RaInfall PredIctIon

Yapay Sinir Ağları

Çağlar Devrim Eken 190101064

İlayda Liceli 200101008

İçindekiler Tablosu

**Verilerin Tanıtımı2**

Model Hakkında4

Model 15

**Model 27**

Model 39

Model 411

**Model ………………………………………………………………………………………………………………………13**

Verilerin Tanıtımı

Bu veri seti, Avustralya'nın çeşitli bölgelerinden hava durumu bilgilerini içermektedir. Veriler, belirli bir zaman diliminde toplanan sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve yönü, yağış gibi meteorolojik ölçümleri içermekte ve bu bilgiler ışığında "Bugün yağmur yağdı mı?" ve "Yarın yağmur yağacak mı?" gibi sorulara yanıt aramayı amaçlamaktadır. Bu tür veri setleri, iklim analizleri, hava durumu tahmin modelleri ve çevresel değişikliklerin incelenmesi gibi çok çeşitli uygulamalara sahiptir.

# 1. Veri Setinin Genel Özellikleri

* Toplam Veri Sayısı: 145,460 satır
* Sütun Sayısı: 23
* Eksik Veri: Birçok sütunda eksik değerler bulunmakta, özellikle buharlaşma ve gün ışığı verilerinde eksiklik oranı yüksektir.
* Kullanılabilirlik: Sütunlar, sayısal ve kategorik verilerden oluşur ve hem açıklayıcı istatistiksel analizler hem de makine öğrenmesi modelleri için uygundur.

# 2. Sütunlar ve Anlamları

## a. Zaman ve Konum Bilgisi

* Date: Her gözlem için tarih bilgisi (ör. 2008-12-01).
* Location: Gözlemin yapıldığı şehir veya bölge (ör. Albury).

## b. Sıcaklık ve Yağış Verileri

* MinTemp: Günün minimum sıcaklık değeri.
* MaxTemp: Günün maksimum sıcaklık değeri.
* Rainfall: Gün boyunca kaydedilen toplam yağış miktarı (mm).

## c. Nem ve Basınç

* Humidity9am / Humidity3pm: Sabah ve öğleden sonra ölçülen nem oranları.
* Pressure9am / Pressure3pm: Sabah ve öğleden sonra ölçülen atmosfer basıncı.

## d. Rüzgâr ve Bulutluluk

* WindGustDir: Günün en yüksek rüzgâr hızının yönü.
* WindGustSpeed: Günün en yüksek rüzgâr hızı (km/s).
* Cloud9am / Cloud3pm: Sabah ve öğleden sonra gözlemlenen bulutluluk düzeyi (0-9 arası bir değer).

diyagram, ekran görüntüsü, metin, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

diyagram, ekran görüntüsü, metin, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Modeller Hakkında

Bağımsız değişkenler (özellikler) ve bağımlı değişken (etiket) aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

* **Bağımsız değişkenler (x):** Sıcaklık, nem, rüzgar hızı, basınç gibi hava durumu ile ilgili farklı özellikler.
* **Bağımlı değişken (y):** "RainTomorrow" etiketine göre, yağmurun olup olmayacağı.

Veri kümesinde eksik veriler ve kategorik değişkenler olduğu için bunlar uygun bir şekilde işlenmiştir:

* Eksik veriler, en sık rastlanan değerler ile doldurulmuştur (SimpleImputer).
* Kategorik veriler, sayısal verilere dönüştürülmüştür (LabelEncoder).
* Özellikler, eğitim ve test verilerine ayrılmadan önce ölçeklenmiştir (StandardScaler).

Model 1

İstenen değerler bu modelde elde edilmiştir. Model 2,3,4,5 bu modelden önce eğitilmiştir.

* **Gizli Katmanlar:** 512, 256, 128 ve 64 nöronlu katmanlar, ELU aktivasyon fonksiyonu kullanarak öğrenme yapar.
* **Dropout:** Aşırı öğrenmeyi (overfitting) engellemek için her katmandan sonra %30 oranında nöron rastgele sıfırlanır.
* **Çıkış Katmanı:** 1 nöronlu çıkış katmanı, sigmoid aktivasyon fonksiyonu ile ikili sınıflandırma (0 veya 1) yapar.

metin, ekran görüntüsü, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Modelin Sonuçları

metin, ekran görüntüsü, diyagram, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

metin, diyagram, ekran görüntüsü, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Değerlendirme

* İstenen değerler bu modelde elde edilmiştir. Model 2,3,4,5 bu modelden önce eğitilmiştir.

