

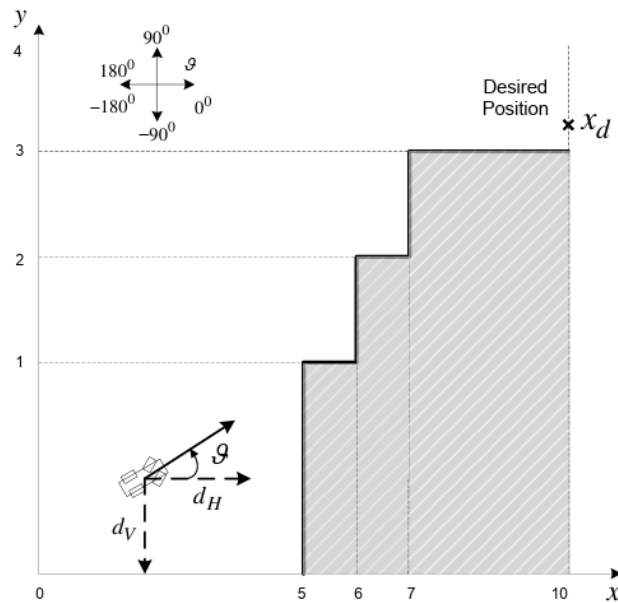
Υπολογιστική Νοημοσύνη
Εργασία 2
CarControl F

Ηλιάνα Κόγια
(AEM: 10090)
ilianakogia@ece.auth.gr

1 FLC

1.1 Στόχος

Στόχος είναι ο σχεδιασμός ενός ασαφούς ελεγκτή FLC για τον έλεγχο της κίνησης ενός οχήματος με σκοπό την αποφυγή εμποδίων.



Διαθέτουμε αισθητήρες μέτρησης της απόστασης του οχήματος από τα εμποδία: d_V , d_H με τιμές στο $[0,1]$

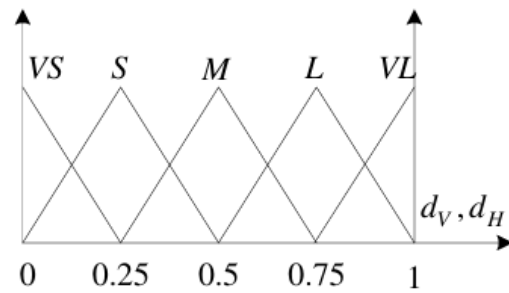
μέτρο ταχύτητας σταθερό: $u = 0.05\text{m/s}$

διεύθυνση ταχύτητας του οχήματος: $\vartheta = [-180, 180]$

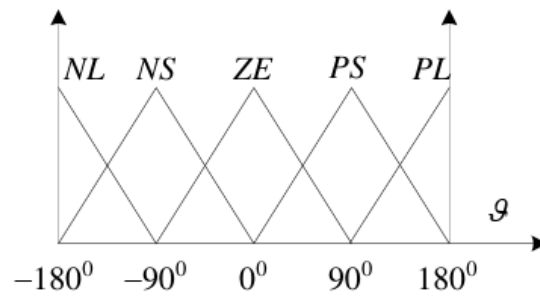
μεταβολή διεύθυνσης: $\Delta\vartheta = [-130, 130]$

επιθυμητή θέση $x_d = 10$ $y_d = 3.8$

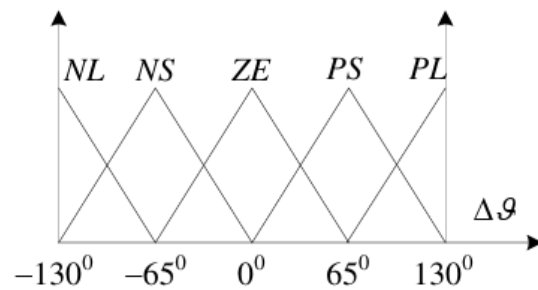
Ο χώρος μεταβλητής εισόδων διαμερίζεται επίσης σε 5 ασαφή σύνολα:



Σχ. 2.



