Završni ispit iz Raspoznavanja uzoraka **26.01.2012.**

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 redoslijedom 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:
   $$\min_{\vec{x}} \frac{1}{2}\vec{x}^T Q\vec{x} + \vec{c}^T\vec{x}$$
   uz uvjete $A\vec{x} \le \vec{b}$ i $E\vec{x} = \vec{d}$
   napisati matricu Q tako da rješavanjem gornjeg problema dobijemo rješenja za $\lambda_1 \ldots \lambda_4$ za gornje uzorke.
   b) Ako smo kvadratnim problema dobili sljedeća rješenja za lambde
   $$\vec{\lambda} = [20/21 \quad 1/3 \quad 2/7 \quad 1/3]^T$$
   (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.