

Ingegneria della Conoscenza 09-09-09

- Utilizzare solo i fogli messi a disposizione, scrivendo chiaramente sulla sinistra del frontespizio (**come da figura**) nome, cognome, numero di matricola, data dell'appello, parte a cui si riferisce (1 Parte o 2 Parte) e firma
- Consegnare le due parti su fogli separati
- Per ogni esercizio indicare il numero dello stesso separando chiaramente le soluzioni con una linea orizzontale
- Scrivere in modo CHIARO e COMPRENSIBILE a penna o matita
- Consegnare solo i fogli protocollo forniti, non il testo o la "brutta"

Cognome	Nome
Matricola	Data
Parte X	Firma
Esercizio n° Y	
<small>questo foglio è riservato agli studenti iscritti all'Università di Pisa e non può essere ceduto o utilizzato per altri scopi</small>	
Esercizio n° Z	
...	

Compiti non soddisfacenti queste semplici regole, non verranno presi in considerazione.

1 Parte 1

1.1 Rappresentazione della conoscenza [6/32 Punti]

Si scriva il modello concettuale che puo' essere estratto dalle seguenti frasi:

- un unicorno è un equino con un corno sulla fronte
- gli equini nitriscono
- Alteron è un unicorno e parla

Strutturare la conoscenza in modo opportuno e scrivere una regola per inferire da quanto scritto sopra che Alteron nitrisce, oltre che parlare. Saranno maggiormente apprezzate le soluzioni più generali.

1.2 Sistemi esperti [3/32 Punti]

Si descrivano brevemente i ruoli dei potenziali partecipanti a un team di progetto di sistemi esperti

1.3 Sistemi fuzzy [7/32 punti]

Si vuole realizzare un sistema fuzzy per valutare dove andare in vacanza. Si considerino i seguenti aspetti: periodo dell'anno, costo, desiderio di tranquillità. Il sistema deve fornire per diverse località un grado di desiderabilità a fronte di valori richiesti in ingresso all'utente per le tre variabili considerate.

Scegliere e modellizzare le variabili di ingresso e di uscita del sistema fuzzy, definire i relativi insiemi fuzzy, **giustificandone** forme e posizioni, e almeno 3 regole per modellare il problema.

2 Parte 2 (NB: anche esercizio su retro!)

2.1 Percettrone [punti 5/32]

Con riferimento allo schema classico di percettrone singolo a due ingressi:

- lo si disegni e se ne dia la caratteristica di uscita;
- si definisca la formula generale di aggiornamento;
- si esegua l'apprendimento di un'epoca di addestramento del percettrone per la funzione booleana XOR partendo dalla condizione iniziale $w_0=0$, $w_1=1/2$ $w_2=1/2$ e learning rate pari a 0.2;
- un singolo percettrone è in grado di apprendere la funzione XOR? Una rete neurale con almeno uno strato nascosto lo sarebbe? Motivare le risposte.

2.2 Reti Neurali [Punti 7/32]

Si considerino i modelli Feedforward (FF) e Radial Basis Function (RBF) e si risponda alle seguenti domande:

- Si disegni una FF con N ingressi e un'unica uscita, e si riporti la formulazione analitica dell'output.
- Si disegni una RBF con N ingressi e un'unica uscita, e si riporti la formulazione analitica dell'output.
- Descrivere l'algoritmo di apprendimento che si utilizza solitamente per una RBF. È possibile applicarlo a una FF? Descrivere l'algoritmo di apprendimento che si utilizza solitamente per una FF. È possibile applicarlo a una RBF?
- Cos'è l'Overfitting? Come posso limitarne gli effetti in una RBF? E in una FF?

2.3 Algoritmi Genetici [Punti 5/32]

Si vuol scrivere un algoritmo di ottimizzazione per la ripartizione dell'energia elettrica di un impianto industriale composto da N macchinari. La potenza erogata dal gestore dell'energia elettrica è limitata e ciascun macchinario è caratterizzato dalla rispettiva potenza nominale. La rete è strutturata in modo da controllare ciascun utilizzatore con un interruttore.

- si descriva lo schema generale di un algoritmo genetico
- si definisca la codifica, gli operatori genetici e la funzione di fitness per lo specifico problema nel caso di connessioni con interruttori ON/OFF.
- si definisca la codifica, gli operatori genetici e la funzione di fitness per lo specifico problema nel caso di connessioni con interruttori a potenziometro.