

## 20010011039 GAMZE AKÇAY

### THREE-HUMP CAMEL FUNCTION

#### 1.ADIM Kendi tasarladığınız bulanık sistem (MyFis)

Giriş ve çıkış değişkenlerinizin değişim aralığı yanı minimum ve maksimum alabilecekleri değerler:

$$x_i \in [-5, 5], \quad i = 1, 2.$$

d) Giriş değişkenlerinizi bulanıklaştırırken kullanacağınız tanecik sayısı (derste bu tanıma dilsel değer sayısı da dedik: küçük, orta, büyük gibi) sizin tarafınızdan belirlenecek ve neden o sayıyı seçtiğinizin açıklaması yazılacaktır.

$x_1$  ve  $x_2$  için ikişer adet dilsel değer belirledim. Bunun sebebi iki adet dilsel değer fonksiyonumun daha uygun sonuç üreteceğini düşünmemdir.

e) Sugeno seçerseniz, çıkışınız sabit sayı veya birinci dereceden doğrusal bir denklem olabilir. Burada da bu sabit sayıyı veya denklemdaki katsayıları nasıl belirlediğinizi açıklamanız gereklidir.

Fonksiyona bakıldığında sabit sayı almanın uygun olduğunu gördüm bu yüzden sabit seçtim.

f) Bulanık kural tablonuzu oluşturmanız: Bu adım için, kuralların sayısını kaç seçtiniz? Neden bu sayıyı seçtiniz? Bu kuralların içeriğini nasıl belirlediniz?

Kural sayısını 4 seçtim.

Eğer ( $x_1$ A1 ) ve ( $x_2$ B1) is=> f(1)
Eğer ( $x_1$ A1 ) ve ( $x_2$ B2) is=> f(2)
Eğer ( $x_1$ A2 ) ve ( $x_2$ B1) is=> f(3)
Eğer ( $x_1$ A2 ) ve ( $x_2$ B2) is=> f(4)

#### 2.ADIM Genetik algoritma kullanılarak eğitilen bulanık sistem (GAFis)

i. Kromozomun yapısını açıklayınız

ii. Başlangıç popülasyonunuz oluşturunuz. Başlangıç popülasyonunuz 5 adet bireyden (kromozomdan) oluşacaktır. (Kromozom kodlaması için reel sayı kodlama kullanmanızı tavsiye ederim. Hesabı daha kolay olur)

iii. Seçme işlemi için rulet tekerleğini kullanınız.

iv. Fitness fonksiyonu olarak MAE (Mean Absolute Error), MSE (Mean Square Error) veya RMSE (Root Mean Square Error) gibi hata fonksiyonlarından birini kullanabilirsiniz. Hata fonksiyonunuzu hesaplarken, eğitim veri setinizdeki ilk 3 kaydı kullanmanız yeterlidir.

v. Çaprazlama işlemini yapınız

vi. Mutasyon işlemini yapınız ( i. ve vi. Adımları bir kez daha tekrar ederek ikinci iterasyonu gerçekleştiriniz. Bu hesaplamalar adım adım raporunuza yazılmalıdır.) Not: İlgili haftanın dersinde GA kodu paylaşılmıştı ve açıklamalı excel dosyası paylaşılmıştı. Bu dosyalardan hesaplamalarınızda faydalanabilirsiniz.

Excel dosyası hazırlandı. (BM\_20\_039Kromozomyapisi)

#### 4.ADIM Genetik Algoritma

Tasarladığınız Sistemlerin başarılarının değerlendirilmesi raporunuzun son adımıdır. Bunun için eğitim verisi kullanarak tasarladığınız sistemleri, oluşturduğunuz test veri seti ile sınamanız gerekmektedir. Bunun için:

50 kayıttan oluşan Test veri setinizi kullanarak, her bir kayıt için fonksiyonun üreteceği gerçek çıkış değeri ile, sizin sisteminizin ürettiği tahmini çıkış değerini ve ANFİS toolbox'ın ürettiği çıkış değerlerini hesaplayınız. Aşağıdaki tabloya bu verileri yazınız.

Test veri no	x1	x2	y_gercek	y_MyFis	y_AnfisToolbox
1	4	2	458	3	859
2	-3	-5	94	3	783
3	-4	-4	478	3	1.218
4	0	4	16	2,223725613	-374
5	5	1	2.004	3	1.271
6	-3	-5	94	3	783
7	2	-4	10	2	-72
8	3	2	64	3	341
9	-3	-5	94	3	783
10	3	-4	58	2	362
11	-1	1	1	3	-156
12	1	2	7	2	-342
13	1	2	7	2	-342
14	0	-3	9	1,998045212	-338
15	-5	2	1.992	3	1.456
16	4	-3	443	3	873
17	-2	-2	10	3	262
18	-3	3	54	3	760

19	-5	2	1.992	3	1.456
20	1	4	21	2	-352
21	2	2	10	2	-98
22	-5	1	1.994	3	1.458
23	0	-4	16	1,969122546	-334
24	-3	-1	58	3	772
25	2	-3	5	2	-76
26	-4	-3	467	3	1.217
27	2	5	37	2	-113
28	-1	-1	3	3	-147
29	5	4	2.034	3	1.264
30	-4	1	443	3	1.208
31	-2	3	5	3	242
32	-4	0	446	3	1.210
33	5	1	2.004	3	1.271
34	4	0	446	3	865
35	-3	-3	72	3	778
36	2	2	10	2	-98
37	3	-2	52	2	356
38	1	-5	21	2	-309
39	0	2	4	2	-363
40	-3	-4	82	3	781
41	-4	5	451	3	1.199
42	4	5	491	3	850
43	4	5	491	3	850
44	1	-1	1	2	-327
45	-2	-5	37	3	272
46	-2	5	17	3	234
47	2	-1	1	2	-85
48	4	5	491	3	850
49	4	5	491	3	850
50	3	4	82	3	333

Sonra  $y_{\text{gerçek}}$  ve  $y_{\text{MyFis}}$  değerlerine ait scatter (Dağılım) grafiğini çizdiriniz. Grafiğe  $R^2$  değerini ve eğim çizgisini ekleyiniz.  $y_{\text{gerçek}}$  ve  $y_{\text{Anfis}}$  toolbox ile elde ettiğiniz sonuçlarının grafikleriniz de aynı şekilde çizdiriniz. İki grafiği de raporunuzda veriniz.

