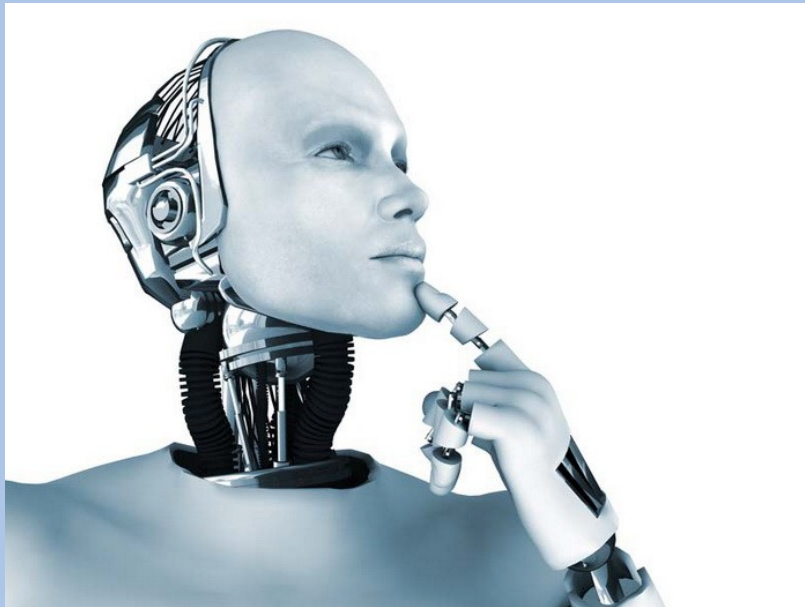


ΕΡΓΑΣΙΑ 3 ΣΤΗΝ ΥΠΟΛΟΓΟΣΤΙΚΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

ΑΣΑΦΗΣ ΛΟΓΙΚΗ – FUZZY LOGIC

Φοιτητές: Ηλίας Παπαδέας 56989
Χριστόφορος Σπάρταλης 56785



Άσκηση 1: Αυτόματο σύστημα διατήρησης ύψους κατά την πτήση ενός drone

Βασική θεωρία ασαφούς λογικής:

Η Ασαφής Λογική είναι τεχνική που επιτρέπει στους υπολογιστές να παίρνουν αποφάσεις σαν άνθρωποι. Βασίζεται στη δημιουργία ασαφών συνόλων. Τα ασαφή σύνολα μας επιτρέπουν να εντοπίσουμε καταστάσεις που δεν είναι «συγκεκριμένες». Ένα ασαφές σύνολο είναι μια ομάδα στοιχείων που μοιάζουν ως προς τις ιδιότητες του συνόλου σε κάποιο βαθμό.

