

Problemski dio (ukupno 20 bodova)

1. (5 bodova) Za skup uzoraka

$$\omega_1 = \{ [-1, 2]^T, [2, 1]^T \},$$

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

naći granicu između razreda postupkom perceptrona sa stalnim prirastom. Neka je početni vektor težina nul-vektor, a konstanta $c = 1$. Uzorke uzimati redosljedom kojim su napisani u zadatku.

2. (8 boda) Strojem s potpornim vektorima želimo naći optimalnu granicu između razreda, i to u obliku **polinoma trećeg stupnja**, za slijedeće uzorke:

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

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

a) Za općeniti problem kvadratnog programiranja:

$$\min_{\bar{x}} \frac{1}{2} \bar{x}^T Q \bar{x} + \bar{c}^T \bar{x}$$

$$\text{uz uvjete } A\bar{x} \leq \bar{b} \text{ i } E\bar{x} = \bar{d}$$

napisati matricu Q tako da rješavanjem gornjeg problema dobijemo rješenja za $\lambda_1 \dots \lambda_4$ za gornje uzorke.

b) Ako smo kvadratnim problema dobili sljedeća rješenja za lambdae

$$\bar{\lambda} = [20/21 \quad 1/3 \quad 2/7 \quad 1/3]^T$$

(poredak komponenti odgovara poretku uzoraka u zadatku) napišite jednadžbu granice između razreda u obliku polinoma odgovarajućeg stupnja.

3. (7 bodova) Zadana su dva razreda uzoraka za koje se pretpostavlja da slijede višedimenzionalnu normalnu razdiobu.

Zadani su uzorci iz razreda ω_1 : $[0, 0]^T, [2, 1]^T, [2, -1]^T, [4, 0]^T$.

Za uzorke iz razreda ω_2 poznato je da imaju središte u ishodištu i da im je kovarijacijska matrica jedinična.

Vjerojatnost pojave uzoraka iz oba razreda je jednaka.

Napisati granicu između razreda koju za ovakve uzorke daje Bayesov klasifikator, i to u obliku polinoma odgovarajućeg stupnja.