

Yapay Sinir Ağları ile Günlük Maksimum Sıcaklık Tahmini¹

Ahmet Cevahir ÇINAR²

Anahtar Kelimeler: Yapay Sinir Ağları, Maksimum Sıcaklık, Sıcaklık Tahmini, Yapay Zekâ

Özet: Sinoptik gözlemlerden elde edilmiş olan basınç, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, nispi nem, güneşlenme süresi verileri ile ravinsode gözlemlerinden elde edilmiş olan 850hpa sıcaklığı kullanılarak günün maksimum sıcaklığı Yapay Sinir Ağları ile İleri Beslemeli Geri Yayılımlı bir model ile tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Giriş

Meteorolojik olayların tahmin edilmesi amacıyla günümüzde yapay zekâ uygulamalarından faydalanılmaya başlanmıştır. Özellikle Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları kullanılarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada sinoptik gözlemlerden elde edilmiş olan basınç, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, nispi nem, güneşlenme süresi verileri ile ravinsode gözlemlerinden elde edilmiş olan 850hpa sıcaklığı kullanılarak günün maksimum sıcaklığı tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada Yapay Sinir Ağları kullanılmış olup İleri Beslemeli Geri Yayılımlı bir model kullanılmıştır. Birçok eğitim algoritmasının denendiği çalışmamızda en ideal eğitim algoritması tespit edilerek 2008 yılı verileri ile eğitim yaptırılmış, Ocak-Nisan 2009 verileri ile test işlemi yapılmıştır.

Sonuç olarak TRAINLM eğitim algoritması kullanılarak 0,017 gibi bir ortalama mutlak hata yakalanmıştır. Uygulama esnasında kolay kullanımı ve sağlamış olduğu imkânlar nedeniyle MATLAB programı ve Neural Network Toolbox eklentisi kullanılmıştır.

Yapay Sinir Ağları ve Meteoroloji

YSA'nın sınıflandırma ve öngörüdeki inanılmaz başarısı, meteoroloji alanından YSA'nın kullanılmasını zaruri kılmaktadır. Eksik ve gürültülü bilgilerde dahi genelleştirme ve sonuca ulaşabilme kabiliyetine sahip olan YSA, hava tahmini gibi doğrusal olmayan bir durumun modellenmesi için ideal bir yapıdır.

¹ <http://www.mgm.gov.tr> – Web sitemizde yayınlanan çalışmalar kaynak gösterilmeden kullanılamaz

² Meteoroloji 8.Bölge Müdürlüğü, Konya Meydan Meteoroloji Müdürlüğü, Yüksek Mühendis, accinar@mgm.gov.tr

Hava tahmini yapılırken birçok parametre tahmin edilmektedir. Bunlar; sıcaklık, bulutluluk, hadise durumu, rüzgâr yönü ve hızı olarak sayılabilir. Tüm meteorolojik parametreler için ayrı ayrı YSA yapıları kurularak tahmin yapılabilir.

Yukarıdaki sayılan özellikler doğrultusunda günün maksimum sıcaklığını tahmin etmek için YSA yapısı kullanılacaktır. YSA ilk bakışta kolay gibi görünse de YSA modellemede bilgi, tecrübe ve veriler en önemli etkenlerdir. YSA modeli oluşturulurken, YSA başta olmak üzere birçok hazır kütüphanesi bulunan MATLAB programı kullanılmıştır. Zira normal programlama dillerinin satırlarca kod ile yaptıkları matris işlemlerini MATLAB tek bir komut ile hızlı bir şekilde çalıştırmaktadır.

Verilerin Temin Edilmesi ve Hazırlanması

Çalışmada Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait olan Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv Sistemi(TÜMAS) ve Konya Meydan Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü tarafından sağlanan veriler kullanılmıştır.

Maksimum hava sıcaklığı meteoroloji açısından tahmin edilmesi en önemli parametrelerden birisidir. Zira kurumun dışı açılan penceresi olan hava durumu sunumlarından sunulan ve en çok ilgilenilen verilerin başında maksimum ve minimum sıcaklık gelmektedir. Verilerin hazırlanması aşamasında Maksimum sıcaklığa etki eden faktörlere göre verilerin hazırlanmasına özen gösterilmiştir.

Maksimum Sıcaklığın Yüksek Olmasını Gerektirecek Şartlar(Çöleri ark. 2007);

- Sıcak adveksiyonlar
- Sıcak cephe önü
- Sektör şartlarının yaşanması
- Güneybatılı rüzgâr akışları(özellikle Lodos)
- Güneşlenme süresinin uzun olması
- Mevsimsel şartlar
- Kuru hava
- Fön etkisi
- Sıcak karakterli yüksek basınç etkisi
- Açık hava

Maksimum Sıcaklığın Düşük Olmasını Gerektirecek Şartlar(Çöleri ark. 2007);

- Soğuk adveksiyonlar
- Soğuk cephe önü
- Kuzeyli rüzgârlar
- Güneşlenme süresinin kısa olması
- Mevsimsel şartlar
- Kapalı ve Yağışlı Hava(Lodos şartları hariç)
- Soğuk karakterli yüksek basınç etkisi
- Yerin karla kaplı olması

Yukarıdaki parametrelere göre giriş verisi olarak 850hpa seviyesinin sıcaklık değeri (°C), Günlük Ortalama Aktüel Basınç Değeri(mb), Günün Minimum Sıcaklık Değeri (°C), Günlük Ortalama Sıcaklık Değeri (°C), Günlük Ortalama Nisbi Nem (%), Günlük Güneşlenme Süresi(saat) seçilmiştir.

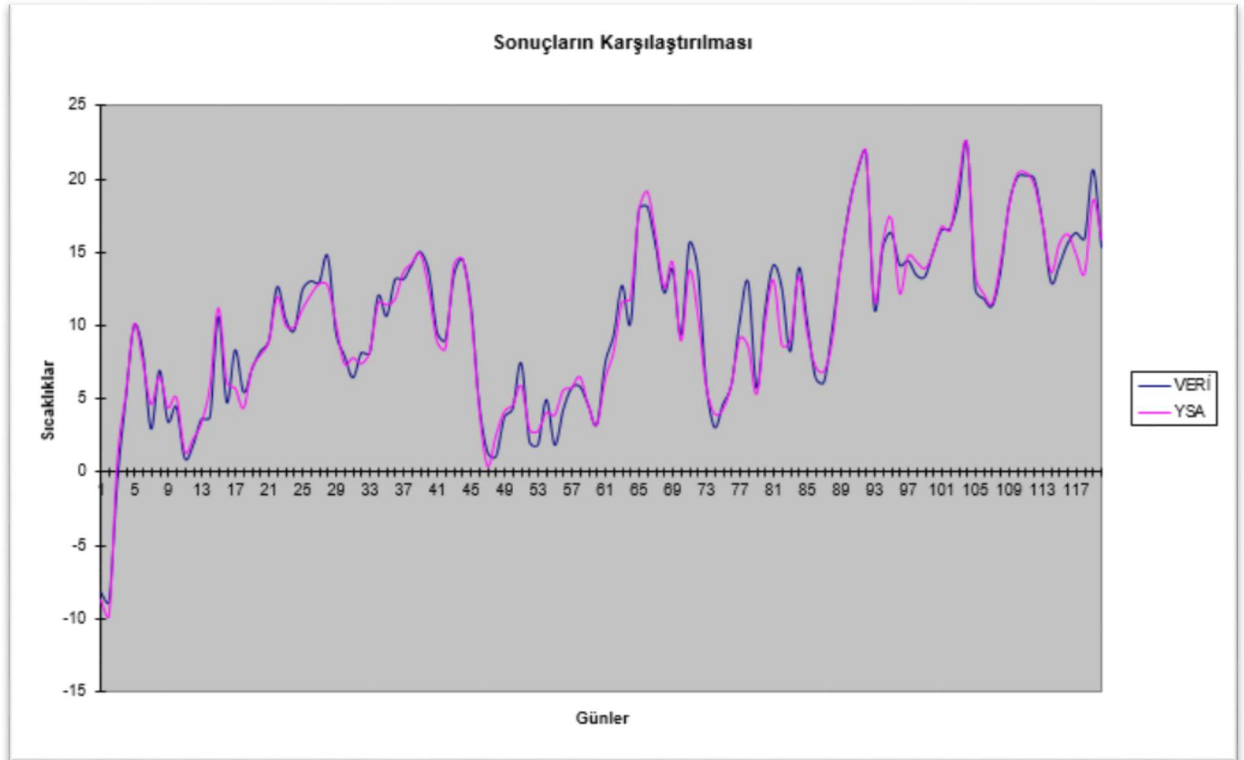
Çalışmada Konya Meydan'a ait 2008 yılı verileri tamamen eğitim verileri olarak ayrılmış olup 2009 yılı Mayıs ayına kadar olan veriler ise test verisi olarak kullanılmıştır.