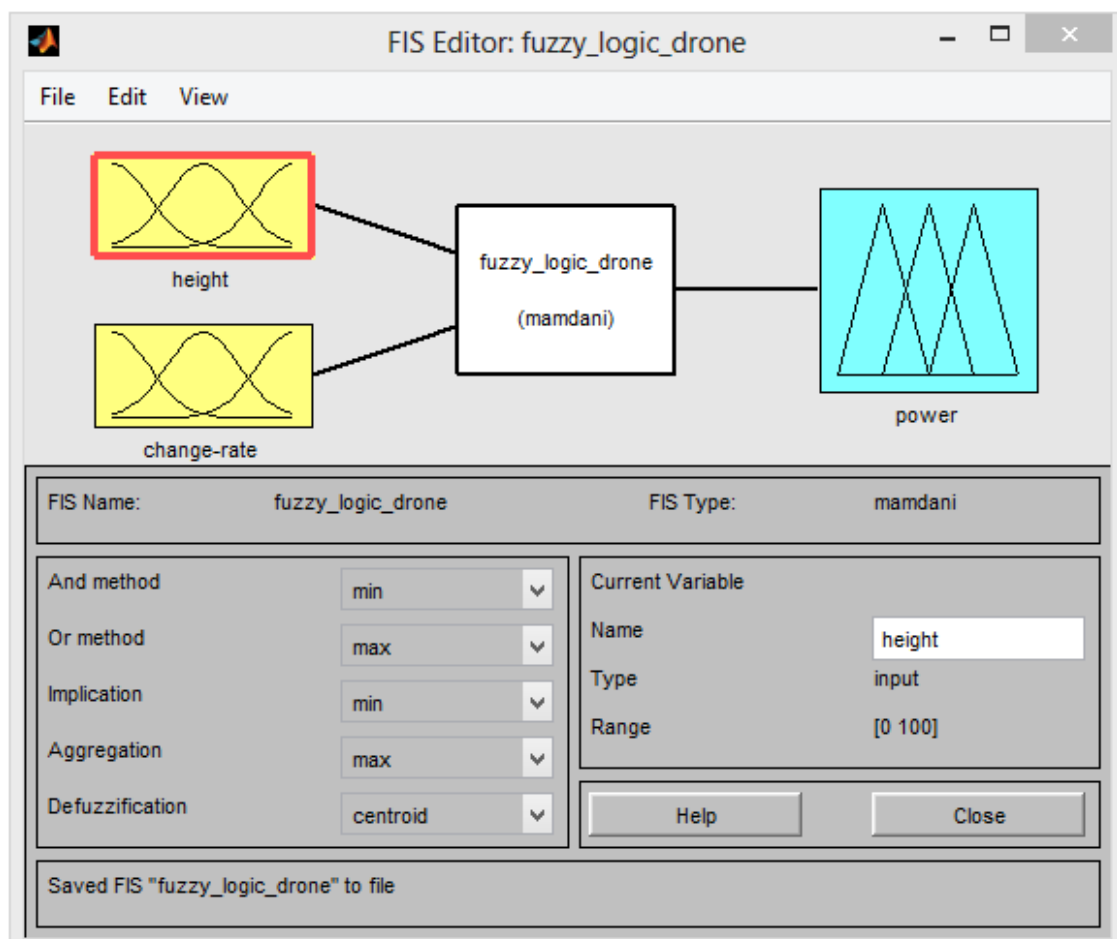
Ορισμός του προβλήματος:

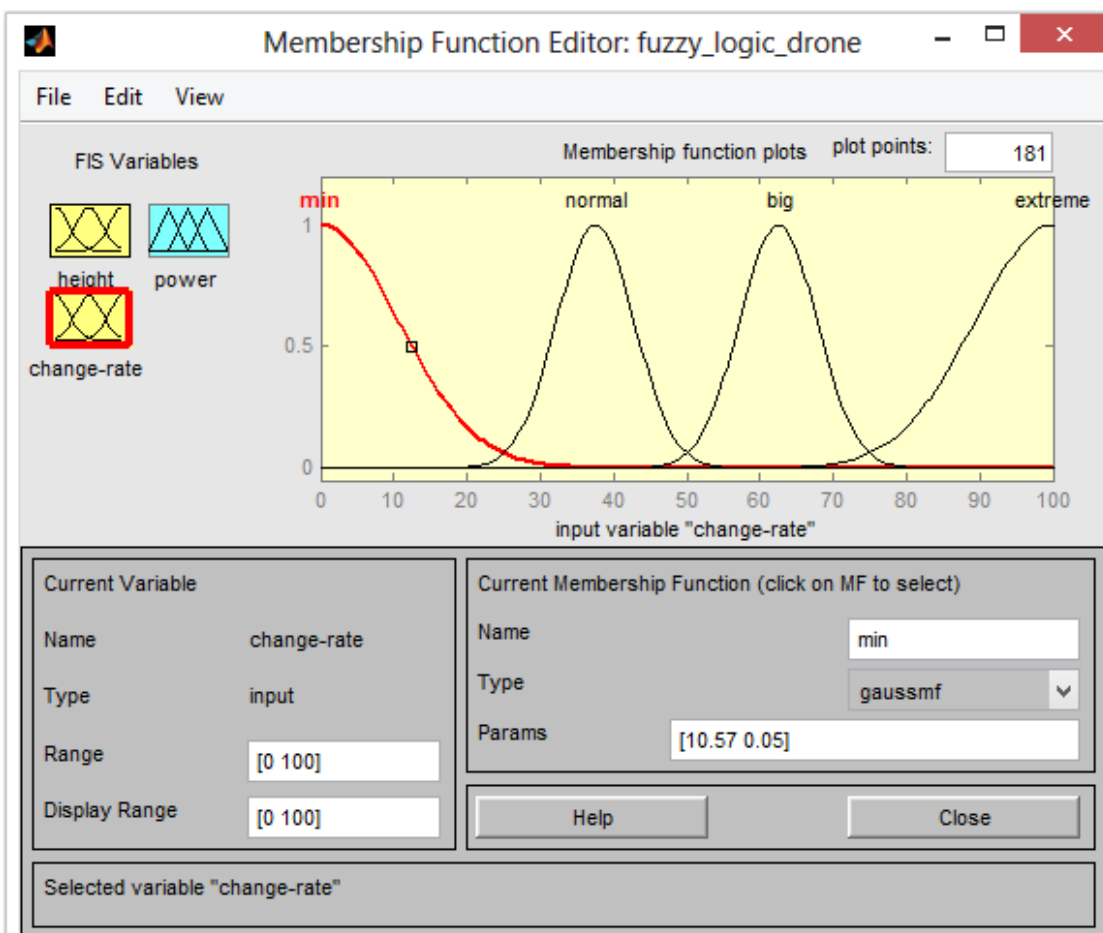
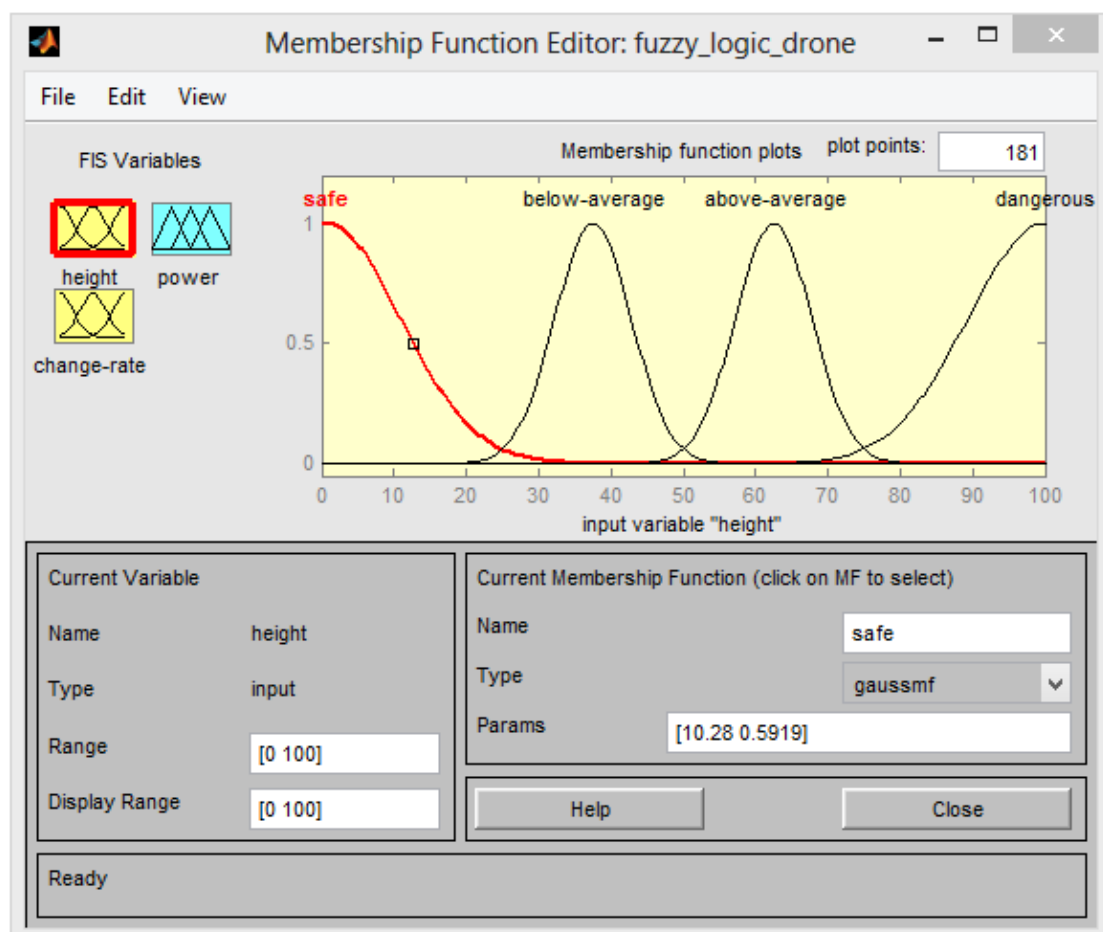
Για την υλοποίηση του προβλήματος με χρήση ασαφούς λογικής, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα MATLAB R2013b και το GUI από το toolbox του Matlab, FIS Editor. Το ασαφές σύστημα της άσκησης αποτελείται από δύο εισόδους: τη διαφορά του ύψους του drone από το επιθυμητό καθώς και το ρυθμό μεταβολής του τελευταίου. Ως έξοδο το σύστημα έχει τη σχετική ισχύ των κινητήρων του και παίρνει τιμές στο διάστημα 0 μέχρι 1.

Διαδικασία επίλυσης:

1) Ανάλυση και ορισμός μεταβλητών

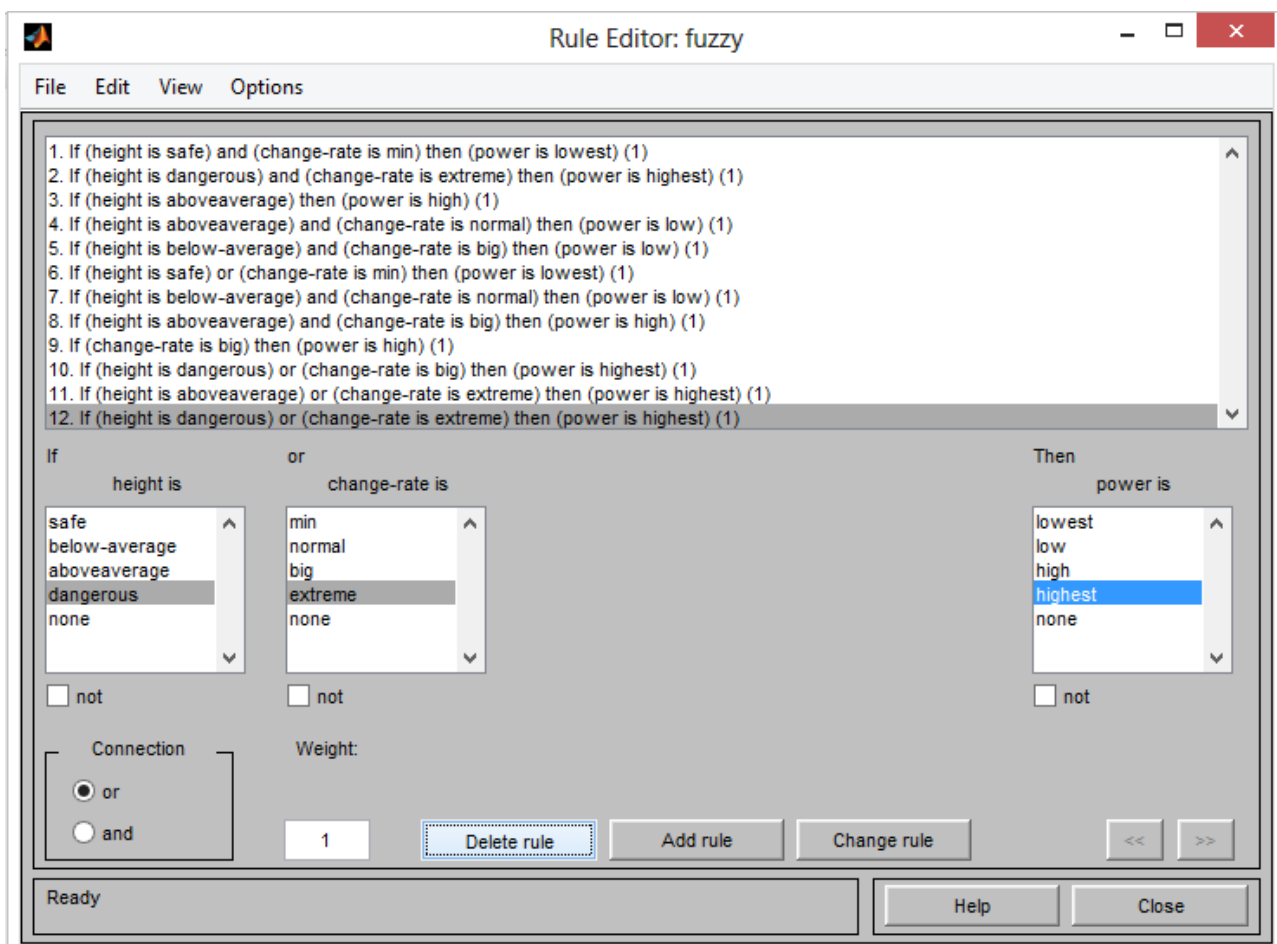
Αρχικά, εισάγουμε τις δύο εισόδους height και change-rate. Σε κάθε μία από αυτές εισάγουμε τις συναρτήσεις συμμετοχής καθώς και το εύρος τιμών τους. Ανάλογα με την τιμή που τους δίνουμε η είσοδος height διακρίνεται σε safe, below-average, above-average και dangerous. Η change-rate, αντίστοιχα, σε min, normal, big και extreme. Με τον ίδιο τρόπο ρυθμίζουμε και τη μεταβλητή εξόδου, την οποία ονομάσαμε power, γιατί συμβολίζει την ισχύ των κινητήρων. Η power με τη σειρά της διακρίνεται σε lowest, low, high και highest.





2) Ορισμός κανόνων:

Ανάλογα με τους κανόνες που ορίζουμε μπορούμε να χαρακτηρίσουμε την έξοδο του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, καθορίζοντας ασαφείς γλωσσικές περιγραφές μοντελοποιήσαμε το ασαφές σύστημα. Έτσι, ανάλογα με τις τιμές των εισόδων μπορούμε να καθορίσουμε την τιμή εξόδου που επιθυμούμε π.χ. Αν η διαφορά ύψους είναι ασφαλής ή ο ρυθμός μεταβολής ελάχιστος η ισχύς είναι χαμηλότατη.

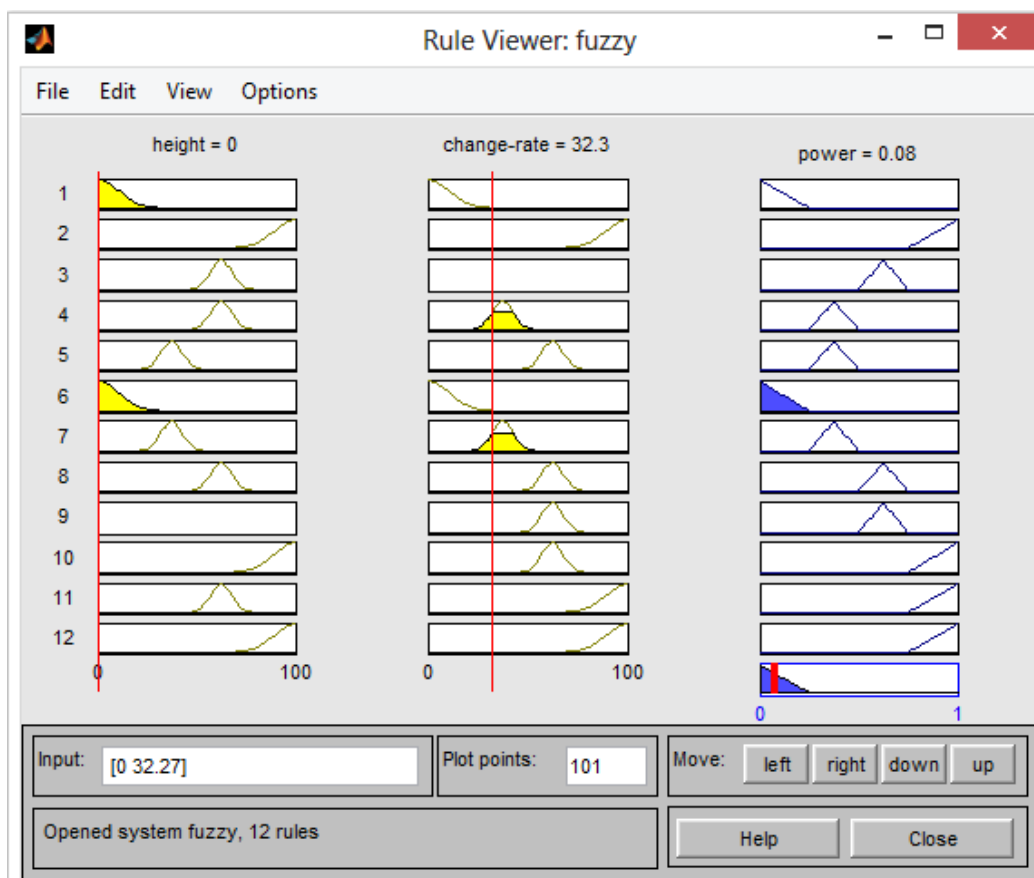


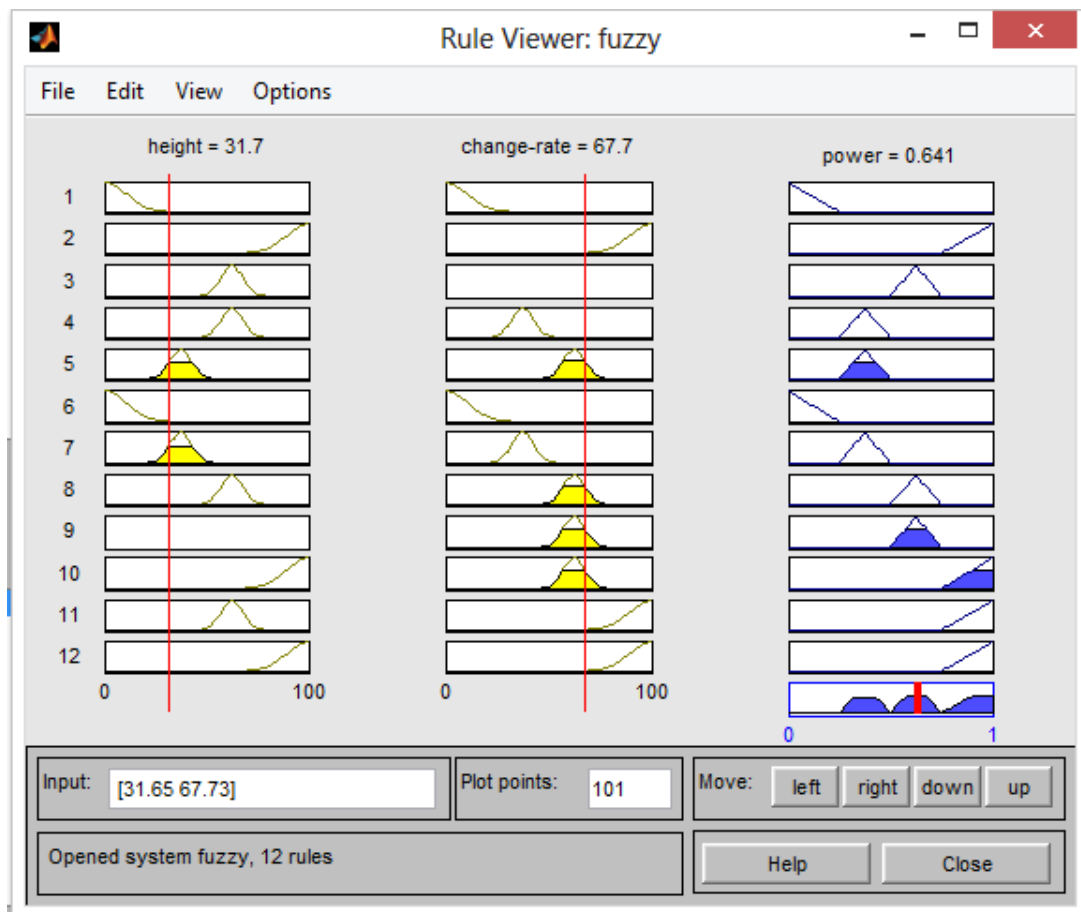
Η παραπάνω εικόνα απεικονίζει το Rule Editor εργαλείο του fuzzy, για να διατυπώνουμε τους κανόνες του ασαφούς συστήματος.

