

## Međuispit iz Raspoznavanje uzoraka

### Teorijska pitanja (45 minuta)

1. (25 bodova) Nacrtaj model sustava za raspoznavanje uzoraka i ukratko opiši funkciju pojedinih modula. Nacrtaj formalni (apstraktni) model sustava i poveži funkcionalnost s modelom sustava.
2. (25 bodova) Poopćenje perceptrona.
3. (25 bodova) Varijacije algoritma perceptrona i prikaži korekcijsku konstantu za svaki.
4. (25 bodova) Opiši osnovnu zamisao Fisherove diskriminantne analize i prikaži postepeno kako se dolazi do kriterijske funkcije u ovisnosti o uzorcima iz skupa za učenje.

### Zadatci (75 minuta)

1. (25 bodova) Algoritam perceptrona s *apsolutnom korekcijom*. Nacrtaj dobivenu granicu i prokomentiraj njezinu optimalnost.  
 $\vec{x}_1 = [0] \in \omega_1$   
 $\vec{x}_2 = [1] \in \omega_1$   
 $\vec{x}_1 = [2] \in \omega_2$   
 $\vec{w} = [2 \ 3]^T$

2. (25 bodova) Pokaži analitički (numerički) da uzorci nisu linearno razdvojivi:  
 $\vec{x}_1 = [0] \in \omega_1$   
 $\vec{x}_2 = [1] \in \omega_2$   
 $\vec{x}_1 = [4] \in \omega_1$

3. (25 bodova) Uzorci pripadaju razredima  $\omega_1$  i  $\omega_2$ . FDA. Na temelju matrica:

$$S_W = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$
$$S_B = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$$

odredi vrijednost funkcije  $J(\vec{w})$ .

4. (25 bodova) Na temelju kriterijske funkcije:

$$J(\vec{w}, \vec{x}) = \frac{\vec{w}^T \vec{x}}{2\vec{x}^T \vec{x}} (\vec{w}^T \vec{x} - |\vec{w}^T \vec{x}|)$$

izvedi algoritam učenja perceptrona za razredbu dva razreda.