Ο χώρος μεταβλητής εξόδου διαμερίζεται σε 5 ασαφή σύνολα:



Τελεστές της ασαφούς βάσης:

- α) κανόνες: Mamdani, R_c
- β) συνδετικό ALSO: \max
- γ) τελεστής σύνθεσης: $\max - \min$
- δ) αποασαφοποιητής κέντρου βάρους COA

1.2 Rules

Η ασαφής βάση κανόνων απαρτίζεται από κανόνες της μορφής:

IF dv is S AND dh is S AND θ is N THEN $\Delta\theta$ is P

Μετά από αρκετές δοκιμές και σφάλματα προκύπτουν οι παρακάτω ασαφείς κανόνες:

Description

1	"dH==VL & theta==ZE => dtheta=ZE (1) "
2	"dH==VL & theta==PS => dtheta=NS (1) "
3	"dH==VL & theta==PL => dtheta=NL (1) "
4	"dH==VL & theta==NL => dtheta=PL (1) "
5	"dH==VL & theta==NS => dtheta=PS (1) "
6	"dH==VS & theta==ZE => dtheta=PS (1) "
7	"dH==VS & theta==PS => dtheta=ZE (1) "
8	"dH==S & theta==PS => dtheta=ZE (1) "
9	"dH==S & theta==NS => dtheta=ZE (1) "
10	"dV==VS & dH==VL & theta==ZE => dtheta=PS (1) "
11	"dV==S & dH==VL & theta==ZE => dtheta=ZE (1) "
12	"dV==M & dH==VL & theta==ZE => dtheta=ZE (1) "
13	"dV==L & dH==VL & theta==ZE => dtheta=ZE (1) "
14	"dV==VL & dH==VL & theta==ZE => dtheta=PL (1) "
15	"dV==VS & dH==L & theta==ZE => dtheta=PS (1) "
16	"dV==S & dH==L & theta==ZE => dtheta=ZE (1) "
17	"dV==M & dH==L & theta==ZE => dtheta=ZE (1) "
18	"dV==L & dH==L & theta==ZE => dtheta=ZE (1) "
19	"dV==VL & dH==L & theta==ZE => dtheta=PL (1) "

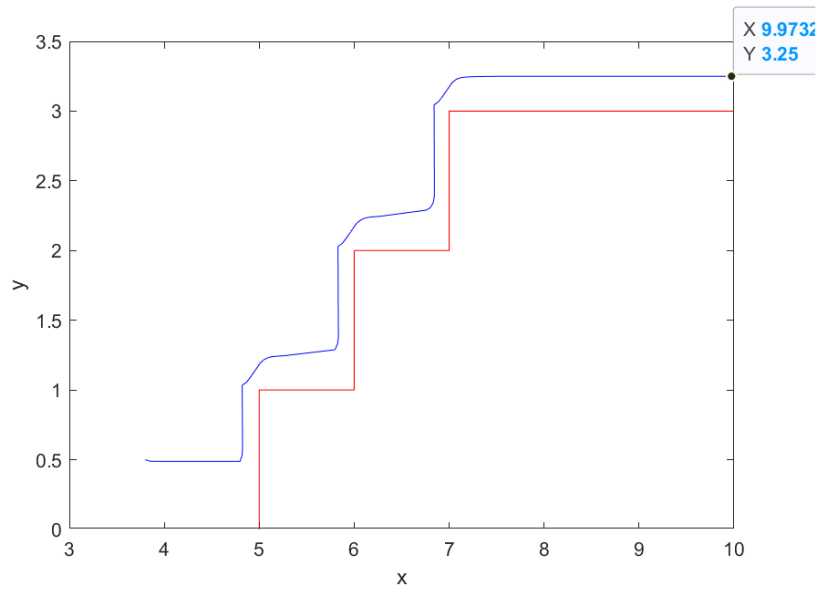
Συλλογισμός πίσω από την επιλογή των κανόνων:

Όταν η οριζόντια απόσταση από τα εμπόδια είναι μεγάλη τότε δεν υπάρχει κίνδυνος και επιθυμούμε το όχημα να κατευθυνθεί ευθεία δεξιά (κανόνες 1 - 5)