Παρατήρηση αποτελεσμάτων

1) Rule Viewer

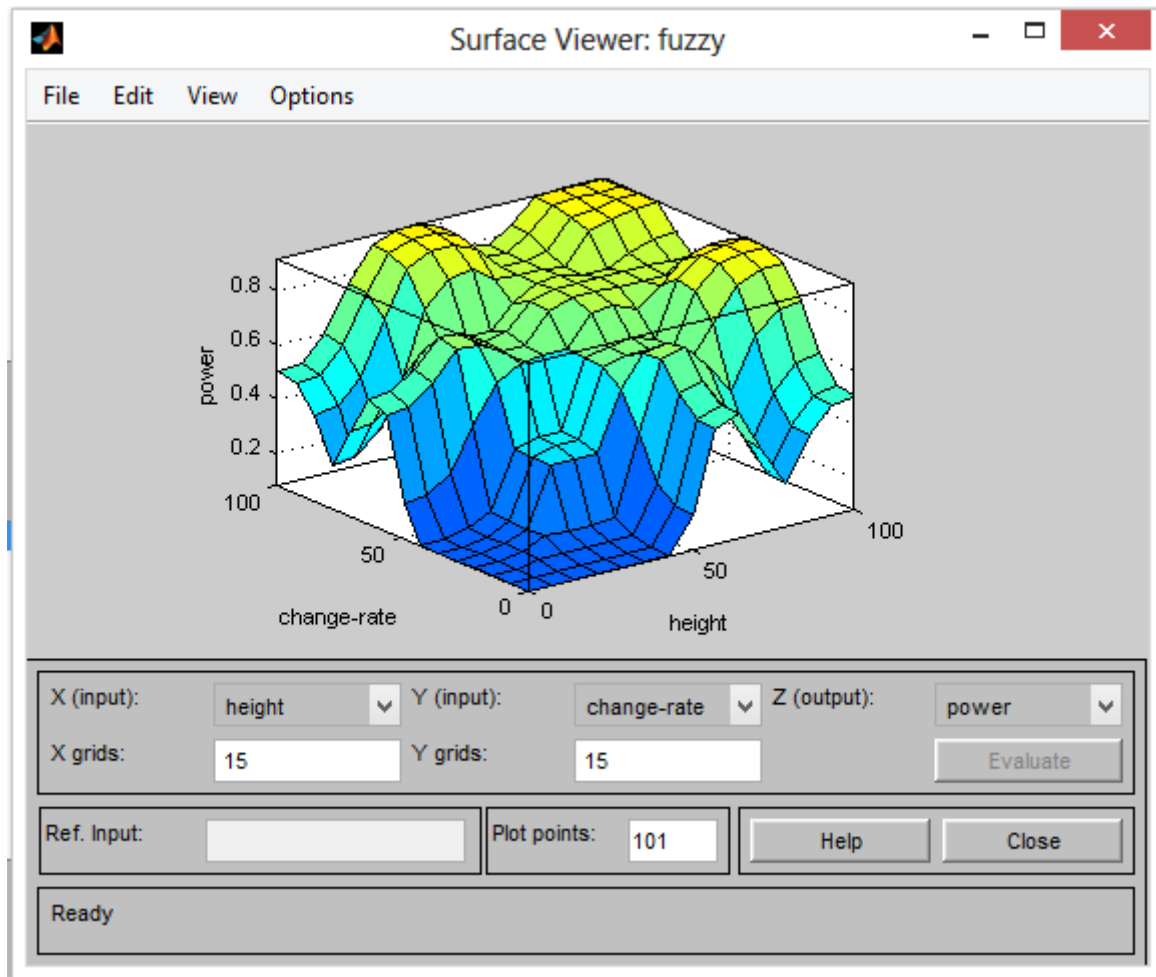
Έπειτα, το Matlab μας δίνει τη δυνατότητα, μέσω του Rule Viewer διαγνώσουμε την συμπεριφορά των συγκεκριμένων κανόνων ή να μελετήσουμε την επίδραση των αλλαγών στις μεταβλητές εισόδου και εξόδου.





2) Surface Viewer

Το Surface Viewer μας επιτρέπει να παράξουμε μια τρισδιάστατη αναπαράσταση του ασαφούς συστήματος με άξονες τις δύο εισόδους, height και change-rate και την έξοδο power.



Βιβλιογραφία:

1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, Γιάννης Μπούταλης, Γεώργιος Συρακούλης
2. Διαλέξεις Υπολογιστικής Νοημοσύνης του eclass
3. <https://www.mathworks.com/>