

FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE M

A.A. 2018/2019

~~Mulino Challenge~~

Tablut Challenge

Board Game Students Challenge 2019

Prof. Paola Mello, Prof. Federico Chesani, Dott. Andrea Galassi

Tablut Challenge 2019 – scopo della competizione

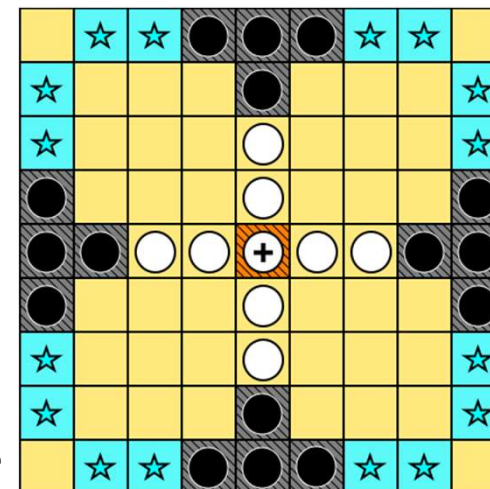
- Stimolare la comprensione e la discussione sugli algoritmi di base per la risoluzione di giochi, nell'ambito della disciplina di AI (lato docente...)
- Vincere! (lato studente... 😊)
- **Soluzioni accettabili:** qualunque soluzione che sfrutti algoritmi che si possono riferire all'area dell'Intelligenza Artificiale
 - Risoluzione di giochi come esplorazione nello spazio degli stati
 - Genetic algorithms and swarm optimization
 - Reti neurali
 - Approccio a vincoli
 - Prolog-based solutions
 - ...

Tablut – alcune info

- Gioco di origine nordica pressoché sconosciuto
- Non esistono regole scritte originali
 - Uniche regole scritte: documentate da Linneo (il biologo) in latino dopo aver visto dei Lapponi giocare
- Famiglia di giochi medievali conosciuti come Tafl Games
 - Altri giochi: Hnefatafl, Tawlbwrdd, Brandubh
- Gioco asimmetrico: giocatori con pedine e obiettivi diversi

Tablut – panoramica del gioco

- La tavola di gioco è una griglia di 9x9 caselle
- Due giocatori: attaccante (Nero) e difensore (Bianco)
 - Il bianco: 8 Pedine «Cavaliere» e 1 pedina «Re»
 - Il nero : 16 Pedine «Cavaliere»
- Le Pedine si muovono in direzione orizzontale/verticale
 - Si muovono di quante caselle vogliono
 - Non possono scavalcare altre Pedine ed ostacoli
- Una Pedina è "catturata" se viene circondata da avversari su 2 lati opposti
- Scopo del bianco: far scappare il Re, raggiungendo il bordo della scacchiera
- Scopo del nero: catturare il Re



Tablut – regole del gioco (Ashton rules) (1/5)



Castello



Accampamenti



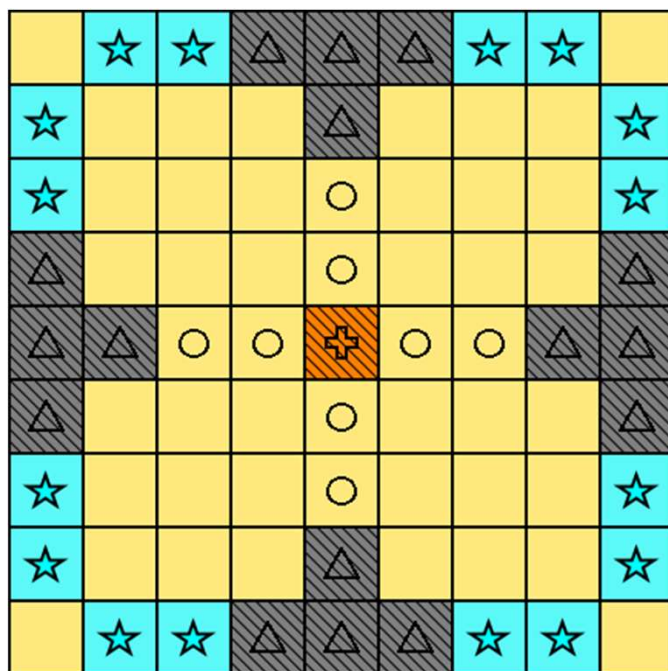
Punti di
fuga



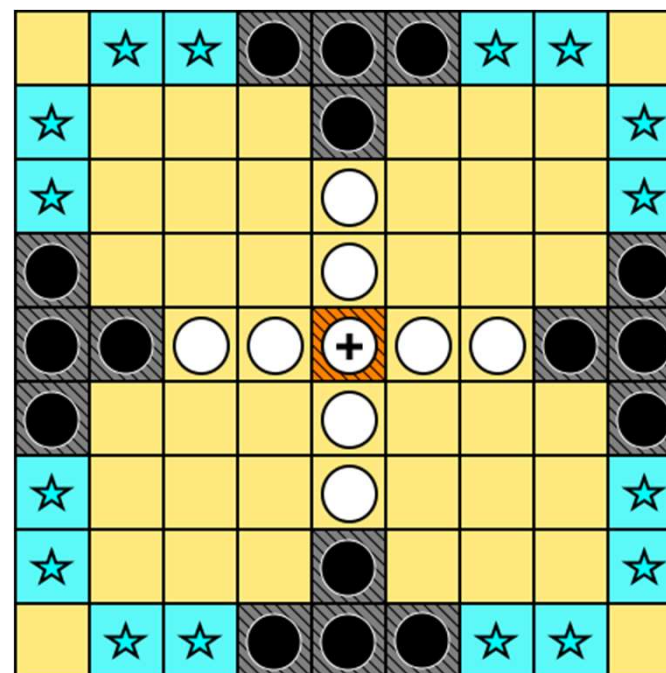
Cavalieri



Re



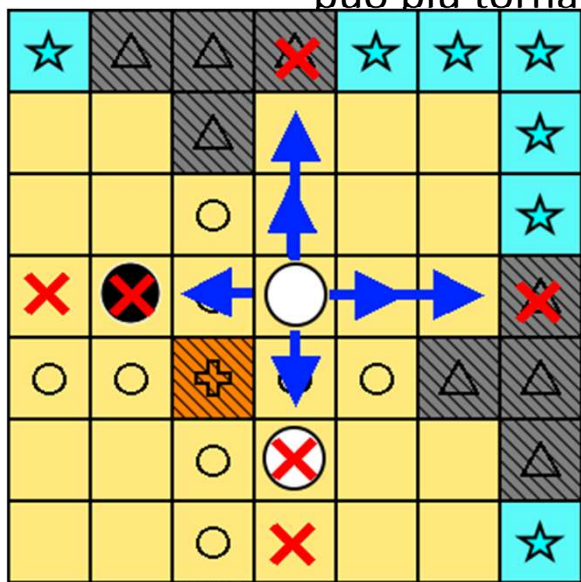
Griglia di gioco



Posizioni iniziali delle pedine

Tablut – regole del gioco (Ashton rules) (2/5)

- **Movimento delle pedine:** come le torri degli scacchi (su, giù, destra, sinistra)
 - Non c'è limite al numero di caselle attraversabili
 - Non si può attraversare o terminare un movimento su caselle con Pedine, sul Castello o su caselle di un Accampamento
 - Eccezione! Le Pedine nere possono muoversi tra le 4 caselle del proprio Accampamento fino a che non ne escono; quando escono, non possono più tornare all'accampamento. Idem il re: quando abbandona il castello, non può più tornarvi.

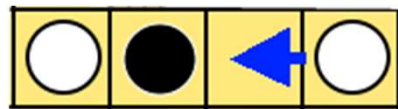


Le frecce blu indicano le posizioni in cui la Pedina bianca può muoversi

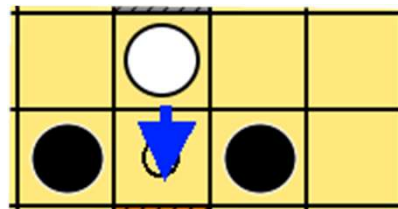
Le X rosse indicano le posizioni in cui la Pedina bianca non può muoversi a causa della presenza di altre Pedine o Accampamenti

Tablut – regole del gioco (Ashton rules) (3/5)

