

Cognome e nome dello studente:  
Matricola:

Email:

Corso di laurea:

**Prova d'esame del 25.Giugno.2013**

[4] Reinforcement learning. Riportare gli elementi che occorre definire per potere applicare l'apprendimento con rinforzo. Chi apprende? Quali sono i meccanismi attraverso i quali l'apprendimento avviene? Descrivere uno degli algoritmi esaminati per l'apprendimento nell'ambito del RL e commentare punti forti e punti deboli.

[6] Definire cosa si intende per rete neurale con unità lineari e con unità non-lineari. Come si formalizza il problema di apprendimento? Quali sono i meccanismi attraverso i quali una rete neurale apprende? Cosa si intende per training e test set? Perché vengono utilizzati? Quali problemi si vogliono evitare? Una rete neurale con unità sigmoidali è un modello parametrico? E' lineare? Perché? 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? Perché? Scrivere i possibili dati di un problema, scegliere un modello neurale, e scrivere le equazioni ed il risultato di 1 passo di apprendimento.

[3] 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?

[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.

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

[5] Cosa si intende per clustering? Quali sono i punti critici? Scrivere i possibili dati di un problema e scrivere il risultato di 1 passo degli algoritmi di clustering gerarchico e di K-means.

[3] Cosa si intende per algoritmi genetici ed ottimizzazione evolutiva? Quali sono le differenze ed i punti forti di ciascuno? Cosa si intende per elitismo? Che cos'è la matrice di covarianza in generale e come viene applicata nell'ottimizzazione evolutiva?