

# Ingegneria della Conoscenza 18-02-2009

- 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 COMPRESIBILE 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>Quest'è lo spazio riservato per la risposta all'esercizio n° Y. Scrivere in modo chiaro e comprensibile le soluzioni. Non scrivere nulla in questo spazio se non la risposta all'esercizio n° Y.</small>	
Esercizio n° Z	
<small>Quest'è lo spazio riservato per la risposta all'esercizio n° Z. Scrivere in modo chiaro e comprensibile le soluzioni. Non scrivere nulla in questo spazio se non la risposta all'esercizio n° Z.</small>	
...	

## 1 Parte

### 1.1 Rappresentazione della conoscenza [6/32 Punti]

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

- un treno è un mezzo di trasporto pubblico
- per utilizzare un mezzo pubblico occorre acquistare un biglietto
- il biglietto del treno da Como a Milano costa 3.5 euro

Scrivere una regola e aggiungere eventualmente le strutture di conoscenza necessarie per inferire da quanto scritto sopra che il biglietto da Milano a Como costa 3.5 euro. Saranno maggiormente apprezzate le soluzioni più generali.

### 1.2 Sistemi esperti [3/32 Punti]

Si descrivano brevemente i ruoli delle persone coinvolte nello sviluppo di un sistema basato sulla conoscenza

### 1.3 Sistemi fuzzy [7/32 punti]

Si vuole realizzare un sistema fuzzy di stabilizzazione su un punto fisso di un quadrotor, un elicottero con quattro eliche parallele e fisse, poste ai vertici di un quadrato. Il sistema riceve in ingresso informazioni relative all'accelerazione rispetto a terra e all'inclinazione rispetto ad un asse perpendicolare al piano delle eliche. L'obiettivo del sistema e' ottenere che il quadrotor sia fermo rispetto a terra ad una quota qualsiasi.

Scegliere 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

### 2.1 Apprendimento Automatico [Punti 3/32]

Nelle reti neurali feedforward l'apprendimento puó essere visto come l'applicazione di un algoritmo di discesa del gradiente.

- Si formuli il problema di apprendimento come problema di minimizzazione di una funzione d'errore nel caso di regressione (scarto quadratico).
- Si descriva il funzionamento dell'algoritmo di discesa del gradiente in tale rete.

### 2.2 Reti Neurali [Punti 8/32]

Si consideri il modello Radial Basis Function e si risponda alle seguenti domande:

- Che relazione c'è tra le reti neurali Radial Basis Function (RBF) e le reti neurali a topologia Feedforward (FF)?
- Si disegni una RBF con 3 ingressi e 2 uscite, si riporti quindi la formulazione matematica dell'output di tale RBF.
- E' possibile applicare un algoritmo di backpropagation al modello RBF? Se si perché non lo si fa e cosa si applica nella pratica?
- Cosa é l'overfitting? Le RBF ne soffrono? Se si come é possibile ridurne l'effetto?

### 2.3 Algoritmi Genetici [Punti 5/32]

Si vuole ottimizzare con un algoritmo genetico la distribuzione delle licenze ai taxi della città di Milano. Ogni richiedente deve compilare una richiesta e poi l'ufficio preposto assegnerà le licenze favorendo guidatori che non abbiano commesso molte infrazioni negli ultimi anni, ma garantendo che l'età media dei guidatori sia superiore ai 38 anni.

1. si descriva lo schema generale di un algoritmo genetico
2. si definisca la codifica e gli operatori genetici per lo specifico problema
3. si definisca una possibile funzione di fitness in questo problema
4. come cambia la cosa se il numero di licenze e' limitato?