

Elfogadva 40% = 24 pont felett, **de az első részből (1-6) legalább 17, a második (7-10) részből legalább 7** pontot kell szerezni az eredményes vizsgához!!!

1. A (kétfváltozós) logikai EKVIVALENCIA kapcsolatot szeretné megtanítani egy neuronhálónak. A felhasználható hálótípusok: Perceptron, Adaline, MLP, RBF és SVM. A felsorolt hálók közül melyik (melyek) tudja (tudják) megtanulni a feladatot? Indokolja is meg a választát! Mi a helyzet, ha többváltozós az EKVIVALENCIA kapcsolat? **(4 pont)**
2. Egy háló összes tanítandó súlyát tartalmazza a  $\mathbf{W}$  súlymátrix, melyen belül az egyes súlyvektorok a  $\mathbf{w}_i$  vektorok. A súlyok tanítása leggyakrabban a négyzetes hibafüggvény minimalizálásával történik. Az alábbiakban egy módosított hibafüggvényt használunk, ahol  $d$  a kívánt válasz,  $y(\mathbf{W})$  pedig a háló kimenete. Mit jelent a hibafüggvényben a második tag, mire szolgál, és mennyiben módosítja a szokásos tanító összefüggéseket, ha gradiens eljárást alkalmazunk? **(5 pont)**

$$C(\mathbf{W}) = (d - y(\mathbf{W}))^2 + \frac{1}{2} \sum_i \|\mathbf{w}_i\|^2$$

3. Egy logisztikus szigmoid kimeneti nemlinearitással rendelkező elemi neuron tanításánál az alábbi hibafüggvényt alkalmazzuk, ahol  $f(\mathbf{x}, \mathbf{w})$  a neuron kimenete,  $d$  pedig a kívánt válasz. Adja meg a  $\mathbf{w}$  súlyvektor tanítási összefüggését, ha gradiens eljárást alkalmaz! **(6 pont)**

$$C(d, f(\mathbf{x}, \mathbf{w})) = -\left(d \ln f(\mathbf{x}, \mathbf{w}) + (1-d) \ln(1-f(\mathbf{x}, \mathbf{w}))\right)$$

4. Egy egybemenetű bázisfüggvényes háló négyszögletes, véges ( $2b$ ) tartójú bázisfüggvényekkel dolgozik  $\varphi_i(x) = \begin{cases} 1 & \text{ha } |x - c_i| \leq b \\ 0 & \text{egyébként} \end{cases}$ . Itt  $c_i$  tekinthető a bázisfüggvény középpont paraméterének. A

háló kernel változatát szeretné megkonstruálni. Határozza meg a  $K(x, x_i)$  kernelfüggvényt, és adjon egy vázlatot a kernelfüggvények elhelyezkedésére (berajzolva néhány kernelfüggvényt), ha a tanítópontok az  $x$  tengely mentén egyenletesen  $2b$  távolságban helyezkednek el! **(12 pont)**

5. Egy osztályozós kernel gépnél, ahol a tanítóhalmazt az  $\{\mathbf{x}_i, d_i\}_{i=1}^P$ , és  $\mathbf{x}_i \in \mathbb{R}^N, d_i \in \{-1, +1\}$  adatok jelentik, az alábbi kritériumfüggvényt alkalmazzuk:  $\min_{\mathbf{w}, b, \mathbf{e}} J(\mathbf{w}, b, \mathbf{e}) = \frac{1}{2} \mathbf{w}^T \mathbf{w} + C \frac{1}{2} \sum_{i=1}^P e_i^2$  ahol az  $e_i$

hibaértékeket a  $d_i [\mathbf{w}^T \boldsymbol{\varphi}(\mathbf{x}_i) + b] = 1 - e_i$  összefüggés definiálja. Írja fel a Lagrange függvényt és határozza meg a súlyvektor ( $\mathbf{w}$ ) Lagrange multiplikátorokkal ( $\alpha_i$ ) kifejezett összefüggését. **(8 pont)**

6. Milyen két fő elv alkalmazásával származtatható a GHA (Sanger-algoritmus)-t felhasználó PCA háló? Írja le a GHA algoritmus fő lépéseit. (Ha az összefüggéseket is meg tudja adni, írja le azokat is, ha nem, akkor a gondolatmenetet írja le!) **(8 pont)**
7. Magyarozza meg, hogy egy közös környezetbe ágyazva egy másik ágens hogyan lehet versengő, ill. együttműködő (hasznos)? Lehet mindkettő típusú egyszerre? **(2 pont)**
8. Mi a Borda-szavazás lényege és mi a fő problémája? **(4 pont)**
9. Mi a Vállalkozási Hálók protokoll lényege? Mi az Iteratív Vállalkozási Hálók protokoll lényege? Mi a Rekurzív Vállalkozási Hálók protokoll lényege? **(5 pont)**
10. Mi a közösség különlegessége a többi szervezethez képest? Hogyan lehet a közösségen belüli viselkedést "kordába tartani", normatívan szabályozni? Ez hogy jelenik meg FIPA-ban (Jade platformon)? **(6 pont)**

---

Max. pontszám: 60.	Ponthatárok:	24	32	40	48
	Osztályzat	2	3	4	5

---