

# BULANIK SİSTEMLER DERSİ FİNAL PROJE ÖDEVİ

## 1-MyFis

a)Giriş değişkenlerinin sayısı: 2

b)Çıkış değişkenlerinin sayısı: 1

c) Giriş ve çıkış değişkenlerinizin değişim aralığı yani minimum ve maksimum alabilecekleri değerler: [-6 10] arasında çünkü fonksiyon Rosenbrock olduğu için grafiğine bakıldığında aralık bu şekilde görülmektedir.

d) Giriş değişkenlerini bulanıklaştırırken kullanılan tanecik sayısı: x1 girişi 3 dilsel değerle, x2 girişi 2 dilsel değerle ifade edildi.Bu sayıların seçilme nedeni çıkışın çok fazla fonksiyondan oluşmaması ve oluşturulan anfis sonucundaki grafiğin orijinal fonksiyon grafiğine daha çok benzemesi için ideal sayıda dilsel değer kullanılmaya çalışılmıştır.

e) Sugeno seçildi.Çıkış sabit sayı seçildi.Bu durumda oluşan kromozomun boyutu :  $5 * 2 + 3 * 2 = 16$  olmuştur

f) x1 girişi 3 dilselle, x2 girişi 2 dilselle ifade edildiği için bulanık kural tablosunda 6 kural oluşmuştur.

```
1. If (x1 is mf1) and (x2 is mf1) then (y is mf1) (1)
2. If (x1 is mf1) and (x2 is mf2) then (y is mf2) (1)
3. If (x1 is mf2) and (x2 is mf1) then (y is mf3) (1)
4. If (x1 is mf2) and (x2 is mf2) then (y is mf4) (1)
5. If (x1 is mf3) and (x2 is mf1) then (y is mf5) (1)
6. If (x1 is mf3) and (x2 is mf2) then (y is mf6) (1)
```

## 2-GaFis

i. Kromozom yapısı: x1 girişi 3 dilsel değerle, x2 girişi 2 dilsel değerle ifade edildiği için toplam 5 dilsel değer vardır bu kısım öncülünden gelen kromozom sayısıdır  $5 * 2 = 10$ ,soncul kısmında ise çıkış gauss ve sabit sayı olduğu için  $3 * 2 = 6$  gelir ve toplam 16 boyutlu kromozom oluşmuştur.

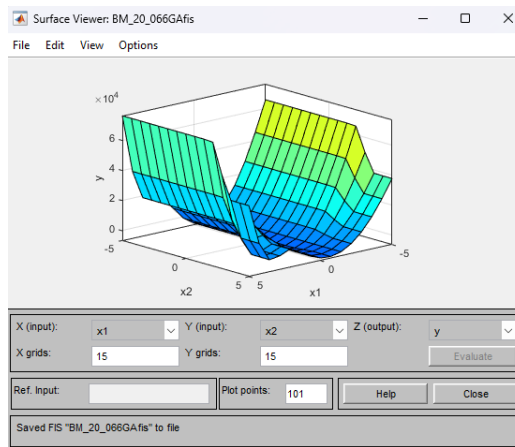
ii.Başlangıç popülasyonu kromozom boyutu 16 olduğu için [-6 10] aralığında 5x16 matris şeklindedir.

iii.Rulet tekerleğinde rastgele 5 sayı üretildi daha sonra bu sayılar hangi kromozomun seçildiği belirlendi

iv.Hata fonksiyonu olarak MSE kullanıldı.

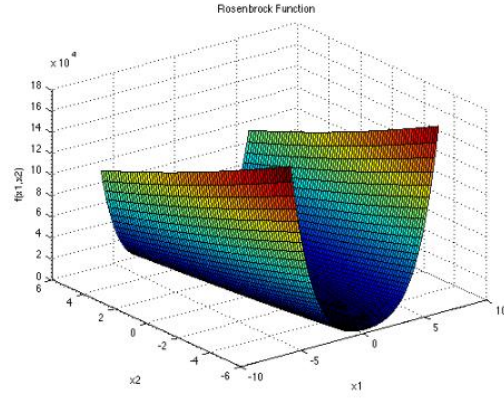
v.Çaprazlama işlemi yapıldı.Bu işlemde çaprazlama oranı 0.8 alındı

vi.Mutasyon işlemi yapıldı.Bu işlemde mutasyon oranı 0.1 alındı

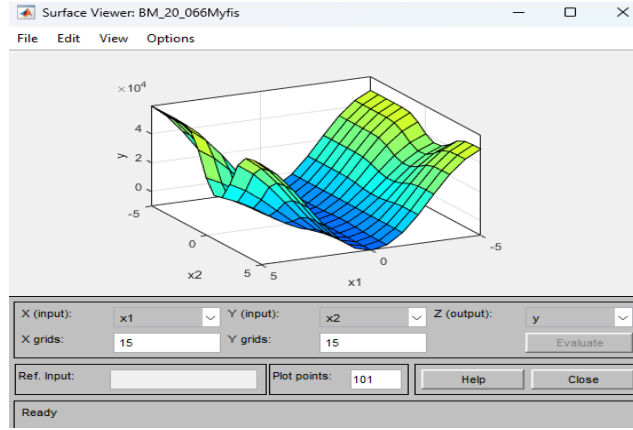


Genetik algoritma ile eğitildikten sonra grafik

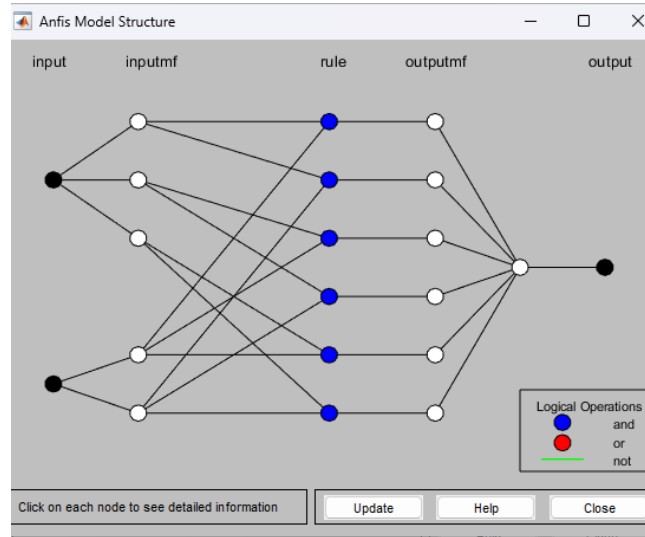
3.Anfis Toolbox kullanarak sistem eğitildi ve bunun sonucunda oluşan surface bakıldı orijinal fonksiyon grafiğiyle karşılaştırıldı ve fonksiyonların gerçekten benzediği görüldü



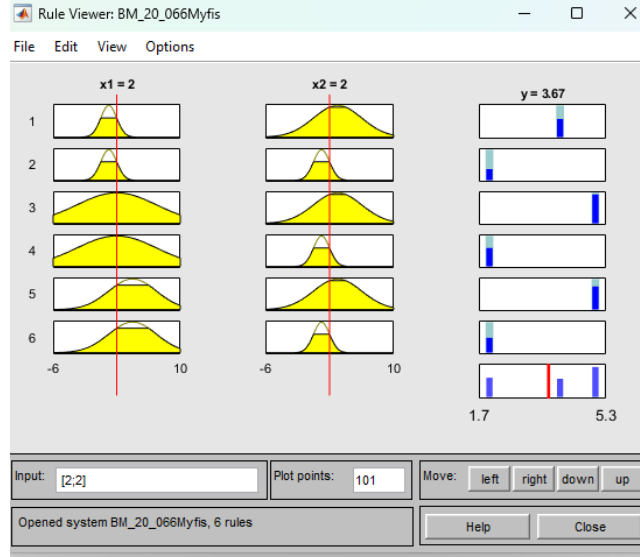
Orijinal fonksiyon grafiği



Anfis Toolbox ile eğitildikten sonra grafik



Anfis Model Structure



Myfis

4. Eğitim verisi kullanarak tasarlanan sistem test veri seti ile karşılaştırıldı.50 kayıttan oluşan test veri setini kullanarak her bir kayıt için fonksiyonun üreteceği gerçek çıkış değeri ile sistemin ürettiği tahmini çıkış değeri ve anfis toolboxın ürettiği çıkış değerleri hesaplanmıştır.

