



BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

BIL485 – DERİN ÖĞRENME DERSİ

DÖNEM PROJESİ RAPORU

### **PROJE BAŞLIĞI**

ORMAN YANGINI TESPİT SİSTEMİ

### **HAZIRLAYAN**

Sefa Taşdemir

23120205078

### **DERS YÜRÜTÜCÜSÜ**

Dr. Öğr. Üyesi İshak DÖLEK

Proje Github Linki : <https://github.com/sefatasdemir22/Orman-Yangini-Tespit-Sistemi.git>

## ÖZET

Bu çalışmada, görüntüler üzerinden orman yangını tespiti yapabilen, derin öğrenme tabanlı bir görüntü sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir. Orman yangınları, erken fark edilmediğinde kısa sürede geniş alanlara yayılmakta ve ciddi çevresel ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu nedenle, yangınların erken aşamada tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Geliştirilen sistemde, yangın içeren (Fire) ve normal durumları temsil eden (No-Fire) görüntüler kullanılarak bir evrişimli sinir ağı (Convolutional Neural Network – CNN) modeli eğitilmiştir. Model eğitimi sürecinde, önceden eğitilmiş MobileNetV2 mimarisi transfer learning yaklaşımı ile kullanılmıştır. Veri seti, Kaggle platformunda yer alan açık kaynaklı yangın görüntülerinden derlenmiş ve %80 eğitim, %20 test olacak şekilde ayrılmıştır. Modelin ezberlemesini önlemek amacıyla veri artırma (data augmentation) teknikleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, önerilen yaklaşımın orman yangını tespiti probleminde yüksek doğrulukla çalıştığını göstermektedir. Ayrıca, eğitilen model Gradio tabanlı bir web arayüzü ile kullanıcıların kullanımına sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Derin Öğrenme, Evrişimli Sinir Ağları, Orman Yangını Tespiti, Görüntü Sınıflandırma, Transfer Learning

## İçindekiler

1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR VE KURAMSAL ARKA PLAN.....	1
3. VERİ SETİ.....	2
4. YÖNTEM VE MODEL SEÇİMİ.....	2
5. MODEL EĞİTİMİ VE DEĞERLENDİRME.....	2
6. UYGULAMA VE ARAYÜZ.....	3
7. SONUÇ VE GELECEK ÇALIŞMALAR.....	3
8. KAYNAKLAR.....	3

## 1.GİRİŞ

Orman yangınları, dünya genelinde ekosistemler üzerinde ciddi tahribatlara yol açan ve kontrol altına alınmadığı takdirde büyük ekonomik kayıplara neden olan doğal afetler arasında yer almaktadır. Yangınların erken aşamada tespit edilememesi, müdahale süresinin uzamasına ve yangının kontrol altına alınmasını zorlaştıran sonuçlara sebep olmaktadır. Bu nedenle, orman yangınlarının erken tespiti için otomatik ve güvenilir sistemlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Gelişen teknoloji ile birlikte, görüntü işleme ve derin öğrenme yöntemleri birçok alanda etkili çözümler sunmaktadır. Özellikle evrişimli sinir ağları (CNN), görüntü sınıflandırma problemlerinde yüksek başarı oranları elde edilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, derin öğrenme tabanlı bir yaklaşım kullanılarak orman yangını tespiti problemi ele alınmıştır.

Bu projenin amacı, yangın içeren ve yangın içermeyen görüntüleri otomatik olarak sınıflandırabilen bir derin öğrenme modeli geliştirmek ve bu modeli kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden sunmaktır. Böylece, erken uyarı sistemlerine entegre edilebilecek bir prototip oluşturulması hedeflenmiştir. Bu çalışma, literatürde yaygın olarak kullanılan CNN tabanlı yaklaşımları temel alarak, pratik ve uygulanabilir bir yangın tespit sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır.

## 2. LİTERATÜR VE KURAMSAL ARKA PLAN

Derin öğrenme, makine öğrenmesinin bir alt dalı olup, çok katmanlı yapay sinir ağları aracılığıyla karmaşık veri temsillerinin öğrenilmesini sağlar. Görüntü verileri üzerinde yapılan çalışmalarda, özellikle evrişimli sinir ağları yaygın olarak kullanılmaktadır. CNN mimarileri, görüntülerdeki uzamsal özellikleri otomatik olarak öğrenebilme yetenekleri sayesinde klasik yöntemlere kıyasla daha başarılı sonuçlar sunmaktadır.

Literatürde, orman yangını tespiti problemi farklı yaklaşımlar kullanılarak ele alınmıştır. Bazı çalışmalarda geleneksel görüntü işleme yöntemleri kullanılırken, son yıllarda derin öğrenme tabanlı yaklaşımların doğruluk oranlarını önemli ölçüde artırdığı görülmektedir. Özellikle transfer learning yaklaşımı, sınırlı veri setleriyle dahi yüksek performans elde edilmesine olanak tanımaktadır.

Transfer learning, büyük veri setleri üzerinde önceden eğitilmiş bir modelin, yeni bir problem için yeniden eğitilmesini ifade eder. Bu projede de ImageNet veri seti üzerinde eğitilmiş MobileNetV2 mimarisi kullanılmıştır. MobileNetV2, hafif yapısı ve düşük parametre sayısı sayesinde hızlı eğitim ve çıkarım süresi sunması nedeniyle tercih edilmiştir.

### 3. VERİ SETİ

Bu projede kullanılan veri seti, Kaggle platformunda yer alan açık kaynaklı orman yangını veri kümelerinden derlenmiştir. Veri seti, yangın içeren (Fire) ve yangın içermeyen (No-Fire) görüntülerden oluşmaktadır. Toplamda 2500'den fazla görüntü kullanılmıştır.

Veri seti, model eğitimi ve değerlendirme süreçlerinde kullanılmak üzere %80 eğitim ve %20 test olacak şekilde ikiye ayrılmıştır. Eğitim sürecinde modelin genelleme yeteneğini artırmak ve ezberlemeyi önlemek amacıyla veri artırma teknikleri uygulanmıştır. Bu teknikler arasında görüntü döndürme ve parlaklık değişimi yer almaktadır.

### 4. YÖNTEM VE MODEL SEÇİMİ

Model eğitimi sürecinde, MobileNetV2 mimarisi kullanılmıştır. MobileNetV2, düşük hesaplama maliyeti ve yüksek performansı ile özellikle gerçek zamanlı uygulamalar için uygun bir mimaridir. Transfer learning yaklaşımı ile önceden eğitilmiş ağırlıklar kullanılmış ve son katmanlar problem gereksinimlerine göre yeniden eğitilmiştir.

Literatürde ResNet ve EfficientNet gibi daha derin ve karmaşık mimariler de tercih edilmektedir. Ancak bu projede, daha az parametreye sahip olması ve hızlı çıkarım süresi sunması nedeniyle MobileNetV2 tercih edilmiştir. Daha derin mimariler yüksek doğruluk sunsa da, bu projede hesaplama maliyeti ve hız dengesi önceliklendirilmiştir.

### 5. MODEL EĞİTİMİ VE DEĞERLENDİRME

Model, 5 epoch boyunca eğitilmiştir. Eğitim sürecinde doğruluk (accuracy) ve kayıp (loss) değerleri izlenmiştir. Eğitim sonunda %97.2 eğitim doğruluğu ve %93.8 doğrulama doğruluğu elde edilmiştir. Eğitim sürecine ait doğruluk ve kayıp grafikleri incelendiğinde, modelin aşırı öğrenme göstermediği ve dengeli bir öğrenme süreci gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Eğitim ve doğrulama doğruluklarının birbirine yakın seyretmesi, modelin genelleme yeteneğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

## 6. UYGULAMA VE ARAYÜZ

Eğitilen model, Gradio tabanlı bir web arayüzü ile kullanıcıların kullanımına sunulmuştur. Arayüz sayesinde kullanıcılar, bir görüntü yükleyerek modelin yangın tespit sonucunu anlık olarak görüntüleyebilmektedir. Bu yapı, geliştirilen modelin gerçek dünya senaryolarında kullanılabilirliğini göstermektedir.

## 7. SONUÇ VE GELECEK ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, derin öğrenme tabanlı bir orman yangını tespit sistemi başarıyla geliştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, önerilen yaklaşımın yangın tespiti probleminde etkili olduğunu göstermektedir. Gelecek çalışmalarda, daha büyük ve çeşitli veri setleri kullanılarak modelin genelleme yeteneğinin artırılması ve sistemin gerçek zamanlı erken uyarı mekanizmalarına entegre edilmesi hedeflenmektedir.

## 8. KAYNAKLAR

- [1] Kaggle – Wildfire Detection Datasets
- [2] Howard et al., “MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications”
- [3] Goodfellow, Bengio, Courville – *Deep Learning*, MIT Press