**Υπολογιστική Νοημοσύνη**

**Εργασία Αερινού Εξαμήνου**

**2019-2020**

**2η Εργασία**

**F\_CarControl**

**ΝΙΚΗΦΟΡΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ 9084**

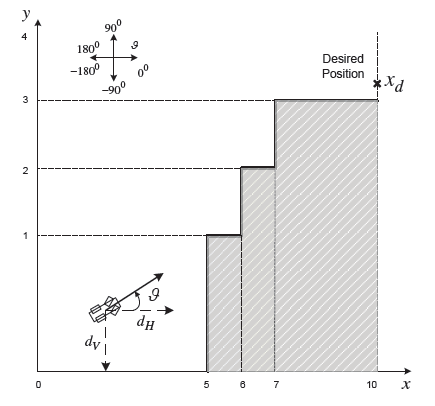
[nikifori@ece.auth.gr](mailto:nikifori@ece.auth.gr)

Θεσσαλονίκη, Ιανουάριος 2021

**Αναφορά**

**Εισαγωγή**

Η εργασία που μου ανατέθηκε είναι η **“ F\_CarControl”** , και σκοπός της είναι, να σχεδιαστεί ένας ασαφής ελεγκτής (FLC) , για τον έλεγχο της κίνησης ενός οχήματος με σκοπό την αποφυγή εμποδίων. Το επίπεδο στο οποίο θα δουλέψουμε καθώς επίσης και το εμπόδιο, φαίνονται παρακάτω.



**Ασαφής ελεγκτής**

Οι είσοδοι του FLC είναι η κάθετη απόσταση dv του οχήματος από τα εμπόδια, σε εύρος τιμών [0,1], η οριζόντια απόσταση dH του οχήματος από τα εμπόδια, σε εύρος τιμών [0,1], και η διεύθυνση της ταχύτητας του οχήματος θ, σε εύρος τιμών [-180,180]. Επίσης, η έξοδος του ελεγκτή είναι η μεταβολή στην διεύθυνση της ταχύτητας του οχήματος Δθ, σε εύρος τιμών [-130,130].

Όλες οι είσοδοι και οι έξοδοι διαχωρίζονται σε 5 ασαφή σύνολα.

**Βάση κανόνων**

Με βάση τα παραπάνω και μετά από αρκετές δοκιμαστικές εκτελέσεις, παράχθηκε η εξής βάση κανόνων:

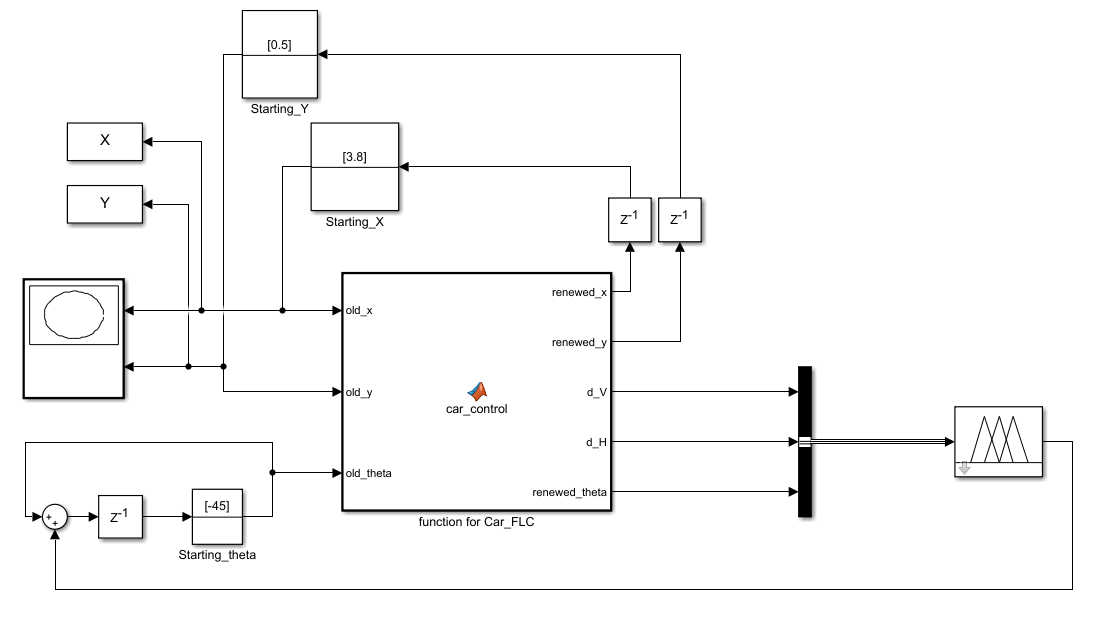
* 1. If (d\_H is not S) and (theta is NL) then (d\_theta is PL) (1)
* 2. If (d\_H is not S) and (theta is NS) then (d\_theta is PS) (1)
* 3. If (d\_H is not S) and (theta is ZE) then (d\_theta is ZE) (1)
* 4. If (d\_H is not S) and (theta is PL) then (d\_theta is NL) (1)
* 5. If (d\_H is not S) and (theta is PS) then (d\_theta is NS) (1)
* 6. If (d\_H is S) and (theta is NL) then (d\_theta is NL) (1)
* 7. If (d\_H is S) and (theta is NS) then (d\_theta is PL) (1)
* 8. If (d\_H is S) and (theta is ZE) then (d\_theta is PL) (1)
* 9. If (d\_H is S) and (theta is PS) then (d\_theta is ZE) (1)
* 10. If (d\_H is S) and (theta is PL) then (d\_theta is NS) (1)
* 11. If (d\_H is VS) and (theta is NL) then (d\_theta is NL) (1)
* 12. If (d\_H is VS) and (theta is NS) then (d\_theta is PL) (1)
* 13. If (d\_H is VS) and (theta is ZE) then (d\_theta is PL) (1)
* 14. If (d\_H is VS) and (theta is PL) then (d\_theta is NS) (1)
* 15. If (d\_H is VS) and (theta is PS) then (d\_theta is ZE) (1)