Test veri no	x1	x2	y_gerçek	y_MyFis	Y_AnfisToolbox	y_myGA
1	4	2	19609	3,824453082	22693,57428	1,467165322
2	-3	-5	19616	4,999499642	25370,7731	2,530054801
3	-4	-4	40025	4,999822685	40808,14787	2,272922048
4	0	4	1601	4,656283245	-10164,99149	2,005824065
5	5	1	57616	3,333932104	19645,24126	1,637032329
6	-3	-5	19616	4,999499642	25370,7731	2,530054801
7	2	-4	6401	4,747886113	8734,586124	2,917659562
8	3	2	4904	3,787951449	11393,3645	2,185586525
9	-3	-5	19616	4,999499642	25370,7731	2,530054801
10	3	-4	16904	4,934184492	27788,96086	2,185587734
11	-1	1	4	3,284686416	-4859,909474	2,999999997
12	1	2	100	3,592397427	-7828,732102	3,088688741
13	1	2	100	3,592397427	-7828,732102	3,088688741
14	0	-3	901	4,680832529	-10169,53754	3,097188134
15	-5	2	52936	3,827952602	40089,39684	2,106301955
16	4	-3	36109	4,986852949	46361,28736	1,467165015
17	-2	-2	3609	4,859858225	7497,11838	2,800223262
18	-3	3	3616	4,641951928	24145,34812	2,4593617
19	-5	2	52936	3,827952602	40089,39684	2,106301955
20	1	4	900	4,583076734	-5053,991285	2,005424297
21	2	2	401	3,674430142	-6,506234522	2,917656752
22	-5	1	57636	3,334015817	36405,23432	2,106302273
23	0	-4	1601	4,687325283	-10169,62457	3,097188134
24	-3	-1	10016	4,256633362	24016,72647	2,530054801
25	2	-3	4901	4,741247039	8732,405981	2,917659562

26	-4	-3	36125	4,992574917	40806,16006	2,272922048
27	2	5	101	4,746891123	8732,842398	1,979289077
28	-1	-1	404	4,173548627	-5540,961403	2,999999997
29	5	4	44116	4,96499194	58972,92418	1,715340158
30	-4	1	22525	3,334012618	29736,89437	2,272922048
31	-2	3	109	4,631177795	7135,316901	2,69349795
32	-4	0	25625	3,499996384	32569,40434	2,272922048
33	5	1	57616	3,333932104	19645,24126	1,637032329
34	4	0	25609	3,497128309	21895,14492	1,467165015
35	-3	-3	14416	4,992084605	25369,51287	2,530054801
36	2	2	401	3,674430142	-6,506234522	2,917656752
37	3	-2	12104	4,809197116	27532,0365	2,185587734
38	1	-5	3600	4,613410034	-5016,650374	3,088692001
39	0	2	401	3,637527274	-9820,683939	3,097184849
40	-3	-4	16916	4,999331186	25370,76703	2,530054801
41	-4	5	12125	4,998736471	40806,55797	2,000050519
42	4	5	12109	4,993002722	46362,46932	1,569809169
43	4	5	12109	4,993002722	46362,46932	1,569809169
44	1	-1	400	3,96616402	-5773,883474	3,088692001
45	-2	-5	8109	4,987267395	7521,983646	2,800223262
46	-2	5	109	4,986018019	7521,665213	2,000148124
47	2	-1	2501	4,067451406	6380,805758	2,917659562
48	4	5	12109	4,993002722	46362,46932	1,569809169
49	4	5	12109	4,993002722	46362,46932	1,569809169
50	3	4	2504	4,900290915	27571,2675	1,783888158

y\_gerçek ve y\_MyFis değerlerine ait scatter (Dağılım) grafiğini çizildi. Grafiğe R2 değerini ve eğim çizgisi eklendi. Y\_gerçek ve y\_Anfis toolbox ile elde edilen sonuçların grafikleri de aynı şekilde çizildi.