Tablo 1: Modelde kullanılan parametreler için istatistiksel oranlar

Parametre	Birim	Ortalama	Maksimum	Minimum
850hpa Sıcaklığı	°C	6,8	-12,1	26,8
Günlük Ortalama Basınç	mb	898,2	884,4	913,7
Minimum Sıcaklık	°C	5,1	-17,0	23,1
Ortalama Sıcaklık	°C	10,6	-12,9	29,0
Günlük Ortalama Nisbi Nem	%	64,3	19,9	99,7
Güneşlenme Süresi	saat	7,0	0,0	11,8
Maksimum Sıcaklık	°C	16,2	-8,9	36,2

Sonuçlar

Çalışmamızın sonucunu ± 2 derece tutarlıdır şeklinde değerlendirdiğimiz zaman 7 gün, ± 1 derece tutarlıdır şeklinde değerlendirdiğimiz zaman 16 gün bulunamamıştır. 120 günün 104 gününde ± 1 derece farkla maksimum sıcaklık doğru olarak tahmin edilmiştir. Bu durum yaklaşık %87 doğruluk anlamına gelmektedir. Grafik 1'de sonuçlar gösterilmiştir. Tablo 2'de ölçülen ve model tahmini değerler ve farkları görülmektedir.



Grafik 1. 120 test verisinin model tarafından üretilen çıktılarla karşılaştırılması

Tablo 2. Ölçülen ve Model Tahmini değerler ve farkları

Tarih	Ölçülen	Model Tahmini	Fark	Tarih	Ölçülen	Model Tahmini	Fark
1.01.2009	-8,2	-8,7	0,5	1.02.2009	8,1	7,4	0,7
2.01.2009	-8,9	-9,7	0,8	2.02.2009	8,1	8,2	-0,1
3.01.2009	-0,6	0,9	-1,5	3.02.2009	12,0	11,6	0,4
4.01.2009	5,0	5,4	-0,4	4.02.2009	10,6	11,4	-0,8
5.01.2009	10,0	10,1	-0,1	5.02.2009	13,1	11,8	1,3
6.01.2009	8,2	7,6	0,6	6.02.2009	13,1	13,7	-0,6
7.01.2009	2,9	4,7	-1,8	7.02.2009	14,1	14,3	-0,2
8.01.2009	6,9	6,6	0,3	8.02.2009	15,0	14,9	0,1
9.01.2009	3,4	4,4	-1,0	9.02.2009	13,7	12,6	1,1
10.01.2009	4,4	5,1	-0,7	10.02.2009	9,5	8,9	0,6
11.01.2009	0,9	1,4	-0,5	11.02.2009	9,0	8,5	0,5
12.01.2009	1,8	2,3	-0,5	12.02.2009	13,4	14,2	-0,8
13.01.2009	3,6	3,4	0,2	13.02.2009	14,5	14,6	-0,1
14.01.2009	3,7	5,9	-2,2	14.02.2009	11,5	11,1	0,4
15.01.2009	10,6	11,2	-0,6	15.02.2009	4,7	4,4	0,3
16.01.2009	4,7	6,1	-1,4	16.02.2009	1,3	0,4	0,9
17.01.2009	8,3	5,8	2,5	17.02.2009	1,0	2,5	-1,5
18.01.2009	5,4	4,4	1,0	18.02.2009	3,7	4,2	-0,5
19.01.2009	7,0	7,2	-0,2	19.02.2009	4,3	4,6	-0,3
20.01.2009	8,2	8,0	0,2	20.02.2009	7,4	5,9	1,5
21.01.2009	8,9	8,9	0,0	21.02.2009	2,0	2,9	-0,9
22.01.2009	12,6	12,0	0,6	22.02.2009	1,8	2,8	-1,0
23.01.2009	10,4	10,0	0,4	23.02.2009	4,9	4,1	0,8
24.01.2009	9,6	9,9	-0,3	24.02.2009	1,8	3,9	-2,1
25.01.2009	12,4	11,2	1,2	25.02.2009	4,2	5,6	-1,4
26.01.2009	13,0	12,1	0,9	26.02.2009	5,7	5,8	-0,1
27.01.2009	12,9	12,9	0,0	27.02.2009	5,8	6,5	-0,7
28.01.2009	14,7	12,8	1,9	28.02.2009	4,5	4,5	0,0
29.01.2009	9,4	10,1	-0,7				
30.01.2009	7,9	7,4	0,5				
31.01.2009	6,4	7,8	-1,4				

