

Nome e Cognome:

Matricola:

Corso di Introduzione all'Apprendimento Automatico

Anno Accademico 2020/2021

Appello del 23 Giugno 2021

Istruzioni

- Scrivere *Nome*, *Cognome* e *Matricola* su **ogni** foglio.
- Ciascuna risposta deve occupare una sola pagina (facciata).
- In caso di errori indicate chiaramente quale parte della risposta deve essere considerata; annullate le parti non pertinenti.
- Assicurarsi che non manchi alcun foglio al momento della consegna.

Domanda 1 (punti 6)

Spiegare in dettaglio gli elementi fondamentali di SVM; in particolare *i*) la sua interpretazione geometrica, *ii*) la *funzione di costo*, e *iii*) le differenze/similitudini con altri modelli di ML. Infine, si introduca brevemente l'estensione di SVM basata sul *kernel trick*.

Domanda 2 (punti 8)

Si descrivano nel modo più accurato possibile gli alberi di decisione, i loro vantaggi e svantaggi rispetto ad altri modelli (ad es. reti neurali) e si evidenzi il principale *inductive bias* di tale algoritmo. Si fornisca inoltre un semplice esempio di albero di decisione, e si illustri brevemente l'estensione degli alberi decisione mediante *random forest*.

Nome e Cognome:

Matricola:

Pagina 4

Domanda 3 (punti 4)

Si descriva in modo accurato l'algoritmo k-NN, illustrando il ruolo dei principali iperparametri, i vantaggi e le debolezze del modello nei confronti di altri algoritmi affrontati nel corso, e si evidenzi il principale *inductive bias* di tale algoritmo.

Domanda 4 (punti 8)

Spiegare in dettaglio gli elementi fondamentali del *perceptron* e, più in generale, delle reti neurali multi-strato, illustrando chiaramente le due fasi di *feedforward* e *backpropagation*. Si riporti inoltre un esempio di rete neurale per la realizzazione di un semplice operatore logico AND, ed uno per la funzione XOR.

Domanda 5 (punti 5)

Si descrivano nel modo più accurato possibile il modello di regressione lineare e la sua “estensione” al problema di classificazione. Infine, si compari il modello di classificazione lineare con quello di *logistic regression*, evidenziando le principali differenze.