- **Cattura:** una Pedina è catturata se l'avversario la circonda con due Pedine su due lati opposti
 - È possibile catturare più Pedine contemporaneamente
 - La cattura deve essere "attiva": se una Pedina si posiziona in modo da essere circondata non è considerata catturata



Il Bianco muovendo la sua Pedina bianca cattura una Pedina nera



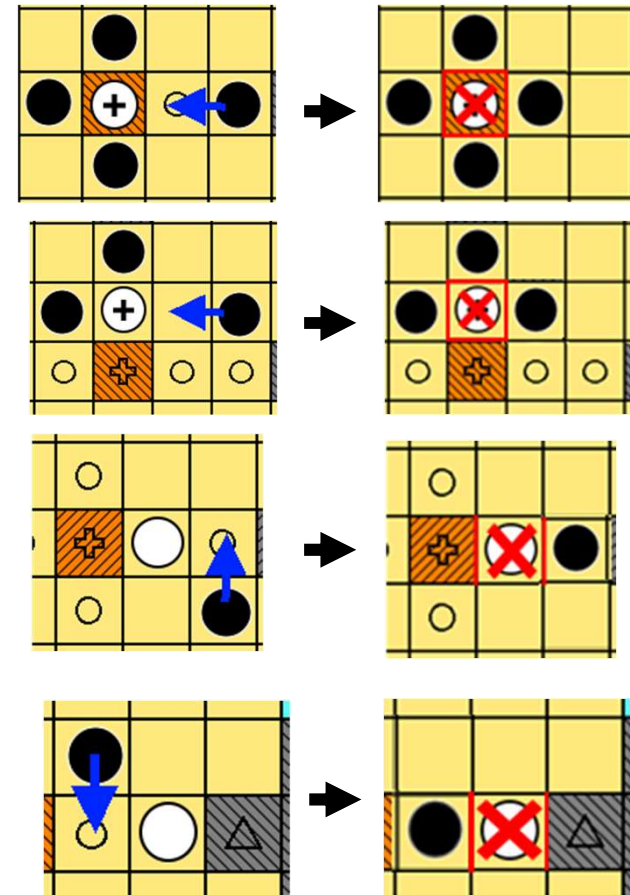
La Pedina bianca non viene catturata (non c'è cattura attiva)

- In seguito alla **cattura**, la pedina catturata viene rimossa dalla scacchiera

Tablut – regole del gioco (Ashton rules) (4/5)

- **Casi particolari di cattura**

- Se il Re è nel Castello deve essere circondato su tutti e 4 i lati
- Se il Re è adiacente al Castello, deve essere circondato sui 3 lati liberi
- Se un Cavaliere è adiacente al castello, è sufficiente circondarlo con una Pedina sul lato opposto al castello
- Se una pedina (Re o Cavaliere) è adiacente a un Accampamento, è sufficiente circondarla con una pedina sul lato opposto all'Accampamento



Tablut – regole del gioco (Ashton rules) (5/5)

- Inizio partita: il bianco gioca per primo
- **Termine partita:**
 - Il Re raggiunge un punto di fuga: vittoria del bianco
 - Il giocatore nero cattura il re: vittoria del nero
 - Un giocatore non può muovere nessuna pedina in nessuna direzione: sconfitta di quel giocatore
 - Si raggiunge uno stato già raggiunto in precedenza: pareggio

Tablut Challenge 2019 – regole della competizione

- Campionato all'italiana con gironi di andata e ritorno
 - Una partita nel ruolo Bianco, una nel ruolo Nero
- Ogni vittoria in uno scontro: 3 punti
 - Pareggio: 1 punto
- Ogni giocatore ha "tempo limitato":
 - 1 minuto per ogni mossa per ogni giocatore
 - Timeout deciso dall'arbitro (Galassi o un server)
 - In caso di timeout, il giocatore col turno perde la partita

Tablut Challenge 2019 – cosa realizzare

- Gli studenti devono realizzare un agente software in grado di giocare una partita comunicando con un piccolo server di sincronizzazione/scambio messaggi (fornito)
- Comunicazione tra giocatori e server tramite stringhe JSON
- Possibile rappresentazione dello stato già fornita (non obbligatoria, ma comoda...)
- Per evitare differenze originate da hardware: l'agente software dovrà poter essere eseguito su una architettura linux debian 64 bit

Tablut Challenge 2019 – strumenti forniti (1/2)

Esiste un progetto java Eclipse disponibile su Github

<https://github.com/AGalassi/TablutCompetition>

Tale progetto contiene:

- Un server che mantiene lo stato centrale del gioco e comunica ai giocatori (Stato in *StateTablut.java*, motore di esecuzione in *Server.java*)
- Un motore di gioco (*GameAshtonTablut.java*) che controlla le mosse di gioco (*Action.java*) siano corrette e modifica lo stato del gioco
- Una classe astratta (*TablutClient.java*) che offre due primitive: una per inviare al server la propria mossa, una per leggere dal server lo stato corrente.

Tablut Challenge 2019 – strumenti forniti (2/2)

- Un client che implementa un'interfaccia testuale per permettere a giocatori umani di giocare (*TablutHumanClient.java*)
- Un client che implementa un giocatore che a ogni turno effettua una mossa casuale (*TablutRandomClient.java*)
- Client che sfruttano le classi precedenti per lanciare giocatori bianchi/neri
- Un programma di test delle regole (*Tester.java*) per realizzare stati personalizzati e testare mosse
- Implementazioni legate ad altre versioni del gioco

Tablut Challenge 2019 – comunicazione tra i processi (1/2)

La comunicazione avviene tramite oggetti JSON.

- All'avvio i giocatori si connettono con il server. I giocatori comunicano il loro nome tramite stringhe.
- Il server invia a entrambi i giocatori lo stato attuale.
- Da quel momento in poi si comincia a giocare, per primo sempre il bianco
- Una volta che ha ricevuto la mossa di un giocatore, il server comunica a entrambi i giocatori il nuovo stato, poi il turno passa all'avversario.
- Perciò, dopo aver scritto al server la propria mossa, il giocatore deve subito leggere dal server il nuovo stato attuale, modificato dalla propria mossa. Poi, per aspettare la mossa dell'avversario, il giocatore può mettersi in attesa con una ulteriore read bloccante.

Tablut Challenge 2019 – comunicazione tra i processi (2/2)

Riassumendo, supponendo di essere il giocatore di turno, il ciclo di gioco è simile a:

1. Leggo lo stato del gioco;
2. Calcolo la mossa;
3. Invio la mia mossa;
4. Leggo dal server il nuovo stato
modificato a causa della mia mossa;
5. Torno al punto 1
lo stato sarà modificato dalla mossa avversaria

Tablut Challenge 2019 – turno avversario

Per motivi di semplicità implementativa, durante il turno avversario, i giocatori

- Non possono eseguire alcuna attività durante il turno avversario
- Non possono mantenere in memoria troppe informazioni

La quantità di «troppa» è ovviamente a discrezione di Mello/Chesani/Galassi

Le risorse (RAM, CPU) impiegate dai processi durante i turni avversari verranno monitorate per evitare illeciti

Tablut Challenge 2019 – consigli sul linguaggio

- Che linguaggio utilizzare?
- **JAVA**: facilissimo, dato che tutto il progetto è già in Java
- **Altro**: come preferite, compatibilmente con la macchina fisica su cui gira la competizione. Le stringhe JSON permettono comunicazione tra linguaggi di programmazione diversi quindi non creano problemi. Verificare con Galassi/Chesani che non ci siano problemi di software o librerie con il linguaggio scelto.

Tablut Challenge 2019 – consigli sulle tecniche

- Che tecnica utilizzare?
- Le ricerche nello spazio degli stati sono la cosa più facile a livello implementativo
 - Rappresentazioni compatte, simmetrie, modifiche veloci dello stato e euristiche rapide sono spesso la chiave della vittoria
- Volete studiare cose nuove da soli? Alcuni spunti possono essere algoritmi genetici, reti neurali o linguaggi logici

Tablut Challenge 2019 – dataset partite

- Per chi lo desidera, abbiamo creato un dataset di più di 800 partite tra giocatori casuali
- Questo potrebbe esservi utile nell'analisi delle mosse migliori, con approcci statistici, matematici o di machine learning
- Nel caso vogliate sfruttarlo, scrivete a Galassi

