

3^η Εργασία στα Νευρωνικά Δίκτυα

Διονύσης Ζήνδρος (03106601), dionyziz@gmail.com

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Περιγραφή του συστήματος

Στην εργασία αυτή ζητήθηκε η κατασκευή ενός ασαφούς συστήματος για την καθοδήγηση ενός robot. Ο κώδικας του συστήματος σε MatLab, καθώς και η παραμετροποίηση των ασαφών συστημάτων επισυνάπτονται μαζί με αυτό το έγγραφο και είναι τα παραδοτέα της εργασίας. Παρακάτω ακολουθούν συνοπτικές περιγραφές της παραμετροποίησης του ασαφούς συστήματος.

Το ασαφές σύστημα κατασκευάστηκε με τη βιβλιοθήκη fuzzy logic toolbox του MatLab στην οποία έγινε η παραμετροποίηση του συστήματος συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας των ασαφών κανόνων και συναρτήσεων συμμετοχής. Η παραμετροποίηση έγινε χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα στοιχεία για τη μοντελοποίηση του προβλήματος:

Συναρτήσεις συμμετοχής

Χρησιμοποιήθηκαν δύο μεταβλητές εισόδου και μία μεταβλητή εξόδου.

Η πρώτη μεταβλητή εισόδου έχει όνομα obstacle-dist και δηλώνει την απόσταση του πράκτορα από το εγγύτερο εμπόδιο ως προς τη δεδομένη κατεύθυνση. Υλοποιείται με τρεις συναρτήσεις συμμετοχής, την near η οποία δηλώνει ότι το εμπόδιο είναι σε πολύ κοντινή απόσταση, την close-enough που δηλώνει ότι το εμπόδιο είναι κοντά, αλλά πιθανώς μπορούμε να πλησιάσουμε κι άλλο και την far που δηλώνει ότι το εμπόδιο είναι αρκετά μακριά ώστε να μην μας απασχολεί προς το παρόν η ύπαρξή του.

Η δεύτερη μεταβλητή εισόδου έχει όνομα target-angle και δηλώνει τη γωνία του στόχου σε σχέση με τη δεδομένη θέση του πράκτορα. Υλοποιείται και πάλι με τρεις συναρτήσεις συμμετοχής: Την headon που δηλώνει ότι ο πράκτορας βλέπει το στόχο κατά μέτωπο, την incident που δηλώνει ότι η γωνία είναι πλάγια και την opposide που δηλώνει ότι ο πράκτορας βλέπει την αντίθετη κατεύθυνση από την επιθυμητή.

Η μεταβλητή εξόδου υλοποιείται με τρεις συναρτήσεις συμμετοχής. Η slow δηλώνει την επιθυμία του συστήματος να σταματήσει ο πράκτορας την κίνησή του προς τη δεδομένη κατεύθυνση. Η average δηλώνει ότι επιτρέπεται κίνηση προς τη δεδομένη κατεύθυνση, αλλά όχι με μεγάλη προτεραιότητα. Με λίγα λόγια, αν υπάρχει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση για κάποια άλλη κατεύθυνση, εκείνη θα πρέπει να προτιμηθεί. Τέλος, η συνάρτηση συμμετοχής fast δηλώνει μεγάλη αυτοπεποίθηση για κίνηση προς τη δεδομένη κατεύθυνση.

Όλες οι συναρτήσεις είναι Gaussian παραμετροποιημένες κατάλληλα με δοκιμές.

Κανόνες

Η κίνηση επιτυγχάνθηκε με τρεις ασαφείς κανόνες.

Ο πρώτος κανόνας δηλώνει ότι η κίνηση θα πρέπει να γίνει με μεγάλη αυτοπεποίθηση (speed is fast) προς την κατεύθυνση η οποία δεν έχει εμπόδια (obstacle-dist is far) όταν ο στόχος φαίνεται κατά μέτωπο (target-angle is headon).

Ο δεύτερος κανόνας δηλώνει ότι η κίνηση θα πρέπει να αποφευχθεί (speed is slow) προς την κατεύθυνση η οποία έχει εμπόδια πολύ κοντά (obstacle-dist is near) και ταυτόχρονα στόχος είναι προς την αντίθετη κατεύθυνση (target-angle is opposite).

Τέλος, ο τρίτος κανόνας δηλώνει την επιθυμία για κίνηση με μικρή αυτοπεποίθηση (speed is average) όταν το εμπόδιο είναι μακριά (obstacle-dist is far) και η γωνία θέασης του στόχου είναι μέτρια (target-angle is incident). Ο συγκεκριμένος κανόνας προστέθηκε ώστε ο πράκτορας να μπορεί να διαφεύγει από ανεπιθύμητες καταστάσεις κατά τις οποίες ο χώρος κίνησης παρουσιάζει τοπικά βέλτιστα τα οποία θα πρέπει να υπερπηδηθούν. Με δοκιμές βρέθηκαν οι κατάλληλες παράμετροι για τις συναρτήσεις συμμετοχής ώστε αυτό να μπορέσει να επιτευχθεί.