

Υπολογιστική Νοημοσύνη
Εργασία 1
DC FLC

Κουτρομπής Γεώργιος, AEM: 9668

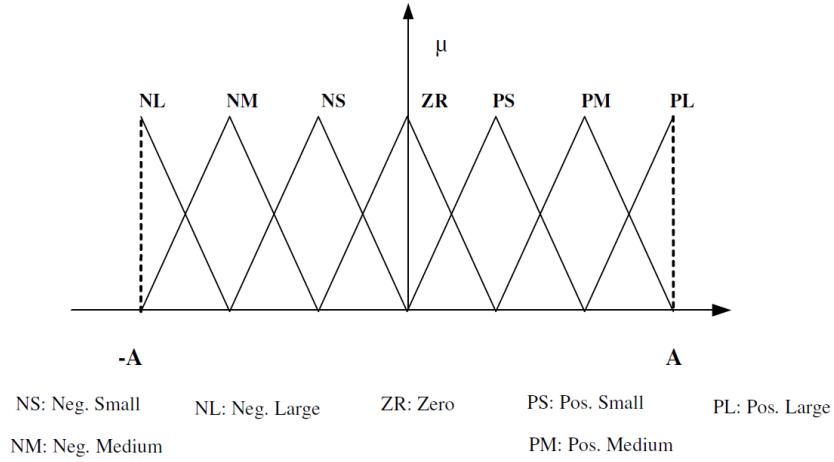
2022

Περιεχόμενα

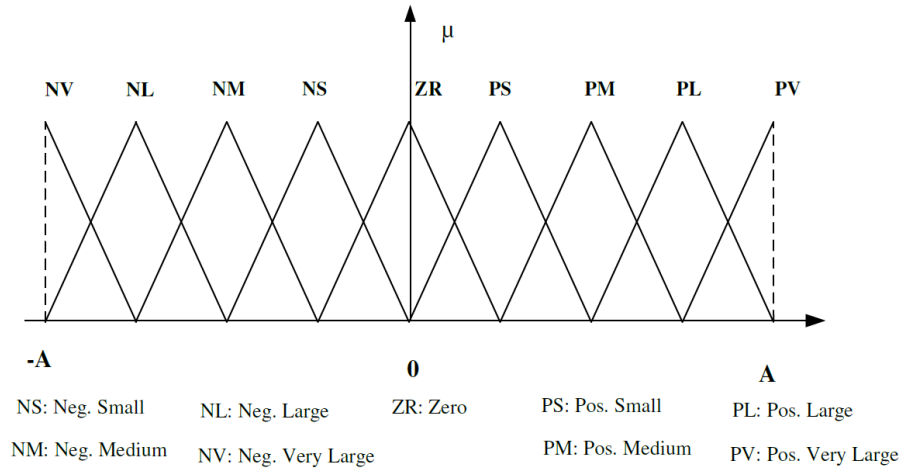
1	Εισαγωγή	3
2	Σενάριο 1	4
3	Σενάριο 2	8
4	Σενάριο 3	9

1 Εισαγωγή

Το σύστημα ελέγχου έχει λεκτικές τιμές σφάλματος e όπως φαίνεται στο σχήμα 1, ενώ η μεταβολή του σφάλματος έχει λεκτικές τιμές όπως φαίνεται στο σχήμα 2.



Εικόνα 1. Λεκτικές τιμές σφάλματος e



Εικόνα 2. Λεκτικές τιμές της μεταβολής του σφάλματος de

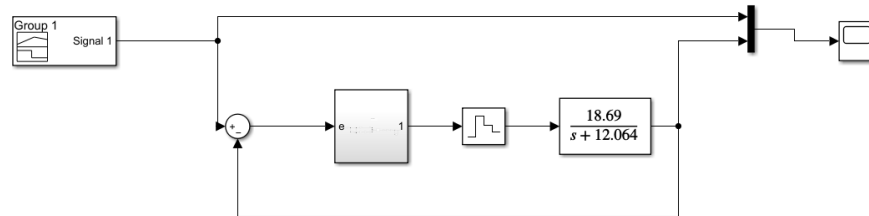
Οι κανόνες του FLC δημιουργήθηκαν όπως φαίνεται στο σχήμα 3. Το σφάλμα παίρνει 7 λεκτικές τιμές, ενώ η μεταβολή του σφάλματος παίρνει 9 λεκτικές τιμές, οπότε τελικά δημιουργούνται $7 * 9 = 63$ κανόνες.

Δe \ e	NV	NL	NM	NS	ZR	PS	PM	PL	PV
PV	ZR	PS	PM	PL	PV	PV	PV	PV	PV
PL	NS	ZR	PS	PM	PL	PV	PV	PV	PV
PM	NM	NS	ZR	PS	PM	PL	PV	PV	PV
PS	NL	NM	NS	ZR	PS	PM	PL	PV	PV
ZR	NV	NL	NM	NS	ZR	PS	PM	PL	PV
NS	NV	NV	NL	NM	NS	ZR	PS	PM	PL
NM	NV	NV	NV	NL	NM	NS	ZR	PS	PM
NL	NV	NV	NV	NV	NL	NM	NS	ZR	PS
NV	NV	NV	NV	NV	NV	NL	NM	NS	ZR

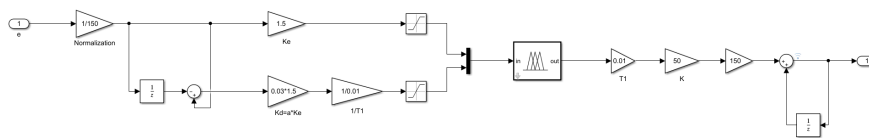
Εικόνα 3. Πίνακας κανόνων

2 Σενάριο 1

Παρακάτω φαίνονται το σύστημα και ο ασαφής ελεγκτής που δημιουργήθηκαν για το 1ο σενάριο.

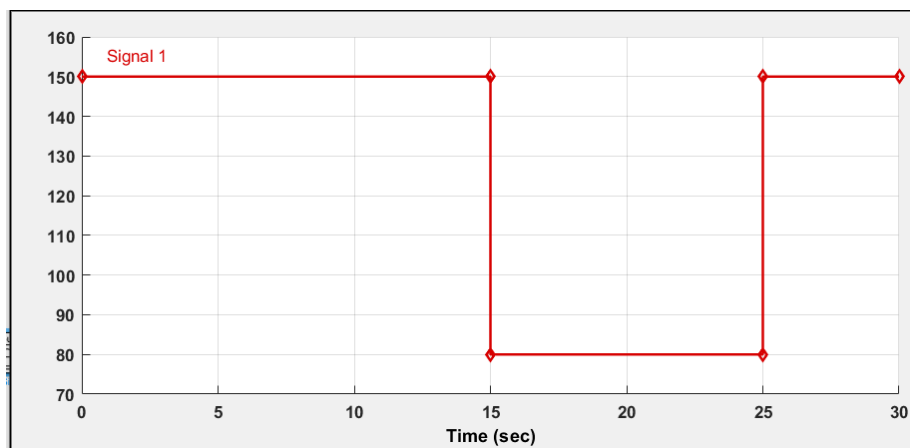


Εικόνα 4. Σενάριο 1: Σύστημα



Εικόνα 5. Σενάριο 1: Ελεγκτής

Για το σήμα εισόδου που δίνεται στο 1ο σενάριο, για να τηρηθούν οι προδιαγραφές που ζητήθηκαν, μετά απο δοκιμές, τα κέρδη βρέθηκαν ως εξής $K_e = 1.5$, $K_d = 0.03 * 1.5 = 0.045$ ($a=0.03$), $K=50$.



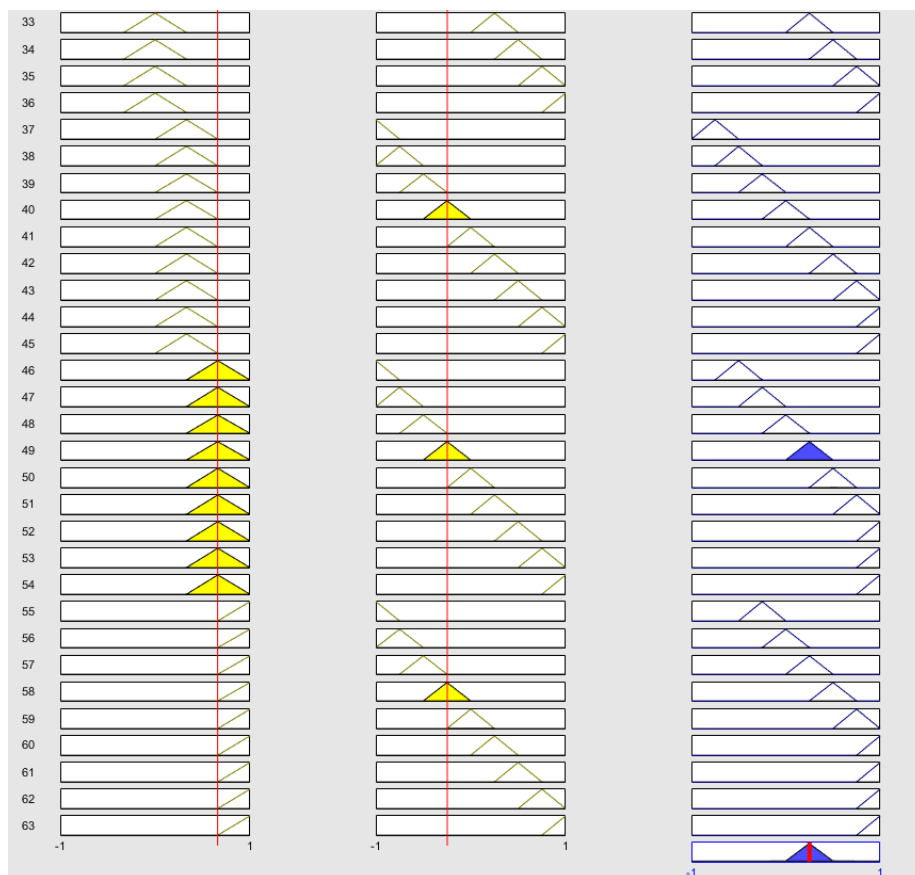
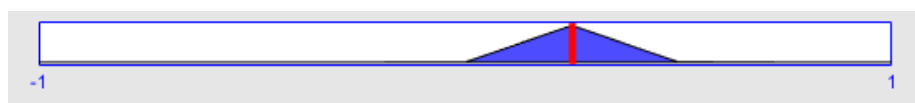
Εικόνα 6. Σενάριο 1: Διέγερση Συστήματος

Όπως φαίνεται και απο την προσομοίωση του simulink (εικόνα 7), το σύστημα τηρεί τις προδιαγραφές που ζητήθηκαν.

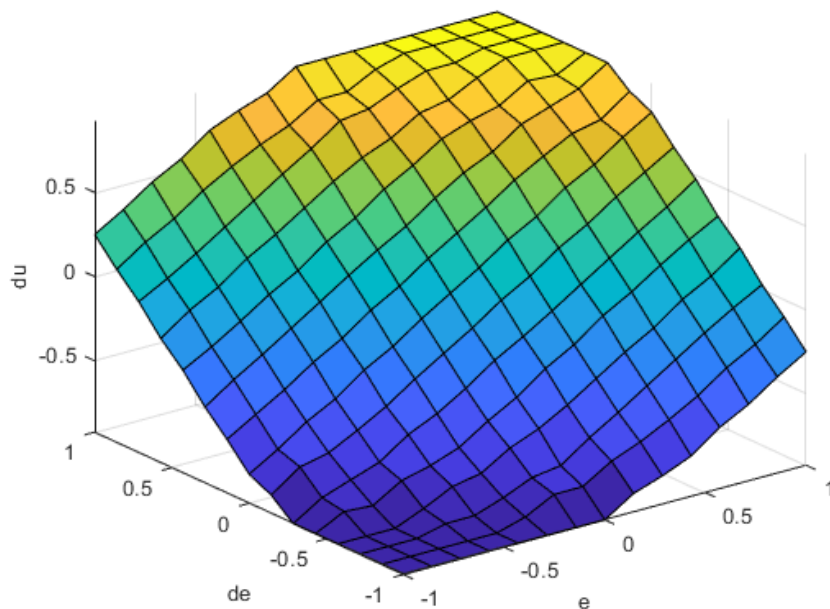


Εικόνα 7. Σενάριο 1: Απόκριση Συστήματος

Παρακάτω δίνεται γραφικά η περίπτωση όπου στο FIS υπάρχει η περίπτωση e is PM, Δe is NS. Παρατηρούμε ότι ενεργοποιείται μόνο ο κανόνας 43. Παρουσιάζεται επίσης και η απο-ασαφοποίηση με COA του αποτελέσματος.

Εικόνα 8. Σενάριο 1: e is PM, Δe is NSΕικόνα 9. Σενάριο 1: e is PM, Δe is NS απο-ασαφοποίηση

Τέλος, παρουσιάζεται η τρισδιάστατη αναπαράσταση της εξόδου του ελεγκτή, σε σχέση με τις εισόδους e , Δe .

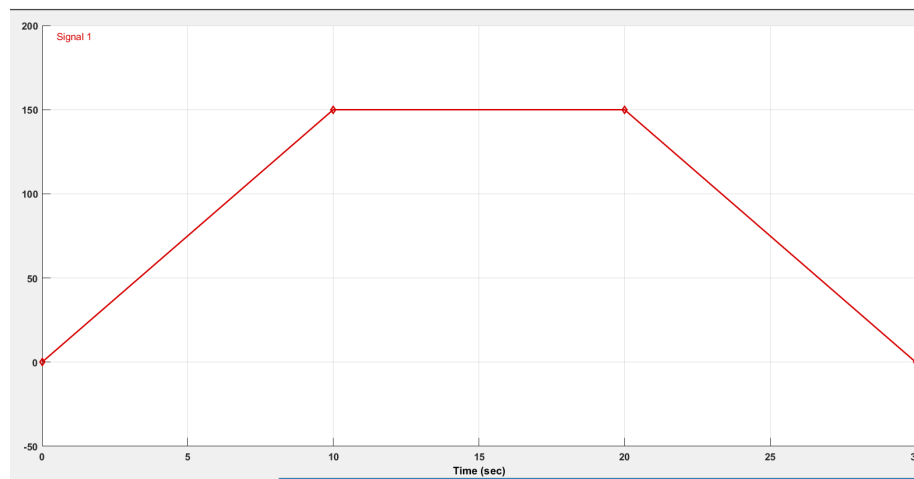


Εικόνα 10. Σενάριο 1: Τρισδιάστατη αναπαράσταση εξόδου

Παρατηρούμε, ότι λόγω άνισου αριθμού λεκτικών τιμών μεταξύ e και Δe , λείπει η συμμετρία από την αναπαράσταση. Επιπλέον, όταν το σφάλμα ή η μεταβολή του σφάλματος είναι υψηλά, υψηλή είναι και η μεταβολή της εξόδου, ώστε να μπορέσει το σήμα εξόδου να ακολουθήσει το σήμα εξόδου, ενώ για χαμηλό σφάλμα και μεταβολή σφάλματος, η μεταβολή της εξόδου είναι χαμηλή, καθώς σημαίνει ότι η έξοδος ακολουθεί κοντά την είσοδο.

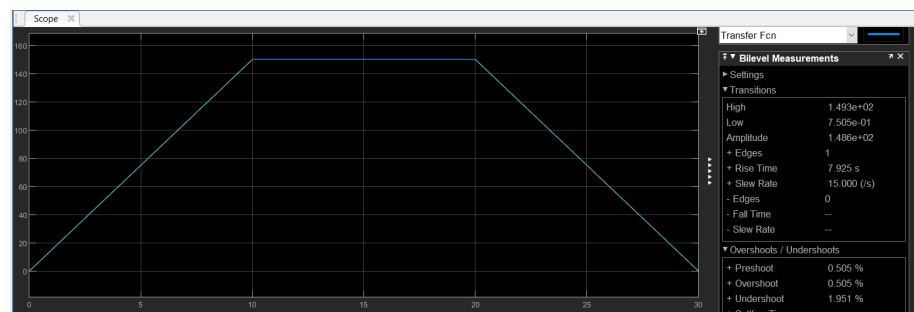
3 Σενάριο 2

Στο 2ο σενάριο, αλλάζει το σήμα διέγερσης του συστήματος, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 11. Σενάριο 2: Διέγερση Συστήματος

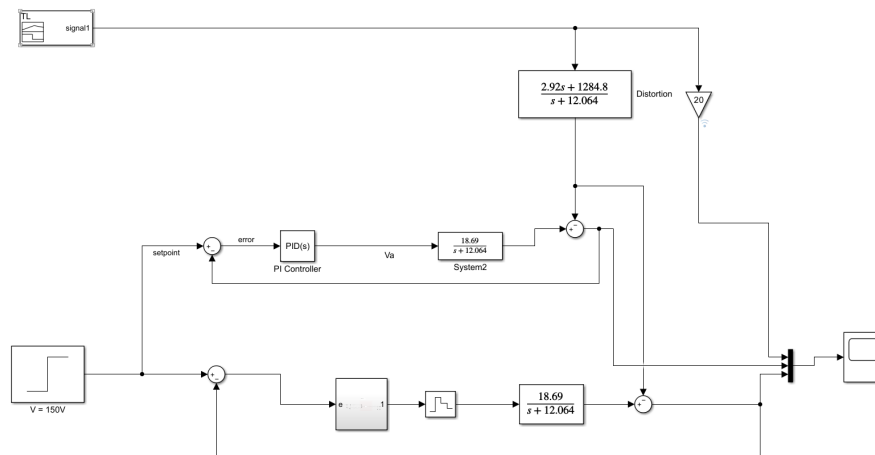
Κρατώντας ίδιες τιμές με το 1ο σενάριο για τα κέρδη, τελικά το σύστημα είναι εντός των προδιαγραφών που ζητήθηκαν, όπως φαίνεται παρακάτω από την απόκρισή του.



