

10p

2p. I. Justificați inegalitatea:

$$\forall k' \text{ det } R_{\text{rel}}(h_{S, H_k}^*) \geq R_{\text{emp}}(h_{S, H_k}^*)$$

3p. II. Arătați că pentru o RPTM cu funcție de Transfer liniară și funcție de eroare suma pătratelor erorilor, antrenată backward, originea spectrului de puteri este un pct. staționar pt. funcție de eroare (se folosește notățiile din fig. 3.1. curs)

4p. III. Trei funcții booleene EQ. Reprezentați graficul RPTM și implementați funcție EQ folosind tehnica 'sandwich'. Justificați răspunsul.

10p

Țiimp de lucru 1:30 h

1 of

Soluții subiecte M2

2p I. 1p - It. un k constant $R_{\text{real}}(h_{s, H_k}^*) \geq R_{\text{real}}(h_{s, H_k}^*)$ (1)

It. că ipoteza h_{s, H_k}^* găsită de alg. de învățare nu este, în general, optimă, în termenii de eroare reală asupra mulțimii de antrenare nu poate să minimizeze, fără eroare, distribuția de probabilitate a tuturor datelor

1p - It. un k constant $R_{\text{real}}(h_{s, H_k}^*) \geq R_{\text{emp}}(h_{s, H_k}^*)$ (2)

It. că, pe o mulțime de antrenare finită, datorită supra-parametrizării ('overfitting'), R_{emp} poate fi zero.

Din (1) și (2) \Rightarrow neg. cerute

3p II. 1p - Pt. staționar $(w_0^{(1)}, w_0^{(2)}) \equiv$ pt. pt. care $\frac{\partial E}{\partial w_{ij}^{(1)}} \bigg|_{(w_0^{(1)}, w_0^{(2)})} = 0 = \frac{\partial E}{\partial w_{ji}^{(2)}} \bigg|_{(w_0^{(1)}, w_0^{(2)})}$ (3)

cu notatut, din fig. 3-1

1p - Pt. stratul de ieșire

$$\frac{\partial E}{\partial w_{ij}^{(1)}} = -(d_e - y_e) \underbrace{f'_0(\text{net}_e)}_{=1} z_j \quad \text{pt } e = \overline{1, L} \quad \text{cu } z_j = f_h(\text{net}_j) \text{ și } \text{net}_j = \sum_{i=0}^n w_{ji}^{(2)} x_i$$

Cum $w_{ji}^{(2)} = 0, j = \overline{1, J}$ și $i = \overline{0, n}$ din ip. $\Rightarrow \text{net}_j = 0 \Rightarrow z_j = 0$ (în $f_h(x) = x$)

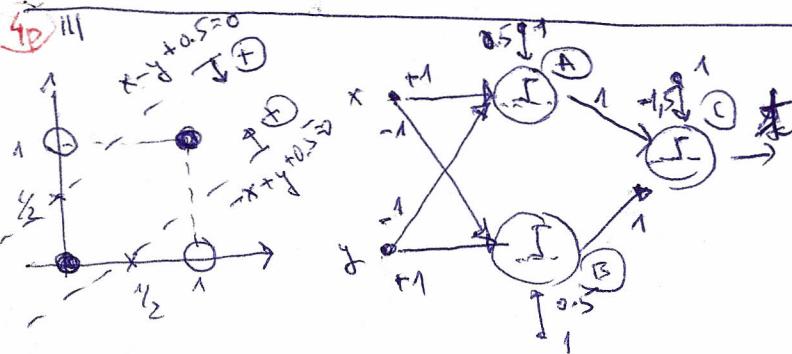
$$\Rightarrow \frac{\partial E}{\partial w_{ij}^{(1)}} \bigg|_0 = 0$$

1p - Pt. stratul ascuns

$$\frac{\partial E}{\partial w_{jl}^{(2)}} = \left[\sum_{e=1}^L (d_e - y_e) \underbrace{f'_0(\text{net}_e)}_{=1} w_{ej}^{(1)} \right] \underbrace{f'_h(\text{net}_j)}_{=1} x_i \quad \text{cu } i = \overline{0, n}$$

Cum $w_{ej}^{(1)} = 0 \quad e = \overline{1, L} \quad j = \overline{1, J}$ din ip. $\Rightarrow \frac{\partial E}{\partial w_{jl}^{(2)}} \bigg|_0 = 0$

4p III



			A	B	C
x	y	EQ	f	f	f
0	0	1	1/2	1/2	1
0	1	0	-1/2	3/2	1
1	0	0	3/2	1/2	0
1	1	1	1/2	1	1/2

1p

The 'sandwich'

1p

Graphical RPM

2p

justificare