

YinAngWarriors Tablut Player

Milo Marchetti, Nicolò Bartelucci, Nicolò Saccone

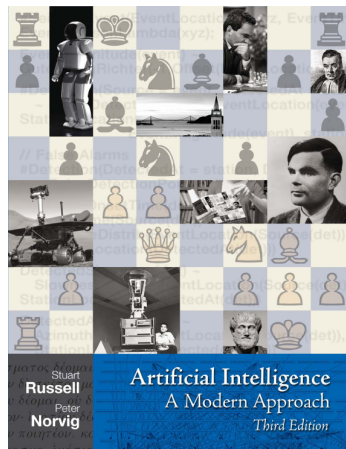
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
A.A 2019/2020



Strumenti Utilizzati

Gli strumenti utilizzati per la realizzazione dei giocatori Tablut sono:

- **aima-core**, libreria che implementa gli algoritmi descritti in *Artificial Intelligence - A Modern Approach 3rd Edition* di Russel e Norvig
- Linguaggio **Kotlin**, pienamente interoperabile con Java
- **IntelliJ IDEA**

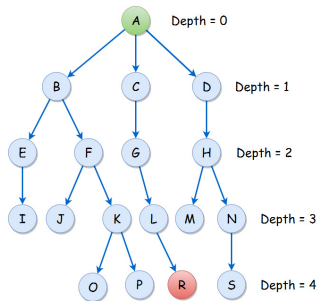
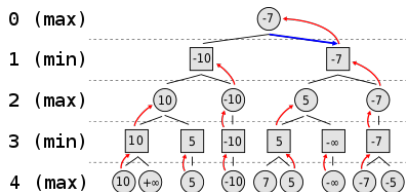


Tecniche Impiegate

- **Minmax**, nella sua versione più efficiente con pruning Alpha-Beta, evita l'esplorazione non necessaria di alcuni nodi dell'albero decisionale.
- **IterativeDeepeningAlphaBetaSearch** di aima-core come algoritmo di esplorazione dell'albero.

Risultato

Unendo entrambe le strategie si riesce ad esplorare buona parte dell'albero decisionale senza eccedere i 60 secondi a disposizione per la scelta della mossa.



Per la realizzazione delle funzioni euristiche è stata impiegata una strategia che basata su elementi euristici.

Elemento Euristico

Rappresenta ciò che influenza la valutazione dello stato esplorato ed è caratterizzato da:

- nome
- valutazione
- valore minimo e massimo che la valutazione può assumere
- fattore di influenza (F.I.) dell'elemento nell'euristica

Ogni elemento euristico subisce:

- Una normalizzazione in un intervallo tra 0 e 1.
- L'inserimento in una media pesata in base al suo fattore di influenza.

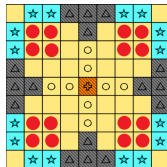
L'euristica del giocatore bianco è caratterizzata da 4 elementi euristici:

1 KingPosition (F.I. 8%)

Elemento che stima la bontà della linea e della colonna dove si trova il re controllando le pedine e le caselle su di esse presenti. Avranno un peso negativo le citadel, il trono e le pedine nere, un peso positivo invece sarà dato in caso di caselle di escape mentre la presenza di pedine bianche è neutrale.

② SuitablePosition (F.l. 15%)

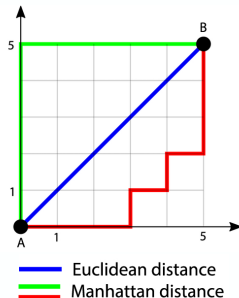
Elemento che favorisce spostamenti del re nelle caselle che gli consentono di raggiungere vie più di fuga contemporaneamente tenendo conto della posizione dei neri.



Suitable Positions

3 ManhattanDistance (F.I. 23%)

Elemento che calcola la Manhattan distance tra il re e le altre pedine bianche al fine di dare priorità nel mantenere il re protetto e non essere mangiato.



4 PawnDifference (F.I. 54%)

Elemento che tiene in considerazione il numero di pedine bianche e nere (presenti in rapporto 1-2) nel tabellone al fine di assicurarsi che la mossa mantenga una proporzione consona tra i due tipi di pedine.

L'euristica del giocatore nero è caratterizzata da 5 elementi euristici:

❶ **KingPosition** (F.I. 4%)

Elemento analogo alla KingPosition vista nell'euristica bianca ma lavora in maniera differente. Avranno un peso negativo le caselle di escape, il throne e le pedine bianche mentre sarà associato un peso positivo alle citadels e le pedine nere.

❷ **ManhattanDistance** (F.I. 11%)

Elemento che calcola la Manhattan distance tra il re e le pedine nere che si trovano nel tabellone favorendo le mosse che avvicinano i neri al re ed evitano movimenti casuali.

❸ **BlackPawns** (F.I. 34%) & **WhitePawn** (F.I. 28%)

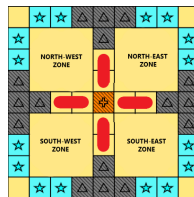
Elementi che prediligono mosse orientate alla conservazione del numero dei neri corrente e alla diminuzione del numero dei bianchi.

4 KingEncirclement (F.I. 23%)

Elemento che porta a favorire mosse che vedono il re accerchiato da pedine nere considerando anche throne e citadels come tali.

5 ZoneWayOut

Elemento che porta le pedine nere, in base al quadrante in cui si trova il re, a chiudere le vie che lo portano verso un altro quadrante del tabellone. Non è presente un fattore di influenza in quanto la valutazione avviene solo dopo che il re si è spostato in uno dei quadranti (modificando la distribuzione delle percentuali nella media).



Way Out