

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ & ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

21/09/2017

Ακ. έτος 2016 - 2017, επαναληπτική εξέταση
 Διδάσκων: Κ. Κουσουρής (Επ. Καθηγητής ΣΕΜΦΕ)
 Χρόνος εξέτασης: 2 ώρες

Απαντήστε και στα τέσσερα (4) θέματα**Θέμα 1^ο** (2.5 μονάδες)

Θεωρήστε δύο κατηγορίες ω_1, ω_2 , με ένα ουσιώδες χαρακτηριστικό x και με συναρτήσεις πιθανοφάνειας που δίνονται από τις σχέσεις: $p(x|\omega_1) = A_1 \cdot \exp(-x/2)$, $p(x|\omega_2) = A_2 \cdot x \cdot \exp(-x/2)$, $x > 0$.

(α) Να προσδιορίσετε τις σταθερές A_1 και A_2 .

$$\text{Δίνεται: } \int x e^{-ax} dx = -\frac{ax + 1}{a^2} e^{-ax} + C$$

(β) Να εξαγάγετε τη συνθήκη που προσδιορίζει τις περιοχές απόφασης ενός ταξινομητή Bayes.

(γ) Να βρείτε τις περιοχές απόφασης ενός ταξινομητή Bayes που διαχωρίζει τις κατηγορίες ω_1, ω_2 αν ισχύει $P(\omega_1) = 2/3$ και να προσδιορίσετε το σφάλμα ταξινόμησης.

Θέμα 2^ο (2.5 μονάδες)

Θεωρήστε ένα πρόβλημα ταξινόμησης σε δύο διαστάσεις με δύο ισοπίθανες κλάσεις ω_1 και ω_2 , των οποίων οι συναρτήσεις πιθανοφάνειας περιγράφονται ως ακολούθως:

$$p(x|\omega_1) \sim N(\mu_1, \Sigma_1), p(x|\omega_2) \sim N(\mu_2, \Sigma_2), \text{ όπου } \mu_1 = \mu_2 = (0, 0)^T, \Sigma_1 = \sigma^2 I, \Sigma_2 = 2\Sigma_1$$

(α) Να προσδιορίσετε την επιφάνεια απόφασης ενός ταξινομητή Bayes.

(β) Να βρείτε την πιθανότητα λάθους ταξινόμησης.

Θέμα 3^ο (2.5 μονάδες)

Έστω x_k , $k = 1, 2, \dots, n$ είναι n ανεξάρτητα δείγματα μίας τυχαίας μεταβλητής X με πυκνότητα πιθανότητας $p(x|\vartheta) = A[1-(x/\vartheta)^2], |x| \leq \vartheta$. $\rightarrow -\vartheta \leq x \leq \vartheta$

(α) Να προσδιορίσετε την συνάρτηση $A(\vartheta)$.

(β) Να βρείτε τη σχέση που προσδιορίζει τον εκτιμητή μέγιστης πιθανοφάνειας της παραμέτρου ϑ , δοθέντος του συνόλου των ανεξαρτήτων δειγμάτων.

Θέμα 4^ο (2.5 μονάδες)

Έστω ο παρακάτω δειγματοληπτικός χώρος δύο κατηγοριών ω_1, ω_2 : $\Omega = \{(1 -2), (2 1), (-2 2), (10 8), (12 11), (11 11), (6 -1), (7 2), (8 1), (1 12), (2 9), (5 5)\}$, με τα 6 πρώτα στοιχεία να ανήκουν στην κλάση ω_1 , και τα υπόλοιπα στην ω_2 .

(α) Να σχεδιάσετε τα παραπάνω σημεία στο καρτεσιανό επίπεδο και να ελέγξετε αν αυτές οι δύο κατηγορίες είναι γραμμικά διαχωρίσιμες.

(β) Να σχεδιάσετε μία κατάλληλη αρχιτεκτονική Perceptron η οποία να διαχωρίζει τις δύο κατηγορίες.