

AKILLI TELEFON TABANLI DEPREM TAHMINİ



Halime Özge KABAK

İÇİNDEKİLER



1

PROJE FİKRİ

2

LİTERATÜR TARAMASI

3

PROJENİN
GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

4

S O N U Ç



1

PROJE FİKRİ



PROJE FİKRİ



Bu proje ile akıllı telefon tabanlı deprem tahmini yapabilen bir uygulama geliştirilmesi önerilmektedir. Önerilen proje ile, yapay zeka tabanlı, depremi olmadan 5-10 dakika önce uyarın ve deprem bölgesinde bulunan insanları güvenli toplanma alanlarına yönlendirerek olası can kaybının önüne geçilmesini sağlayan bir uygulama geliştirilmesi amaçlanmaktadır.



2

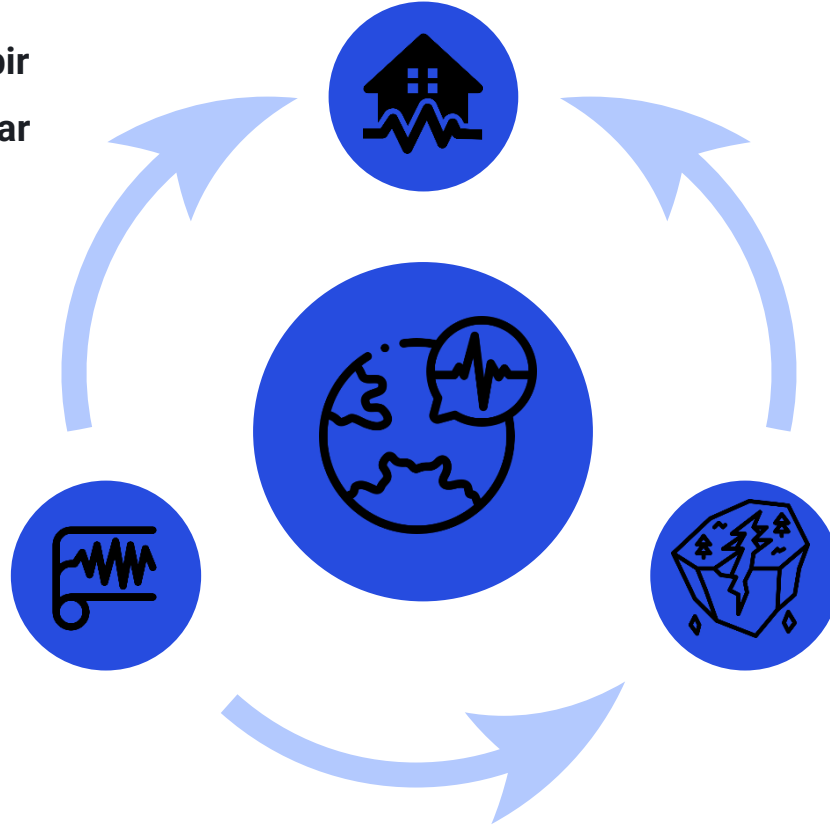
LİTERATÜR TARAMASI



Literatür Taraması

Bir depremin zamanını, yerini ve büyüklüğünü tahmin etmek zorlu bir iştir çünkü bir deprem belirli kalıplar göstermez ve bu da yanlış tahminlere yol açar.

Yapay zekaya dayalı teknikler, verilerdeki gizli kalıpları bulma yetenekleriyle iyi bilinir. Deprem tahmini durumunda, bu modeller aynı zamanda umut verici bir sonuç verir.



Yapay zeka tabanlı tekniklerin deprem tahmininde kullanıldığını birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalar, kural tabanlı yöntemler, sığ makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmaları dahil olmak üzere bir dizi yapay zeka tekniğini içerir [1].



Literatür Taraması



Malezya Yarımadası'nın doğu kıyısında yer alan Terengganu, son kırk yılda üç deprem yaşadı ve sismolojik olarak aktif Manila Çukuru'nun bulunduğu Güney Çin Denizi civarındaki konumu nedeniyle depremlerden etkilenme veya etkilenme potansiyeline sahiptir. Bu, Terengganu'daki depremlerin tahmini için makine öğrenimi modellerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, Terengganu'daki deprem ivmesi, derinliği ve hızı gibi yer hareketi parametrelerini tahmin etmek için çeşitli yapay zeka yöntemleri kullanılmıştır [1].



