

Determining Relative Arithmetic Mean and Upper Bound in Sakarya University Relative Grading System Using Artificial Neural Network

Halil Arslan¹, Özkan Canay²

¹Sakarya University, Electronic and Computer Education Department, Esentepe Campus,

²Sakarya University, Industry Engineering Department, Esentepe Campus,
Sakarya, Turkey

Abstract: Evaluation process is done after measuring results are gathered in relative evaluation system and a criteria is determined. Grades taken from exam, homework, lab, application and such like by students are transmitted pre-operation in order to derive success grade. This grade is called unconditional grade. When this point is acquired, firstly every activity grades (quiz, final, homework etc.) is multiply independently percentage value (%90, %20) and these is accumulated. After raw success grade is calculated, these are exchanged to relative points [1]. At this phase, a specific distribution related with trainer is performed to determine an appropriate relative grade distribution. At this paper, in order to define suitable distribution, grade data belonging to previous semester and year is trained by neural network and relative arithmetic mean and it is studied such that upper value determine.

Keywords: Relative Grading System, Relative Arithmetic Mean, Bell-Shaped Curve, Artificial Neural Network

Sakarya Üniversitesi Bagil Degerlendirme Sisteminde Yapay Sinir Aglari Kullanilarak Bagil Aritmetik Ortalama ve Üst Deger Tespiti

Özet: Bagil degerlendirme sisteminde ölçme sonuçlari toplandıktan ve degerlendirmede kullanılacak bir ölçüt belirlendikten sonra, degerlendirme islemi yapılır. Öğrencilerin sinav, ödev, laboratuvar, uygulama, seminer veya proje gibi çeşitli etkinliklerde aldıkları notlar, ham basari notunun elde edilmesi için bir ön islemden geçirilir. Bu nota mutlak not adi verilir. Bu elde edilirken, ilk önce her etkinlik puani ayrı ayrı yüzde degerler ile çarpılır ve sonra bunlar toplanır. Ham basari notlari hesaplandıktan sonra, bu notlar bagil nota çevrilir [1]. Bu asamada uygun bir bagil not dagilimi yapmak için öğretim elemaninin inisiyatifi dogrultusunda belirli bir dagilim yapilmasi söz konusudur. Bu makalede uygun bir bagil dagilim belirlemek için daha önceki yıl ve dönemlere ait not verileri yapay sinir aglarında eğitilmiş ve bagil aritmetik ortalama ile üst degerin belirlenmesine çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bagil Degerlendirme Sistemi, Bagil Aritmetik Ortalama, Çan Egrisi, Yapay Sinir Agi

Reference to this paper should be made as follows (bu makaleye asagidaki sekilde atifta bulunulmalı):

H. Arslan, O. Canay, 'Determining Relative Arithmetic Mean and Upper Bound in Sakarya University Relative Grading System Using Artificial Neural Network', Elec Lett Sci Eng , vol. 3(1) , (2007), 18-26

1 Giriş

Bagil degerlendirme sistemlerinde bagil dagilimin dengeli bir sekilde yapılabilmesi için bir takım karar destek mekanizmalarına ihtiyaç duyulabilmektedir. Yapılan çalışmada bagil dagilimin dengeli bir sekilde yapılabilmesi için Bagil Aritmetik Ortalama ve Üst Degerin belirlenmesi gerekmektedir. Bagil Aritmetik Ortalama ve Üst Degerin ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte olabilmesi için öğretim elemani not dagilimi üzerinde denemeler yapar. Yapılan deneme yogunlugunun Sakarya Üniversitesi WebAbis sistemi(Akademik Bilgi Sistemi) degerlendirme modülü log incelemesi sonucu ortalama 4,6 defa olduğu görülmektedir [2]. Bu deger karar destek mekanizmasına ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma sonucunda 4,6 olan

deneme sayısının daha asagılara çekilebilecegi düşünölmektedir. Kisacasi ögretim elemani bagil not dagilimına salt mutlak notları dagıtma ile baslamadan sistemin tavsiye ettigi degerler üzerinden devam etmesi tasarlanmaktadır. Bu da sistem üzerinde hem karar vermeyi kolaylastıracak hem de sistem kaynaklarının daha verimli kullanılmasına neden olacaktır.

