Kasım 12, 2021

Yapay Sinir Ağlarına Giriş

Ödev2

Teslim Tarihi: 14 Aralık Salı 14:00

Çok katmanlı ağlar örüntü sınıflama ve sistem tanıma problemlerinde kullanılabilir. Bu ödev çok katmanlı ağların bu iki kullanımı da içermektedir.

1 Örüntü sınıflama:

1.1 Siyah – Beyaz Örüntü

4 sınıfa ait, herbiri 5X10 çözünürlüğünde siyah beyaz örüntüleri birbirinden ayırabilen bir çok katmanlı ağ tasarlanacaktır. Tasarlanan ağdan beklenen, temiz ve bozuk örüntüleri tanıyabilmesi, hangi sınıfa ait olduğunu belirtebilmesidir.
Siyah beyaz örüntüler i) resimlere gri seviye gürültü eklenerek veya ii) siyah noktalar beyaz, beyaz noktalar siyah yapılarak bozulabilir.
Bunun için yararlanabileceğiniz Python kodu aşağıdadır:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
image = np.ones((4, 8))
image[:, 0] = 0
image[:, -1] = 0
image[0, :] = 0
image[-1, :] = 0
plt.imshow(image, cmap='gray')
plt.show()
noisy = image + 0.2 * np.random.rand(4, 8)
noisy = noisy/noisy.max()
plt.imshow(noisy, cmap='gray')
plt.show()

rand_index = np.random.randint(0, 32)
rand_image = np.array(image)
rand_image[int(rand_index % 4),
           int(rand_index / 4)] = np.where(
                   rand_image[int(rand_index % 4), int(rand_index / 4)] == 1,
                   0.0, 1.0)
plt.imshow(rand_image, cmap='gray')
plt.show()
```

```
A = [0 0 0 0 0 0 0 0;
     0 1 1 1 1 1 1 0;
     0 1 1 1 1 1 1 0;
     0 0 0 0 0 0 0 0];
figure;
colormap 'gray';
subplot(311);imagesc(A);title('Bozulmamis karakter')
A1= (10*A + rand(4,8))/11;
subplot(312);imagesc(A1); title('Gri seviye gurultu ile bozulmus karakter')
bozuk=round(rand(1)*32); A2=A; A2(bozuk)=not(A(bozuk));
```

a) Eğitim ve test kümelerini aşağıdaki özellikleri gözönüne alarak oluşturun:
   i. Eğitim kümenizde en az 12 örüntü olsun,
   ii. Eğitim ve test kümelerinizde ortak eleman olmasın.
b) Çok katmanlı algılayıcı için kullanacağınız gizli katman sayısını, her katmandaki nöron sayınızı, aktivasyon fonksiyonunu, durdurma koşulunu ve öğrenme hızını belirleyin.
c) Katmanlardaki nöron sayısının, öğrenme hızının eğittim sürecine etkisini inceleyiniz.
d) Geriye yayılım algoritmasını kullanarak eğittiğiniz ağın performansını test kümesi ile inceleyin.

1.2 IRIS Dataset

Örüntü sınıflama için oluşturduğunuz ağ yapısı ile Mayıs ve haziran aylarında mezarlıklarda, parklarda ve yol kenarlarında sıkça gördüğümüz, hoş kokulu, genelde eflatun olan "süsen" (Iris) çiçeklerini türlerine göre ayırmaya çalışacaksınız:

Şekil 1: Iris Setosa, Iris Versicolor ve Iris Virginica (Kaynak: Vikipedya)

Edgar Anderson, 1935 yılında Gaspé yarımadasında yetişen üç cins iris çiçeğini birbirinden ayırmak için veri toplamış ve bu topladığı veri kümesi ilk önce Sir Ronald Aylmer Fisher (1936) tarafından, kendi geliştirdiği "Linear Discriminant Model"in başarısının test etmek için kullanılmıştır. Daha sonra bu veri kümesi sınıflandırma tekniklerinin başarımı raporlamada sıklıkla kullanılmıştır. Veri kümesine erişmek ve veri kümesinin kullanıldığı kullanıldığı makaleleri görmek için bu linke göz atabilirsiniz:

http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris

- Veri kümesine ilişkin elde ettiğiniz sonuçları tartışmayı unutmayınız.

İpucu: Linkten ulaşabileceğiniz iris.data dosyasının içerisinde veri seti bulunmaktadır. Matrisin her bir satırı farklı bir çiçeğe ait özellikleri saklamaktadır. Bu matrisin 4 sütunu sırasıyla çanak yaprak uzunluğu, çanak yaprak genişliği, taç yaprak uzunluğu ve taç yaprak genişliğini gösteriyor. İlk 50 satır "Iris-setosa", 51-100 arası "Iris-versicolor" ve son 50 satır "Iris-virginica" sınıflarına ait çiçeklerdir. Toplam 150 gözlem içeren tek bir veri kümesinden eğitim ve test kümesi oluşturabilirsiniz. Veriyi satırlara "\n" ve virgüllere "," göre ayırabilirsiniz. Datayı sanki bir .txt uzantılı veri gibi okunabilir. Veriyi split fonksiyonu ile satır ve virgüllere göre ayrıştırıabilirsiniz.

2 Sistem Tanıma

a) Çok katmanlı algılayıcınız ile yukarıda bir sınıflama problemini çözdünüz. Aynı ağ ile sistem tanıma problemini çözmeniz istense ağınızda nasıl değişiklikler yaparsınız ve ağı içeren nasıl bir düzenek oluşturursunuz?
b) Veri setinizi şu adresten https://archive-beta.ics.uci.edu/ sistem tanıma problemi için seçiniz.

(2a)'da önerdikleriniz doğrultusunda bu sistemi tanıyan bir düzenek tasarlayınız. Tasarladığınız düzeneğin performansını eğitim ve test sonuçlarını karşılaştırarak inceleyiniz.
Ağdaki nöron ve katman sayısını değiştirerek yorumlayınız.
Ele aldığınız probleme ilişkin sistemin çıkıtısını ve yapay sinir ağının çıktılarını grafik üzerinde gösteriniz.

3 Sonuçların Karşılaştırılması

Yukarıda çözmüş olduğunuz problemleri bir kere daha ancak Python'daki yapay sinir ağları kütüphanelerinden seçtiğiniz birini kullanarak çözünüz. Elde ettiğiniz sonuçları karşılaştırınız.