**Εξήγηση κανόνων**

Οι κανόνες 1 έως 5 μπήκαν με το σκεπτικό το αυτοκίνητο να προσεγγίζει το εμπόδιο από τα δυτικά προς τα ανατολικά έως ότου η οριζόντια απόσταση d\_H να γίνει Small. Όταν η απόσταση d\_H γίνει Small, φτιάχτηκαν οι κανόνες από 6 έως 10 ώστε το αυτοκίνητο να κατευθύνεται προς το βορρά και να μην συγκρούεται με το εμπόδιο. Τέλος, στην περίπτωση που το αυτοκίνητο ξεφύγει και έχει φτάσει πάρα πολύ κοντά στο εμπόδιο, δηλαδή το d\_H είναι Very Small, τότε φτιάχτηκαν οι κανόνες 11 έως 15 ώστε να αποτρέπεται η σύγκρουση, αλλάζοντας όσο γίνεται την κατεύθυνση της ταχύτητας προ της αντίθετη κατεύθυνση.

**Υλοποίηση του FLC στο Simulink**

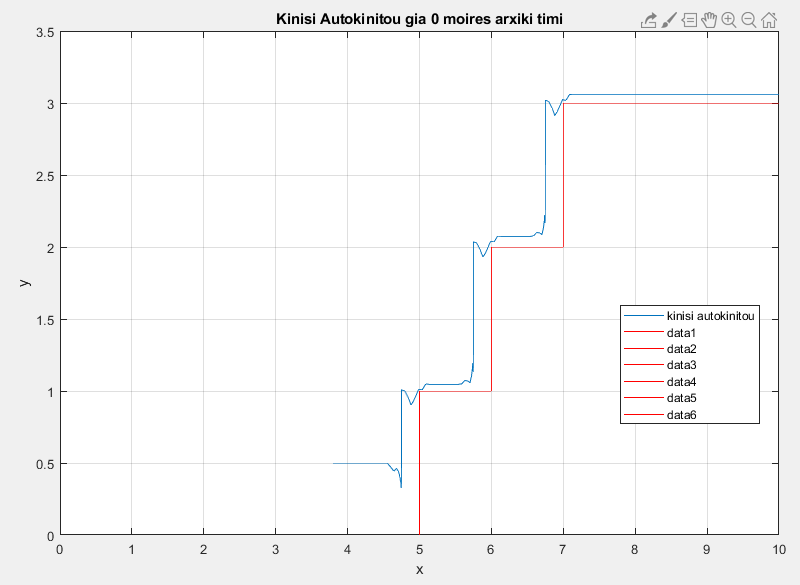
Παρακάτω παρουσιάζεται το σχήμα που δημιουργήθηκε για την υλοποίηση του FLC στο Simulink.



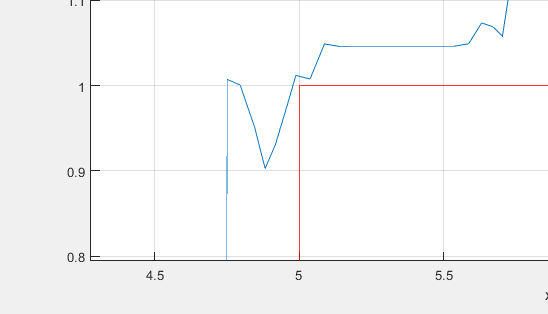
**Διαγράμματα και κίνηση αυτοκινήτου**

Παρακάτω παρουσιάζεται η κίνηση του αυτοκινήτου και για τις τρεις αρχικές φορές της ταχύτητας που μας ζητήθηκαν να εξετάσουμε, με τις αρχικές συντεταγμένες του αυτοκινήτου να είναι το (3.8 , 0.5).

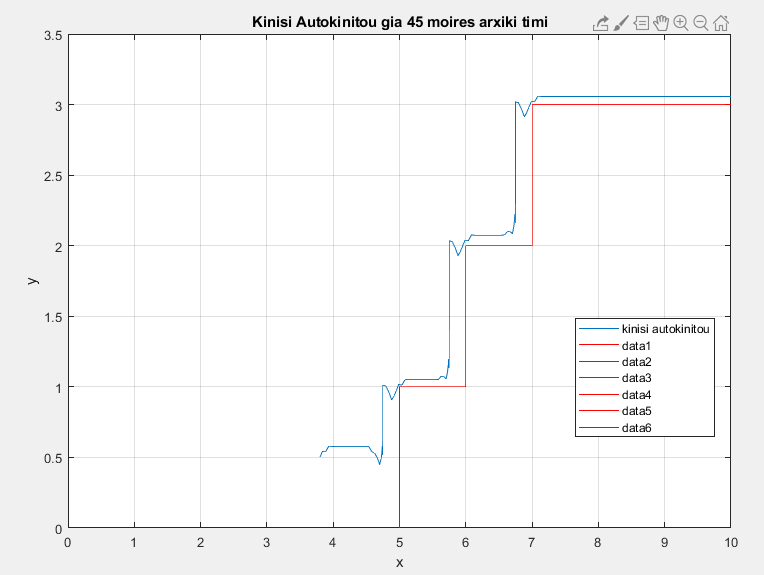
* 0ο



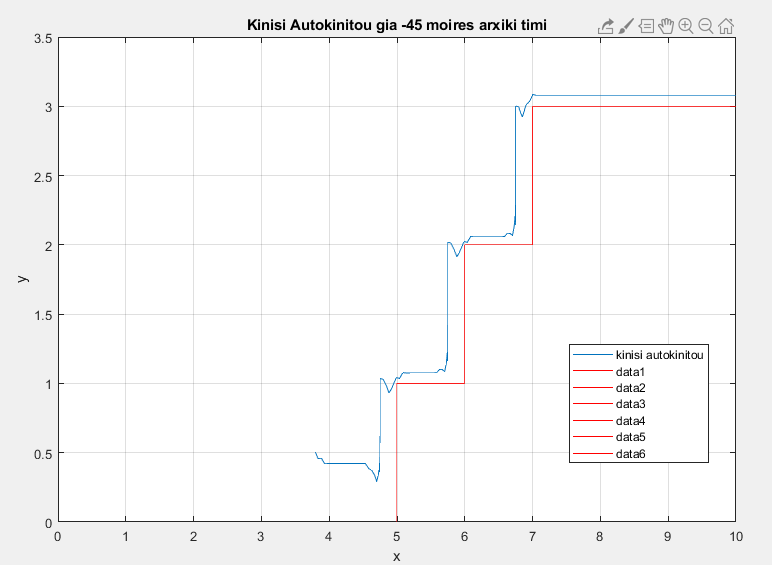
Το αυτοκίνητο δεν ακουμπάει σε καμία γωνία του εμποδίου και αυτό φαίνεται καλύτερα στην επόμενη εικόνα.



* 45ο



* -45



**Συμπεράσματα**

Από όλα τα παραπάνω, φαίνεται ότι και για τις 3 αρχικές φορές της ταχύτητας του αυτοκινήτου, o FLC δουλεύει σωστά, και κατευθύνει το όχημα με αρκετή ακρίβεια στον επιθυμητό στόχο, ο οποίος είναι το (10 , 3.2). Διευκρινίζεται, ότι σε καμία από τις παραπάνω περιπτώσεις το αυτοκίνητο δεν ακουμπάει το εμπόδιο.