

[System]

Name='fuzzy εκκρεμές'

Type='mamdani'

Version=2.0

NumInputs=2

NumOutputs=1

NumRules=9

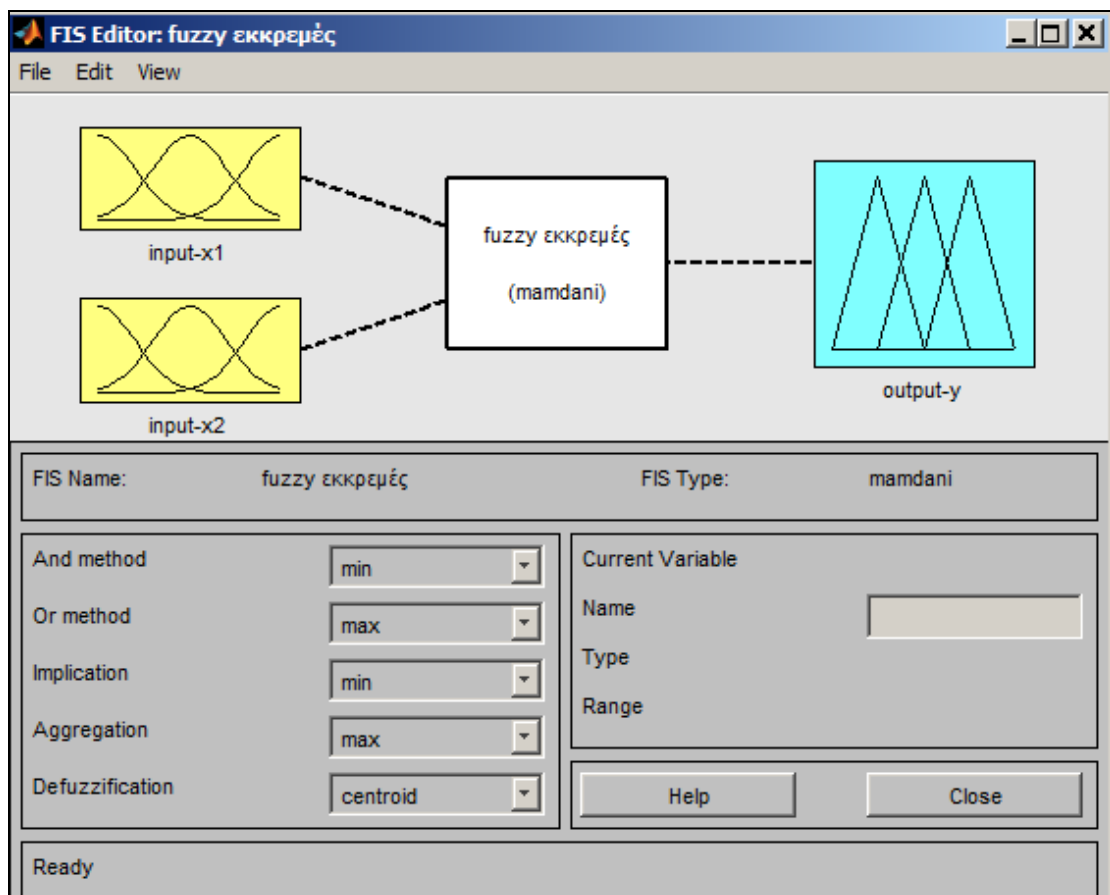
AndMethod='min'

OrMethod='max'

ImpMethod='min'

AggMethod='max'

DefuzzMethod='centroid'