Εικόνα 12. Σενάριο 3: Απόκριση Συστήματος

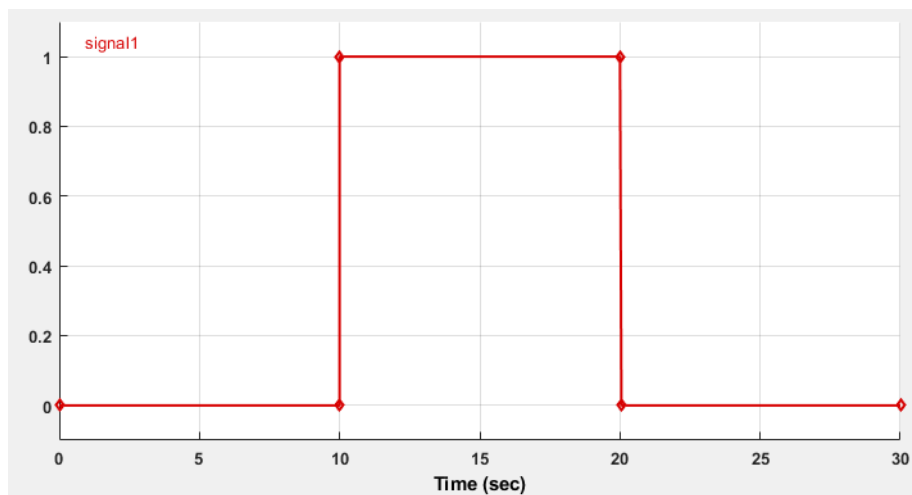
4 Σενάριο 3

Στο 3ο σενάριο το σύστημα διαμορφώνεται ως εξής:



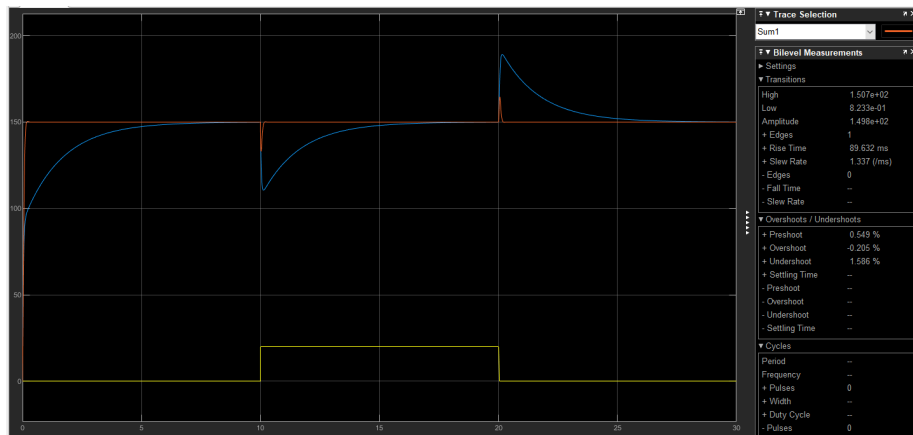
Εικόνα 13. Σενάριο 3: Σύστημα

ενώ η είσοδος είναι η παρακάτω:



Εικόνα 14. Σενάριο 2: Διέγερση Συστήματος

Μαζί με τη διέγερση του συστήματος, εμφανίζεται και μια διαταραχή στην είσοδο του συστήματος. Όπως φαίνεται παρακάτω από την προσομοίωση, διαταράσσονται οι στροφές εξόδου με την είσοδο της διαταραχής, όμως μετά από μικρό χρόνο, αυτό επιστρέφει στην κανονική του λειτουργία, έχοντας απορροφήσει όποιες διαταραχές, πληρώντας έτσι τις προδιαγραφές του συστήματος.



Εικόνα 15. Σενάριο 3: Απόκριση Συστήματος