

Cognome e nome dello studente:
Matricola:

Corso di laurea:

Email:

Prova d'esame del 29.Gennaio.2015

1. **[7] Reinforcement Learning.** [5] Cosa si intende per Apprendimento con Rinforzo? Quali sono gli attori? Cosa rappresenta la Critica? Che tipo di Architettura si può ipotizzare nell'Apprendimento con Rinforzo? 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. Cos'è il problema del "Credit Assignment"? E' un problema che riguarda la dimensione temporale o spaziale del task? Cos'è l'eligibility trace?
2. **[5] Fuzzy system.** Definire i passi per costruire un sistema fuzzy. Cosa si intende per FAM? Memorizza numeri o preposizione 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. **[8] Stimatori.** Supponiamo di avere 2 valori di temperatura: $Y=\{3.01, 5.99\}$ ottenuti misurando un fenomeno, ad esempio la pressione di aria calda in un tubo, X , quantificata rispettivamente in $X=\{1, 2\}$. Sappiamo che la relazione tra Y e X è lineare, per cui vale la relazione: $y = a x + b, \forall \{x,y\}$. Per semplicità supponiamo $b = 0$. Impostare il problema della determinazione della relazione lineare tra Y e X come un problema di stima a massima verosimiglianza. Impostare lo stesso problema se sappiamo che il parametro, a , appartiene ad una distribuzione statistica di Gibbs con parametri scelti arbitrariamente. Dimostrare che la stima ai minimi quadrati è equivalente alla stima a massima verosimiglianza nel caso di errore Gaussiano sui dati. Cos'è la matrice di Covarianza? Quali informazioni dà sulla bontà della stima? Cosa si intende per correlazione? Come si misura con la matrice di covarianza? 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.
5. **[2] Rappresentazione parametrica.** Cosa si intende per rappresentazione parametrica? Cosa si può rappresentare? Perché si utilizza? Quando si utilizzano le funzioni di base e quando si utilizza una rappresentazione parametrica? Quali sono i vantaggi e gli svantaggi della rappresentazione parametrica e della rappresentazione mediante funzioni di base?
6. **[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?
7. **[1] Realtà Virtuale.** Quali sono i componenti principali di un sistema di Realtà Virtuale. Cosa si intende per realtà aumentata?
8. **[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?
9. **[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?
10. **[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?