

# Earthquake Prediction and Risk Assessment for Turkey

## 1. Overview

Bu proje, tarihsel deprem verilerini ve makine öğrenmesi teknikleri kullanarak Türkiye için sofistike bir deprem tahmin sistemi geliştirmeyi ve Türkiye'nin afet hazırlığı ile müdahale kapasitelerini artırmayı hedeflemektedir.

## 2. Background:

Türkiye, Alp-Himalaya orojenik kuşağı üzerinde konumlanmıştır ve dünyanın en aktif deprem bölgelerinden biri olarak kabul edilir. Yıllık ortalama sayısı yüzleri bulan depremlerle, ülke sık sık yer sarsıntıları yaşamaktadır. 1999'daki Marmara Depremi ve 2011'deki Van Depremi, 2023 Kahramanmaraş Depremi gibi büyük felaketler oldukça can kaybına sebep olmuştur. Bu proje, Türkiye'nin yüksek sismik risklerine karşı daha dayanıklı bir yapı inşa etmeyi ve deprem kaynaklı zararları minimize etmeyi hedeflemektedir. Söz konusu deprem risklerinin azaltılması, hayat kurtaracak ve ekonomik kayıpları önleyecek önlemlerin alınmasına katkı sağlayacaktır.

## 3. Key Objectives / Business Objectives:

- Tarihsel sismik verileri analiz ederek depremleri ve riskleri anlamak.
- Türkiye için güvenilir bir deprem risk haritası geliştirmek.
- Olası depreme karşı önlemlerin alınması sağlamak
- Can kayıplarını en aza indirmek

### 3.a Research Questions:

- Makine öğrenimi, deprem tahminlerinin doğruluğunu nasıl iyileştirebilir?
- Topluluklar ve şehirler, deprem riskini azaltmak için nasıl plan yapabilir ve altyapılarını güçlendirebilir?
- Önceden belirlenmiş parametreler ve büyük veri setlerinin deprem tahmin modellerine entegrasyonu nasıl gerçekleştirilebilir?
- Geçmiş depremlerin hangi coğrafi bölgelerde daha fazla etkili olduğunu belirlemek için tarihsel verilere göre hangi analizler yapılabilir?
- Veri madenciliği ve makine öğrenimi yöntemleri, depremlerin oluşma olasılıklarını ve büyüklüklerini tahmin etmek için hangi özellikleri kullanabilir?
- Yapay zeka tabanlı modeller, deprem öncesi uyarı sistemlerini geliştirmek için nasıl kullanılabilir?

### 3.b Key Steps:

#### Veri Toplama ve Hazırlık:

- Türkiye'deki Sismik Verilerin Kapsamlı Toplanması
- Veri Temizleme ve Standardizasyon

#### Descriptive Analysis:

- Tarihsel Deprem Verilerinin İstatistiksel Analizi

#### Tahmin Modellerinin Geliştirilmesi ve Eğitimi Aşaması:

### **Veri Bölünmesi:**

- Eğitim, Doğrulama ve Test Veri Setlerinin Oluşturulması

### **Model Seçimi ve Eğitimi:**

- Makine Öğrenimi Modelinin Seçimi
- Model Eğitimi ve Parametre Ayarlamaları

### **Modellerin Doğrulama ve Test Edilmesi Aşaması:**

#### **Doğrulama ve Test Seti Kullanımı:**

- Modelin Doğrulama Seti Üzerinde Test Edilmesi
- Performansın Doğrulama Seti Üzerinde Değerlendirilmesi

#### **Performans Değerlendirmesi ve İyileştirme:**

- Test Seti İle Model Performansının Değerlendirilmesi
- Model İyileştirmesi ve Geri Besleme Döngüsü

## **4. Methods and Workflow :**

### **4.a Datasets:**

- Turkey Earthquakes 1915-2021 (Kaggle)
- Natural Hazards and Earth System Sciences
- Turkey Earthquake Data (Humanitarian Data Exchange)

### **4.b Data cleaning/Preprocessing:**

- Remove Stopwords
- Handle Missing Values
- Normalization
- Tokenization
- Encoding
- Check Outlier

### **4.c Modelling:**

- CNN (Convolutional Neural Networks)
- KNN (K-Nearest Neighbors)
- Decision Tree
- Random Forests
- Neural Networks and Deep Learning

### **4.d Deliverables:**

- Detaylı bir deprem risk haritası.
- Deprem risk değerlendirmesi için bir dizi tahmin modeli.
- Olası depremin yerini ve zamanını tahmin etmek.

**Prepared by:** Pınar Konuk, Ceyda Murat, Fatma Akin