

Cognome e nome dello studente:
Matricola:

Corso di laurea:

Email:

Prova d'esame del 25.Febbraio.2015

1. [7] **Reinforcement Learning.** Cosa si intende per Apprendimento con Rinforzo? Quali sono gli attori? Cosa rappresenta la Critica? Condizionamento classico e condizionamento operante. Quale relazione c'è con l'intelligenza? Come potreste illustrare: Exploration vs Exploitation? Descrivere uno degli algoritmi visti a lezione diverso da SARSA o Q-learning. Cos'è il problema del "Credit Assignment"? E' un problema che riguarda la dimensione temporale o spaziale del task? Cos'è l'eligibility trace? Impostare un problema su griglia (apprendimento del percorso di un agente, con partenza ed arrivo prescelti + ostacoli). La griglia fornisce un reward, **diverso da zero**, in ogni transizione. Definire chiaramente il problema, farne un modello definendo le variabili e le funzioni che le legano Definire l'algoritmo di Q-learning, descrivendo le equazioni opportune. Cosa si intende per politica epsilon-greedy? Come entra nell'algoritmo di Q-learning? Che differenza c'è tra Q-learning e SARSA? Quale criterio si sceglie per definire i Reward? A quali elementi sono associati? Allo stato? All'azione? Allo stato prossimo? Perché?
2. [5] **Fuzzy system.** Definire i passi per costruire un sistema fuzzy. Cosa si intende per FAM? Memorizza numeri o proposizione logiche? Come? Definire un problema a piacere che involva almeno due variabili in ingresso e due di uscita. Definire tutti i componenti e calcolare l'uscita passo per passo per un valore di input a piacere.
3. [3] **Macchine e intelligenza.** Descrivere il test di Turing e l'esperimento della stanza cinese. Come mai sono state proposte? Cosa volevano dimostrare? Cosa si intende per ipotesi forte ed ipotesi debole dell'AI? Riportare almeno due elementi del contraddittorio sulle ipotesi su cui è basata l'ipotesi debole sull'AI. Descrivere il "Brain prosthesis thought experiment" di Moravec e commentarlo.
4. [7] **Stimatori.** Supponiamo di avere un modello lineare che lega una variabile misurata scalare (x) con una variabile di uscita y. Nella formulazione classica il modello può essere descrivibile come: $y = mx + q$. Questo è un modello parametrico, dove i parametri sono m e q. Quale approccio seguireste per determinare: m e q? Cosa si intende per approccio semi-parametrico? Come potrebbe essere applicato a questo caso? Nel caso dei sistemi lineari con un numero di equazioni maggiori del numero di incognite, come viene calcolata la soluzione? Quale significato ha in termini statistici? Quali informazioni può dare la matrice di covarianza in termini di bontà della stima? 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? E se invece è presente errore di misura (rumore) sui dati? Motivare le risposte.
4. [3] **Reti neurali.** Cos'è una rete neurale? Che relazione ci sono con i modelli parametrici? Definire l'algoritmo di apprendimento di una rete neurale con unità lineari e con unità non-lineari. Definire la funzione obiettivo utilizzata. Come si utilizza la funzione obiettivo 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? Perché vengono utilizzati? Quali problemi si vogliono evitare?
5. [1] **Realtà Virtuale.** Quali sono i componenti principali di un sistema di Realtà Virtuale. Cosa si intende per realtà aumentata?
6. [2] **Algoritmi genetici.** 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?
7. [4] **Intelligenza biologica.** 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 codice di popolazione? Data un'area cerebrale è univoca la funzione implementata in quell'area? Cosa sono i mirror neurons? Quali implicazioni hanno per i sistemi intelligenti e l'apprendimento?
8. [7] **Clustering e regressione.** Cosa si intende per problema di regressione(predictive learning), problema di clustering (data mining) e problema di classificazione? Evidenziare eventuali connessioni. Definire e scrivere un algoritmo di clustering centrale ed un algoritmo di clustering gerarchico. Quali sono le differenze? Quali sono i possibili problemi? Cosa si intende per approccio multi-scala? Quali vantaggi offre?