



Διδάσκων: Παναγιώτης Αδαμίδης

Προτεινόμενες εργασίες στο χώρο των Ασαφών Συστημάτων

1. Αναγνώριση μη γραμμικού συστήματος με Νευρο-Ασαφή συστήματα (5 μον.)

Δίνεται ένα μη γραμμικό σύστημα δύο εισόδων και μιας εξόδου το οποίο περιγράφεται από τη μη γραμμική εξίσωση:

$$y = (1 + x_1^{-1.5} + 3x_2^2)$$

Κάθε $x_i | i = 1, 2, 3$ είναι ένας τυχαίος πραγματικός αριθμός στο διάστημα $[1,5]$

Να σχεδιαστεί ασαφές σύστημα τύπου α) T-S-K, β) mamdani γ) crisp output, το οποίο να αναγνωρίζει το σύστημα με όσο το δυνατό μικρότερο σφάλμα. Για το σύστημα τύπου T-S-K μπορεί να χρησιμοποιηθεί το *ANFIS* της ασαφούς εργαλειοθήκης του MATLAB.

2. Κατάταξη δειγμάτων σε κατηγορίες με Νευρο-Ασαφή συστήματα (5 μον.)

Μια οικογένεια κρίνων (*IRIS*) διαχωρίζεται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το μήκος των πετάλων το μήκος των σέπαλων το πλάτος των πέταλων και το πλάτος των σέπαλων. Για την αυτόματη κατάταξη των κρίνων συλλέγονται μετρήσεις 150 μετρήσεις στη μορφή:

A/A	Sepal-length	Petal-length	Sepal-width	Petal-width	Category
1	5	3.5	1.3	0.3	1
2	5.6	3	4.1	1.3	2
.
.
.
150	6.8	3.2	5.9	2.3	3

Πίνακας: Μορφή δειγμάτων εισόδου εξόδου για το *IRIS*

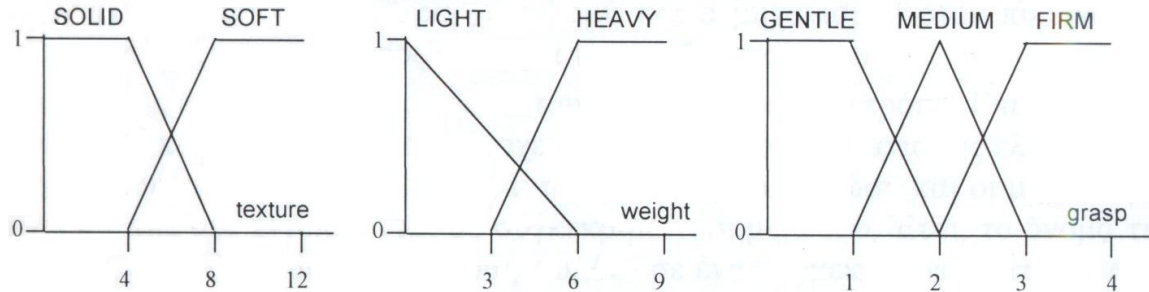
Να σχεδιαστεί και να εκπαιδευτεί ένα ασαφές μοντέλο τύπου TSK το οποίο να λειτουργεί ως ταξινομητής *classifier*. Τα πρώτα 75 δείγματα να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση του ταξινομητή και τα υπόλοιπα 75 για τον έλεγχο της ικανότητας ταξινόμησης του.

3. Ρομποτικός βραχίονας (4 μον.)

Έστω ένας ρομποτικός βραχίονας η λαβή του οποίου ελέγχεται από σύστημα ασαφούς συλλογιστικής. Τα δεδομένα εισόδου του συστήματος είναι η υφή (*texture*) του αντικειμένου και το βάρος του (*weight*), ενώ το αποτέλεσμα που παράγεται είναι η δύναμη που πρέπει να ασκηθεί (*grasp*) στη λαβή του βραχίονα. Οι κανόνες που ελέγχουν το σύστημα είναι οι εξής:

- if texture is SOLID and weight is HEAVY then apply FIRM grasp
- if texture is SOLID and weight is LIGHT then apply MEDIUM grasp
- if texture is SOFT and weight is HEAVY then apply MEDIUM grasp
- if texture is SOFT and weight is LIGHT then apply GENTLE grasp

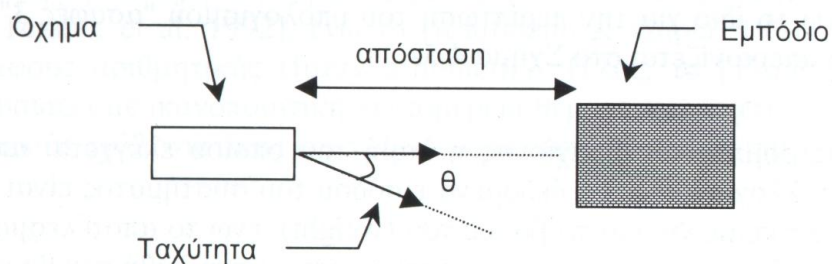
Οι συναρτήσεις συμμετοχής των λεκτικών τιμών που μπορούν να πάρουν οι ασαφείς μεταβλητές texture, weight και grasp δίνονται στα επόμενα διαγράμματα:



- Να υπολογιστεί η αριθμητική τιμή της δύναμης που πρέπει να ασκηθεί στη λαβή του βραχίονα (grasp) αν τα δεδομένα εισόδου είναι texture=5 (σε κάποια κλίμακα μέτρησης της υφής) και weight=7 (σε κάποια κλίμακα βάρους).
- Να λυθεί το ίδιο πρόβλημα διαγραμματικά. Η αριθμητική τιμή του grasp να υπολογιστεί κατά προσέγγιση από το διάγραμμα.

4. Αποφυγή εμποδίου από αυτοκινούμενο όχημα (4 μον.)

Να μοντελοποιηθεί ένα πρόβλημα αποφυγής εμποδίου από αυτοκινούμενο όχημα χρησιμοποιώντας ασαφή συλλογιστική. Να θεωρηθούν ως παράμετροι εισόδου η ταχύτητα του οχήματος και η απόστασή του από το εμπόδιο, ενώ σαν παράμετρος εξόδου η γωνία κατά την οποία πρέπει να στρίψει το όχημα για να αποφύγει το εμπόδιο. Να οριστούν λεκτικοί όροι για αυτά τα τρία μεγέθη (π.χ. Speed = {Low, Medium, High}), οι αντίστοιχες συναρτήσεις συμμετοχής και τέλος, να διατυπωθούν μερικοί ασαφείς κανόνες οι οποίοι θα παράγουν σαν αποτέλεσμα τη γωνία στροφής θ .



Οι εργασίες 3, 4 είναι από το βιβλίο: «Τεχνητή Νοημοσύνη» των Βλαχάβα, Κεφαλά, Βασιλειάδη, Ρεφανίδη, Κόκκορα, Σακελλαρίου