

Cognome e nome dello studente:  
Matricola:

Email:

Corso di laurea:

Prova d'esame del 24.Giugno.2011

**[9] Reinforcement Learning (esercizio obbligatorio).**

Un robot viene inviato in un edificio per raccogliere lattine. A seconda della sua attività raccoglie un numero diverso di lattine. Le attività possono essere: cercare attivamente, cercare attivamente suonando della musica, rimanere fermo, andae a ricaricarsi. Se il robot cerca attivamente, il numero medio di lattine raccolte sarà pari a  $R_1$  e la probabilità di scaricarsi pari ad  $\alpha_1$ . Se il robot cerca attivamente suonando della musica, il numero medio di lattine raccolte sarà pari a:  $R_2 > R_1$  e la probabilità di scaricarsi pari a  $\alpha_2 > \alpha_1$ ; se rimane fermo, il numero di lattine medio raccolte sarà pari a  $R_3 < R_1$  e la probabilità di scaricarsi pari a  $\alpha_3 < \alpha_1$ . Se il robot va a ricarsi, il numero medio di lattine raccolte sarà pari a zero. Se invece il robot si scarica, il suo padrone deve essere chiamato e deve portarlo a ricaricare; questa situazione viene valutata con un reward medio molto negativo:  $R_r \ll 0$ . I valori di  $\alpha$  possono essere maggiori di 1 e/o minori di zero? Perché? I valori degli  $R_i$  possono essere maggiori di 1? Perché? L'AI a bordo del robot deve decidere cosa sia più conveniente per il robot. Descrivere il problema come problema di RL e scrivere un passo di aggiornamento possibile per l'algoritmo Q-learning e per l'algoritmo di Iterative policy evaluation. Cosa si intende per traccia e qual'è il suo ruolo? Scrivere le equazioni possibili per la traccia in questo caso.

[2] Quali sono i componenti principali di un sistema di Realtà Virtuale. Descrivere alcuni dei componenti che vi hanno interessato di più e le loro possibili applicazioni.

[3] Definire formalmente la macchina di Turing? Come mai è stata proposta? Cosa voleva dimostrare? Cosa si intende per ipotesi forte ed ipotesi debole dell'AI? Riportare il contraddittorio sulle ipotesi su cui è basata l'ipotesi debole sull'AI.

[2] Cosa si intende per problema di regressione, problema di clustering e problema di classificazione? Evidenziare eventuali connessioni. Cos'è un modello e cosa serve? Quali sono i passi per definire un modello? Cosa si intende per modello Markoviano?

[3] Descrivere un modello di rete neurale a piacere utilizzato nell'apprendimento supervisionato. Scrivere la funzione costo, scegliere un pattern di ingresso e di uscita e per quel pattern calcolare l'aggiornamento dei parametri della rete nel primo passo di addestramento.

[4] Definire il neurone biologico evidenziandone le parti più significative per la trasmissione dell'informazione ed il loro comportamento. Descrivere il funzionamento complessivo del neurone biologico. Che differenza c'è tra neuroni motori, neuroni sensoriali ed inter-neuroni? Come viene trasmessa ed elaborata l'informazione da un neurone? Cos'è uno spike? Quali sono le aree corticali principali? Cos'è il potenziale recettoriale? Cos'è il codice di popolazione?

[3] Definire cos'è una variabile fuzzy cosa rappresenta un sistema fuzzy. Riassumere i passi necessari per costruire un sistema fuzzy. Definire un problema adatto all'applicazione dei sistemi fuzzy ed implementare il sistema fuzzy che lo gestisce (non utilizzare l'esempio del semaforo visto a lezione).

[6] Definire un algoritmo di clustering centrale ed un algoritmo di clustering gerarchico. Quali sono le differenze? Quali sono i possibili problemi?

[2] Definire cosa sia un mixture model. Dimostrare che la regolarizzazione è equivalente ad una stima a massima posteriori e scrivere sotto quali ipotesi ciò sia vero.