

## Problemski dio (ukupno 10 bodova)

1. (3 boda) Na temelju kriterijske funkcije

$$J(\vec{w}, \vec{x}) = \frac{1}{4\vec{x}^T \vec{x}} \left[ |\vec{w}^T \vec{x}|^4 - |\vec{w}^T \vec{x}|^3 \vec{w}^T \vec{x} \right]$$

izvedite algoritam učenja sustava za klasifikaciju s dva razreda.

2. (4 boda) Za skup uzoraka

$$\omega_1 = \{ [0, 0]^T, [1, 1]^T \},$$

$$\omega_2 = \{ [-1, 2]^T \},$$

naći granice između razreda poopćenim postupkom perceptrona **za više od 2 razreda**. Neka su na početku svi težinski vektori nul-vektori, a konstanta  $c=1$ . Biste li isto rješenje dobili postupkom perceptrona za 2 razreda? Komentirajte zašto.

3. (3 boda) Za skup uzoraka

$$\omega_1 = \{ [0, 3]^T, [-1, 1]^T \},$$

$$\omega_2 = \{ [0, 2]^T, [-1, 0]^T \},$$

naći pravac koji daje optimalnu projekciju tih uzoraka u smislu maksimizacije raspršenja između razreda i minimizacije raspršenja unutar razreda.

Nacrtati pravac, uzorke i njihove projekcije.

$$L = \{ [0, 2]^T, [1, 0]^T \}$$