Tablut Challenge 2019 – requisiti e vincoli

- Per ogni mossa ogni giocatore ha al **massimo 60 secondi** di tempo: se sfora il tempo, il giocatore perde. Qualora le sfide risultassero troppo lunghe, il tempo potrà essere abbassato a discrezione di Chesani/Galassi.
- Se il giocatore propone una mossa non consentita, vengono lanciate specifiche eccezioni (a seconda del tipo di errore), e il giocatore perde
- **L'agente deve poter essere avviato specificando come primo parametro "White" o "Black" a seconda del ruolo del giocatore.**
 - Nel caso il giocatore preveda ulteriori parametri, prevedere un'interfaccia di avvio semplificata che accetti solo il ruolo del giocatore
- Tutte le regole del gioco potranno essere comunque modificate da Mello/Chesani/Galassi per opportuni motivi, in qualsiasi momento, e senza preavviso...

Tablut Challenge 2019 – spunti di discussione

- Cercate di realizzare il vostro progetto seguendo i principi dell'ingegneria del software: riutilizzabilità, modularità ecc. ecc.
- Se doveste adattare il vostro giocatore per giocare a delle varianti del gioco, cosa dovrete cambiare e cosa invece potreste riutilizzare?
- Esempi di varianti
 - Classic Tablut: non ci sono gli accampamenti e c'è un caso particolare di cattura col trono
 - Brandubh: scacchiera 7x7, non ci sono accampamenti, 4+1 bianchi, 8 neri
 - Modern Tablut: come classic, ma il re deve raggiungere gli angoli e viene catturato solo se circondato su ogni lato

Tablut Challenge 2019 – presentazione e questionari

- Una volta consegnato il vostro giocatore vi verrà chiesto di compilare un questionario online anonimo relativo al vostro giocatore e alle tecniche che avete utilizzato
- A fine competizione dovrete presentare il vostro giocatore davanti ai professori e agli altri studenti, preparando una breve presentazione powerpoint. **La presentazione è obbligatoria.**
- Il giorno della presentazione vi verrà chiesto di compilare un questionario anonimo relativo all'esperienza della competizione, con scopo di ricerca e per migliorare l'esperienza negli anni prossimi

Tablut Challenge 2019 – parte organizzativa

- Le sfide si terranno verso la fine di maggio.
Date ipotetiche:
 - invio giocatori entro **19 maggio** incluso (ore 23:59 italiane)
 - presentazione dei progetti, discussione, e vincitore (**obbligatorio che si presenti tutta la squadra**): prima settimana di giugno
- Iscrizioni entro il **18 aprile** incluso con una mail a Chesani && Mello && Galassi specificando il nome della vostra squadra
 - Paola.Mello *at* unibo.it
 - Federico.Chesani *at* unibo.it
 - A.Galassi *at* unibo.it
- Sarà possibile ritirarsi in qualsiasi momento
- In ogni caso, Mello, Chesani e Galassi hanno sempre ragione.

Tablut Challenge 2019 – consegna

- Cosa:
 - Il file necessari ad avviare il vostro giocatore.
 - Il vostro giocatore deve essere eseguibile tramite un singolo file che deve avere il nome della **NomeSquadra*. *estensione**
 - La cartella contenente i file dell'intero progetto
 - Un file Readme.txt che specifichi
 - come lanciare il vostro giocatore da linea di comando
 - eventuali librerie necessarie che devono essere presenti nella macchina
 - se il vostro giocatore può prevedere parametri aggiuntivi oltre al ruolo, specificateli qui
- Come:
 - Mail contenente link a repository (Github, Dropbox, Drive ecc.)
 - NON ALLEGATE ZIP O SIMILI IN UNA MAIL

Tablut Challenge 2019 – dubbi...

- Tutte le regole qui elencate potranno essere modificate a discrezione di Mello/Chesani/Galassi, con notifica sul sito web del corso.
- È il primo anno che usiamo questo gioco. Il server potrebbe avere dei bug o potrebbe essere migliorato. Ogni segnalazione e feedback è apprezzato!!!
- Tutti gli studenti sono invitati a suggerire/proporre modifiche...
- In ogni caso, Mello, Chesani e Galassi hanno sempre sempre sempre SEMPRE ragione.