

# Deprem ve Yapay Zeka



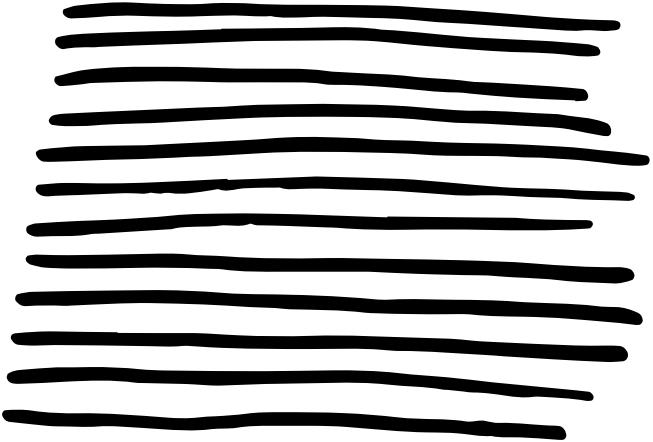
# Grupla tanışın



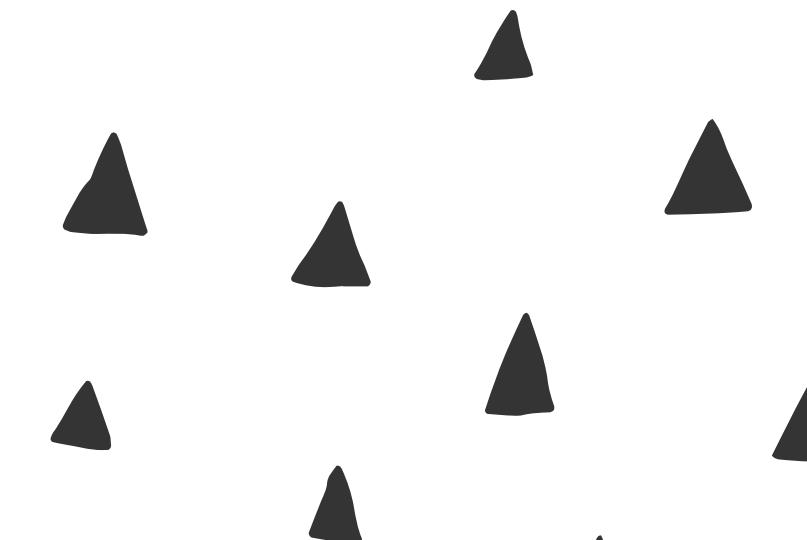
**İbrahim Enes  
Ulusoy**

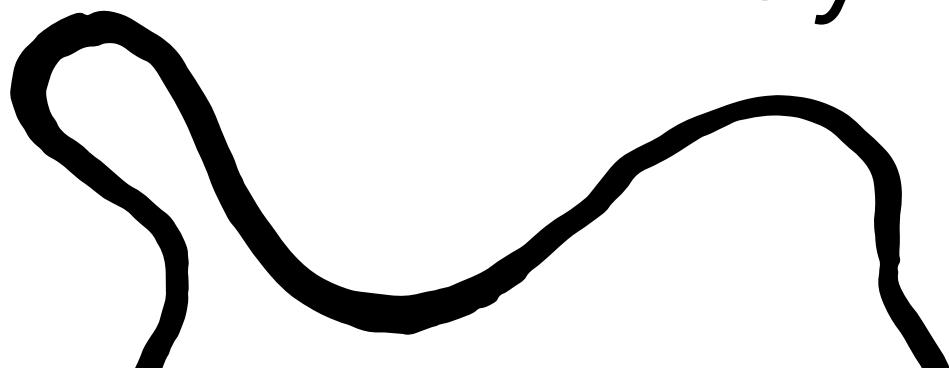
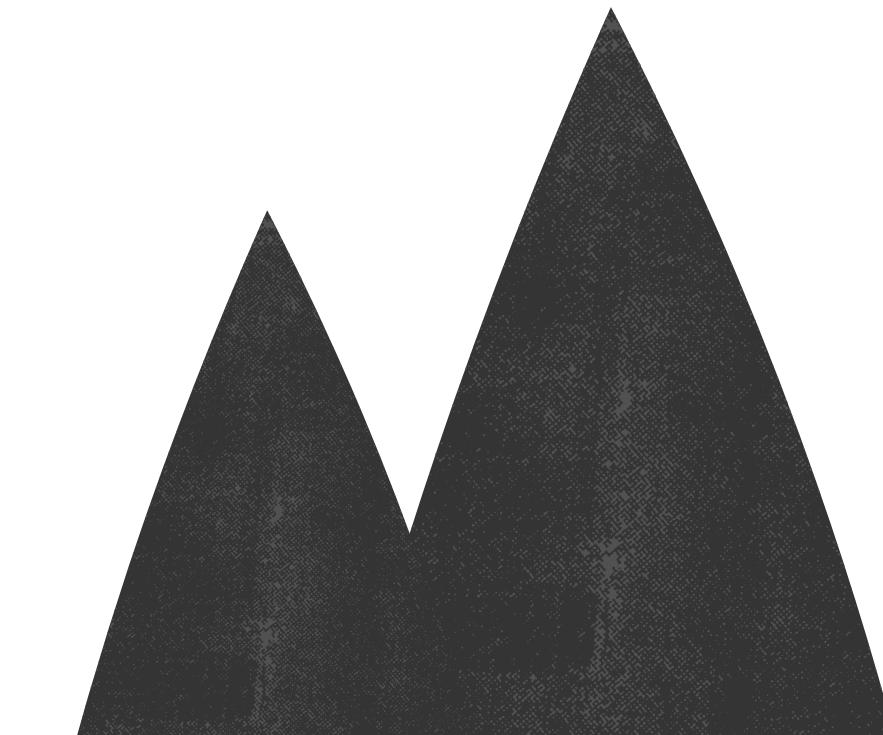


**Dila Polatgil**

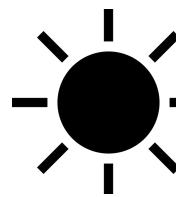


# İçerik



- Hedefler
  - Giriş
  - Deprem ve Yapay Zeka
  - Depremi Önceden Öğrenmek
  - Projemiz
  - Tedbir ve Yapay Zeka
  - Özeti
  - Kaynaklar
- 
- 

# Hedefler



## Birinci Hedefimiz

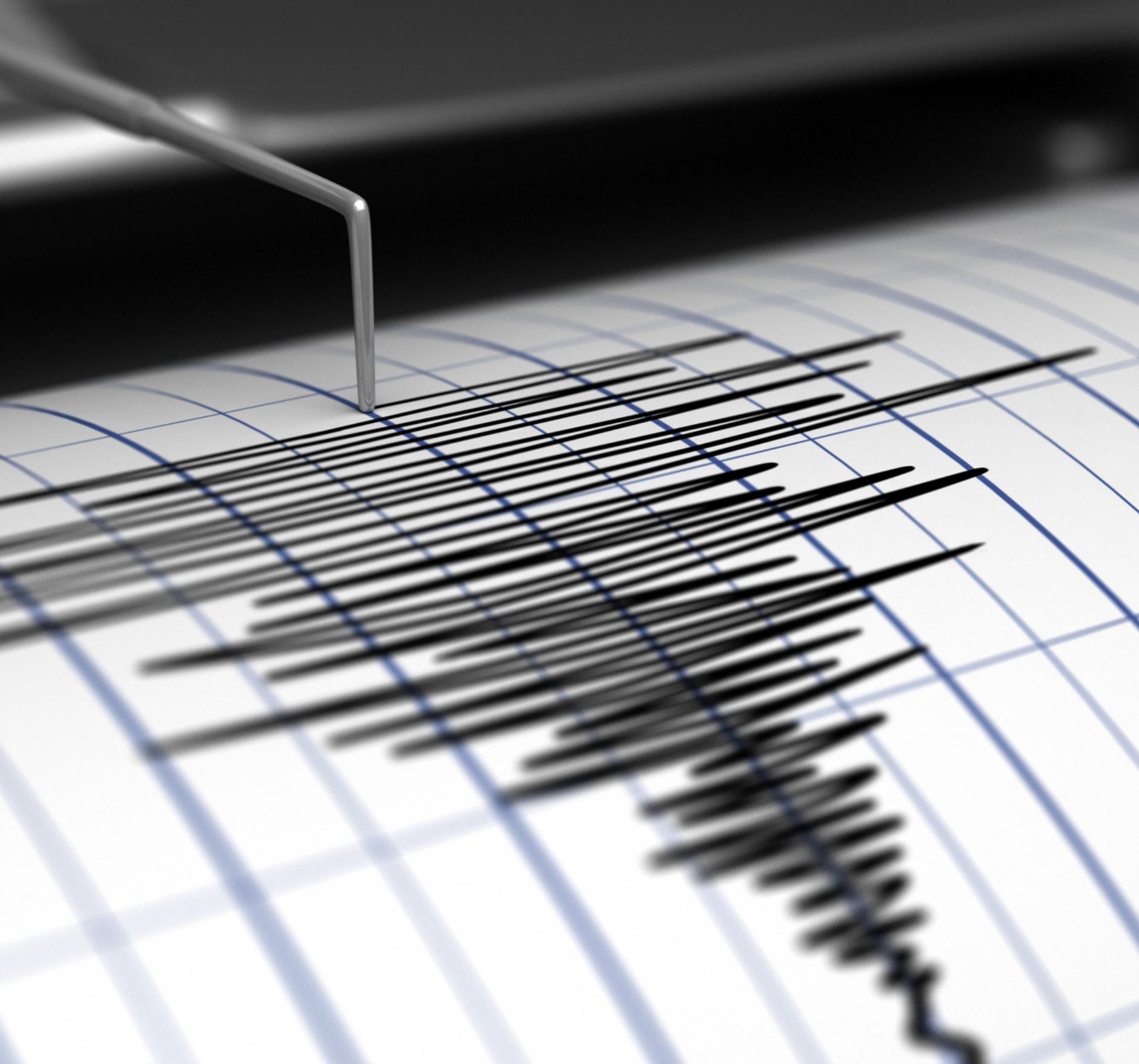
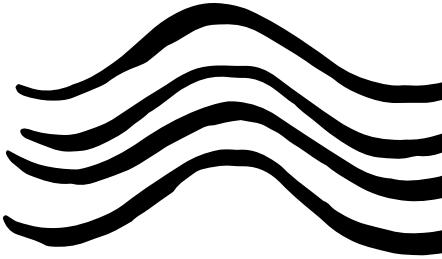
Depremi önceden tahmin  
edebilir miyiz ?



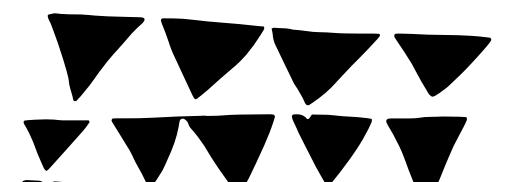
## İkinci Hedefimiz

Deprem sonrasında  
kullanılabilecek teknolojiler

# Giriş

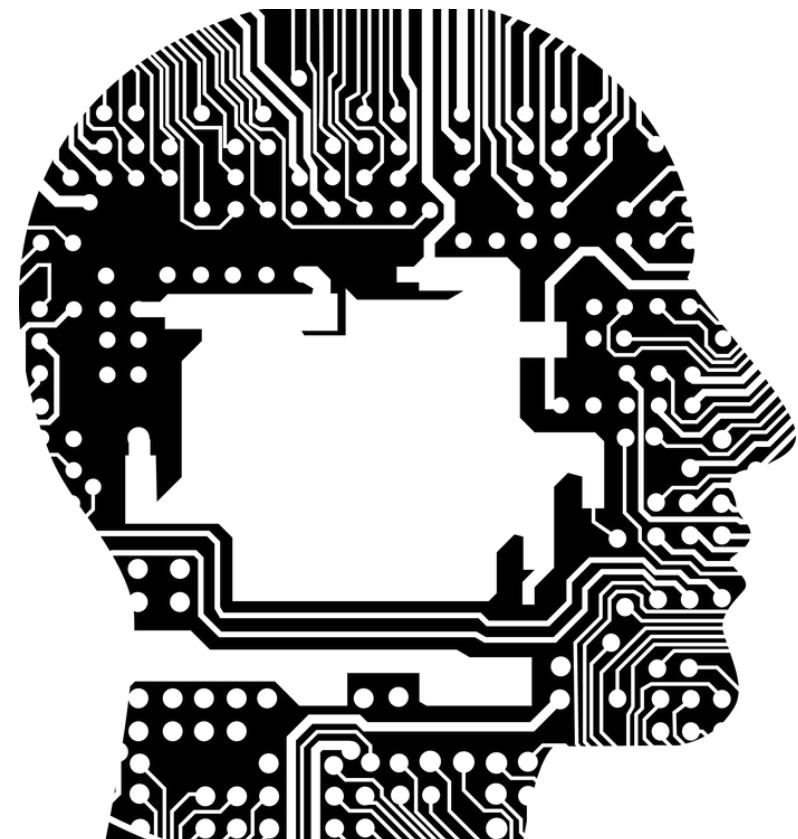


Depremin dünya genelinde büyük afet olarak görüldüğü gerçeği yadırganamaz. Fakat bazı ülkeler vardır ki şiddet açısından küçük bir depremde bile mal ve can kaybının önüne geçemez. Türkiye Cumhuriyeti bulunduğu coğrafya dolayısı ile çok sayıda fay hattına sahip. Neredeyse her şehrimiz deprem riski altında. Bu felaketi en aza indirmek ise bizlerin elliinde. Takip eden bölümlerde grup olarak sunduğumuz önlem fikirlerini sizlere anlatacağız

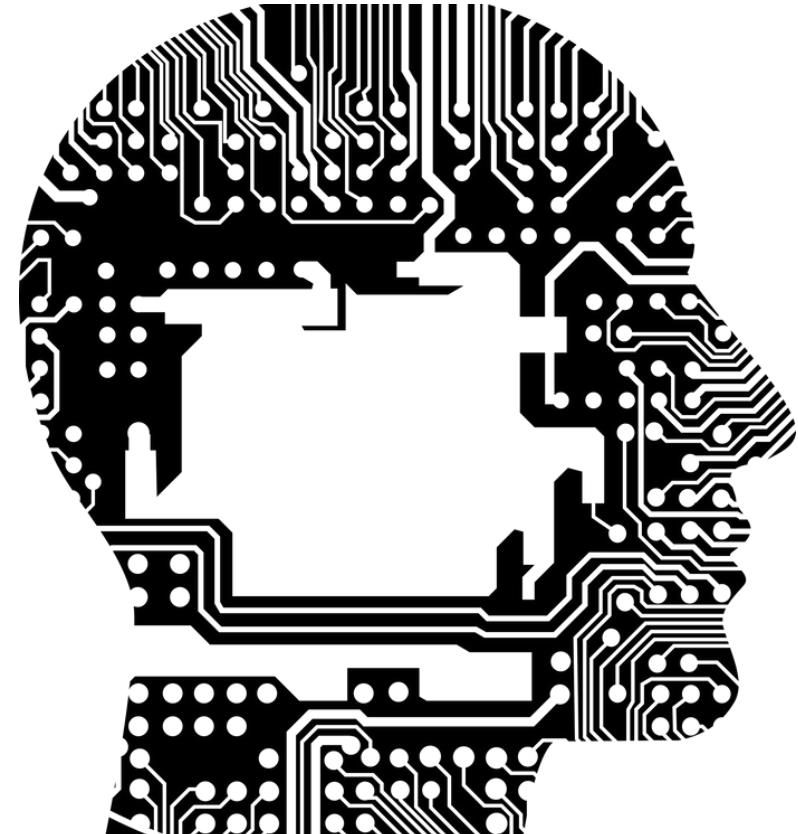


# Deprem ve Yapay Zeka

Yapay zeka günümüzde neredeyse her alanda karşımıza çıkmaya devam ediyor. Hızla gelişen bu teknoloji devriminde yapay zekayı başımıza gelebilecek olası tehlikelere karşı önlem almak için de kullanabiliriz. İlerleyen bölümde depremi ön görmemizi sağlayabilecek bazı yöntemlerden bahsedeceğiz.



- **Deprem ve Veri Analizi:** Veri günümüzde en büyük maden olarak değerlendiriliyor. Peki biz elimizde bolca bulunan bu madeni neden kullanmayalım. Burada kullanacağımız başlıca şey yapay zeka algoritmaları. Yapay zeka algoritmaları, deprem öncesi verileri analiz ederek deprem olasılığını tahmin edebilir. Bu veriler, yer kabuğundaki sismik hareketler, manyetik alan değişiklikleri, yeraltı sıcaklıklarını, su seviyeleri ve diğer faktörleri içerebilir.
- **Makine Öğrenimi:** Yapay zeka algoritmaları, deprem öncesi verileri kullanarak makine öğrenimi tekniklerini kullanabilir. Bu teknikler, deprem öncesi verileri ve geçmiş deprem verilerini birleştirerek deprem olasılığını tahmin etmek için kullanılabilir.
- **Ses ve Titreşim Engellemeye:** Deprem oluştuğunda, yeraltındaki hareketler ve titreşimler çevredeki nesnelerde ses dalgaları üretir. Yapay zeka, bu ses dalgalarını ve titreşimleri algılayarak deprem olduğunu tespit edebilir.
- **Uydu Verileri:** Yapay zeka, uydu verilerini kullanarak yer kabuğundaki hareketleri ve değişiklikleri izleyebilir. Bu veriler, deprem öncesi bölgedeki değişiklikleri belirleyerek deprem olasılığını tahmin etmek için kullanılabilir.



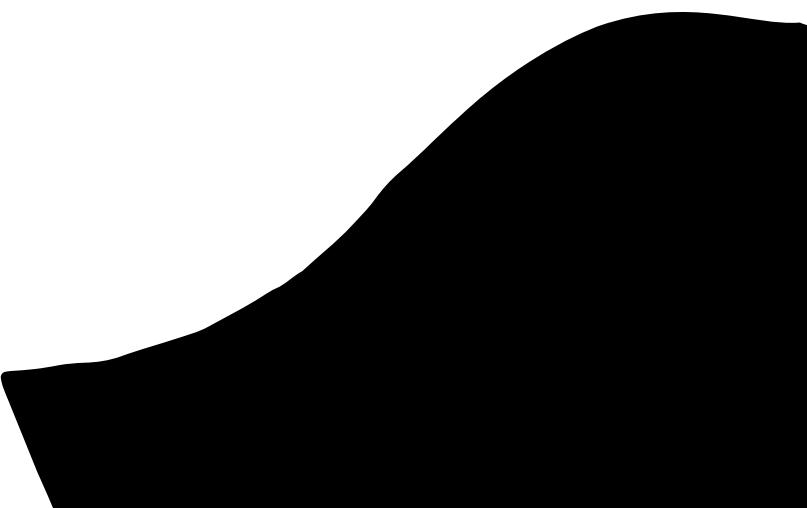
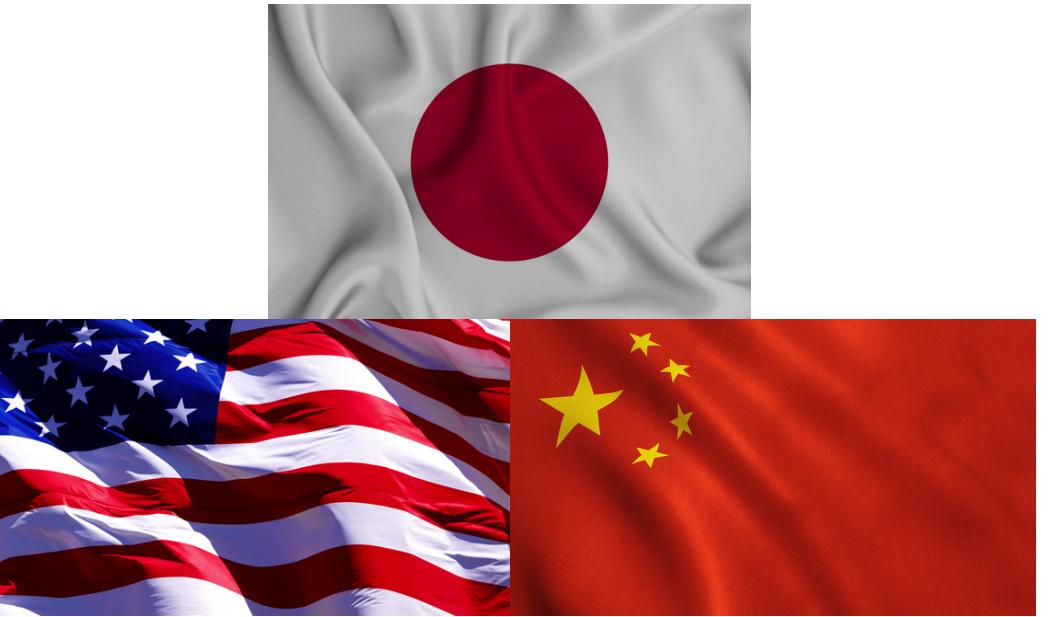
# Depremi Önceden Öğrenmek

Yaptığımız araştırmalar sonucunda depremi önceden belirleyen bazı projelere ulaştık. Bu projelere Japonya, Çin ve Amerika gibi ülkeler önderlik ediyor.

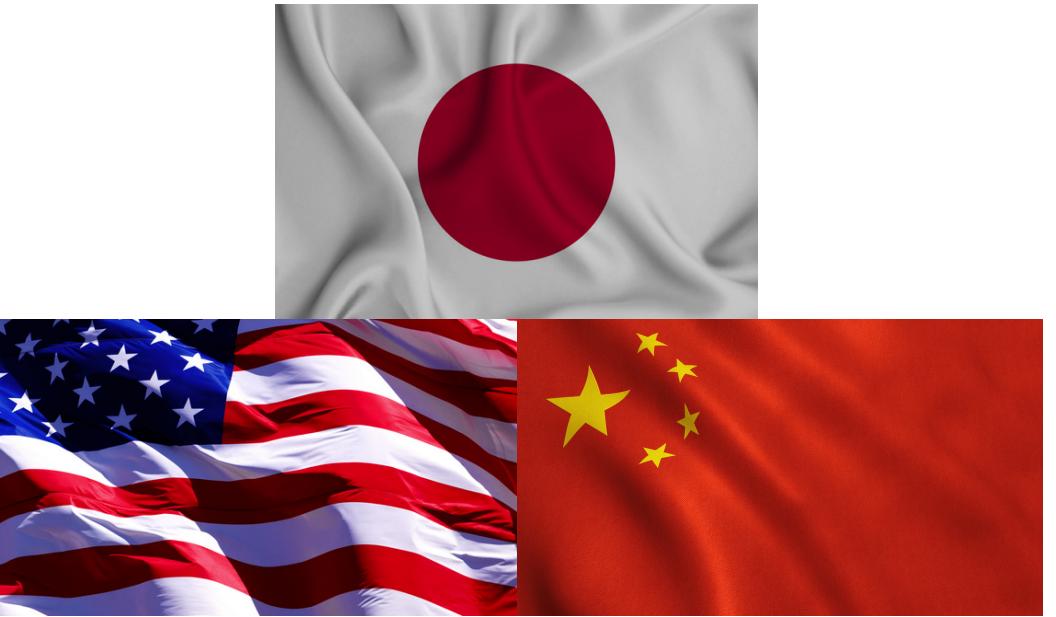


Amerika Birleşik Devletleri deprem tehlikeleri kapsamında ShakeAlert yani Sarsıntı Uyarısı adında bir uygulama geliştirdi. Gelebilecek olan depremi 20 saniye ile 1 dakika arasında bir süre önceden telefonlara bildirim göndererek insanları uyarıyor. Uygulama yer sarsıntısının yoğunluğunu ölçen USGS saha istasyonu sensörlerinden gelen verileri topluyor. Bir istasyon bir deprem algıladığında, bilgisayarlar istasyon verilerini hesaplıyor ve sarsıntıının nereye gideceğini 5 saniye içinde öngörebiliyor.

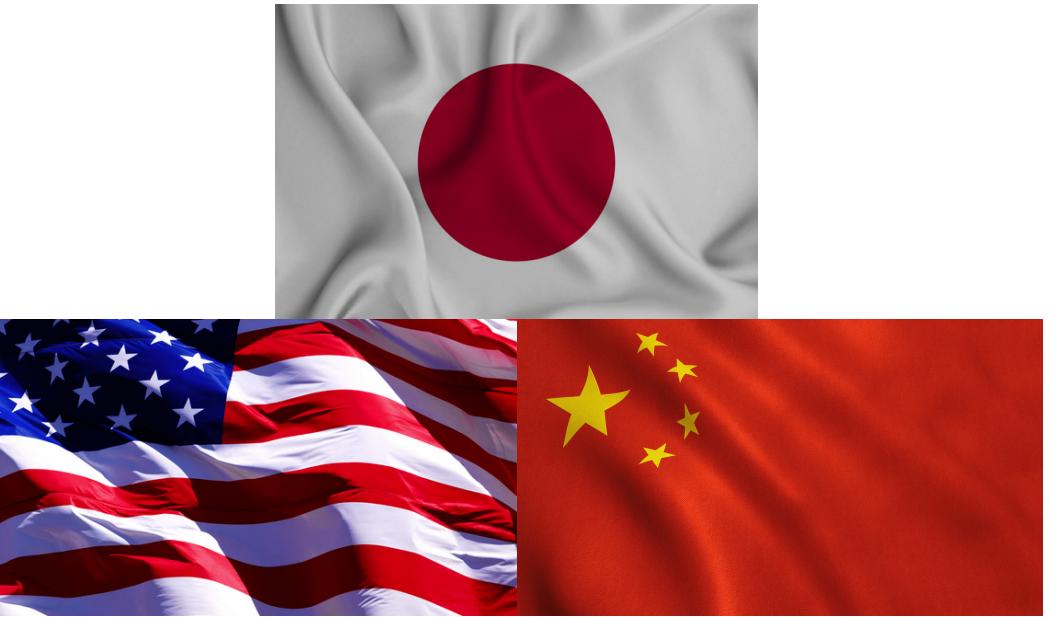
Japonya'da yapılan bir araştırmada deprem bölgeleri üzerindeki su buharı değişikliklerini değerlendirerek depremi bir ay önceden tahmin edebiliyorlar



Çinli bilim insanları, fay bölgeleri üzerindeki manyetik alanlarda değişikliklerin sebep olduğu depremler üzerinde çalışmalar yaptılar. Dünyanın katmanlarından olan iyonosfer üzerindeki dalgalanmaları incelediler. Bu incelemeler sonucunda 2010 yılınca California Baja'da gerçekleşen depremin merkez üssü üzerindeki elektron bozulmalarını 10 gün öncesinden saptadılar. Bununla da kalmayarak kendi ülkelerinde 2021 ve 2022 yıllarında gerçekleşen depremleri 15 gün öncesinde saptayabildiler. Elde edilen bilgiler doğrultusunda, depremden iki hafta önce iyonosferdeki elektronların yoğunluklarının düştüğü tespit edildi. Burada Çin'de yapılan araştırmaya biraz daha dikkat çekmek istedik. Çogumuzun bildiği sismograf verileri yani yerküreden gelen verilere göre tahmin veya ölçüme oranla Çin'de yapılan uygulamada atmosferin İyonosfer tabakasında bulunan elektronların dalgalarına bakarak depremi daha erken öngörmek mümkün olabilir. Peki bu ölçüm nasıl yapılır? Sizlere bunu anlatmak isteriz.



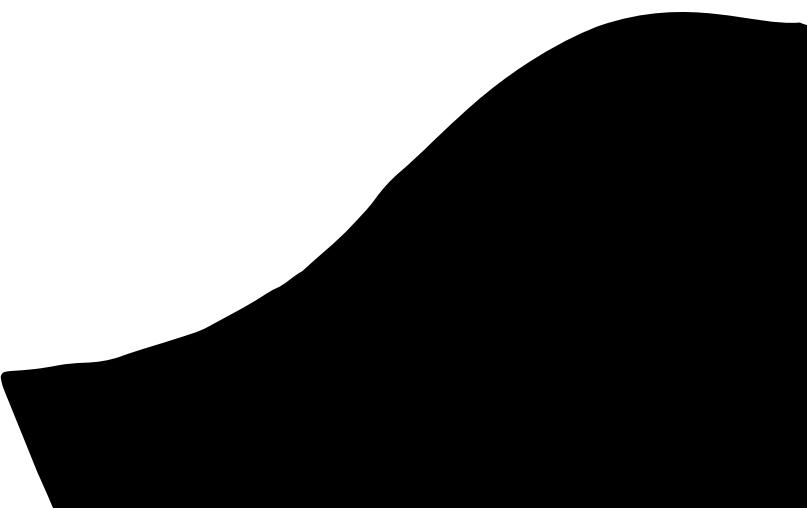
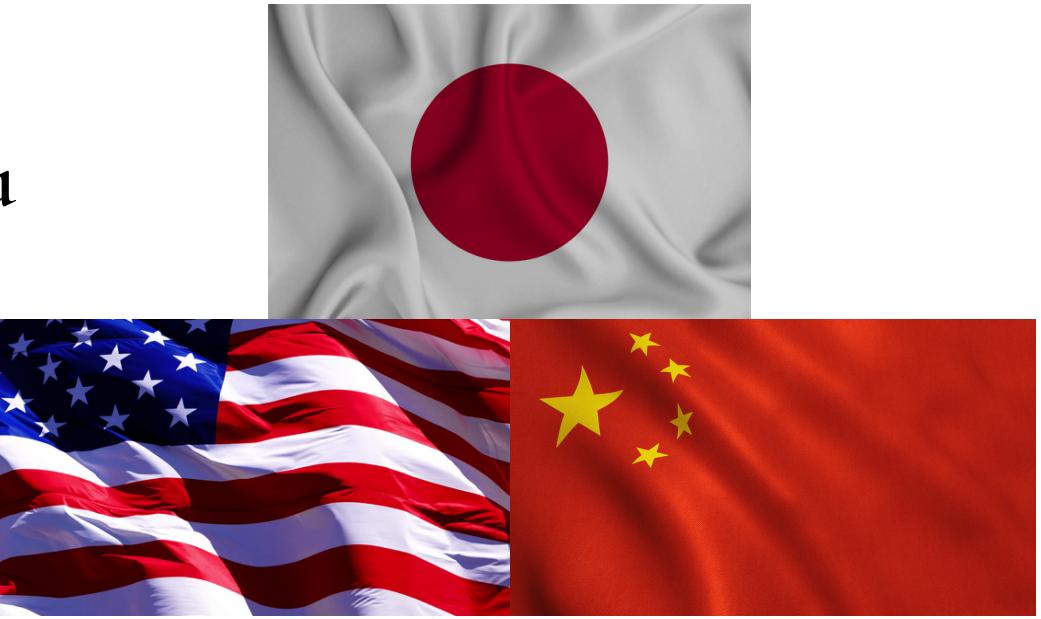
Yukarda da bahsettiğimiz gibi yapılan ölçümlerde deprem öncesinde belirlenen bölgedeki iyonosfer tabakasındaki elektronların dalga yoğunluğunun azlığı görülmüş. İyonosferdeki elektrik yüklü parçacıkların hareketlerini incelemek için, öncelikle bu parçacıkların hareketine etki eden faktörleri anlamak gerekmektedir. İyonosferdeki parçacıkların hareketi, manyetik alanlar ve elektrik alanlar gibi fiziksel kuvvetler tarafından etkilenir. Bu nedenle, bu alanların ölçümlerini yapmak için manyetometreler ve elektrik alanölçerler kullanılabilir. Bilgisayarla, manyetik alan ve elektrik alan verilerini toplayıp kaydeden ölçüm cihazlarından alınan verileri işleyerek parçacıkların hareketlerini incelemek mümkündür. Bu verileri işlemek için, genellikle matematiksel modeller ve simülasyonlar kullanılır.



Bir örnek olarak, manyetik alanlardaki parçacık hareketlerinin incelenmesinde, manyetik alanın şiddeti ve yönü hakkında ölçümler yapılır. Bu ölçümler, manyetik alanın parçacıklar üzerindeki etkisini hesaplamak için kullanılır. Bilgisayar programları bu verileri analiz eder ve manyetik alanın parçacıklarının hareketi üzerindeki etkisini modelleyerek, parçacıkların hareketlerini simüle eder.

Elektrik alan ölçümleri de benzer şekilde yapılır. Bu ölçümler, elektrik alanın şiddeti ve yönü hakkında veriler sağlar. Bilgisayar programları, elektrik alanın parçacıklar üzerindeki etkisini hesaplamak için bu verileri kullanır. Bu hesaplamalar, parçacıkların hareketlerini simüle etmek için kullanılır. Sonuç olarak, iyonosferdeki elektrik yüklü parçacıkların hareketlerini incelemek için manyetik alan ve elektrik alan ölçümleri yapmak ve bu verileri bilgisayar programlarına aktarmak gerekmektedir. Bu veriler, matematiksel modeller ve simülasyonlar kullanılarak parçacıkların hareketleri hakkında daha fazla bilgi sağlayabilir.

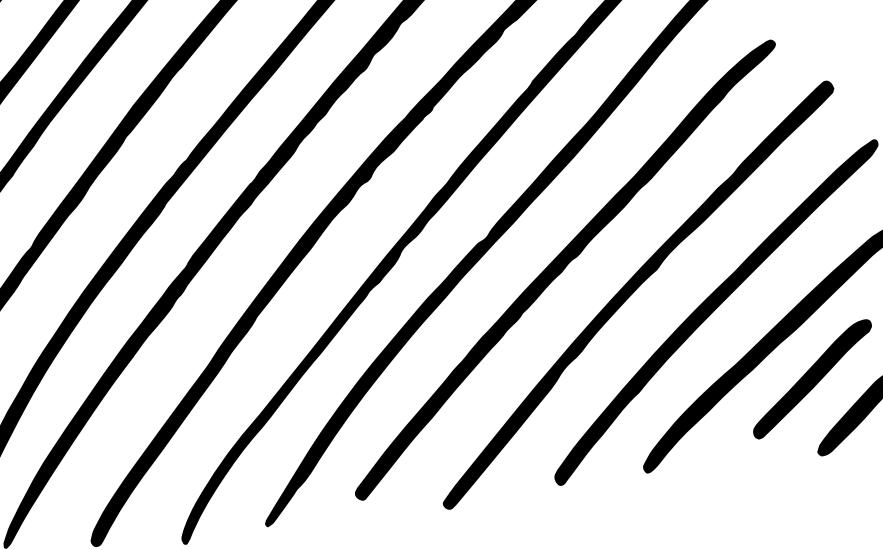
Bu bilgiler ışığında aslında depremden korunmanın yollarından birinin de teknolojiye verilen önemden geçtiğini görebiliriz.



“

Akıl sonradan ah  
çekmek için değil  
düşünüp tedbir  
almak içindir.





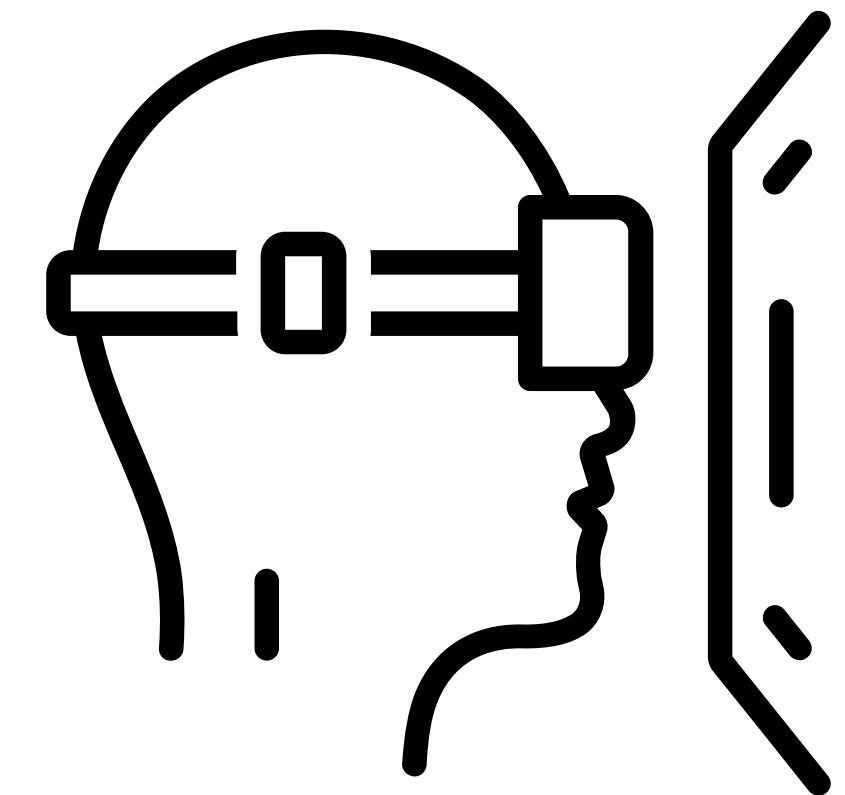
# Projemiz

Ekip olarak yukarıda bahsettiğimiz ülkelerin çalışmalarından yola çıkarak bir proje düşündük. Amacımız depremi önceden insanlara ve ilgili kurumlara bildirerek büyük felaketlerin önüne geçmek. İlk olarak yoğunlaşmamız gereken bölgeleri tespit etmek için ülkemizde kayda geçen tüm depremleri içeren bir veri tabanı üzerinde çalışma yapmamız gerektigine karar verdik. Verilerin hepsini istediğimiz parametrelere göre kategorize edecek ve işleyecek bir algoritma tasarlaması yaptık. Bu tasarıma göre ürettiğimiz algoritmalar sonucundaki bilgilerle beslenen bir model oluşturulması gerektigine karar verdik. Algoritma ve model eşzamanlı olarak birbirilerini beslerken ülkemizde gerçekleşen her depremi saniyesine saniyesine otomatik olarak kaydedecek ve kategorize edecek. Yoğunlaşmış bölgeler yani asıl deprem bölgesi olarak belirtilen bölgelerden başlayarak hem iyonosferdeki elektronların dalgalanmalarını hem de yerküredeki sismik olayları sürekli takip edecek ve eşzamanlı olarak bir veri tabanına aktaracak olan çok hassas sensörler ile çalışmamız gerektiğini düşündük.

İyonosferdeki elektron dalgalanmaların ölçülmesi konusunda iki yöntem üzerinde mutabık kaldık.

**Radar:** İyonosferik hareketler, yüksek frekanslı radyo dalgalarının yansımıası yoluyla ölçülebilir. Bu amaçla, radar sistemleri kullanılabilir. Radar sinyalleri iyonosferdeki hareketli parçacıklarla karşılaşlığında, geri yansıyan sinyaller analiz edilerek parçacıkların hareketleri hakkında bilgi elde edilebilir.

**Simülasyonlar:** Bunun yanında Bilgisayar programları ile iyonosferdeki parçacıkların hareketleri simüle edilebilir. Bu yöntem, iyonosferin farklı yüksekliklerindeki parçacıkların hareketlerini daha ayrıntılı bir şekilde incelemek için kullanılabilir. Simülasyonlar, iyonosferik hareketleri anlamak ve tahmin etmek için önemli bir araçtır.



Burada makine öğrenmesi ve derin öğrenmeyi kullanarak iyonosferden ve yerküreden gelen tehlike belirtilerinin kesiştiği noktada uyarı veren bir model oluşturmayı planladık. Uyarıyı mümkün olan en kısa sürede bu veriler doğrultusunda çalışan bir uygulama ile insanlara ve sivil toplum kuruluşlarına ulaştırmak en büyük hedefimiz.





## Tedbir ve Yapay Zeka

Yapay zekayı sadece depremi önceden tahmin etmek için kullanmak zorunda değiliz. Bu aşamada yapay zekayı kullanabileceğimiz bir çok önlem yolu mevcut. Bunları listeleyeceğiz olursak:

- **Deprem Tahminleri:** Yapay zeka, deprem olasılıklarını tahmin etmek için kullanılabilir. Deprem tahminleri için kullanılan yapay zeka algoritmaları, genellikle deprem verilerini, yer kabuğu hareketlerini ve sismik dalga hareketlerini analiz ederek, deprem olasılıklarını belirlemek için kullanılır.
  - **Hasar Tahmini:** Deprem sonrası, yapay zeka hasar tahmini yapmak için kullanılabilir. Bu amaçla, yapay zeka algoritmaları, çeşitli görüntü işleme teknikleri kullanarak deprem sonrası fotoğrafları analiz ederek, hasarın boyutunu ve türünü tahmin edebilir. Tabiki hasar yönetiminin de başında ilk başta içerisinde oturduğumuz binaların depreme uygun olup olmadığını öğrenmeli ve bu duruma göre tedbir almamız gerekmektedir.
- 

- **Acil Durum Yönetimi:** Yapay zeka, deprem sonrası acil durum yönetimi için kullanılabilir. Bu amaçla, yapay zeka algoritmaları, deprem sonrası toplanan verileri analiz ederek, acil durum ekiplerine hangi alanlarda müdahale etmeleri gereği konusunda yardımcı olabilir. Burada iş acil durum ekiplerine gelmeden önce oturulan ev içerisinde hane halkı olarak kendi acil planlarımızı yapmamız gereklidir. Evdeki güvenli noktaları belirlemeli, bu noktalara su, düdük, el feneri gibi acil durumda ihtiyaç duyulabilecek aletler konulmalıdır. Aynı zamanda yine hane halkıyla beraber evin içinde bulunmama durumunda herkesin bildiği ortak bir toplanma alanı belirlenmelidir.
- **Bina Tasarımı:** Yapay zeka, depreme dayanıklı bina tasarımları için kullanılabilir. Bu amaçla, yapay zeka algoritmaları, yapısal analizler yaparak, depreme dayanıklı bina tasarımları oluşturabilir. Yıllardır bir deprem ülkesi olduklarının bilinciyle hareket eden Japonya bu konuda en iyi örneklerden biri.



# Özet

Yapay zeka, deprem ve doğal afetlerle ilgili birçok alanda kullanılabilir ve bu alanda çalışmalar devam etmektedir. Ancak, yapay zeka tahminlerinin her zaman %100 doğru olmayacağı ve geleneksel yöntemlerle desteklenmesi gerektiği unutulmamalıdır. Düşündüğümüz proje sizlere özgün gelmeyebilir.

Evet dünyada var olan projelerden esinlendik ve hepsinin iyi yönlerini alarak kombinledik. Buradaki amacımız size anlatmak isteriz. Dünya yapay zeka çağına hızla adım atarken ülkemiz ne yazık ki bu adımı geriden takip etmekte. Bunula birlikte yakın zamanda yaşadığımız deprem felaketi durumun ne kadar acil olduğunu bizlere bir kere daha çok acı şekilde hatırlattı. Şu an ihtiyacımız olanın geçmişten ders çikaran diğer ülkelerin yaptıklarını yapmaya çalışarak sonrasında bunları kendimizce geliştirecek ve belki de bir gün bu soruna en büyük çözümün bizden çıkacağını umarak bu yola çıkmak. Şunu da unutmamalıyız ki deprem değil tedbirsizlik öldürür. Daha fazla can ve mal kaybına uğramadan bu sorunlara elimizden geldiğince dur demeli , önumüzdeki örnekler doğrultusunda ilerlemeli ve bir gün artık kendi yolumuzu çizmeliyiz. Saygılarımız ve sevgilerimizle....

# Kaynaklar

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/deumffmd/issue/40880/493603>

<https://www.milliyet.com.tr/yazarlar/guneri-civaoglu/deprem-ve-yapay-zeka-6907199>

<https://bogazicindebilim.boun.edu.tr/content/yapay-zeka-hayalet-depremleri-takip-edeciek>

<https://turkiye.ai/deprem-yapay-zeka/> <https://www.haberturk.com/yapay-zeka-depremleri-onceden-tahmin-edebilir-mi-erken-uyari-sistemleri-depremleri-tahmin-edebilir-mi-3564742>

<https://chat.openai.com/chat>



# Teşekkürler!

c.enes.eng@gmail.com

dilapolatgil@gmail.com