

Titolo del Progetto: Sviluppo di un Agente Intelligente per la Risoluzione Ottimale di Labirinti Utilizzando Q-learning

Obiettivi:

Questo progetto si propone di progettare, implementare e addestrare un agente intelligente per la risoluzione ottimale di labirinti attraverso l'impiego dell'algoritmo di apprendimento per rinforzo Q-learning. Gli obiettivi specifici includono:

- **Risoluzione Efficiente di Labirinti:** Creare un agente in grado di navigare in modo efficiente attraverso labirinti di complessità variabile, identificando il percorso ottimale per raggiungere la destinazione.
- **Ottimizzazione delle Decisioni di Movimento:** Addestrare l'agente ad apprendere un modello di movimento ottimale, considerando la topologia del labirinto e facendo scelte intelligenti per raggiungere la destinazione nel minor tempo possibile.
- **Definizione degli Stati e delle Azioni:** Identificare in modo accurato gli stati dell'ambiente, comprendendo la posizione corrente dell'agente nel labirinto e definire azioni come spostamenti strategici in direzioni specifiche.
- **Gestione delle Ricompense e Penalità:** Implementare un sistema di ricompense e penalità per guidare l'apprendimento dell'agente, considerando aspetti come il raggiungimento della destinazione e la scoperta di percorsi più efficienti.

Metodologia di Implementazione:

- **Creazione del Labirinto Virtuale:** Implementare un ambiente simulato rappresentante labirinti con varie configurazioni, con celle, corridoi e una posizione di partenza e di destinazione.
- **Implementazione dell'Algoritmo Q-learning:** Sviluppare un agente Q-learning in grado di gestire le complesse relazioni spazio-temporali nel processo decisionale.
- **Definizione degli Stati e delle Azioni:** Identificare in modo dettagliato gli stati dell'ambiente, considerando la geometria del labirinto e la posizione relativa dell'agente. Definire azioni che consentano spostamenti ottimali e strategie di navigazione avanzate.
- **Addestramento Iterativo e Fine-Tuning:** Condurre sessioni di addestramento iterativo, applicando tecniche di fine-tuning per ottimizzare le prestazioni dell'agente nella risoluzione di labirinti di complessità crescente.
- **Valutazione delle Prestazioni:** Valutare le prestazioni dell'agente in termini di efficienza nella risoluzione di labirinti, misurando il tempo impiegato e il numero di mosse effettuate.

Risultati:

- Dimostrazione dell'abilità dell'agente nel trovare percorsi ottimali attraverso diversi labirinti.
- Ottimizzazione delle prestazioni dell'agente attraverso l'addestramento iterativo, evidenziando miglioramenti nella velocità di risoluzione e nella gestione delle situazioni complesse.
- Confrontare i risultati ottenuti con quelli prodotti da SARSA.
- Discutere le sfide affrontate durante l'implementazione e come sono state risolte.