**CIFAR-10 Görüntü Sınıflandırma Projesi**

**Proje Amacı**

Bu proje, **CIFAR-10** veri seti kullanılarak bir görüntü sınıflandırma modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır. CIFAR-10 veri seti, 32x32 boyutunda 60.000 renkli görüntü içerir ve 10 sınıfa ayrılmıştır (uçak, otomobil, kuş, kedi, köpek, gemi gibi). Amaç, evrişimsel sinir ağları (CNN) kullanarak bu görüntülerin doğru sınıflandırılmasını sağlamaktır.

**Kullanılan Teknolojiler ve Kütüphaneler**

* **Python**: Genel programlama dili.
* **TensorFlow & Keras**: Modelin oluşturulması, eğitimi ve değerlendirilmesi için kullanılan yüksek seviyeli derin öğrenme kütüphaneleri.
* **scikit-learn**: Model değerlendirmesi için F1 skoru ve sınıflandırma raporu alınmasında kullanıldı.
* **Numpy**: Verilerin işlenmesi ve matematiksel işlemler için.

**Veri Seti**

CIFAR-10 veri seti, aşağıdaki 10 sınıfa ait 60.000 görüntüden oluşur:

1. Uçak
2. Otomobil
3. Kuş
4. Kedi
5. Geyik
6. Köpek
7. Kurbağa
8. At
9. Gemi
10. Kamyon

Veri seti, 50.000 eğitim ve 10.000 test görüntüsüne bölünmüştür.

**Kullanılan Yöntemler**

**Evrişimli Sinir Ağları (CNN)**

CNN, görüntü verilerinin işlenmesi için en etkili modellerden biridir. Bu projede, üç katmanlı evrişimli sinir ağı kullanılarak model oluşturulmuştur. Evrişimsel katmanlar, görüntülerin farklı filtrelerle işlenerek önemli özelliklerin çıkarılmasını sağlar.

**Yığın Normaleştirme (Batch Normalization)**

Batch Normalization, her mini-batch içerisindeki aktivasyonların ortalamasını ve standart sapmasını normalize eder. Bu yöntem, öğrenme sürecini hızlandırır ve modelin daha kararlı öğrenmesini sağlar. Aynı zamanda aşırı öğrenmeyi önlemede de yardımcı olabilir.

**MaxPooling**

MaxPooling, boyutu azaltarak giriş görüntüsündeki en önemli özelliklerin korunmasını sağlar. Girdi alanındaki maksimum değeri seçerek veri boyutunu küçültür ve hesaplama maliyetini azaltır. Bu sayede modelin öğrenmesi hızlanırken, temel özelliklerin korunması sağlanır.

**Dropout**

Dropout, her eğitim adımında modelin belirli nöronlarını rastgele devre dışı bırakan bir yöntemdir. Bu sayede modelin aşırı uyum (overfitting) yapması engellenir ve daha genelleştirilebilir hale gelir. Eğitim sırasında nöronların %30-50'si rastgele devre dışı bırakılmıştır.

**Veri Artırma (Data Augmentation)**

Modelin genelleme yeteneğini artırmak için veri artırma teknikleri kullanılmıştır. Eğitim görüntüleri, rastgele döndürme, yatay çevirme ve kaydırma gibi işlemlerle çeşitlendirilmiştir. Bu yöntem, modelin daha çeşitli veri üzerinde eğitim almasını sağlar ve böylece performansı artırır.

**Early Stopping**

Early Stopping, doğrulama setinde iyileşme görülmediğinde eğitimi durduran bir tekniktir. Model belirli bir süre boyunca daha iyi sonuç vermezse, eğitim sonlandırılır ve en iyi sonuç veren model kullanılır. Bu, aşırı öğrenmeyi engelleyerek eğitim sürecini daha verimli hale getirir.

**Öğrenme Oranını Azaltma (ReduceLROnPlateau)**

ReduceLROnPlateau, doğrulama hatası iyileşmediğinde öğrenme oranını azaltan bir yöntemdir. Model belirli bir süre boyunca iyileşme göstermezse, öğrenme oranı azaltılarak daha küçük adımlarla öğrenmeye devam edilir. Bu sayede model daha ince ayarlar yapabilir ve nihai performansı iyileşebilir.

**Modelin Değerlendirilmesi**

Model, test verisi üzerinde değerlendirilmiştir. Modelin performansı doğruluk, F1 skoru ve sınıflandırma raporu kullanılarak ölçülmüştür:

* **Doğruluk (Accuracy)**: Modelin genel olarak doğru sınıflandırdığı örneklerin oranıdır.
* **F1 Skoru**: Her sınıf için doğruluk ve geri çağırmanın (precision-recall) harmonik ortalamasıdır. Dengeli bir metrik olarak kabul edilir, özellikle veri setinde dengesizlik olduğunda kullanışlıdır.

**Sonuç**

Bu proje kapsamında, CIFAR-10 veri seti kullanılarak bir evrişimli sinir ağı geliştirilmiştir. Kullanılan **Batch Normalization**, **MaxPooling**, **Dropout** gibi tekniklerle modelin performansı iyileştirilmiştir. Ayrıca veri artırma yöntemleri ile modelin genelleme yeteneği artırılmıştır. Modelin başarı oranı doğruluk ve F1 skoru ile değerlendirilmiş ve tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir.