

Tetraj

Progetto di Programmazione ad Oggetti (12 CFU)

Patrizio Bertozzi
patrizio.bertozzi@studio.unibo.it

Università di Bologna
Corso di Laurea in Ingegneria e Scienze Informatiche

Anno Accademico 2024/2025

Indice

1 Analisi	2
1.1 Descrizione e requisiti	2
1.1.1 Requisiti funzionali	2
1.1.2 Requisiti non funzionali	3
1.2 Modello del Dominio	4
A Guida utente	5
A.1 Avvio del gioco	5
A.2 Schermata iniziale	5
A.3 Durante la partita	5
A.4 Punteggio	6
A.5 Fine partita e classifica	6
B Esercitazioni di laboratorio	7

Capitolo 1

Analisi

1.1 Descrizione e requisiti

Tetraj è una riproduzione del videogioco Tetris [1]. Il giocatore manipola forme geometriche chiamate tetromini (pezzi composti da quattro blocchi quadrati) che cadono dall'alto dell'area di gioco. L'obiettivo è posizionare i tetromini completando righe orizzontali senza lasciare spazi vuoti: le righe completate scompaiono e il giocatore guadagna punti. La partita termina quando i pezzi si accumulano fino a raggiungere la parte superiore dell'area di gioco.

I tetromini sono sette, identificati da una lettera che ne richiama la forma: I (linea di 4 blocchi), O (quadrato), T, S, Z, J e L. Ogni tetromino ha un colore distintivo. L'area di gioco ha dimensioni standard: 10 celle in larghezza e 20 in altezza.

1.1.1 Requisiti funzionali

- **Gestione dei tetromini**

- Supporto per tutti e sette i tetromini standard, ciascuno con il proprio colore
- Rotazione in senso orario e antiorario
- Caduta automatica con velocità crescente in base al livello
- Movimento orizzontale (sinistra/destra)
- Soft drop (discesa accelerata) e hard drop (caduta istantanea)

- **Selezione dei pezzi**

- Due modalità di selezione: “7-bag randomizer” (moderna) dove i sette tetromini vengono mescolati e distribuiti ciclicamente, oppure selezione completamente casuale (classica) come nel Tetris originale
- Anteprima del prossimo pezzo in arrivo

- **Hold**

- Possibilità di trattenere il pezzo corrente per usarlo successivamente
- La funzione hold è utilizzabile una sola volta per ogni pezzo che cade

- **Ghost piece**
 - Visualizzazione di un’ombra che indica dove atterrerà il tetromino corrente
- **Wall kick**
 - Spostamento automatico del pezzo in una posizione valida quando una rotazione causerebbe collisione
- **Linee e punteggio**
 - Eliminazione delle righe completamente piene
 - Punteggio basato sul numero di righe eliminate simultaneamente
 - Bonus significativo per il “Tetris” (4 righe contemporanee)
 - Punti bonus per il soft drop proporzionali alla distanza percorsa
 - Punti bonus per l’hard drop proporzionali alla distanza di caduta
- **Livelli e velocità**
 - Aumento del livello ogni 10 righe completate
 - Due curve di velocità: valori predefiniti per livello (classica) oppure formula di crescita continua (moderna)
- **Stati e controlli**
 - Menu principale, partita in corso, game over
 - Pausa durante il gioco
 - Effetti sonori per le azioni principali
- **Classifica**
 - Memorizzazione dei 10 migliori punteggi ottenuti
 - Richiesta del nickname al giocatore se il punteggio entra in classifica
 - Persistenza della classifica
 - Visualizzazione della classifica al termine della partita

1.1.2 Requisiti non funzionali

- **Portabilità**
 - Esecuzione su Windows, macOS e Linux
- **Prestazioni**
 - Frame rate fluido e costante
 - Assenza di flickering durante il rendering
- **Usabilità**
 - Visualizzazione chiara di: area di gioco, pezzo corrente, prossimo pezzo, pezzo trattenuto, punteggio, livello, righe completate

1.2 Modello del Dominio

Il dominio di Tetraj ruota attorno a poche entità fondamentali.

L'elemento centrale è il **tetromino**, una forma geometrica composta da quattro blocchi. Esistono sette tipi di tetromino (I, O, T, S, Z, J, L), ciascuno con una forma e un colore caratteristici [2]. Ogni tetromino possiede una posizione nell'area di gioco e uno stato di rotazione. Un tetromino può muoversi orizzontalmente, cadere verso il basso e ruotare.

L'**area di gioco** è una griglia rettangolare (10 celle in larghezza e 20 in altezza) che contiene i blocchi dei tetromini già posizionati. L'area di gioco è responsabile di verificare se una posizione è valida (non fuori dai bordi, non sovrapposta ad altri blocchi), di accogliere i tetromini quando si depositano, e di rilevare e rimuovere le righe complete.

La **partita** rappresenta una sessione di gioco completa. Una partita tiene traccia del punteggio, del livello corrente, del numero di righe eliminate, e gestisce la successione dei tetromini: il pezzo corrente in caduta, il prossimo pezzo in attesa, e l'eventuale pezzo trattenuto (held). La partita determina quando il gioco termina, ovvero quando un nuovo tetromino non può essere posizionato in cima all'area di gioco.

La **strategia di selezione** determina quale sarà il prossimo tetromino. Le due modalità (classica e moderna) differiscono nel criterio di scelta ma condividono lo stesso ruolo: fornire il prossimo pezzo alla partita.

La **strategia di velocità** determina quanto rapidamente i tetromini cadono in base al livello corrente. Anche qui le due modalità (classica e moderna) differiscono nella formula di calcolo ma hanno lo stesso scopo.

La **classifica** mantiene l'elenco dei migliori punteggi ottenuti. Ogni voce della classifica è rappresentata da un **record** che associa un punteggio ad altre informazioni rilevanti (ad esempio la data). La classifica è ordinata in modo decrescente per punteggio e può avere un numero massimo di 10 voci.

Infine il **giocatore** interagisce con la partita attraverso comandi: spostare il pezzo, ruotarlo, farlo cadere rapidamente, metterlo in hold, mettere in pausa.

[Schema UML del dominio: da inserire]

Appendice A

Guida utente

A.1 Avvio del gioco

Per avviare Tetraj è necessario avere Java 21 (o versione successiva) [3] installato sul proprio sistema. Il gioco si avvia eseguendo il file `tetraj.jar` con il comando:

```
java -jar tetraj.jar
```

A.2 Schermata iniziale

All'avvio viene mostrato il menu principale. Da qui è possibile:

- Premere **INVIO** per iniziare una nuova partita
- Premere **L** per visualizzare la classifica dei punteggi
- Premere **ESC** per uscire dal gioco

A.3 Durante la partita

Una volta avviata la partita, sullo schermo sono visibili: l'area di gioco centrale dove cadono i pezzi, il prossimo pezzo in arrivo, l'eventuale pezzo messo da parte, il punteggio, il livello e il numero di linee completate.

I controlli disponibili sono:

- **Freccia sinistra** o **A**: sposta il pezzo a sinistra
- **Freccia destra** o **D**: sposta il pezzo a destra
- **Freccia giù** o **S**: accelera la caduta del pezzo (soft drop)
- **Barra spaziatrice**: fa cadere istantaneamente il pezzo (hard drop)
- **Freccia su** o **W**: ruota il pezzo in senso orario
- **CTRL** o **Z**: ruota il pezzo in senso antiorario
- **SHIFT** o **C**: mette da parte il pezzo corrente per usarlo dopo

- **P**: mette in pausa la partita
- **ESC**: torna al menu principale

Durante la pausa, premere **P** o **ESC** per riprendere a giocare.

A.4 Punteggio

Il punteggio aumenta completando linee orizzontali. Più linee si completano contemporaneamente, più punti si ottengono:

- 1 linea: 100 punti
- 2 linee: 300 punti
- 3 linee: 500 punti
- 4 linee (Tetris): 800 punti

I punti vengono moltiplicati per il livello corrente. Inoltre, il soft drop assegna 1 punto bonus per ogni cella percorsa, mentre l'hard drop ne assegna 2 per ogni cella di altezza da cui cade il pezzo.

Il livello aumenta ogni 10 linee complete, rendendo la caduta dei pezzi progressivamente più veloce.

A.5 Fine partita e classifica

La partita termina quando non c'è più spazio per posizionare un nuovo pezzo. Viene mostrata la schermata di fine partita con il punteggio ottenuto. Da qui è possibile:

- Premere **INVIO** per iniziare una nuova partita
- Premere **L** per visualizzare la classifica
- Premere **ESC** per tornare al menu principale

Dalla schermata della classifica, premere **ESC** per tornare al menu.

Appendice B

Esercitazioni di laboratorio

patrizio.bertozzi@studio.unibo.it

- Laboratorio 07: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=177162#p246015>
- Laboratorio 09: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=179154#p247849>
- Laboratorio 10: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=180101#p248934>
- Laboratorio 11: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=181206#p251421>

Bibliografia

- [1] TetrisWiki, *Tetris Wiki – Enciclopedia della community dedicata al gioco Tetris*, <https://tetris.wiki/Tetris.wiki>
- [2] TetrisWiki, *Tetromino – Descrizione delle forme e dei colori ufficiali dei sette tetromini*, <https://tetris.wiki/Tetromino>
- [3] Eclipse Adoptium, *Temurin JDK 21 – Pagina di download*, <https://adoptium.net/temurin/releases?version=21>