Tarih	Ölçülen	Model Tahmini	Fark	Tarih	Ölçülen	Model Tahmini	Fark
1.03.2009	3,2	3,3	-0,1	1.04.2009	20,5	20,7	-0,2
2.03.2009	7,4	6,4	1,0	2.04.2009	21,8	21,9	-0,1
3.03.2009	9,3	8,2	1,1	3.04.2009	11,1	11,7	-0,6
4.03.2009	12,7	11,6	1,1	4.04.2009	15,3	15,7	-0,4
5.03.2009	10,1	11,9	-1,8	5.04.2009	16,3	17,4	-1,1
6.03.2009	17,9	17,9	0,0	6.04.2009	14,1	12,2	1,9
7.03.2009	18,1	19,2	-1,1	7.04.2009	14,4	14,8	-0,4
8.03.2009	15,4	16,1	-0,7	8.04.2009	13,4	14,4	-1,0
9.03.2009	12,2	12,6	-0,4	9.04.2009	13,3	13,9	-0,6
10.03.2009	13,8	14,3	-0,5	10.04.2009	15,0	15,0	0,0
11.03.2009	9,3	9,0	0,3	11.04.2009	16,5	16,8	-0,3
12.03.2009	15,6	13,8	1,8	12.04.2009	16,6	16,5	0,1
13.03.2009	13,8	10,8	3,0	13.04.2009	18,6	19,8	-1,2
14.03.2009	6,0	5,8	0,2	14.04.2009	22,4	22,4	0,0
15.03.2009	3,0	4,0	-1,0	15.04.2009	12,4	13,4	-1,0
16.03.2009	4,6	4,3	0,3	16.04.2009	11,8	12,2	-0,4
17.03.2009	5,9	6,0	-0,1	17.04.2009	11,3	11,5	-0,2
18.03.2009	10,3	9,2	1,1	18.04.2009	13,7	14,3	-0,6
19.03.2009	12,9	8,6	4,3	19.04.2009	18,2	18,1	0,1
20.03.2009	5,7	5,4	0,3	20.04.2009	20,1	20,4	-0,3
21.03.2009	11,0	10,2	0,8	21.04.2009	20,2	20,5	-0,3
22.03.2009	14,1	13,1	1,0	22.04.2009	20,0	19,7	0,3
23.03.2009	12,5	8,7	3,8	23.04.2009	16,9	17,0	-0,1
24.03.2009	8,2	9,0	-0,8	24.04.2009	12,9	13,7	-0,8
25.03.2009	13,9	13,4	0,5	25.04.2009	14,1	15,6	-1,5
26.03.2009	10,2	9,6	0,6	26.04.2009	15,6	16,3	-0,7
27.03.2009	6,4	7,2	-0,8	27.04.2009	16,3	14,9	1,4
28.03.2009	6,1	6,9	-0,8	28.04.2009	15,9	13,6	2,3
29.03.2009	9,8	9,1	0,7	29.04.2009	20,6	18,6	2,0
30.03.2009	14,3	14,4	-0,1	30.04.2009	15,3	15,9	-0,6
31.03.2009	18,1	17,9	0,2				

Kaynaklar

Çöleri ve ark. , Hava Analiz ve Tahmin Tekniđi, DMİ Yayınları, Ankara, 2007.

Elmas Ç. , Yapay Sinir Ağları (Kuram, Mimari, Eğitim, Uygulama), Seçkin Yayıncılık, Ankara 2003.

Nabiyev Vasif, Yapay Zekâ – Problemler, Yöntemler, Algoritmalar, Seçkin Yayınevi, Birinci Basım, Ekim 2003.

Öztemel Ercan: Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayıncılık, Ağustos 2003.