2 Bagil Degerlendirme Sistemi

Günümüz ögretim sistemi içerisinde ögrenci basarisini degerlendirmede, baska bir deyisle ögrencinin sınavlarda aldığı ham basari notlarını harf notuna çevirmede farklı ölçütler kullanılmaktadır. Not vermede kullanılan ölçütler ve bunlara dayanılarak yapılan degerlendirmeler genel olarak iki ana gruba ayrılabilir:

- Mutlak degerlendirmeler,
- Bagil degerlendirmeler [1].

Ögrenci basarisini degerlendirmede, diger bir ifadeyle puanları nota çevirmede farklı ölçütler kullanılır. Ölçme sonuçlarının karsilastırıldığı ölçüt mutlak bir ölçüt ise, yapılan degerlendirmeye mutlak degerlendirme denir. Ölçme sonuçlarının karsilastırıldığı ölçüt bagil ise, böyle degerlendirmeye bagil (norm dayanikli) degerlendirme denir [3].

Ölçme sonuçları toplandıktan ve degerlendirmede kullanılacak bir ölçüt belirlendikten sonra, sıra degerlendirme islemine gelir. Degerlendirme, ölçme sonuçlarının ölçüte göre yorumlanması, varılan deger yargılarının sayı, harf veya sıfatlarla gösterilmesidir. Not verme isleminin esası, ölçme sonuçlarını gösteren sayıların, degerlendirme sonuçlarını ifade eden sembollere dönüştürülmesidir [1].

Ögrencinin basari notu; o derse ait yariyil içi notu ile yariyil sonu notunun belirli oranlarda katkısından oluşur. Yapılacak degerlendirmede sınıfın basari düzeyi, notların istatistiksel dagilimi ve sınıf ortalaması göz önünde bulundurulurken belirlenir. Bagil degerlendirme olarak adlandırılan bu degerlendirme sonunda, o derse ait basari notu, asagıda karsilikleri verilmiş olan harf takdir olunarak verilir [4].

Tablo 2.1 Basari Notları

Basari Derecesi	Basari Notu	Katsayi	Puani
Pekiyi	AA	4.00	90-100
Iyi-Pekiyi	BA	3.50	85-89
Iyi	BB	3.00	80-84
Orta-Iyi	CB	2.50	75-79
Orta	CC	2.00	65-74
Zayıf-Orta	DC	1.50	58-64
Zayıf	DD	1.00	50-57
Basarisiz	FF	0.00	49 ve asagi

Aritmetik Ortalamanın belirlenmesi: [2,5] $X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ (1)

X = Aritmetik Ortalama

X_i : i. degisken degeri

n : Gruptaki birey sayısı

$$\text{Standart Sapmanın Belirlenmesi : [2,5] } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{n}} \quad (2)$$

X_i : i. deęisken deęeri
 X = Gruptaki aritmetik ortalama
 n : Gruptaki birey sayısı

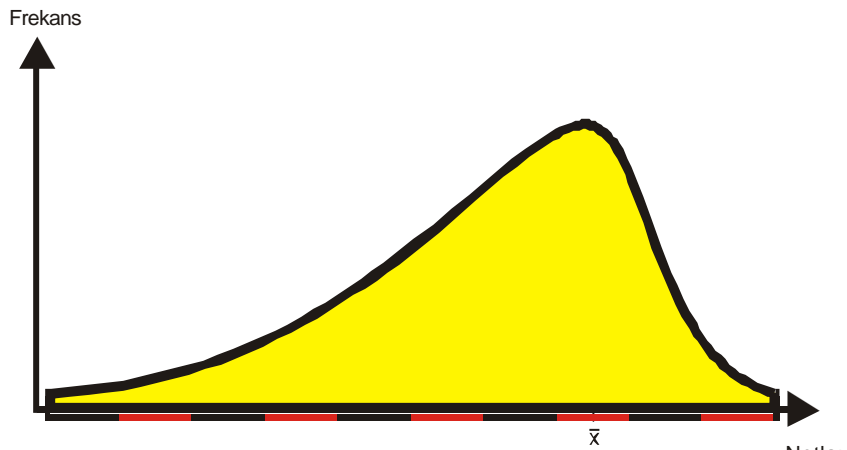
$$\text{Öğrenci Baęil Notunun Belirlenmesi : [2] } T = \left(\frac{X_i - X}{S} \right) * s + \text{BAO} \quad (3)$$

s : Sigma katsayısı (arpanı)
BAO : Öğretim elemanının belirlediği Baęil Aritmetik ortalama
 X : Gruptaki Aritmetik Ortalama
 S : Gruptaki Standart Sapma

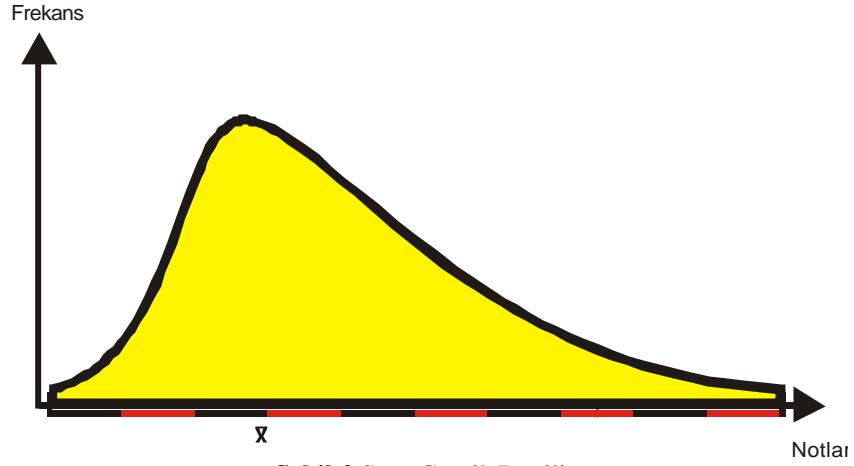
$$\text{Sigma Katsayısının Belirlenmesi: [2] } s = \frac{\text{UstDeęer} - \text{BAO}}{(X_{\max} - X) / S} \quad (4)$$

UstDeęer : Öğretim elemanının belirlediği 100 yerine kullanılacak değer
 X_{\max} : Gruptaki en yüksek not

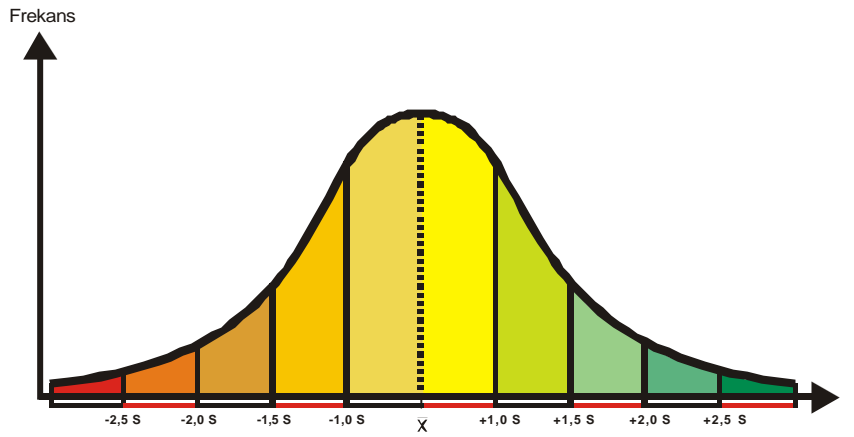
Baęil Değerlendirme Sisteminin istatistiksel anlamda tasarlanmasındaki temel düşünce, bir sınavdaki notların Sekil-3’de görüldüğü gibi normal dağilim gösterdiğidir. Gerçekte sınav notları her zaman normal dağilim göstermez ve sınıfta notların ortalama ve standart sapmasına göre, Sekil-1 ve Sekil-2’de görüldüğü gibi düşük ortalamalı veya yüksek ortalamalı çarpık dağilim gösterirler [6]. Sistemin bu durumlarda da verimli çalışabilmesi için Baęil Aritmetik Ortalama ve Üst Değer öğretim elemanı tarafından belirlenerek dağilimin esnetilmesi sağlanmaktadır [7].



Sekil-1 Sola arpık Daęilim



Sekil-2 Sağa Çarpık Dağılım



Sekil-3 Normal dağılım

3 Yapay Sınır Ağırları

Yapay sınır ağırları (YSA) günümüzde bilgi sınıflama ve bilgi yorumlamanın içinde bulunduğu değişik problemlerin çözümünde kullanılmaktadır [8]. Çalışmamızda Sekil-1, Sekil-2 ve Sekil-3’de görünen grafiklere uygun bağıl notların elde edilmesi için Bağıl Aritmetik Ortalama ve Üst Değer YSA ‘da eğitilen veriler ışığında elde edilmiştir.

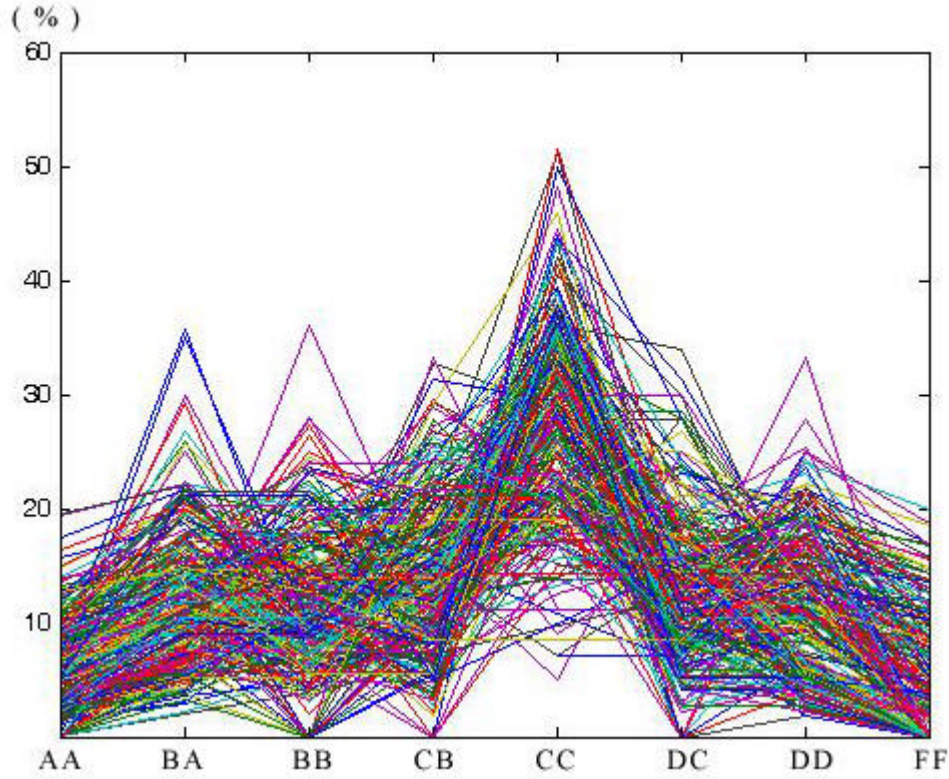
Yapay sınır ağırları şöyle sınıflandırılmaktadır:

- Tek katmanlı ileri beslemeli ağırlar : Katmanlı modellerdeki en basit ağırlık tipi olup bir çıktı katmanı ve buna bağlı bir girdi katmanı bulunmaktadır.
- Çok katmanlı ileri beslemeli ağırlar : Çalışmamızda bu yöntemi seçmemizin sebebi tek katmanlı ağırlara göre daha karmaşık problemlere çözüm getirebilmesidir. Dezavantajı ise Tek katmanlı ileri beslemeli ağırlara göre eğitimi daha uzun sürmektedir [9].

4 Bağıl Aritmetik Ortalama ve Üst Değerin Tespiti

Bağıl Aritmetik Ortalama ve Üst Değerin tespit edilmesi için geçmiş yıl ve dönemlerde Sakarya Üniversitesi WebAbis (Akademik Bilgi Sistemi) servisinde değerlendirilen Sekil-1, Sekil-2 ve Sekil-3’e uygun 1900 adet ders belirlenmiştir. Derslerin değerlendirilmesi aşamasında uygun bir bağıl dağılım göstermesine neden olan Bağıl Aritmetik Ortalama ve Üst Değerin seçilmiş olması

bundan sonraki degerlendirmelerde bu tür dagilimlarin deneme yanilma yapmadan dogrudan elde edilebilecegini göstermektedir. Egitim ve test verilerine ait 1900 adet ders degerlendirmesinin bagil not dagilim grafigi Sekil-4'de gösterilmistir.



Sekil-4 Egitim ve test verilerinin bagil not dagilimi

Tespit edilen derslerin aritmetik ortalamasi, standart sapmasi ve her mutlak nota tekabül eden öğrenci yüzdesi için girdilerini, Bagil Aritmetik Ortalama ve Üst Deger ise için çıktilarini oluşturmaktadır. Dolayısıyla tasarlanan yapay sinir ağı 8 adet mutlak not ve 2 adet diğer girdilerle toplam 10 girise ve 2 adet çıkisa sahiptir.

Tablo-1 Örnek Veri Seti

Ders	Girdiler										Çıktilar	
	X	S	Mutlak Not Degerleri (%)								BAO	UD
			AA	BA	BB	CB	CC	DC	DD	FF		
1	63,34	10,87	0	1,754	3,509	3,509	36,842	26,316	19,298	8,772	72	100
2	61,74	11,01	0	0	6,667	13,333	13,333	20	26,667	20	76	96
3	61,79	18,19	0	10,526	10,526	5,263	26,316	10,526	10,526	26,316	72	93
4	61,95	15,52	1,389	4,167	5,556	5,556	25	19,444	11,111	27,778	72	100
5	56,76	12,89	0	0	0	0	31,818	13,636	36,364	18,182	68	88
6	54,62	19,51	4,167	4,167	1,389	8,333	13,889	11,111	11,111	45,833	60,83	100
7	69,1	11,27	4,348	2,899	10,145	13,043	33,333	20,29	11,594	4,348	69,1	100
8	65,54	11,47	0	3,226	8,065	14,516	27,419	20,968	12,903	12,903	69	100
9	83,41	8,57	28	20	8	28	16	0	0	0	83,41	100
10	68,12	16,47	0	15,556	8,889	13,333	24,444	20	4,444	13,333	78	100
11	64,43	17,24	0	0	11,111	25,926	22,222	18,519	7,407	14,815	75	94
12	35,52	19,06	0	0	3,297	5,495	8,791	9,89	13,187	59,341	52,75	89
13	68,25	11,11	0	7,407	11,111	14,815	14,815	37,037	7,407	7,407	75	100
14	64,2	11,62	0	5,556	2,778	11,111	33,333	25	5,556	16,667	75	95

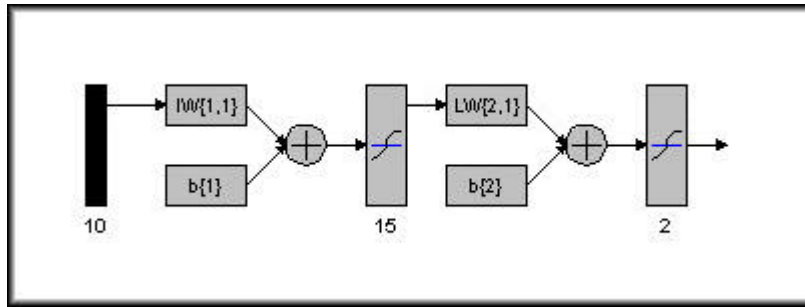
15	67,18	15,01	0	5	10	20	35	10	15	5	70	90
16	71,25	9,95	0	5,556	11,111	27,778	38,889	5,556	5,556	5,556	76	89
17	54,27	11,15	0	0	2,128	0	8,511	25,532	38,298	25,532	65	100
18	55,53	11,26	0	0	0	3,846	23,077	13,462	26,923	32,692	67	90
19	77,68	9,36	7,317	19,512	9,756	29,268	24,39	7,317	2,439	0	77,68	97,25
20	48,48	17,09	0	0	2,174	2,174	8,696	23,913	10,87	52,174	60,48	100
...
1900	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tablo-1’de gösterilen 1900 tane ders ve bunlara ait verilerden 1500 tanesi Yapay sinir agimizin eğitiminde 400 tanesi de testinde kullanılmak üzere belirlenmiştir.

Sinir agi asagidaki Matlab kodlariyla olusturulmustur [9].

```
net = newff(minmax(inp_ders),[15 2],{'tansig' 'tansig'},'trainscg');
```

Bu veriler isiginda tasarlanan YSA modeli Sekil-5 de görünmektedir. Farkli ag yapıları üzerinde yapılan denemeler sonucunda TrainScg algoritması daha basarili sonuçlar ortaya koymuştur. Tek gizli katman üzerinde 15 nöron kullanılmıştır.

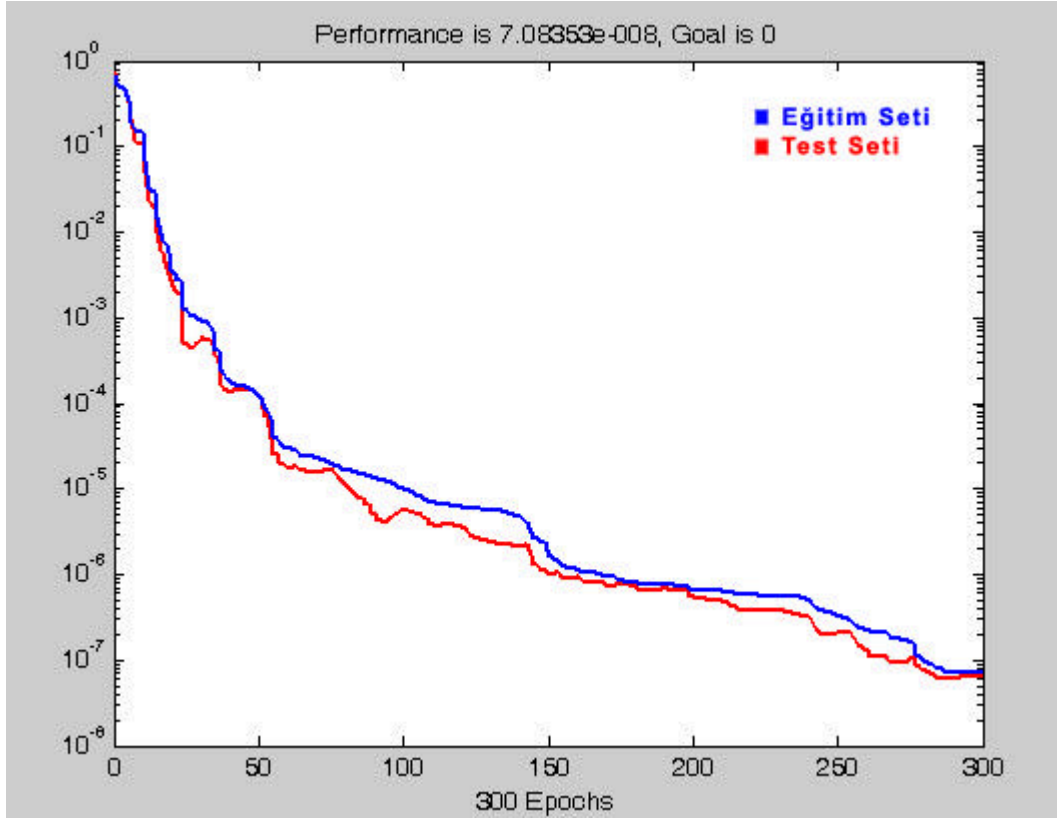


Sekil-5 Çok katmanli ileri beslemeli ag modeli

Olusturulan yapay sinir agi asagidaki Matlab komutlariyla egitilmistir [9].

```
net.trainParam.epochs = 300;  
net.trainParam.goal = 1e-007;  
net.trainParam.min_grad = 1e-07;  
net.trainParam.time = Inf;  
net.trainParam.show = 25;  
net = train(net,inp_ders,out_ders);
```

Sonuç degerleri 0-100 arasında olacagından 1e-007 hata degeri yeterli görünmüştür. Yapılan eğitim neticesinde yapay sinir agi %99.9 oranında öğrenmiştir. Eğitilen agin performans grafiği Sekil-6’te gösterilmiştir.



