TetrAIs

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Christian Miccolis** | **Davide Paduanelli** | **Mattia Patruno** |
| Matricola: 683313 | Matricola: | Matricola: |

Indice

**1 Introduzione ……………………………………………………………………. 2**

**2 Funzionalità ……………………………………………………………………….**

**3 Intelligenze Artificiali ……………………………………………………………**

3.1 Deep First Search …………………………………………………………………..

3.2 Stochastic Gradient Descent (Q-Learning) …………………………………….

3.3 Genetico …………………………………….…………………………………….….

3.4 Blind Bandit Monte Carlo ………………………………………………………...

3.5 Basato su Regole logiche …………………………………………………………..

3.6 Ricerca Locale …………………………………….…………………………………

**4 Implementazione …………………………….…………………………………**

**5 Valutazione e confronto ……………………….…………………………………**

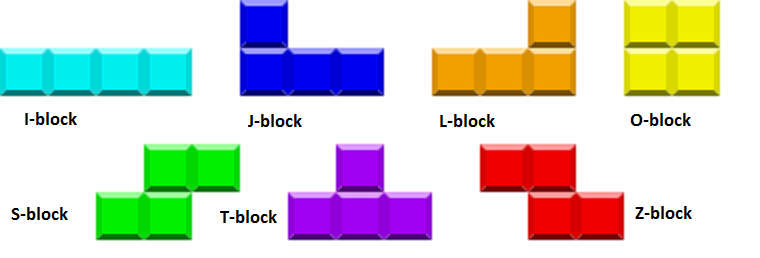
**6 Conclusioni …………………………………….…………………………………**

**7 Bibliografia …………………………………….…………………………………**

**1. Introduzione**

Tetris è un videogioco classico pubblicato a metà degli anni '80. Il gioco prevede la disposizione di sette diversi tipi di blocchi (anche noti come “Tetramini”) per creare righe lungo l'area di gioco. I blocchi cadono dall'alto verso il basso sullo schema di gioco e possono solo essere ruotati o spostato a sinistra o a destra dal giocatore. Ogni volta che viene posizionato un blocco, uno nuovo blocco casuale inizierà a scendere dalla parte superiore dello schermo. A seconda della variante del gioco, è possibile che lo schema di gioco sia a conoscenza del tipo di blocco successivo oppure no. I blocchi cadono in una griglia alta 20 quadrati e larga 10. Ogni volta che una riga viene occupata interamente, essa scompare lasciando scoperta la riga inferiore. Quando la pila di blocchi raggiunge la cima alla griglia, il gioco termina. Poiché i blocchi in arrivo non possono essere previsti, il pianificatore di blocchi deve essere in grado di adattarsi a diversi modelli. Il gioco tetris risulta essere un gioco invincibile in modo complessivo, poiché dipende strettamente dalla sequenza di blocchi che vengono generati, di conseguenza un eventuale combinazione infausta costituita da blocchi come la S e la Z condurrebbe la partita ad una conclusione rapida e inevitabile.

* I sette “Tetramini” presenti nel gioco:



* La schermata di gioco fi TetrAIs:



**2. Funzionalità**

TetrAIs dispone di alcune funzionalità aggiuntive che permettono maggiore comprensione riguardo le azioni svolte dalle intelligenze artificiali durante la loro esecuzione.

2.1 Guide Side Panel

2.2 Decisional Tree Plot

2.3 Result Tree Plot

2.4 Real Time Console Prints

**3. Intelligenze Artificiali**

TetrAIs ha a disposizione sei differenti agenti autonomi basati su sei differenti algoritmi di intelligenza artificiale, in grado di operare sullo schema di gioco seguendo diversi approcci per l’ottenimento dello score più alto possibile.

3.1. Deep First Search

….

3.2. Stochastic Gradient Descent (Q-Learning)

…

3.3. Genetico

…

3.4. Blind Bandit Monte Carlo

…

3.5 Basato su Regole logiche

…

3.6. Ricerca Locale

La ricerca locale greedy è un tipo di algoritmo di ricerca locale basato sul Miglioramento Iterativo della situazione corrente tramite l'esplorazione dei nodi vicini. Essendo una ricerca locale, l'algoritmo di ricerca greedy limita l'esplorazione in uno spazio di ricerca limitato, quello dei nodi vicini al nodo corrente. Questo tipo di ricerca locale viene detto "greedy" (goloso) in quanto seleziona soltanto la via migliore tra tutte quelle immediatamente disponibili senza considerare le conseguenze della scelta nei passi successivi.

Esso dimostra la sua utilità quando gli spazi sono molto grandi o infiniti poiché non effettua una ricerca sistematica. L’algoritmo di ricerca locale greedy seleziona il miglior successore dell'assegnazione corrente in termini di una funzione di valutazione (es. costo). Ne esistono due differenti varianti:

1) Greedy Descent: funzione da minimizzare 2) Greedy Ascent: funzione da massimizzare

La funzione di valutazione considera il numero di conflitti, ossia di vincoli violati; essa si può raffinare pesando tali vincoli in maniera diversa. L’ottimo locale è un’assegnazione tale da non essere migliorabile da alcun successore (minimo/massimo locale nel greedy descent / ascent). L’ottimo globale è il miglior valore tra tutte assegnazioni. L’Ottimo globale è sempre un ottimo locale, se la ricerca trova un minimo locale, non si può sapere se esso sia un minimo globale. L’algoritmo è completo poiché considera il miglior successore anche quando esso non migliora la valutazione rispetto all’assegnazione corrente.



**4. Implementazione**

L’ implementazione adottata per TetrAIs è basata interamente sull’utilizzo del linguaggio python 3, sia per il lato (front -end) grafico sia per la parte (back-end) dedicata al ragionamento, controllo e scelta delle mosse da svolgere, l’unica eccezione è rappresentata dall’AI Basata su regole logiche che presenta un bridge per la comunicazione con una base di conoscenza scritta nel linguaggio prolog (Swi-prolog)

3.1. Deep First Search

….

3.2. Stochastic Gradient Descent (Q-Learning)

…

3.3. Genetico

…

3.4. Blind Bandit Monte Carlo

…

3.5 Basato su Regole logiche

…

3.6. Ricerca Locale

La variante dell’algoritmo di ricerca locale da noi adottata è quella basata sul miglioramento iterativo greedy ascent. Essa scansiona solamente il primo livello dell’albero di ricerca, selezionando il nodo rappresentante la mossa che durante la simulazione avrebbe restituito lo score maggiore ottenendo uno stato di ottimo locale. In seguito, l’algoritmo effettua la ricerca dello stato successivo utilizzando il next tetramino nei nodi-stato ottenuti dallo stato precedente. In questo modo, l’algoritmo riduce notevolmente il numero di simulazioni totali e quindi raggiunge un ottimo locale.

Poiché la ricerca locale non garantisce l’ottenimento di un ottimo globale e il suo utilizzo è spesso adoperato in situazioni in cui i singoli percorsi risultano essere molto lunghi, nel nostro utilizzo si dimostra particolarmente inefficiente e poco produttivo. Spesso le esecuzioni del gioco che lo utilizzano, terminano con un punteggio pari a zero, questo si verifica poiché i percorsi del grafo sono molto brevi e l’ottimo locale raggiunto non garantisce la permanenza in gioco e l’ottenimento di risultati anche solo paragonabili con quelli degli altri algoritmi implementati.

**5. Valutazione e confronto**

… sezione “core” dedicata ai grafici e i risultati ottenuti durante i test

**6. Conclusioni**

… resoconto sulle AI

**7. Bibliografia**

… riferimenti e link a risorse utili