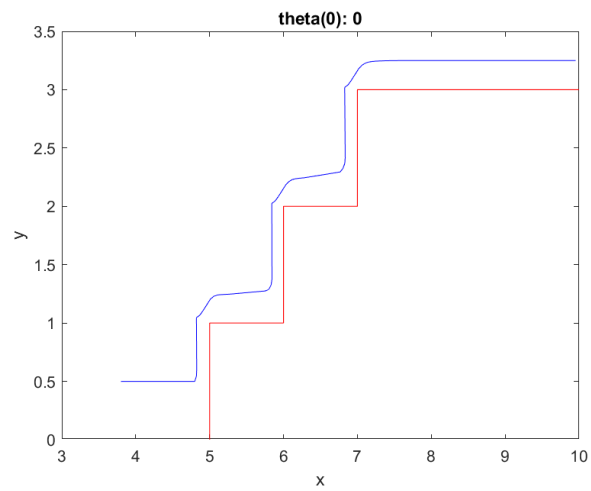
Όταν η οριζόντια απόσταση από τα εμπόδια καταλήξει να είναι μικρή θέλουμε το όχημα να κινηθεί προς τα πάνω ώστε να αποφευχθεί η σύγκρουση με το εμπόδιο (κανόνες 6 - 9)

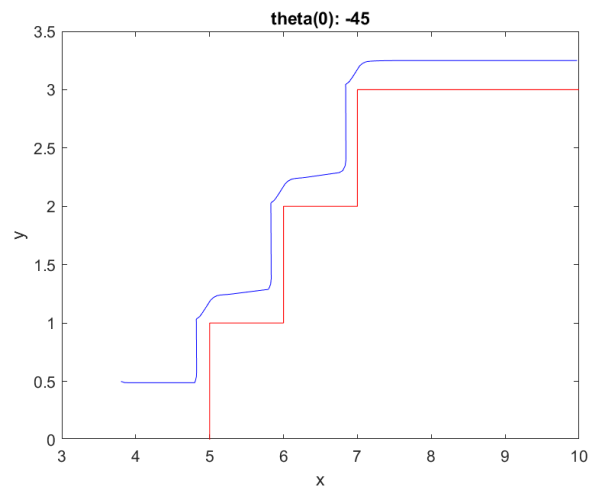
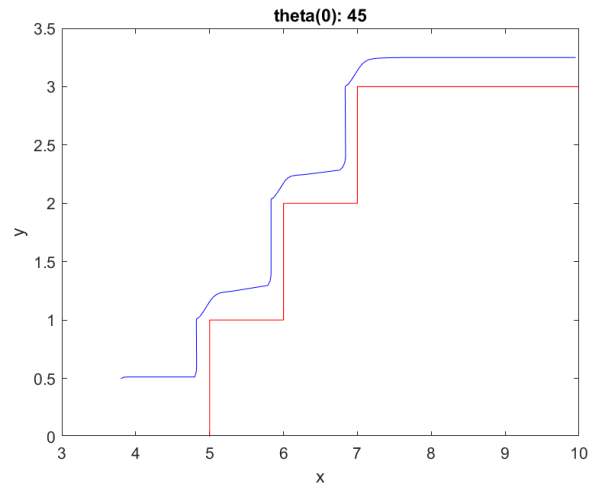
Στους υπόλοιπους κανόνες λαμβάνουμε υπόψιν και την κάθετη απόσταση από τα εμπόδια: όταν η κάθετη απόσταση από το εμπόδιο είναι μεγάλη(VL) και η οριζόντια είναι μεγάλη (VL), τότε σημαίνει ότι το όχημα είναι στη γωνία του εμποδίου και επιθυμούμε να κινηθεί λίγο πάνω δεξιά ώστε στη συνέχεια να μην κινείται οριακά με το εμπόδιο (κανόνες 14, 19). Έπειτα όταν το όχημα βρίσκεται στην ευθεία πάνω από το εμπόδιο θέλουμε να κατευθύνεται ευθεία δεξιά.

Στο παρακάτω διάγραμμα βλέπουμε ότι επιτυγχάνεται ο στόχος:



Παρατίθενται τα διαγράμματα για τις ζητούμενες αρχικές γωνίες θ :





Παρατηρούμε ότι και γις τις 3 αυτές αρχικές επιλογές επιτυγχάνουμε να μην αγγίξει τα εμπόδια το όχημα αλλά και να φτάσει με πολύ μικρό σφάλμα στην επιθυμητή τελική θέση.