più realistici possibili. Si è fatto utilizzo di una classe statica separata, denominata **Ai**, il cui metodo viene chiamato da ogni mostro quando è il proprio turno di muoversi. L'utilizzo di algoritmi come per esempio *Shortest Path di Dijkstra* sono stati scartati per:

- *tempistiche*: ricalcolare il percorso migliore per ogni singolo mostro ed ad ogni movimento del player (al massimo circa 10 al secondo) avrebbe potuto portare a tempistiche di calcolo non ottimali e di conseguenza ad un gameplay non performanti.

La scelta di questa soluzione è stata fatta per permettere:

- *facilità nell'uso*: basta richiamare il metodo statico **move()** della classe *Ai* per ottenere il movimento del mostro;
- *divisione delle responsabilità*: viene delegato ad una classe secondaria un compito per non farlo svolgere direttamente alla classe del mostro.

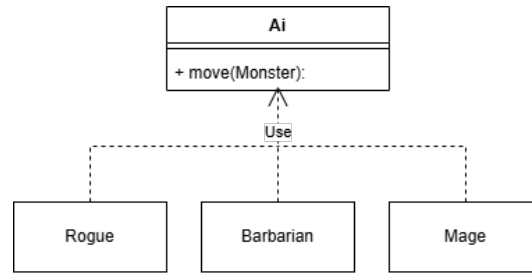


Figura 2.8: Scherma UML dell'applicazione della *classe statica* *Ai*. Si è usato l'esempio del Rogue, del Barbarian e del Mage, ma tutte le classi dei mostri fanno riferimento ad *Ai*.

Capitolo 3

Sviluppo

3.0.1 Testing automatizzato

Per testare l'applicazione abbiamo fatto uso di diversi test che testavano i vari elementi del Model:

- **Mostri**, dei quali viene testata la generazione idonea nel piano corrispondente, il movimento corretto nelle situazioni in cui si possono trovare e il giusto funzionamento dei danni verso il Player.

Per quanto riguarda i mostri si è testato se il loro movimento era corretto, se facevano danno al giocatore nei momenti giusti e se i mostri generati in un determinato piano sono del tipo giusto. Per quanto riguarda gli items si è testato se la loro generazione era corretta e se il loro funzionamento era giusto, quindi se quando venivano usati il loro numero decrementava e se quando venivano trovati il loro numero aumentava.

3.0.2 Note di sviluppo

Bulgarelli Marco

Ravaioli Alessandro

Tassinari Sabrina

Utilizzo di lambda expression Utilizzate in: "INSERIRE PERMANENT LINK ALLA RIGA DOVE SI UTILIZZA"

Utilizzo di Stream Utilizzati in: "INSERIRE PERMANENT LINK ALLA RIGA DOVE SI UTILIZZA"

Utilizzo di Optional Utilizzati in: "INSERIRE PERMANENT LINK ALLA RIGA DOVE SI UTILIZZA"

Tramonti Daniele

Utilizzo di Stream e lambda expression Esempio di codice dove vengono utilizzati entrambi:

```
https://github.com/ravag/00P24-fargoal/blob/  
cb5f09a083bb0696ec37722b48ac348cbd7187d8/src/main/java/fargoal/  
model/entity/monsters/ai/Ai.java#L109C9-L120C18
```


Capitolo 4

Commenti finali

4.0.1 Autovalutazione e lavori futuri

Bulgarelli Marco

Ravaioli Alessandro

Tassinari Sabrina

Per quanto riguarda la mia parte del lavoro, mi sono occupata degli Interactable, quindi degli oggetti magici con cui il giocatore interagisce nel gioco. Sono rimasta soddisfatta del mio lavoro e di quello dei miei compagni: siamo riusciti ad implementare le funzioni obbligatorie che ci eravamo posti inizialmente e fra di noi abbiamo lavorato bene. Inoltre, questo progetto mi ha aiutato molto per quanto riguarda la crescita delle mie abilità: precedentemente non mi ero mai cimentata in un progetto di questo tipo e penso di aver imparato molto nell'ambito della programmazione e del lavoro in gruppo. In futuro mi piacerebbe ritornare su questo progetto aggiungendo nuovi oggetti magici e questo mi sarà facile farlo, grazie al modo in cui ho implementato le classi.

Tramonti Daniele

Io nel progetto ho avuto il compito di creare i mostri e di prendermi cura del loro movimento. Questa esperienza, anche se certe volte un po' faticosa, è stata però un bel momento di crescita personale e tecnica verso la programmazione con Java, ma soprattutto è stata un'occasione ottima per sperimentare il lavoro in team, che penso sia una delle principali challenge nell'ambiente lavorativo della programmazione. Sono anche abbastanza soddisfatto del risultato che rispecchia molto l'idea che ci eravamo posti all'inizio e rimane abbastanza fedele al gioco originale al quale ci siamo ispirati. Sicuramente, se in futuro avrò tempo e occasione, non mi tirerò indietro dall'ottimizzare lo sviluppo del gioco e migliorarlo negli aspetti che troveremo interessanti da aggiungere. Infine sono rimasto molto contento anche del corso di OOP, un corso molto interessante e che, seppur partendo da zero con la programmazione in Java, è stato in grado

di accompagnarmi molto bene nell'apprendimento di questo nuovo linguaggio, merito soprattutto ai docenti che sono stati sempre molto professionali, chiari e disponibili per ogni richiesta.

4.0.2 Difficoltà incontrate e commenti per i docenti

Appendice A

Guida utente

Il giocatore, quando aprirà l'applicazione si troverà di fronte la schermata iniziale del gioco. Si potrà scegliere, premendo la barra spaziatrice, tra due opzioni: **START GAME** oppure **EXIT**. Per poter iniziare a giocare si scelga con le frecce \uparrow e \downarrow la scritta **START GAME**, colorandola di *azzurro*, in questo modo si potrà iniziare a giocare. Quando la partita inizia il giocatore si troverà nella mappa del primo livello del dungeon. Noterà che essa sarà quasi tutta oscurata, tranne la parte dove l'avventuriero si trova. Esso, muovendosi, potrà scoprire altre zone della mappa, che diventerà visibile mano a mano che si esplora il piano. Per muovere l'avventuriero si dovranno premere le frecce \leftarrow per andare a sinistra, \uparrow per andare verso l'alto, \rightarrow per andare a destra e \downarrow per andare verso il basso. Per **ingaggiare un combattimento** con i mostri presenti nel piano basterà solo avvicinarsi e il combattimento inizierà da solo. Nel piano, inoltre, ci saranno degli oggetti con i quali il giocatore potrà interagire. Per interagire con il **tempio** il giocatore dovrà solo posizionarsi sopra quello, in automatico i soldi verranno donati e il giocatore sarà immune a qualsiasi attacco. Per interagire con altri oggetti, quali **scale per scendere e salire in piani differenti**, **sacche di monete** e **ceste** va invece premuta la barra spaziatrice. In particolare i sacchi di monete potrebbero contenere più monete di quelle che si possono portare: i soldi in più verranno sotterrati nel punto dove la sacca d'oro è stata trovata, in attesa che il giocatore abbia abbastanza spazio nell'inventario per riprendere le monete premendo di nuovo la barra spaziatrice.

Nelle ceste, oltre a trappole che danneggiano il giocatore, verranno trovati degli oggetti che saranno aggiunti direttamente nell'inventario. Gli oggetti in questione sono:

- **Drift spell**: questo incantesimo viene usato premendo il tasto D. Esso, se attivo, non fa danneggiare il giocatore quando cade in un buco. Quando l'avventuriero apre una cesta, infatti, potrebbe trovare una trappola di nome *pit*, che può essere evitata lanciando questo incantesimo.
- **Invisibility spell**: questo incantesimo viene usato premendo il tasto I. Esso rende invisibile il giocatore ai mostri.

- **Light spell:** questo incantesimo viene usato premendo il tasto L. Esso permette di espandere l'area illuminata della mappa. Il giocatore, quindi, scopre aree maggiori andando avanti nella mappa. Quando l'incantesimo è attivato, però, se l'incantesimo dell'invisibilità è attivo il giocatore è visibile ai mostri. Si può accendere o spegnere la luce premendo il tasto O.
- **Regeneration spell:** questo incantesimo viene usato premendo il tasto R. Esso rende la rigenerazione della salute dell'avventuriero il doppio più veloce; viene quindi riacquistato un punto ferita ogni 5 secondi; normalmente, infatti, verrebbe riacquisito un punto ferita ogni 10.
- **Shield spell:** questo incantesimo viene usato premendo il tasto S. Esso rende invulnerabile il giocatore nello scontro successivo.
- **Teleport spell:** questo incantesimo viene usato cliccando il tasto T. Il giocatore viene teletrasportato vicino ad una torcia, cioè un *beacon*, se posizionato precedentemente dal giocatore nella mappa, o in una posizione casuale.
- **Beacon:** questo oggetto viene posizionato a terra premendo il tasto B. Quando esso è a terra il giocatore, se vicino ad esso, è invulnerabile.
- **Enchanted weapon:** questo oggetto incrementa la skill del giocatore, incrementa quindi il danno che il giocatore fa in combattimento.
- **Healing potion:** premendo il tasto H il giocatore può bere una pozione di cura, che farà recuperare all'avventuriero dei punti ferita. Essa viene bevuta in automatico, a patto che l'avventuriero ne abbia una in inventario, se il giocatore ha tra i -5 e i 0 punti ferita.
- **Magic sack:** sono delle sacche nelle quali viene posizionato l'oro che il giocatore trova nel dungeon. Ogni sacca può contenere 100 monete e l'avventuriero, inizialmente, ha solamente una di queste nell'inventario.
- **Map:** il giocatore potrà trovare delle mappe di determinati livelli del dungeon; quando il giocatore arriverà a quel piano la mappa sarà illuminata, non buia.

Per quanto riguarda gli oggetti che si possono utilizzare premendo un tasto, se non si ha il tipo di oggetto del quale si preme il tasto non succede nulla.

Il gioco procede fino a che il giocatore non finisce i suoi punti vita (quindi arriva a -5) oppure fino a che non ritorna in superficie con la leggendaria Spada di Fargoal, che appare tra il quindicesimo e il ventesimo piano del dungeon e può essere raccolta premendo la barra spaziatrice. Quando il gioco finisce comparirà la schermata di fine partita, dalla quale il giocatore potrà scegliere, sempre con le frecce, se giocare una nuova partita o uscire dall'applicazione.