

# Compito del Corso di Sistemi di Elaborazione dell'Informazione

Anno Accademico 2003/2004

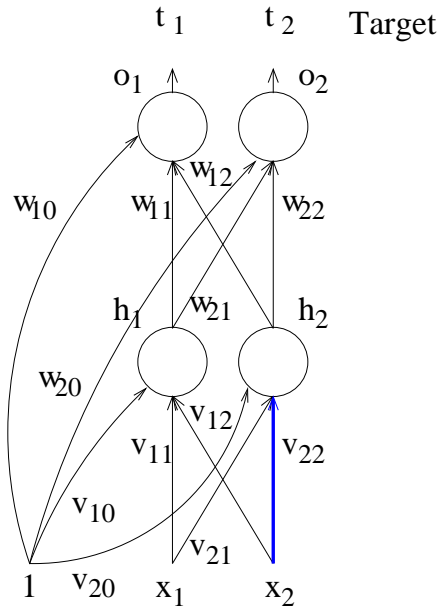
Appello 16 Dicembre 2003 - Parte Seconda

## Istruzioni

- Scrivere *Nome, Cognome e Matricola* su **ogni** foglio.
- Scrivere la risposta nello spazio bianco al di sotto della domanda; Non è possibile allegare fogli aggiuntivi, quindi cercate di essere chiari e non prolissi.
- In caso di errori indicate chiaramente quale parte della risposta deve essere considerata; annullate le parti non pertinenti.
- Assicuratevi che non manchi alcun foglio al momento della consegna.

## Esercizio 2

Data la seguente rete neurale con nodi sigmoidali si calcoli esplicitamente la derivata del



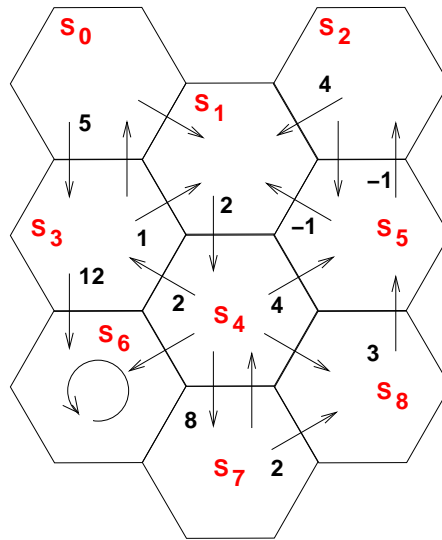
peso  $v_{22}$  rispetto all'errore immediato definito dal vettore di ingresso  $[1, x_1, x_2]$  con target  $[t_1, t_2]$ . Che relazione c'è tra la derivata calcolata e quella definita rispetto al peso  $v_{22}$  ?

**Soluzione:**

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \frac{1}{4}[(t_1 - o_1)^2 + (t_2 - o_2)^2]}{\partial v_{22}} &= \frac{1}{4} \sum_{k=1}^2 \frac{\partial (t_k - o_k)^2}{\partial v_{22}} \\
 &= \frac{1}{4} \sum_{k=1}^2 2(t_k - o_k) \frac{\partial}{\partial v_{22}} (-o_k) \\
 &= -\frac{1}{2} \sum_{k=1}^2 (t_k - o_k) o_k (1 - o_k) \frac{\partial (w_{k0} + w_{k1}h_1 + w_{k2}h_2)}{\partial v_{22}} \\
 &= -\frac{1}{2} \sum_{k=1}^2 (t_k - o_k) o_k (1 - o_k) w_{k2} \frac{\partial h_2}{\partial v_{22}} \\
 &= -\frac{1}{2} \sum_{k=1}^2 (t_k - o_k) o_k (1 - o_k) w_{k2} h_2 (1 - h_2) \frac{\partial (v_{20} + v_{21}x_1 + v_{22}x_2)}{\partial v_{22}} \\
 &= -\frac{1}{2} \sum_{k=1}^2 (t_k - o_k) o_k (1 - o_k) w_{k2} h_2 (1 - h_2) x_2
 \end{aligned}$$

### Esercizio 3

Si consideri il seguente ambiente con le corrispondenti azioni e ricompense (le frecce senza numero associato indicano una ricompensa immediata di 0)



Calcolare i valori di  $V^*$  per ogni stato avendo posto  $\gamma = 0.9$ .

**Soluzione:**