Model 2

* **Gizli Katmanlar:** 4 adet gizli katman, her bir katmanda farklı sayıda nöron bulunuyor (1024, 512, 256, 128). Aktivasyon fonksiyonu olarak ELU (Exponential Linear Unit) kullanılmıştır.
* **Çıkış Katmanı:** Çıkış katmanı, "sigmoid" aktivasyon fonksiyonu ile sınıflandırma yapmaktadır. (Yağmur olup olmadığını tahmin etmek için binary sınıflandırma).
* **Dropout:** Aşırı uyumlamayı (overfitting) önlemek amacıyla, her iki gizli katmanda dropout uygulanmıştır.

metin, yazı tipi, ekran görüntüsü içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Model 2’in Sonuçları

çizgi, metin, diyagram, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

metin, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, çizgi, diyagram içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Değerlendirme

* Model, eğitim verisinde oldukça iyi bir performans sergilemiş ancak doğrulama verisinde aynı başarıyı gösterememiştir.
* Doğrulama kaybı, belirli bir noktadan sonra (özellikle 10. epoch sonrası) artmaya başlamış ve bir miktar dalgalanma göstermiş.
* Bu durum, overfitting belirtisi olabilir. Model, eğitim verisine fazla uyum sağlamış ve doğrulama verisi üzerinde daha kötü performans göstermeye başlamış.

Model 3

* **Gizli Katmanlar:** 2 gizli katman, her bir katmanda farklı sayıda nöron bulunmaktadır (128 ve 64). Aktivasyon fonksiyonu olarak ELU (Exponential Linear Unit) kullanılmıştır. Bu katmanlarda ayrıca **L2 regularization** ve **Batch Normalization** uygulanmıştır.
* **Çıkış Katmanı:** Çıkış katmanı, "sigmoid" aktivasyon fonksiyonu ile binary sınıflandırma yapmaktadır.
* **Dropout:** Aşırı uyumlamayı engellemek için her iki gizli katmanda dropout uygulanmıştır.

metin, yazı tipi, ekran görüntüsü içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Model 3’ün Sonuçları

metin, çizgi, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, ekran görüntüsü içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

metin, çizgi, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, diyagram içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Değerlendirme

* Accuracy değeri 0.84 olduğu için yeterli değildir.
* Loss değeri daha az istenmektedir.
* Epoch 1000 yapıldığında dahi bu değerler aynı aralıkta takılmıştır.

Model 4

Modelde üç katman bulunuyor:

* **İlk Gizli Katman:** 128 nörondan oluşuyor ve relu aktivasyon fonksiyonu kullanıyor. Ayrıca, L2 regularization (l2(0.01)) eklenmiş, bu da modelin aşırı öğrenmesini engellemeye yardımcı olur.
* **Dropout Katmanı:** Her iki gizli katmandan sonra %30 dropout uygulanıyor. Dropout, overfitting (aşırı öğrenme) sorununu önlemeye yardımcı olur.
* **İkinci Gizli Katman:** 64 nöron içeriyor ve yine relu aktivasyonu ile çalışıyor. Bu katmanda daha az nöron kullanılarak modelin karmaşıklığı azaltılmış.
* **Çıkış Katmanı:** İkili sınıflandırma yapıldığı için sigmoid aktivasyon fonksiyonu kullanılarak çıkış katmanı oluşturulmuş. Sonuçlar 0 veya 1 arasında olacak şekilde modelin tahminleri yapılacaktır.

metin, yazı tipi, ekran görüntüsü içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Model 3’ün Sonuçları

metin, ekran görüntüsü, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

metin, ekran görüntüsü, diyagram, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Değerlendirme

* Eğitim ve doğrulama doğruluğu birbirine oldukça yakın görünüyor. Bu, modelin iyi bir şekilde genelleştiğini ve aşırı öğrenme (overfitting) yaşamadığını gösteriyor.
* İlk birkaç epoch boyunca doğruluk hızlı bir şekilde artıyor, ardından daha yavaş bir artış gözlemleniyor ve sonrasında stabil bir seviyeye ulaşıyor. Eğitim doğruluğu, doğrulama doğruluğuna kıyasla biraz daha düşük seviyede kalıyor.
* Doğruluk yaklaşık %84.8 seviyesine ulaşmış.

Model 5

* **İlk Katman:** 64 nöronlu bir gizli katman eklenmiş ve ReLU aktivasyon fonksiyonu kullanılmıştır. Bu katman, modelin öğrenmesini sağlar.
* **Dropout Katmanı:** Bu katmandan sonra Dropout uygulanarak overfitting (aşırı öğrenme) engellenmeye çalışılır. %30'luk bir dropout oranı belirlenmiştir.
* **İkinci Katman:** 32 nöronlu bir gizli katman eklenmiş ve ReLU aktivasyon fonksiyonu uygulanmıştır.
* **Çıkış Katmanı:** Çıkış katmanı 1 nöronlu olup, sigmoid aktivasyon fonksiyonu kullanılmıştır. Bu, modelin 0 (yağmur yok) veya 1 (yağmur var) gibi ikili sınıflandırma yapabilmesini sağlar.

metin, yazı tipi, çizgi, ekran görüntüsü içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# Model 5’in Sonuçları

metin, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, diyagram, çizgi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu