1. (0.25p) Care este numărul de parametri al unui strat convoluțional cu 30 de filtre de dimensiune 5x5 aplicate cu un stride de 2 pe un tensor de dimensiune 64x64x10?
A. 7530 B. 7510 C. 780 D. 750

2. (0.25p) Dacă un nod dintr-un graf computațional reprezintă operația $z = 2xy$, intrările sunt $x = -0.5$ și $y = 2$, iar gradientul $\partial L/\partial z = -10$, atunci gradienții în raport cu intrările $\partial L/\partial x$ și $\partial L/\partial y$ sunt:
A. $\partial L/\partial x = -20$ și $\partial L/\partial y = 5$ B. $\partial L/\partial x = -40$ și $\partial L/\partial y = 10$
C. $\partial L/\partial x = 20$ și $\partial L/\partial y = -5$ D. $\partial L/\partial x = 40$ și $\partial L/\partial y = -10$

3. (0.25p) Cum se descompune eroarea unui model de învățare automată?
A. Eroare de modelare, estimare și optimizare B. Eroare de modelare, învățare și testare
C. Eroare de modelare, optimizare și generalizare D. Eroare de modelare, optimizare și testare

4. (0.25p) Ce determină capacitatea de modelare neliniară a rețelelor neuronale?
A. Matricile de ponderi B. Funcția de pierdere C. Funcțiile de transfer D. Ponderile de tip bias

5. (0.25p) Ce formulă ne dă legătura dintre ponderile primale și cele duale?
A. $w = X' \cdot \alpha$ B. $\alpha = X \cdot w$ C. $w = X \cdot X' \cdot \alpha$ D. $w = K \cdot \alpha$

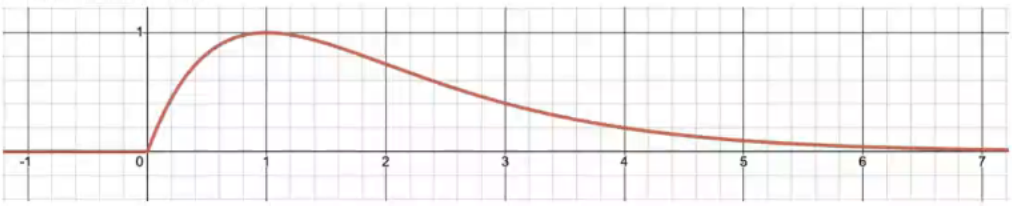
6. (0.25p) Ce combinație de ponderi produce un hiperplan care separă spațiul $\mathbb{R}^2$ după axa Ox, a.î. partea de deasupra axei să aibă eticheta pozitivă?
A. $w = [-1,1],\ b = 1$ B. $w = [0,-2],\ b = 0$
C. $w = [0,0.5],\ b = 0$ D. $w = [0,1],\ b = 1$

7. (0.25p) Dacă avem o rețea cu un strat cu 12 neuroni, urmat de un strat cu 8 neuroni, atunci dispersia în cazul inițializării Xavier este?
A. 20 B. 10 C. 0.1 D. 0.2

8. (0.25p) Ce garantează posibilitatea de a ajunge la acuratețe 100% pe antrenare cu un model SVM?
A. Eliminarea regularizării B. Parametrul C
C. Kernelul RBF D. Numărul de epoci de antrenare

9. (1p) Considerând funcția kernel $k(x,y) = 2(P-Q)$, unde $P = \left|\{(i,j): 1 \le i < j \le n, (x_i - x_j) \cdot (y_i - y_j) \ge 0\}\right|$ și Q= $\left|\{(i,j): 1 \le i < j \le n, (x_i - x_j) \cdot (y_i - y_j) < 0\}\right|$, definiți o funcție de scufundare ϕ, care aplicată lui x și y, produce: $k(x,y) = 2PQ = \langle \phi(x), \phi(y) \rangle$. Exemplificați aplicarea funcției de scufundare pe $x = (0,4,1,2)$ și $y = (1,3,5,1)$, demonstrând egalitatea $2(P-Q) = \langle \phi(x), \phi(y) \rangle$ pe acest exemplu.

10. (0.5p) Fiind dată funcția de activare $y = f(x) = max(0,x) \cdot exp(-x+1)$ cu graficul de mai jos, precizați dacă un singur neuron artificial bazat pe această funcție de activare ar putea rezolva problema XOR. Justificați răspunsul printr-un exemplu.



10. (1p) Fiind dată rețeaua neuronală definită mai jos, să se rezolve următoarele subpuncte:

$$f(x) = hardlim\left([-1,-1,-1] \cdot sign\left(\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot x + \begin{bmatrix} 0.5 \\ -0.5 \\ -1.5 \end{bmatrix}\right)\right), \text{ unde } hardlim(x) = \begin{cases} 1, x \ge 0 \\ 0, x < 0 \end{cases}$$

a) (0.5p) Desenați arhitectura rețelei definită mai sus;

b) (0.25p) Calculați ieșirea rețelei pe intrarea $x = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$;

c) (0.5p) Propuneți două modificări minimale ale arhitecturii a.î. aceasta să rezolve problema XOR;

d) (0.25p) Demonstrați că noua rețea (cea de la punctul c) produce rezultatul dorit.