Game of life

# Introduzione

Il "Conway's Game of Life" è un gioco ideato dal matematico inglese John Horton Conway ed è l’esempio di automa cellulare più famoso al mondo: il suo scopo è quello di mostrare come comportamenti simili alla vita possano emergere da regole semplici e interazioni a molti corpi.

In questo progetto abbiamo lo scopo di implementare una variante di tale gioco nella quale due automi siano in competizione nel raggiungimento dei relativi “obiettivi vitali”, mostrando come il sistema evolva in relazione agli “algoritmi vitali” utilizzati dagli automi.

# Regole

Il gioco si svolge in una griglia quadrata di lato L (da determinare in base al tempo di computazione) dove ogni cella, rappresentazione di una cellula, può assumere tre stati distinti: COLORE\_A1, COLORE\_A2, NEUTRALE, BONUS, OBIETTIVO\_A1, OBIETTIVO\_A2.

I primi due stati indicano a quale colonia cellulare appartenga la cellula; BONUS e OBIETTIVO\_Ax rappresentano rispettivamente: un vantaggio per la prima colonia che riesce ad impossessarsene e l’obiettivo primario della colonia.

La prima fase del gioco è il momento in cui ogni colonia ha la facoltà di disporre nella griglia un numero N di proprie cellule. Intendiamo semplificare tale fase fornendo degli schemi di dispiegamento precompilati.

Segue la fase di “evoluzione” nella quale si procede a simulare l’evoluzione del sistema cellulare lungo un arco di K iterazioni. Al fine di testare la capacità degli algoritmi di euristica pensiamo di suddividere le K iterazioni in blocchi di J sotto-iterazioni; ogni automa dovrà determinare la miglior mossa da eseguire lungo un arco temporale di J iterazioni durante le quali le mosse dell’avversario saranno celate. Le possibili mosse dovranno sottostare alle seguenti regole:

* Qualsiasi cella viva con meno di due celle vive adiacenti muore, come per effetto d'isolamento;
* Qualsiasi cella viva con due o tre celle vive adiacenti sopravvive alla generazione successiva;
* Qualsiasi cella viva con più di tre celle vive adiacenti muore, come per effetto di sovrappopolazione;
* Qualsiasi cella morta con esattamente tre celle vive adiacenti diventa una cella viva, come per effetto di riproduzione.

# Obiettivo

Il progetto si propone di implementare un sistema in Prolog che permetta a due agenti intelligenti di sfidarsi durante il raggiungimento dei rispettivi obiettivi. Tale competizione mostrerà la validità dei rispettivi algoritmi di euristica e possibilmente metterà in luce interessanti ed inaspettate interazioni tra questi ultimi.

Verranno usate le librerie Prolog per la ricerca su grafo messe a disposizione dal docente e si rappresenterà lo spazio di ricerca come l'insieme delle configurazioni possibili della griglia nella fase preliminare.

# Proposte per euristiche

* ESPANSIONE. L’agente massimizza il numero di proprie cellule nella griglia: il costo di una azione aumenta quando vengono perse cellule e viceversa diminuisce quando ne vengono conquistate di nuove
* DOMINAZIONE. L’agente è aggressivo e punta a minimizzare il numero di cellule avversarie
* BLITZKRIEG. L’agente punta dritto verso la cella OBIETTIVO: il costo diminuisce se diminuisce la distanza euclidea dalla cella OBIETTIVO
* ASSEDIO. L’agente tenta di impedire che l’avversario raggiunga il rispettivo obiettivo
* SUPREMAZIA. L’agente sfrutta la presenza delle celle BONUS per conquistare la supremazia numerica e quindi sconfiggere l’avversario