

# Ingegneria della Conoscenza 04-02-2010

- 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"

<b>Cognome</b>	<b>Nome</b>
<b>Matricola</b>	<b>Data</b>
<b>Parte X</b>	<b>Firma</b>
Esercizio n° Y	
<small>questo è il campo per scrivere la soluzione dell'esercizio Y. usare la matita è vietato. usare la penna è obbligatorio. usare il pennarello è vietato. usare il pennino è vietato. usare il pennino è vietato. usare il pennino è vietato.</small>	
Esercizio n° Z	
<small>questo è il campo per scrivere la soluzione dell'esercizio Z. usare la matita è vietato. usare la penna è obbligatorio. usare il pennarello è vietato. usare il pennino è vietato. usare il pennino è vietato.</small>	
...	

## 1 Parte

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

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

- uno studente è una persona
- gli studenti sono iscritti a un corso universitario
- le persone hanno un nome e un'altezza
- gli studenti di ingegneria sono mediamente alti 1.83 metri
- Mario è iscritto a Ingegneria

Scrivere una regola e aggiungere eventualmente le strutture di conoscenza necessarie per inferire da quanto scritto sopra quanto potrebbe essere alto Mario. Saranno maggiormente apprezzate le soluzioni più generali.

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

Descrivere brevemente funzioni e tipologie di meccanismi inferenziali

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

Si progetti un sistema fuzzy in grado di tenere una palla in equilibrio su una tavola che puo' essere inclinata secondo due assi indipendenti, ortogonali tra di loro e al piano della tavola. La palla deve essere portata al centro dove deve restare, inclinando opportunamente la tavola. La posizione della palla è nota in forma cartesiana  $(X_{palla}, Y_{palla})$ .

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 Reti Neurali [Punti 7/32]

Con riferimento allo schema classico di una rete neurale feed-forward con I ingressi, J neuroni nascosti e una sola uscita:

1. si definisca la formula generale di aggiornamento per i pesi di una rete neurale feed-forward [1 punto]
2. nel caso di un problema di regressione derivi la funzione utilizzata tipicamente per l'errore [2 punti]
3. si derivino le formule d'aggiornamento dei pesi secondo l'apprendimento per backpropagation [2 punti]
4. si descrivano nel dettaglio le due tecniche descritte al corso per limitare l'overfitting nelle reti feedforward [2 punti]

### 2.2 Radial Basis Functions [Punti 4/32]

Si descrivano, eventualmente aiutandosi con formule e disegni, le principali differenze che ci sono, se ci sono, tra le Radial Basis Function e le reti feed-forward in termini di:

1. topologia della rete [1 punto]
2. formula analitica dell'uscita [1 punto]
3. algoritmo di apprendimento [1 punto]
4. suscettibilità all'overfitting [1 punto]

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

Si risponda alle seguenti domande riguardo agli algoritmi genetici.

1. si descriva lo schema generale di un algoritmo genetico [1 punto]
2. si definisca il ruolo della funzione di fitness [1 punto]
3. si descrivano le 4 codifiche presentate a lezione e i relativi operatori genetici [2 punti]
4. come/perché funzionano? [1 punto]