

Cognome e nome dello studente:
Matricola:

Email:

Corso di laurea:

Prova d'esame del 28.Febbraio.2013

[6] Reinforcement learning. Dato uno stato s al tempo t , un agente può scegliere tre possibili azioni $a_1(s)$, $a_2(s)$, $a_3(s)$. A seconda dell'azione scelta l'agente si troverà all'istante successivo:

- Quando sceglie a_1 , si troverà nello stato $s' = s_1$ o nello stato $s' = s_2$. La probabilità di trovarsi nello stato $s' = s_1$ sarà $Pr = 0.25$.
- Quando sceglie a_2 , si troverà nello stato $s' = s_1$ o nello stato $s' = s_3$. La probabilità di trovarsi nello stato $s' = s_1$ sarà $Pr = 0.45$.
- Quando sceglie a_3 , si troverà nello stato $s' = s_3$ con probabilità $Pr = 1$.

Si stima che l'agente ottenga una ricompensa **a lungo termine** pari a 57 in s_1 , pari a 63 in s_2 e pari 59 in s_3 .

Determinare la relazione tra $Q(s,a)$ e $Q(s',a')$ per ognuna delle possibili azioni che può essere scelta dall'agente nello stato s . Qual'è la policy ottimale in s e perchè?

Supponiamo inoltre che:

nella transizione da s a $s' = s_1$, il reward istantaneo provenga da una distribuzione Gaussiana con media +1 e varianza 2

nella transizione da s a $s' = s_2$, il reward istantaneo provenga da una distribuzione Gaussiana con media -1 e varianza 2

nella transizione da s a $s' = s_3$, il reward istantaneo provenga da una distribuzione Gaussiana con media 0 e varianza 2

scrivere un passo di adattamento nel caso di Q-learning, di SARSA e di Value Iteration. Cosa viene adattato? Perchè?

[5] Definire l'algoritmo di apprendimento di una rete neurale con unità lineari e con unità non-lineari. Definire la funzione obbiettivo utilizzata. Come si utilizza la funzione obbiettivo nell'algoritmo di apprendimento? Cosa si intende per apprendimento per epoche e per trial? Qual è il vantaggio di ciascuna delle due modalità di apprendimento? Cosa si intende per training e test set? Perchè vengono utilizzati? Quali problemi si vogliono evitare? Una rete neurale con unità sigmoidali è un modello parametrico? E' lineare? Perchè? Se i dati sono acquisiti senza errori, è una buona scelta aumentare di molto i parametri del modello in modo da garantirsi che l'errore sul training set vada a zero? Perchè?

[6] Dato un sistema lineare $Ax = b$, con un numero di righe maggiore del numero di colonne, è possibile calcolare una soluzione? Sotto quali ipotesi? Quale soluzione viene calcolata dall'equazione $x = (A^T A)^{-1} A^T b$? Di quali proprietà gode? Si può avere una stima sulla varianza della soluzione? Sotto quali ipotesi? In che relazione è con l'overfitting di un modello? Cosa si intende per stima ai minimi quadrati pesata? Quali vantaggi porta?

[4] Descrivere il test di Turing, l'esperimento della stanza cinese e l'esperimento della stanza di Maxwell. Come mai sono stati proposti? Cosa volevano 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.

[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? Data un'area cerebrale è univoca la funzione implementata in quell'area?

[3] 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.

[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. Quali sono secondo voi i maggiori problemi tecnologici legati a ciascun componente?

[3] Definire una mappa di Kohonen e l'algoritmo utilizzato per l'apprendimento.

[3] Definire i passi per costruire un sistema fuzzy. Cosa si intende per memoria FAM? Memorizza numeri o preposizione logiche? Come?