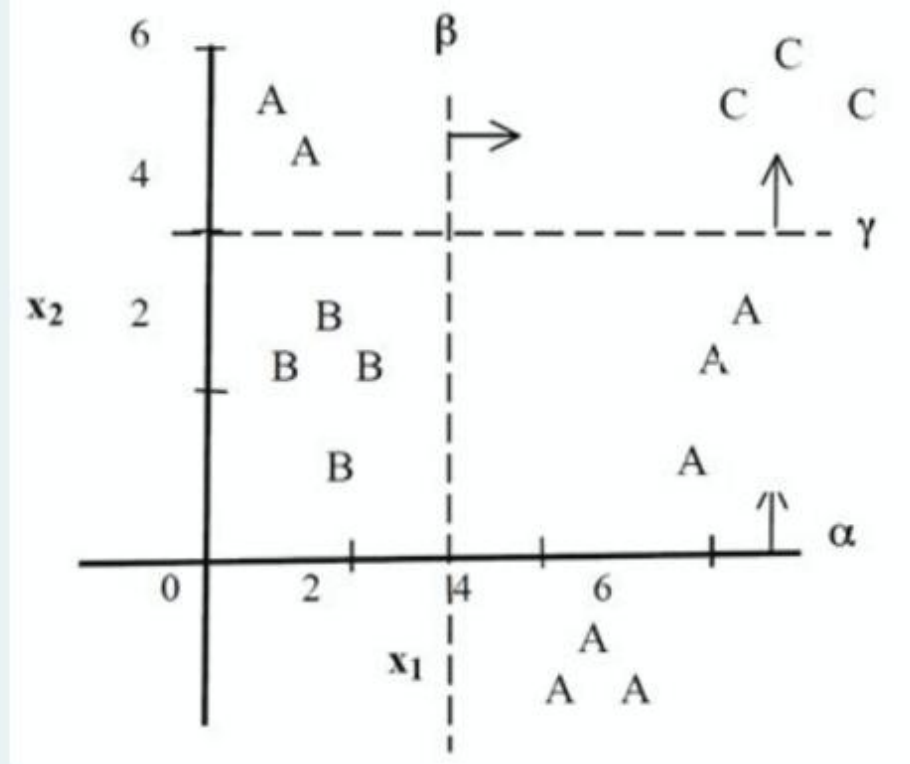


4

Θέλουμε να εφαρμόσουμε ένα συνελικτικό νευρωνικό δίκτυο (CNN) σε μια εικόνα  $128 \times 128 \times 7$  χρησιμοποιώντας ένα φίλτρο  $11 \times 11 \times 7$ , χωρίς να χρησιμοποιήσουμε zero-padding. Ποια θα είναι η διάσταση των εικόνων (activation map) του πρώτου συνελικτικού επιπέδου;  
(3 Points)

Enter your answer



Θεωρούμε νευρωνικά δίκτυα αποτελούμενα από perceptron type νευρώνες στο διάστημα  $[0,1]$ . Σχεδιάστε ένα δίκτυο που θα μπορούσε να επιτύχει την κατηγοριοποίηση των τριών κλάσεων που εμφανίζονται στο πρόβλημα που φαίνεται στο Σχήμα. Οι ευθείες  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  καθορίζουν τα όρια των περιοχών A, B, C στο επίπεδο  $x_1, x_2$ . Υπολογίστε τις τιμές των βαρών των συνδέσεων του δικτύου που σχεδιάσατε. Η περιοχή κάτω από τον οριζόντιο άξονα ανήκει στην κατηγορία A. (Non-anonymous question ? ) (9 Points)

6

α) (6) Δίνονται τα παρακάτω δεδομένα εισόδου για δύο κλάσεις.

Κλάση A:  $[0 -2], [0 1], [1 0]$  Κλάση B:  $[-2 -3], [-1 1], [0 0]$

Να σχεδιάσετε, για την επίλυση του προβλήματος, ένα νευρωνικό δίκτυο από perceptrons δίνοντας την αρχιτεκτονική και τα βάρη του (χωρίς να τα υπολογίσετε από κάποιον αλγόριθμο εκμάθησης).

β) (6) Δίνονται τα παρακάτω δεδομένα εισόδου για δύο κλάσεις.

Κλάση A:  $[-2 0], [0 2], [2 0]$  Κλάση B:  $[0 -1], [1 -2]$

Για το σχεδιασμό ενός ταξινομητή μηχανών διανυσμάτων υποστήριξης (SVM): α) να απεικονίσετε τα δεδομένα, β) να διατυπώσετε το αντίστοιχο πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού, γ) να προσδιορίσετε τα διανύσματα υποστήριξης που θα υπολογιστούν από την επίλυση του προβλήματος αυτού (χωρίς εκτέλεση του αλγόριθμου), δ) να σχεδιάσετε την ευθεία διαχωρισμού που πιστεύετε ότι θα χρησιμοποιεί ο ταξινομητής.

(Μη ανώνυμη ερώτηση ☺) (12 βαθμοί)



7

Έχουμε τα παρακάτω πρότυπα εισόδου:

$x_1 = [1, 0, 0, 1, 1]$ ,  $x_2 = [0, 0, 1, 1, 1]$ ,  $x_3 = [0, 1, 0, 1, 0]$ ,  $x_4 = [1, 1, 0, 1, 0]$ .

(α) (6) Εφαρμόζουμε τον αλγόριθμο LVQ για ταξινόμηση, υποθέτοντας ότι τα πρότυπα  $x_2$ ,  $x_3$  ανήκουν στην κατηγορία 1 και τα πρότυπα  $x_1$ ,  $x_4$  ανήκουν στην κατηγορία 2. Θα θεωρήσουμε δύο κόμβους εξόδου, που θα αντιπροσωπεύουν τις κατηγορίες 1 και 2 αντίστοιχα. Τα πρότυπα  $x_2$  και  $x_4$  θα χρησιμοποιηθούν ως αρχικές τιμές για τα διανύσματα βαρών και τα υπόλοιπα πρότυπα θα χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση του δικτύου. Ζητείται να πραγματοποιηθεί μια επανάληψη του αλγορίθμου (παρουσίαση των προτύπων εισόδου), χρησιμοποιώντας το κριτήριο του εσωτερικού γινομένου και συντελεστή μάθησης  $\alpha=0.25$ .

(β) (6) Θεωρούμε έναν μονοδιάστατο χάρτη Kohonen με 4 κόμβους εξόδου και 5 κόμβους εισόδου. Αν τα αρχικά διανύσματα βαρών των κόμβων εξόδου είναι  $w_1 = [0.6, 0.8, 0.7, 1.0, 0.8]$ ,  $w_2 = [0.6, 0.3, 0.6, 1.0, 0.5]$ ,  $w_3 = [1.0, 0.9, 0.8, 0.1, 0.4]$  και  $w_4 = [0.7, 0.4, 0.2, 0.2, 1.0]$ , να πραγματοποιηθεί εφαρμογή του αλγορίθμου μάθησης για τα πρότυπα εισόδου  $x_1$  και  $x_3$ , με συντελεστή μάθησης  $\alpha=0.3$ . Θα χρησιμοποιήσουμε ως μέτρο σύγκρισης την ευκλείδεια απόσταση των διανυσμάτων. Υποθέτουμε ότι ενημερώνεται η γειτονιά του νικητή, η οποία αποτελείται από τους δύο διπλανούς του (εφόσον υπάρχουν). (Μη ανώνυμη ερώτηση ☺) (12 βαθμοί)