Literatür Taraması



01



Yapılan bir çalışmada modelleri geliştirmek için kullanılan veriler, Terengganu'daki iki kanal için altı sismolojik istasyon tarafından toplandı ve Malezya Meteoroloji Departmanı tarafından sağlandı. Elde edilen veriler kullanılarak yapay sinir ağları modeli depremin derinliğini, hızını ve ivmesini tahmin etmek için eğitilerek yüksek doğruluk değeri elde edildi [1].

02



Bir diğer çalışmada ise aynı veri setiyle 10,15 ve 20 dakika sonraki deprem tahmininde en iyi model algoritmasının geliştirilmesinde destek vektör makinesi, güçlendirilmiş karar ağacı regresyon, rastgele orman ve çok değişkenli uyarlanabilir regresyon spline gibi birkaç yapay zeka algoritması kullanılmıştır [2].

03



Yapılan bir başka çalışmada ise Afganistan-Tacikistan'da olan depremleri kaydederek kendi veri setlerini oluşturmuşlardır. Daha sonra bu verileri uzun-kısa süreli bellek modelinin eğitiminde kullanarak bir deprem tahmin modeli geliştirmişlerdir [3].

1. Essam, Y., et al., Exploring the reliability of different artificial intelligence techniques in predicting earthquake for Malaysia. 2021. 147: p. 106826.
2. Marhain, S., et al., Investigating the application of artificial intelligence for earthquake prediction in Terengganu. 2021. 108: p. 977-999.
3. Vardaan, K., et al., Earthquake trend prediction using long short-term memory RNN. 2019. 9(2): p. 1304-1312.



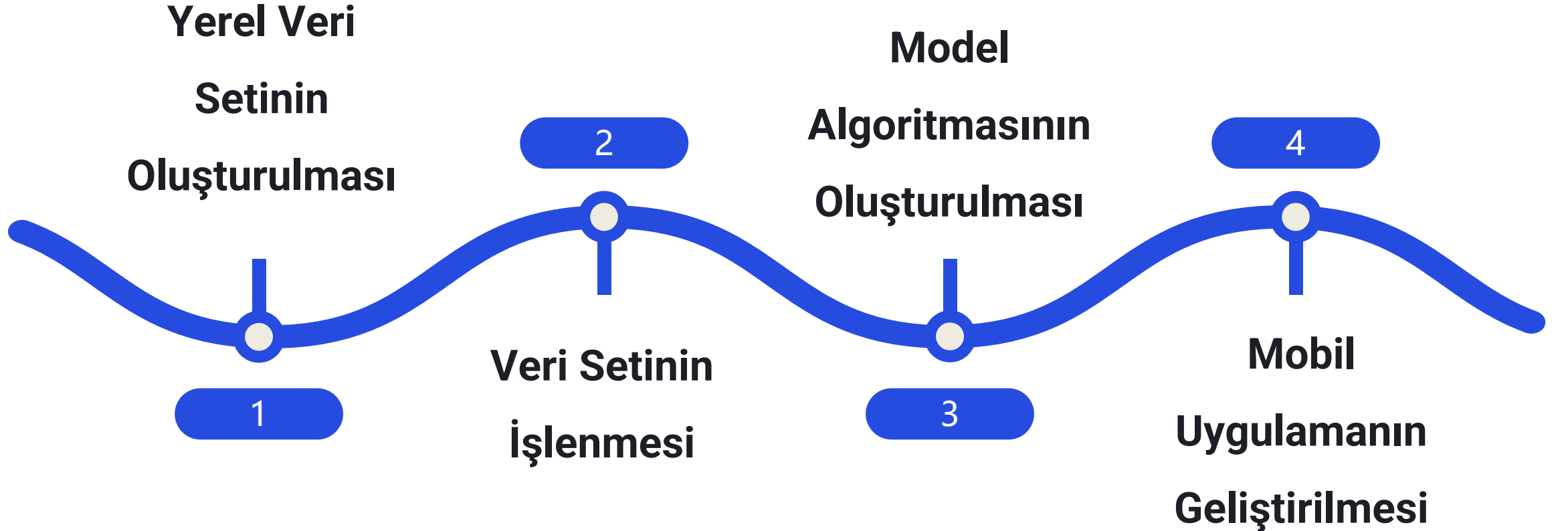
3

PROJENİN GELİŞTİRİLMESİ



Projenin Gerçekleştirilmesi

Projenin gerçekleştirilebilmesi için izlenmesi gereken temel adımlar aşağıda listelenmiştir.

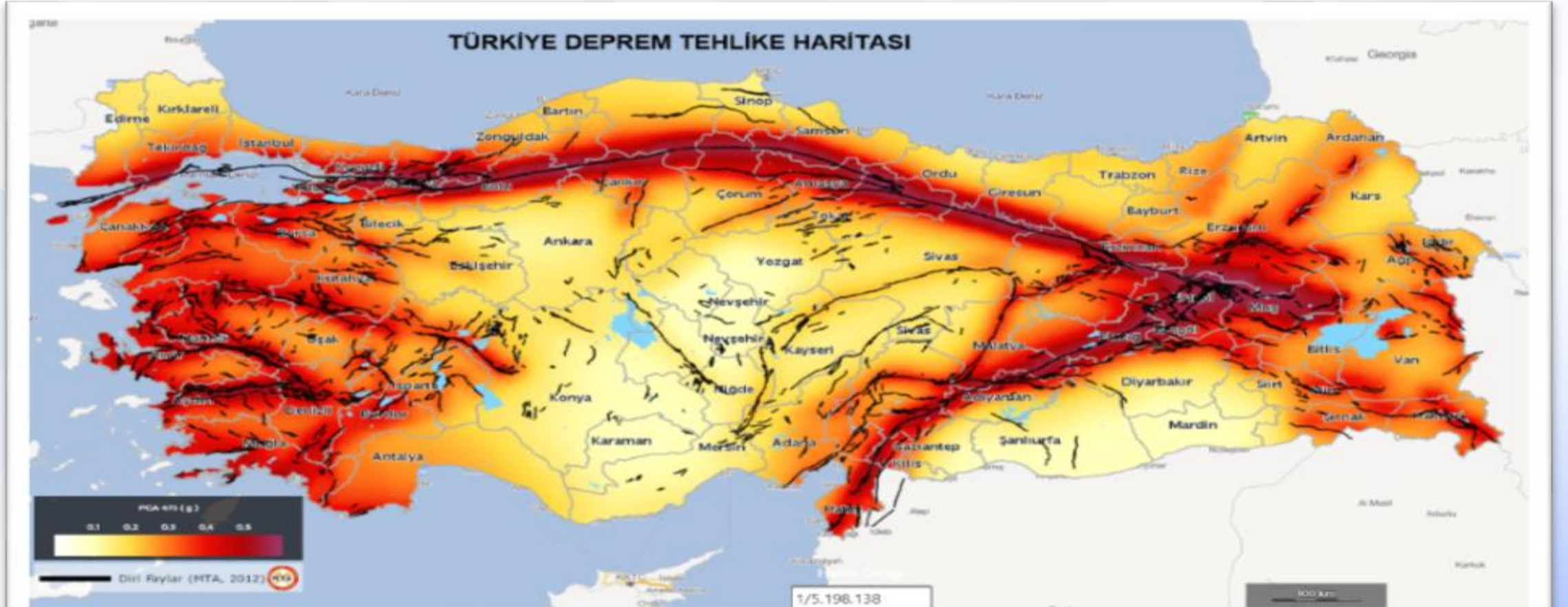




Projenin Gerçekleştirilmesi

1. Yerel Veri Setinin Oluşturulması:

Bir yapay zeka modelinin iyi bir şekilde eğitilmesi için veri seti büyük önem arz etmektedir. Yapılacak olan uygulamanın yerel bir uygulama olacağı baz alınarak ülkemizde fay hattının yoğun olarak bulunduğu bölgeler için depremlerin zamanları, şiddetleri, hızları ve derinlikleri gibi parametrelerinin ölçülerek veri setinin oluşturulması gerekmektedir. Aşağıda bulunan haritaya bakılarak Ege Bölgesi için İzmir ve çevresinde farklı istasyonlarla ölçüm yapılabileceği örneği verilebilir.





Projenin Gerçekleştirilmesi

2. Veri Setinin İşlenmesi:

Veriler elde edildikten sonra yapay zeka modeline verilmeden önce bir takım işlemlerden geçmesi gerekmektedir. İlk olarak veri seti düzgün bir görünüm için .csv gibi bir belge formatında depo edilmelidir. Daha sonra öznitelik seçimi yapılarak gereksiz kullanılmayacak özniteliklerin veri setinden atılması gerekmektedir. İkinci adımda ise birçok alandan toplanacak olan verilerde bulunan eksiklikler giderilmelidir ve gürültülü verilerden kurtulunmalıdır. Son olarak ise veri setinde bulunan verilerin düzgün işlenmesi için tüm verilerin aynı aralıkta olacak şekilde normalize edilmesidir.

Veri Entegrasyonu

**Öznitelik Seçimi
(Feature Selection)**

**Veri Setinin
Temizlenmesi**

**Veri Setinin
Normalize
Edilmesi**





Projenin Gerçekleştirilmesi

3. Tahmin Modeli İçin Algoritma Seçilmesi:

Tahmin modeli için derin öğrenme ya da makine öğrenmelerinden yararlanılabilir. Eğer veri sayısı yeteri kadar yoksa makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak model oluşturulabilir ancak makine öğrenmesinin bir dezavantajı doğruluk değerinin platoya ulaştıktan sonra geliştirilememesi bu yüzden de tahmin modelinin doğruluğunun arttırılamamasıdır. Aşağıda kullanılabilecek bazı makine öğrenmesi algoritmaları kısaca açıklanmıştır.

Doğrusal regresyon, ilgili ve bilinen başka bir veri değeri kullanarak bilinmeyen verilerin değerini tahmin eden bir veri analizi tekniğidir. Bilinmeyen veya bağımlı değişkeni ve bilinen veya bağımsız değişkeni doğrusal bir denklem olarak matematiksel olarak modeller.

Lineer
Regresyon

Çok değişkenli regresyon verilerini analiz etmede kullanılır. Amaç hata kareler toplamını minimize eden katsayıları, bu katsayıları bir ceza uygulayarak bulmaktır. Aşırı öğrenmeye karşı dirençlidir. Çok boyutluluğa çözüm sunar.

Ridge
Regresyon

Lasso (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) Regresyon, en küçük kareler yöntemine alternatif yanlı tahmin yöntemlerinden biridir. Çoklu doğrusal bağlantı ve aşırı öğrenme sorunları için kullanılabilir. Etkili ve hızlı olması nedeniyle büyük veri setlerinde yaygın olarak uygulanmaktadır.

Lasso
Regresyon

Doğrusal bir regresyonda girdi ve çıktı arasında lineer bir ilişki olduğu varsayılmaktadır. Öte yandan polinomsal regresyonda ise girdi ve çıktı arasındaki ilişki düz bir doğru biçiminde değil bir eğri biçimindedir ve temelde polinomsal regresyon bize bu eğrinin fonksiyonunu vermektedir. Burada önemli olan kısım bu polinom fonksiyonunun hangi dereceyi alacağıdır.

Polinomal
Regresyon



Projenin Gerçekleştirilmesi

3. Tahmin Modeli İçin Algoritma Seçilmesi:

Eğer veri sayısı yeterli ise derin öğrenme algoritmaları kullanılarak model oluşturulabilir ancak derin öğrenmenin dezavantajı hem çok fazla veriye ihtiyaç duyması hem de yüksek işlem gücü gerektirmesidir. Aşağıda kullanılacak bazı derin öğrenme algoritmaları kısaca açıklanmıştır.

Uzun kısa süreli bellek (Long Short-Term Memory)

derin öğrenme alanında kullanılan yapay bir yinelemeli sinir ağı mimarisidir . Standart ileri beslemeli sinir ağlarının aksine, LSTM'nin geri bildirim bağlantıları vardır. Yalnızca anlık veriyi değil, veri dizilerini de işleyebilir. Sıradan bir LSTM ünitesi, bir hücre, bir giriş kapısı, bir çıkış kapısı ve bir unut kapısından oluşur. Hücre, değişken uzunlukta zaman aralıklarındaki değerleri hatırlar ve bu üç kapı, hücreye giren ve çıkan bilgi akışını düzenler.

LSTM

Çok katmanlı bir algılayıcı (MLP), tamamen bağlantılı bir ileri beslemeli yapay sinir ağı sınıfıdır. Bir MLP, en az üç düğüm katmanından oluşur: bir giriş katmanı, bir gizli katman ve bir çıkış katmanı. Giriş düğümleri dışında her düğüm, doğrusal olmayan bir aktivasyon fonksiyonu kullanan bir nörondur. MLP, eğitim için geri yayılım adı verilen denetimli bir öğrenme tekniği

kullanır.

MLP

Derin İnanç Ağları(Deep Belief Networks), hem yönlendirilmiş hem de doğrulanmamış kenarlara sahip olan çok katmanlı grafiksel modelden oluşan bir derin sinir ağıdır. Her katmanın birbiriyle bağlantılı olduğu ancak birimlerin bulunmadığı birden çok gizli birim katmanından oluşur.

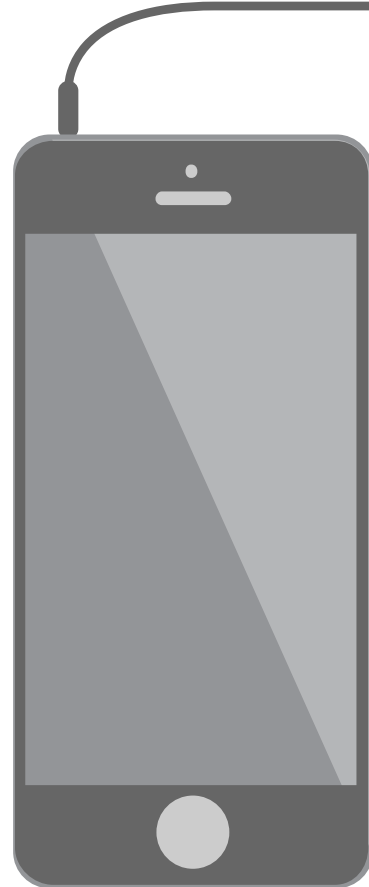
DBN



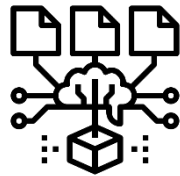
Projenin Gerçekleştirilmesi

4. Mobil Uygulamanın Geliştirilmesi:

Model algoritması seçildikten sonra mobil uygulamanın tasarlanması ve elde edilen modelin TFLite yardımıyla uygulamaya entegre edilmesi gerekmektedir. Aşağıda mobil uygulama geliştirme aşamaları verilmiştir.



01



Girilen parametrelere
göre tahmin yapılma
sayfasının
tasarlanması

02



Tahmin edilen yaklaşımda
olan depremlerin
kaydedileceği bir çizelge
sayfasının tasarlanması

03



Deprem öncesinde,
anında ve sonrasında
yapılması gerekenleri
anlatan bir bilgi
sayfasının oluşturulması

04



Deprem anında
güvenli toplanma
alanlarının
gösterildiği bir
haritanın eklenmesi



4

SONUÇ



Sonuç

Sonuç olarak, 5 ya da 10 dakika sonraki yerel bölgede olması beklenen depremleri tahmin ederek kullanıcıları önceden uyararak ve onları yakınlarında bulunan güvenli toplanma alanlarına yönlendiren bir mobil uygulama tasarlanması amaçlanmaktadır. Bu sayede olası bir deprem anında can kaybının azaltılması sağlanacaktır.

The background is a vibrant blue and white abstract design. It features large, flowing, organic shapes in various shades of blue, from light to deep navy. Interspersed among these are geometric elements: a diamond-shaped grid pattern in the upper right, several small white dots, and stylized horizontal lines with vertical bars. The overall aesthetic is modern and clean.

Teşekkürler