

Cognome e nome:

Matricola:

Email:

# Fogli:

**Prova d'esame del 23.Gennaio.2020**

1. [3] **Statistica.** Cos'è una probabilità? Cosa si intende per probabilità semplice, congiunta e condizionata? Come si calcola la probabilità congiunta di due eventi indipendenti? Cosa si intende per probabilità a-priori e -posteriori? Cos'è la proprietà marginale? Enunciare a spiegare il significato del teorema di Bayes.

2. [3] **Statistica.** Lo strumento principe per lo screening per il tumore al seno è la radiografia (mammografia). Definiamo  $X$  la situazione della donna:  $X=\{\text{sana, malata}\}$ , che non conosciamo. Definiamo  $Y$  l'esito della mammografia:  $Y=\{\text{positiva, negativa}\}$ , che viene misurato. Sappiamo che la sensibilità della mammografia è intorno al 90% ( $P(Y=\text{positiva} | X=\text{malata})$ ) e che la specificità sia del 90% ( $P(Y=\text{negativa} | X=\text{sana})$ ). Qual è la probabilità che l'esame dia risultato positivo ( $P(Y = \text{positivo})$ ), sapendo che le donne malate sono lo 0,005% ( $P(X=\text{malata}) = 0,005\%$ )? Qual è la percentuale di donne che hanno uno screening positivo, di essere effettivamente malate? Cosa si intende per distribuzione di probabilità?

3. [1] **Statistica.** Cosa si intende per distribuzione di probabilità? Cos'è una Gaussiana? Perché è importante?

4. [3] **VR.** Cosa si intende per VR? Quali sono i componenti principali di un sistema di Realtà Virtuale? Quali sono secondo voi i maggiori **problemi tecnologici, di funzionamento e di interfacciamento** legati a ciascun componente? Cos'è un CAVE? Cos'è un HMD? Su quale principio è basato? Cosa si intende per wearable device? Fare un esempio di wearable device. Descrivere brevemente almeno una applicazione della VR che conoscete o che vorreste implementare.

5. [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. Cosa si intende per emerging intelligence?

6. [2]. **Reti neurali biologiche.** Quali meccanismi di base sono legati all'**elaborazione** e alla **trasmissione** dell'informazione nelle reti neurali biologiche? Come è fatto l'input e l'output di un neurone? Dove avviene l'elaborazione dell'informazione? Cosa sono i mirror neurons? Che funzioni possono svolgere?

7. [5]. **Macchine a stati finiti.** Come si definisce una macchina a stati finiti? Progettare una macchina a stati finiti che è in grado di riconoscere la stringa "AZ" in un testo che scorre da sinistra a destra del quale viene letto un carattere alla volta. Il carattere può essere un qualsiasi carattere dell'alfabeto o un carattere di interpunzione o uno spazio. Nota: è necessario che esista uno spazio PRIMA e DOPO la coppia di lettere "AZ".

8. [3] **Alberi di decisione e classificazione.** Cos'è un albero? Cos'è un nodo? Da cosa è caratterizzato? Cos'è una foglia? Come si effettua una ricerca su albero? Cosa si considera nella ricerca? Come si applicano gli alberi di ricerca alla classificazione? Cosa vuol dire "apprendere" quando ci si riferisce agli alberi?

9. [5] **Fuzzy system.** Definire i passi per costruire un sistema fuzzy. Cosa si intende per FAM? Memorizza numeri o preposizioni 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. Quali sono i punti forti e i punti deboli?

10. [2] **Apprendimento automatico.** Cosa si intende per apprendimento di una macchina? Cos'è un modello? Qual è il ruolo dei parametri? Fare un esempio di modello. Cosa si intende per ambiente?

11. [4] **Apprendimento nelle macchine.** Cosa si intende per apprendimento con rinforzo, non supervisionato o supervisionato? Cosa rappresenta il segnale di rinforzo nell'apprendimento con rinforzo? Come funziona? Si può applicare a un qualsiasi problema di apprendimento? Quali sono i meccanismi di apprendimento non supervisionato e supervisionato? Che differenza c'è tra clustering e classificazione? Cosa si intende per overfitting? Cosa si intende per training set e per test set? E' una buona norma fare andare a zero l'errore in fase di training? Cos'è una rete neurale? Perché vengono utilizzate? Cosa si intende per apprendimento in una rete neurale?