

**Raspoznavanje uzoraka**  
**Jesenski rok 8.9.2014.**

**Teorijska pitanja** (nisam prepisala točne tekstove zadataka):

1. Model sustava za raspoznavanje
2. Perceptron - kriterijska funkcija, parcijalna derivacija, k+1 korak, ... (sve)
3. Formalni model SVM
4. Dva pristupa KL transformaciji

**Zadaci** (doslovno prepisano s ispita):

1.  $\omega_1 = \left\{ \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \right\} \quad ; \quad \omega_2 = \left\{ \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \end{bmatrix} \right\}$

Naći granicu između razreda postupkom perceptrona s djelomičnim prirastom. Neka je početni vektor težina  $w_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ , a parametar  $\lambda = 1.5$ . Uzorke uzimati redoslijedom kojim su napisani u zadatku.

2. Skup uzoraka  $\left\{ \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix} \right\}$  transformirajte iz dvodimenzionalnog u jednodimenzionalni prostor uporabom KL transformacije (PCA). Uputa: koristiti **kovarijacijsku** matricu.

3. Tri razreda dvodimenzionalnih uzoraka zadana su svojim matricama raspršenja, središtima i brojem uzoraka u razredu:

$$\begin{aligned} S_1 &= \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} & \vec{m}_1 &= \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} & n_1 &= 2 \\ S_2 &= \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} & \vec{m}_2 &= \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} & n_2 &= 2 \\ S_3 &= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} & \vec{m}_3 &= \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} & n_3 &= 2 \end{aligned}$$

Naći pravac koji daje optimalnu projekciju ovih uzoraka u smislu maksimizacije raspršenja između razreda i minimizacije raspršenja unutar razreda. U prostoru uzoraka nacrtati središta uzoraka i dobiveni pravac.

4. Na raspolaganju su uzorci iz dvaju razreda za koje se pretpostavlja da slijede višedimenzionalnu normalnu razdiobu.

Uzorci iz razreda  $\omega_1$  imaju središte u  $\vec{m}_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  i imaju kovarijacijsku matricu  $C_1 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ .

Uzorci iz razreda  $\omega_2$  imaju središte u  $\vec{m}_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$  i imaju kovarijacijsku matricu  $C_2 = I$ .

Vjerojatnost pojavljivanja uzoraka iz razreda  $\omega_2$  je dvostruko veća od vjerojatnosti pojavljivanja uzoraka iz  $\omega_1$ . Napišite jednadžbu granice između razreda koju za ovakve uzorke daje Bayesov klasifikator, i to u obliku polinoma odgovarajućeg stupnja.