

Raspoznavanje uzoraka

Teorija 9-7-2020.

1. Zadatak (25 bodova)

Opisati osnovnu zamisao Fisherove linearne diskriminante (LDA). Zamisao popratiti crtežom za dvodimenzionalni prostor značajki \mathbf{x} i za broj razreda $M=2$. (10 bodova)

a) Navesti kriterijsku funkciju te opisati značenje pojedinih njenih komponenti (\mathbf{w} , S_B , ...). (10 bodova)

b) Koje se od navedenih komponenti dobivaju iz skupa uzoraka za učenje?

(5 bodova)

2. Zadatak (30 bodova)

Podrobno opisati dva pristupa izvodu K-L transformacije.

3. Zadatak (25 bodova)

Objasniti ulogu skalarno-produktne jezgre u nalaženju optimalne hiperravnine za linearno neodvojive razrede uporabom SVM-a.

4. Zadatak (20 bodova)

Pocpčeni algoritam perceptrona.

Raspoznavanja uzoraka

Problemski dio

9.7. 2020.

1. Zadatak

Za $M=3$ razreda dvodimenzionalnih uzoraka pronađene su decizijske funkcije koje odvajaju svaki par razreda (2. slučaj). Decizijske funkcije su

$$d_{12}(\mathbf{x}) = x_1 - x_2 + 2$$

$$d_{23}(\mathbf{x}) = x_2 + 1$$

$$d_{31}(\mathbf{x}) = -x_1 + x_2 - 2$$

Nacrtajte granice razreda. Označiti područja pojedinih razreda. Označiti sva područja u kojima je pripadnost razredu nedefinirana.

2. Zadatak

Za skup uzoraka $\omega_1 = \{[1, 1]^T, [-1, 1]^T\}$ i $\omega_2 = \{[1, -1]^T, [-1, -1]^T\}$ odredite matrice raspršenja unutar razreda i matricu raspršenja između razreda.

Uzorke transformirajte u jednodimenzionalni prostor koristeći LDA.

Nacrtati dobiveni optimalni pravac projekcije.

3. Zadatak

Za skup uzoraka:

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

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

Odrediti decizijske funkcije koje se dobivaju algoritmom perceptrona sa stalnim prirastom nakon tri prolaska kroz sve uzorke za učenje. Neka su u prvom koraku svi težinski vektori nul-vektori, te konstanta $c = 1$. Uzorke uzimati redoslijedom kojim su navedeni u zadatku. Nacrtajte tako dobivenu granicu razreda i područja pridružena pojedinim razredima. Komentirajte da li tako dobivene granice ispravno klasificiraju uzorke za učenje.

4. Zadatak

Zadani su uzorci iz dva razreda

$$\omega_1 = \{[1, 1]^T, [2, 1]^T, [3, 2]^T, [3, 1]^T, [4, 1]^T\}$$

$$\omega_2 = \{[0, -1]^T, [1, 3]^T, [1, 4]^T, [4, 2]^T, [-1, 1]^T\}$$

Odredite klasifikaciju uzoraka $\{[-1, 2]^T, [2, -2]^T\}$ na temelju 1-NN, 3-NN, (3,2)-NN pravila za klasifikaciju uzorka.