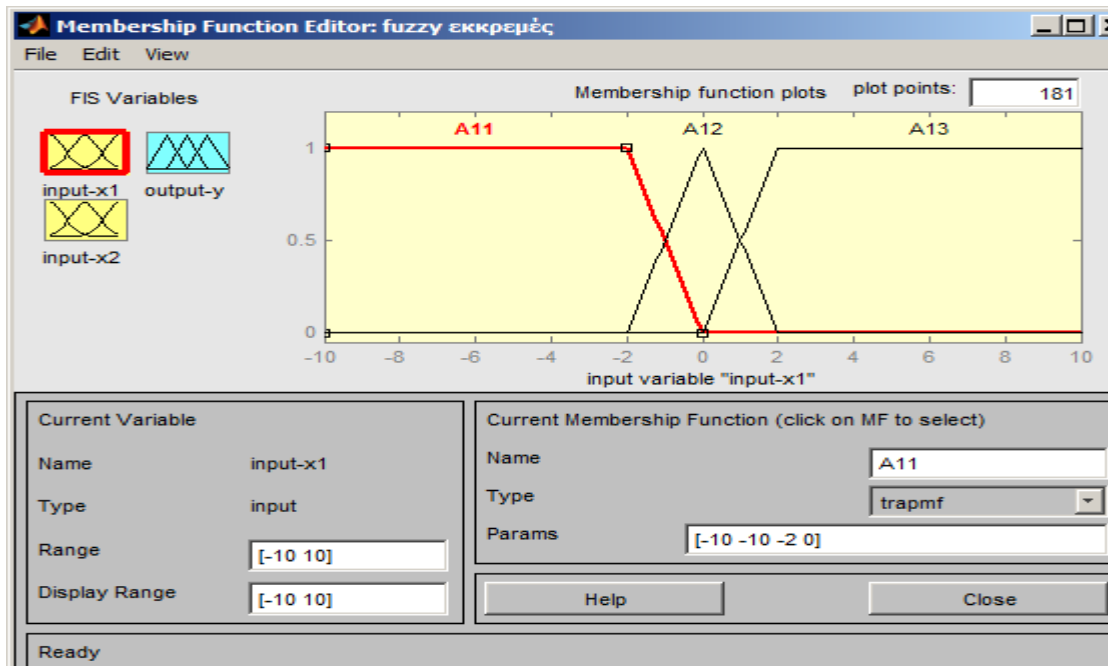
[Input1]

Name='input-x1'

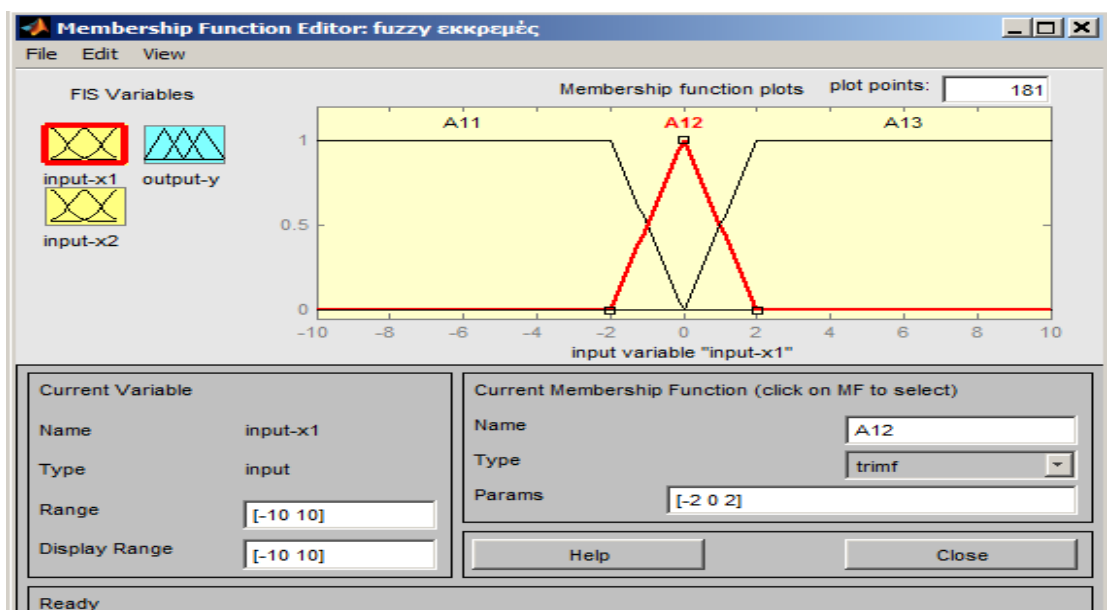
Range=[-10 10]

NumMFs=3

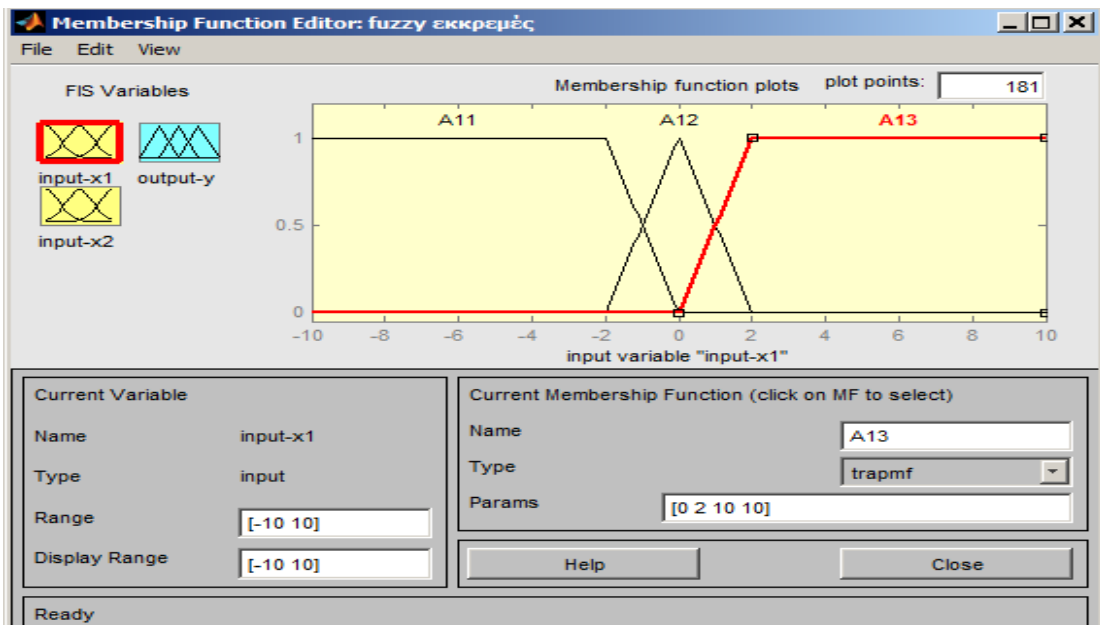
MF1='A11': 'trapmf', [-10 -10 -2 0]



MF2='A12': 'trimf', [-2 0 2]



MF3='A13': 'trapmf',[0 2 10 10]



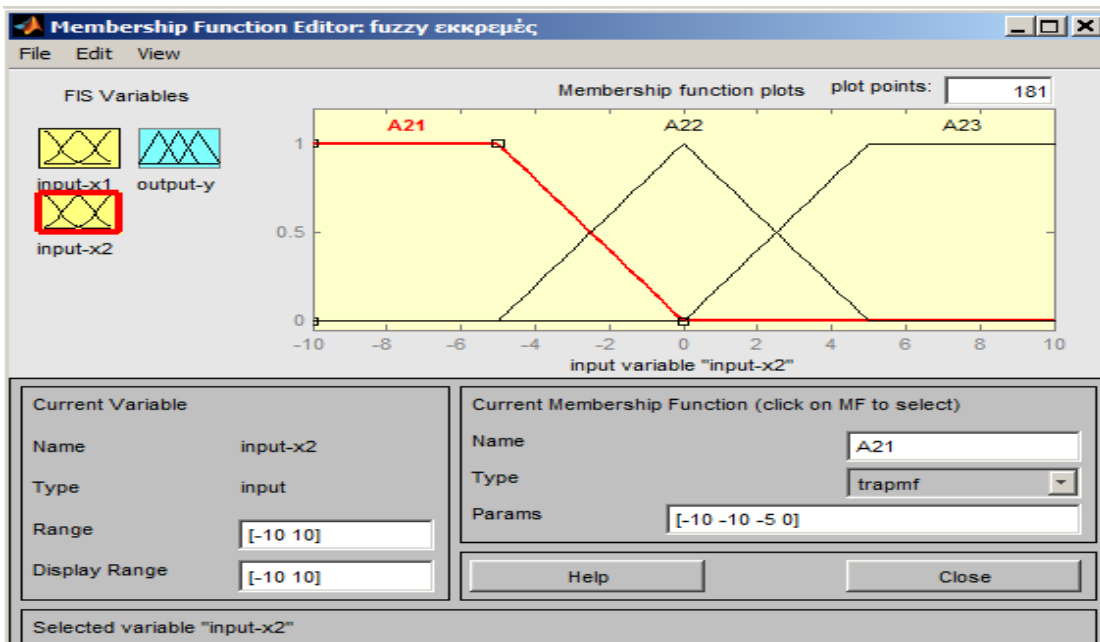
[Input2]

Name='input-x2'

Range=[-10 10]

NumMFs=3

MF1='A21': 'trapmf',[-10 -10 -5 0]



MF2='A22': 'trimf',[-5 0 5]

MF3='A23': 'trapmf',[0 5 10 10]

[Output1]

Name='output-y'

Range=[-24 24]

NumMFs=5

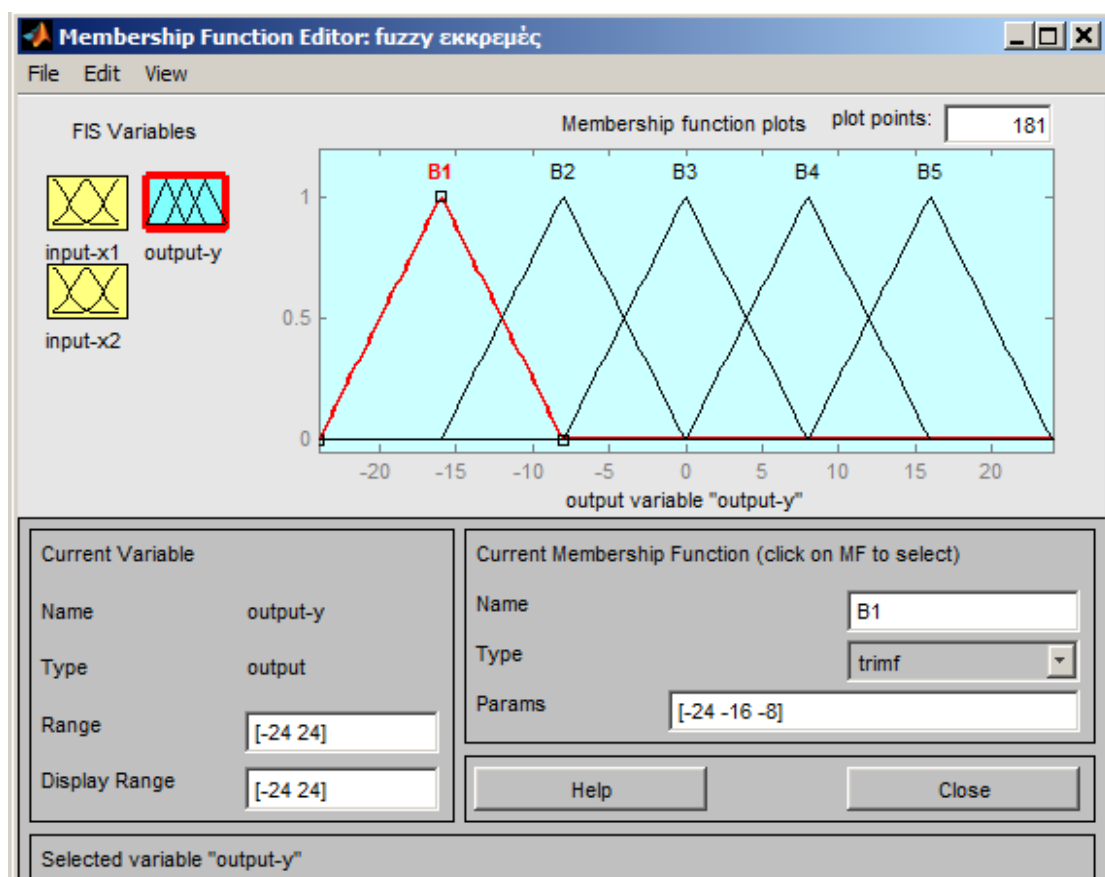
'B1': 'trimf', [-24 -16 -8]

'B2': 'trimf', [-16 -8 0]

'B3': 'trimf', [-8 0 8]

'B4': 'trimf', [0 8 16]

'B5': 'trimf', [8 16 24]



[Rules]

Rule Editor: fuzzy εκκρεμές

File Edit View Options

1. If (input-x1 is A11) and (input-x2 is A21) then (output-y is B1) (1)
2. If (input-x1 is A11) and (input-x2 is A22) then (output-y is B2) (1)
3. If (input-x1 is A11) and (input-x2 is A23) then (output-y is B3) (1)
4. If (input-x1 is A12) and (input-x2 is A21) then (output-y is B2) (1)
5. If (input-x1 is A12) and (input-x2 is A22) then (output-y is B3) (1)
6. If (input-x1 is A12) and (input-x2 is A23) then (output-y is B4) (1)
7. If (input-x1 is A13) and (input-x2 is A21) then (output-y is B3) (1)
8. If (input-x1 is A13) and (input-x2 is A22) then (output-y is B4) (1)
9. If (input-x1 is A13) and (input-x2 is A23) then (output-y is B5) (1)

If input-x1 is and input-x2 is Then output-y is

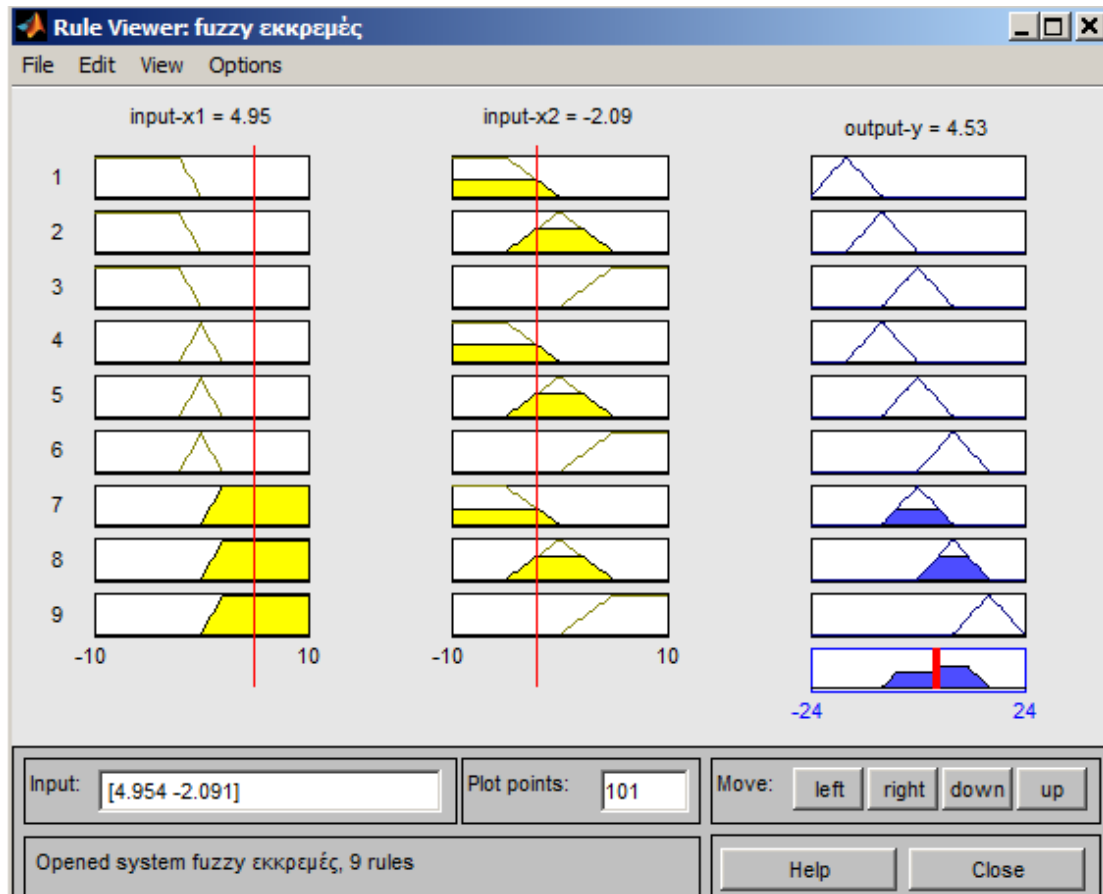
not not not

Connection: or and Weight:

Delete rule Add rule Change rule << >>

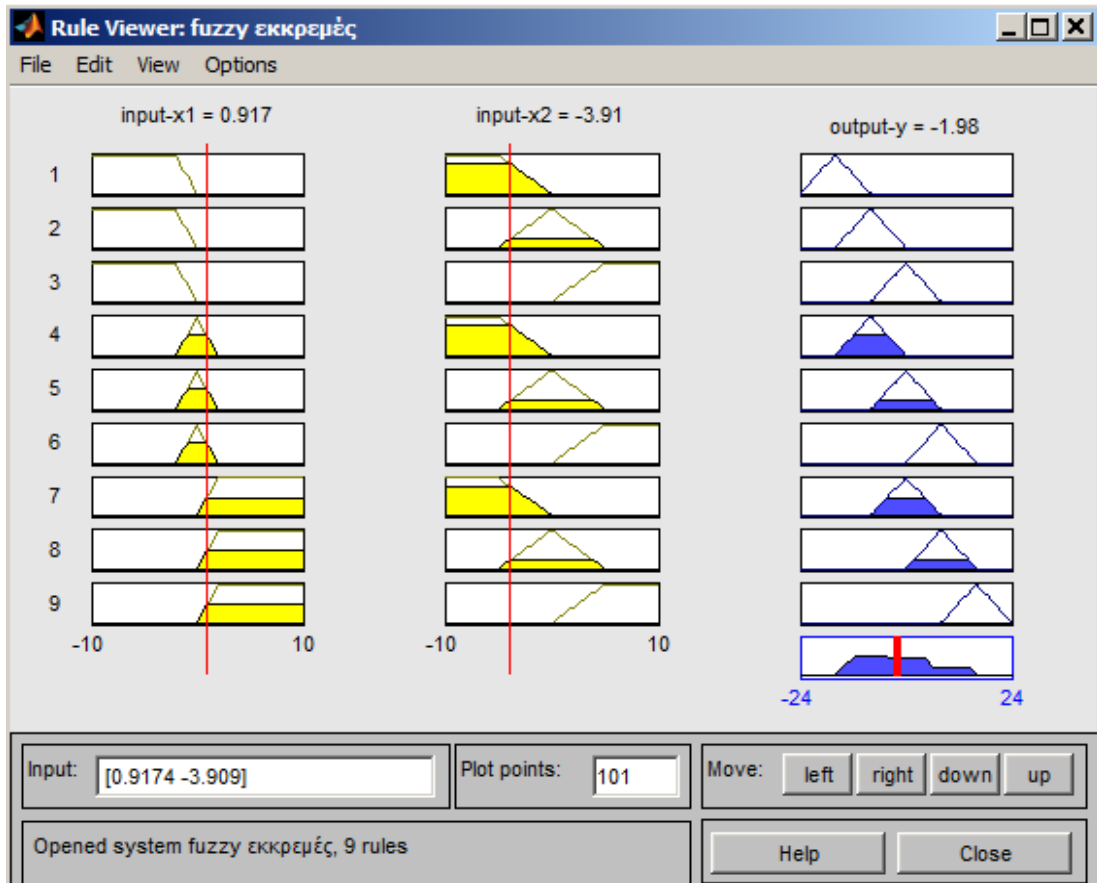
Saved FIS "fuzzy εκκρεμές" to file Help Close

Με χρήση λοιπόν του MATLAB , για $x_1(0)=5$, $x_2(0)=-2$, (ή $x_1(0)=4.95$, και $x_2(0)=-2.09$, περίπου), παίρνουμε έξοδο $y=4.53$.



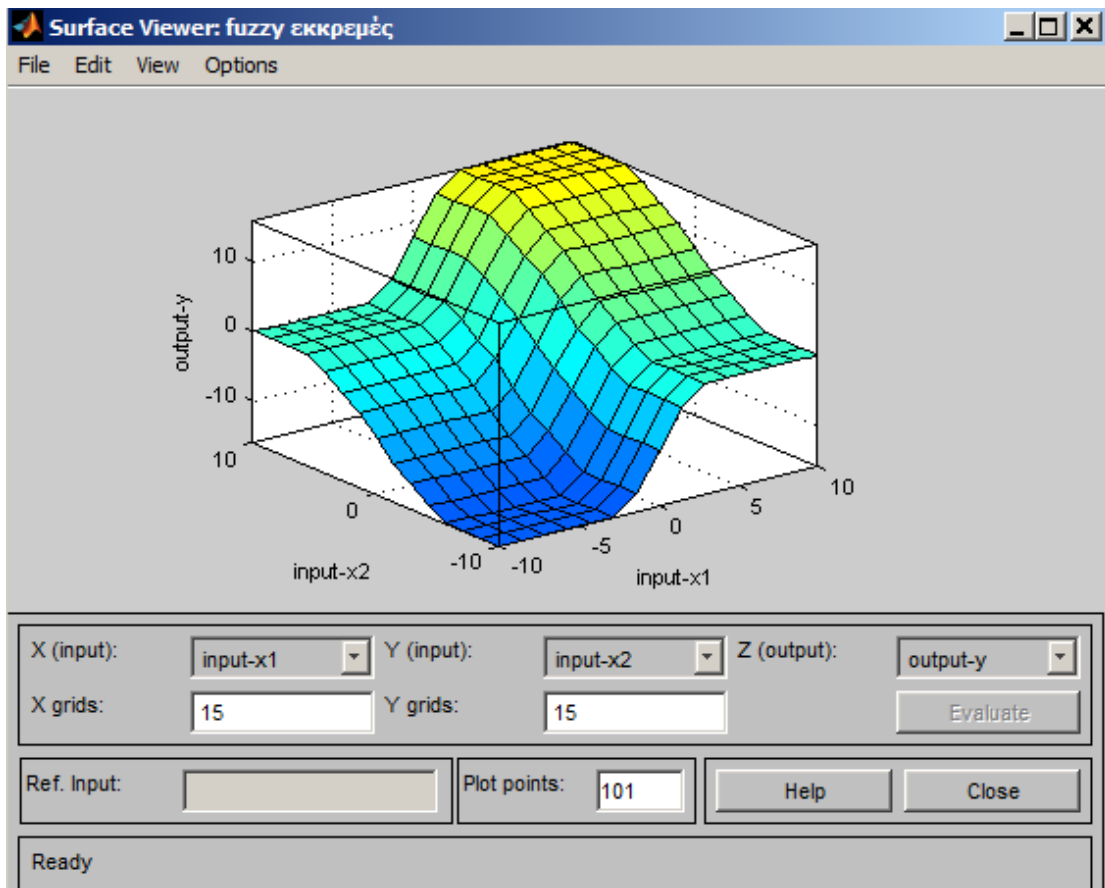
Εξάλλου, σύμφωνα με το Βιβλίο (σελ. 221), με αρχικές συνθήκες για τις δύο εισόδους $x_1(0)=1$, $x_2(0)=-4$, δίνουν (με καθαρά αλγεβρικό υπολογισμό) αντίστοιχη έξοδο $y=-1.9034$, δηλ.(προσεγγιστικά) $y=-2$.

Το ίδιο βέβαια βρίσκουμε και μέσω του MATLAB (βλ. παρακάτω γράφημα), όπου προσεγγιστικά για $x_1(0)=0.917$, $x_2(0)=-3.91$, βρίσκουμε $y=-1.98=-2$.

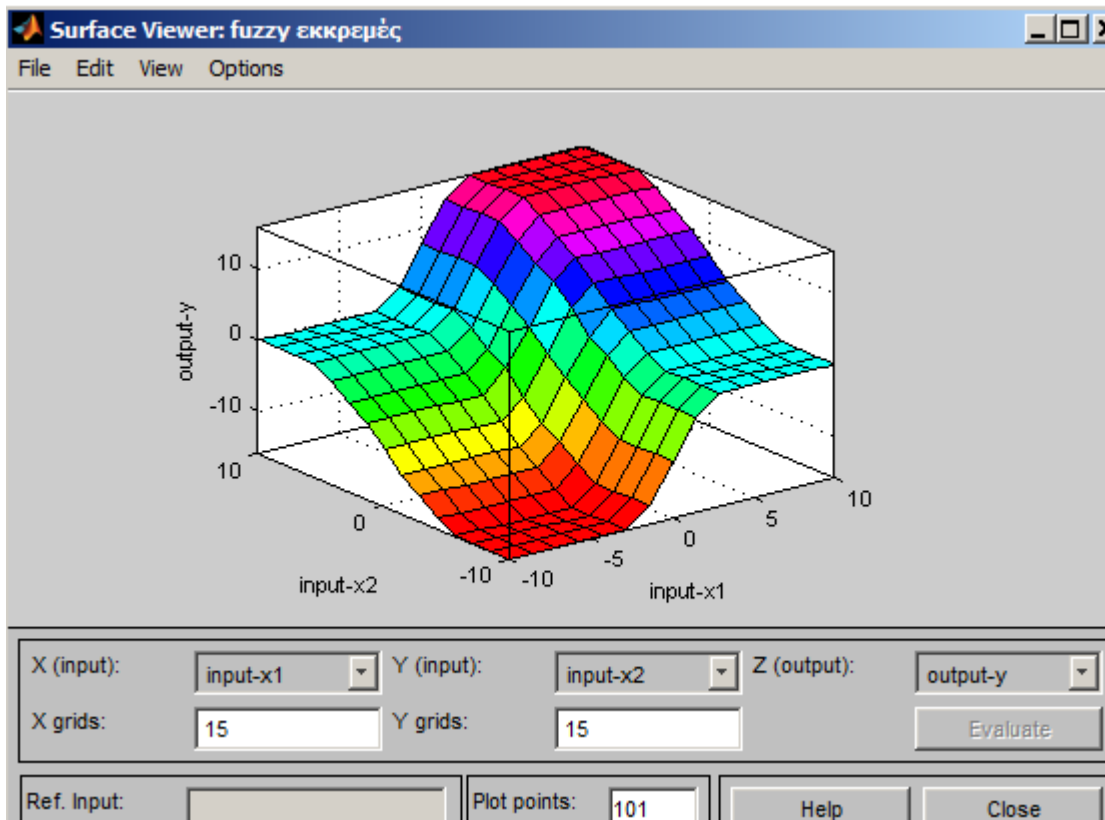


Συνεπώς, μέσω του αντίστοιχου αλγεβρικού υπολογισμού (βλ. Βιβλίο, σελ.221) είτε μέσω του MATLAB (πολύ πιο γρήγορα βέβαια), για αρχικές συνθήκες $x_1(0)=1$, $x_2(0)=-4$ (περίπου) βρίσκουμε την ίδια περίπου έξοδο, $y=-2$.

Τέλος, το γράφημα του ασαφούς συστήματος ελέγχου του εκκρεμούς είναι:



είτε (κατά τις options)



Συνοπτικά το ασαφές σύστημα ελέγχου του εκκρεμούς, στο MATLAB-fuzzy, είναι:

```
[System]
Name='fuzzy εκκρεμές'
Type='mamdani'
Version=2.0
NumInputs=2
NumOutputs=1
NumRules=9
AndMethod='min'
OrMethod='max'
ImpMethod='min'
AggMethod='max'
DefuzzMethod='centroid'

[Input1]
Name='input-x1'
Range=[-10 10]
NumMFs=3
MF1='A11': 'trapmf', [-10 -10 -2 0]
MF2='A12': 'trimf', [-2 0 2]
MF3='A13': 'trapmf', [0 2 10 10]

[Input2]
Name='input-x2'
Range=[-10 10]
NumMFs=3
MF1='A21': 'trapmf', [-10 -10 -5 0]
MF2='A22': 'trimf', [-5 0 5]
MF3='A23': 'trapmf', [0 5 10 10]

[Output1]
Name='output-y'
Range=[-24 24]
NumMFs=5
MF1='B1': 'trimf', [-24 -16 -8]
MF2='B3': 'trimf', [-8 0 8]
MF3='B5': 'trimf', [8 16 24]
MF4='B4': 'trimf', [0 8 16]
MF5='B2': 'trimf', [-16 -8 0]

[Rules]
1 1, 1 (1) : 1
1 2, 5 (1) : 1
1 3, 2 (1) : 1
2 1, 5 (1) : 1
2 2, 2 (1) : 1
2 3, 4 (1) : 1
3 1, 2 (1) : 1
3 2, 4 (1) : 1
3 3, 3 (1) : 1
```