Sekil-6 Eğitim performans grafiği

Test setinin başarımını görmek için aşağıdaki Matlab komutları kullanılmıştır [9].

Sonuc = sim(net , inp_test_ders)

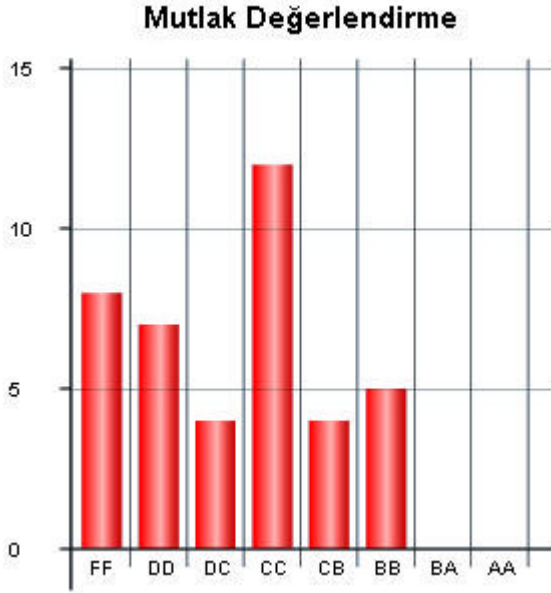
Test verilerinin eğitilen ağına verilmesi sonucunda %99.8 oranında başarımlar elde edilmiştir. 400 adet veriden oluşan test seti ile yapay sinir ağına elde edilen çıktılar bir kısmı Tablo-2’de verilmiştir.

Tablo-2 YSA’nin test çıktıları ve orijinal veri karşılaştırması

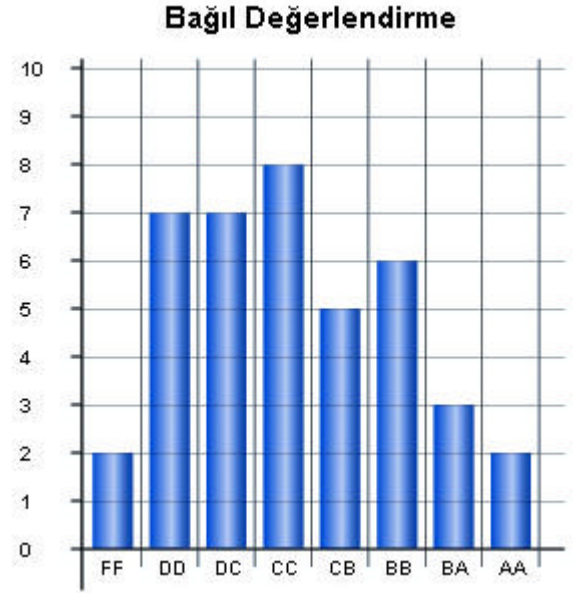
No	Test Girdileri										Çıktı		Test Çıktıları	
	X	S	AA	BA	BB	CB	CC	DC	DD	FF	BAO	UD	BAO	UD
1	58,31	13,75	0	0	0	16,66	6,66	26,66	16,66	33,33	77,88	100,00	77,883	99,989
2	60,01	10,13	0	0	0	10,34	20,69	27,58	20,69	20,69	64,76	100,00	64,767	99,999
3	58,4	19,5	3,77	0	7,54	11,32	15,09	15,09	22,64	24,52	75,00	90,00	75,009	89,998
4	68	16,53	11,42	8,57	2,85	17,14	17,14	17,14	14,28	11,42	67,06	100,00	67,067	99,989
5	69,99	23,57	23,81	4,76	4,76	4,76	33,33	9,52	0	19,04	69,59	100,00	69,590	99,997
6	61,56	18,22	8,92	1,78	12,5	1,78	12,5	17,85	26,78	17,85	73,00	95,00	72,997	94,989
7	69,78	17,35	13,88	11,11	5,55	5,55	25	5,55	13,88	19,44	75,00	100,00	74,999	99,997
8	73,38	12,26	2,77	16,66	16,66	22,22	13,88	16,66	8,33	2,77	60,22	100,00	60,222	99,987
9	64,97	17,43	0	0	8	16	48	10	4	14	67,43	100,00	67,434	99,996
10	70,81	8,55	0	5,40	10,81	21,62	32,43	24,32	5,40	0	66,10	95,00	66,107	94,990
11	74,34	14,92	11,32	9,43	9,43	13,20	30,18	1,88	16,98	7,54	65,00	100,00	64,999	99,995
12	73,81	17,28	20	2,85	20	5,71	25,71	8,57	5,71	11,42	80,48	100,00	80,484	99,992
13	53,8	11,3	0	0	0	0	18,51	22,22	22,22	37,03	78,34	94,00	78,341	93,997
14	68,89	9,34	0	6,66	6,66	13,33	40	16,66	16,66	0	75,32	92,00	75,322	91,992
15	64,41	22,18	16,66	0	16,66	2,77	16,66	8,33	8,33	30,55	80,24	100,00	80,245	99,991
16	60,92	18,16	3,33	10	10	3,33	13,33	16,66	10	33,33	77,36	91,00	77,369	90,995
17	61,4	12,65	0	6,45	3,22	3,22	19,35	25,80	16,12	25,80	69,00	100,00	68,997	99,994
..
400	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

5 Sonuç

Tablo-2’de yer alan 3 numarali derse ait degerlendirme islemi Sakarya Üniversitesi WebAbis (Akademik Bilgi Sistemi) servisinde uygulanarak bagil dagilimin sonuclari Sekil-6 ve Sekil-7’de gösterilmistir.



Sekil-7 3 nolu derse ait mutlak not dagilimi



Sekil-8 3 nolu derse ait bagil not dagilimi

Sekil-7 ve Sekil-8’de görüldüğü gibi tasarlanan yapay sinir ağı modeline uygulanan test verilerinden üretilen Bağıl Aritmetik Ortalama ve Üst Değer Sekil-3’de belirtilen normal dağılıma uygun bir Bağıl Değerlendirme sunmudur. Buradan da anlaşılacağı gibi öğretim elemanının bu dağılıma sahip bir sistemi oluşturmaya başlamasında oldukça önemli bir yol kat edilmiş ve karar destek mekanizması oluşturulmuştur. Bu yöntemin ideal bir dağılıma sahip bağıl değerlendirme belirleme aşamasında uygulanan deneme yanılma işlemlerini oldukça azaltacağı düşünülmektedir.

6 Tartışma ve Öneriler

Bağıl not dağılımı kişiden kişiye ve dersten derse farklılıklar gösterebilir. Önerilen sistem kesin bir çan eğrisi oluşturmaktan öte öğretim elemanlarının karar verme sürecine destek sağlama amacı tasımaktadır.

References (Referanslar)

1. TURGUT, M.Fuat, Egitimde Ölçme ve Degerlendirme Metodlari, 9.Baski, Ankara, 1992.
2. Sakarya Üniversitesi Akademik Bilgi Sistemi www.abis.sakarya.edu.tr
3. Durmus ALI ÖZÇELIK , Okullarda Ölçme ve Degerlendirme, Ankara, 1981, s.177
4. Sakarya Üniversitesi Lisans Öğretim ve Sinav Yönetmeliği (26.05.2003 gün ve 25119 sayili R.G. de yayimlanmistir.)
5. Y. Özkan Uygulamali Istatistik I, Sakarya Kitabevi, 2003, Sakarya
6. TEKIN, Halil Egitimde Ölçme ve Degerlendirme , dördüncü baski , Ankara , 1984
7. Bagil Degerlendirme Sistemi ve Selçuk Üniversitesi'nde Uygulamasi, www.selcuk.edu.tr
8. ELMAS, Ç., 2003, “Yapay Sinir Aglari (Kuram,Mimari,Uygulama)”, Seçkin Yayinlari.
9. TEMURTAS Dr.F. “Yapay Sinir Aglari Ders Notlari” SAÜ 2005