



# Global AI Hub

## Aygaz Yapay Zeka Okuryazarlığı Bootcamp



***DEPREMİ ÖNLEMEK VE DEPREM ÖNCESİ VEYA SONRASINDA  
ALINABİLECEK ÖNLEMLER NELERDİR?***



**Osman Furkan KÜÇÜK**

osmanfurkankucuk2003@gmail.com

**Emrullah Enes VAROL**

eenesvaroll@gmail.com

**Fatih İRGİ**

fatihirgi@gmail.com



Global  
AI Hub

Dünyanın oluşumundan beri, sismik yönden aktif bulunan bölgelerde depremlerin ardışıklı olarak oluştuğu ve sonucundan da milyonlarca insanın ve barınakların yok olduğu bilinmektedir.

Bilindiği gibi yurdumuz dünyanın en etkin deprem kuşaklarından birinin üzerinde bulunmaktadır. Geçmişte yurdumuzda birçok yıkıcı depremler olduğu gibi, gelecekte de sık sık oluşacak depremlerle büyük can ve mal kaybına uğrayacağımız bir gerçektir.

Deprem Bölgeleri Haritası'na göre, yurdumuzun %92'sinin deprem bölgeleri içerisinde olduğu, nüfusumuzun %95'inin deprem tehlikesi altında yaşadığı ve ayrıca büyük sanayi merkezlerinin %98'i ve barajlarımızın %93'ünün deprem bölgesinde bulunduğu bilinmektedir [1].

# DEPREM NEDİR?



Global  
AI Hub

Yerkabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzeyini sarsma olayına "DEPREM" denir.

Deprem, insanın hareketsiz kabul ettiği ve güvenle ayağını bastığı toprağın da oynayacağını ve üzerinde bulunan tüm yapılarında hasar görüp, can kaybına uğrayacak şekilde yıkılabileceğini gösteren bir doğa olayıdır [1].

# Depremi GerekleŖme Sebepleri

Depremler genellikle kırıkların (fay hatları) atlamasıyla oluşur. Bunun yanı sıra volkanik faaliyetler, toprak kaymaları, mayın patlamaları veya nükleer testler sonucunda da depremler gerekleŖebilir [2].



**Ŗekil 1 - Fay Hattı [3]**



Global  
AI Hub

# Peki Nedir Bu “Fay”?

Yer kabuğunu oluşturan levhaların hareketleri sonucu oluşan gerilme ve sıkışmalar, yer kabuğunun bazı bölgelerinde yüzyıllar boyunca enerji biriktirir. Bu enerjiler zaman zaman ortaya çıkar. Yer kabuğundaki bu hareketli kesimlere FAY adı verilir.

Birbirlerinin hareketini engelleyen levhalar arasında sürtünme başlar. Levhaların birbirlerine sürtünmesi sırasında, büyük kaya kütlelerinin arasında kalan “fay” adını verdiğimiz zayıf yerler zorlanırlar ve buralarda gerilme enerjisi birikir.

Zorlanma ve sürtünmenin etkisiyle kısa bir zaman içerisinde çok şiddetli bir kırılma ve hareket ortaya çıkar. Oluşan ilk harekete “deprem” (ana şok), şiddetli sarsıntının etkisiyle o bölgedeki yer kabuğunun zayıf diğer kısımlarının kırılmasına da “artçı depremler” (artçı şoklar) denir [4].



Global  
AI Hub

# Depremler Önlenebilir Mi?

Depremler Önlenebilir, Ancak Depremlerin  
Afetlere Dönüşmesi Önlenebilir

Afetler her zaman her yerde olabilir ve afetlere müdahale etmekle yükümlü kişiler, (ki bu kişilerde afetlerde olabilirler) afet sonrası ihtiyaçlarımızı çok kısa bir sürede karşılayamayabilirler.

Zarar azaltma mantığı ile yaşam biçimimizi afetlere duyarlı şekilde gözden geçirmeli, çevremizi bu gözle algılamalı, güvenli yaşam bilinci / farkındalığı ve afet öncesi hazırlıklı olma eğilimi ile afetlere direncimizi artırmalıyız.

Kendimize ait “afet sonrası ilk 72 saat için” bir aile afet planı yapmamız gerekir. Planımızda evimizin güvenli yerleri, afet çantamızın düzenlenmesi ve evi tahliye planımız yer almalıdır.

**Unutmayın; depremler önlenebilir, ancak depremlerin afetlere dönüşmesi önlenebilir [5].**

# Deprem Takibi



Global  
AI Hub

Türkiye ve yakın çevresindeki son depremleri  
güncel bir şekilde takip edebileceğimiz iki  
internet sitesi şunlardır:

BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ  
KANDİLLİ RASATHANESİ VE DEPREM  
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

<http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst6.asp>

AFAD

<https://deprem.afad.gov.tr/last-earthquakes.html>



Global  
AI Hub

## Problemlerin İncelenmesi

Ülkemiz dünyanın önemli deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer almaktadır. Ülkemizin, karmaşık jeolojik yapısı ve jeodinamik konumundan dolayı çok sayıda aktif fay bulunmaktadır [6]. Geçmişte çeşitli yıkımlara neden olan bir çok depreme tanıklık eden ülkemiz yakın zamanda da Kahramanmaraş depremiyle ne yazık ki 45 bini aşkın can kaybı gerçekleşmiştir.

Maddi, manevi kayıpların önüne geçmek için çeşitli önlemler alınabilir. Bu önlemleri belirlemek, sınıflandırmak ve analiz etmek amacıyla 3 başlıkta -deprem öncesi, deprem anı, deprem sonrası- yıkıma neden olan/arttıran problemler ele alınacaktır.



## Deprem Öncesi Problemler:



Global  
AI Hub

- Yerleşim yerlerimizin çeşitli mühendislik araştırmalarından geçmeden, zemin, coğrafi konum dikkat edilmeden gelişigüzel seçilmesi.
- Çarpık kentleşme: Yapıların doğru, düzenli, planlı yerleştirilmemesi sağlam binaların da yıkım riskini artırır.
- Yetersiz yapısal tasarım ve inşaat: Yetersiz veya yanlış malzeme kullanımı, yanlış inşaat tekniklerinin kullanılması.
- Yetersiz etüt çalışması ve simülasyon eksikliği: Bina tasarımında, özellikle deprem simülasyonları ve sanal gerçeklik teknolojisi, bina performansını optimize etmek için kullanılan en etkili araçlardan bazılarıdır [7].
- Yaşı ilerleyen binaların denetimsizliği: Denetimi yapılmayan yaşı ilerlemiş binaların bakıma ve onarıma ihtiyacı vardır.
- Toplumsal bilinçsizlik: Toplumsal olarak hazırlıksız olmak deprem anındaki panik, korku, en önemlisi bilinçli olmayışımızdan dolayı bizi ve yakınlarımızı ölüme sürükleyebilir, depremden sonra ise kaos ve kargaşa sebep olabilir.
- Bina içi tedbirsizlikler: Yaşam alanımızda ağır, kesici eşyaların yüksek yerlere yerleştirilmesi, dolap benzeri mobilyaların sabitlenmemesi, doğal gaz ve elektrik hatlarının otomatik olmaması yaralanma ve ölüm riskini artırır [8].

## Deprem Anında Yapılan Hatalar :



Global  
AI Hub

- Kontrolsüz şekilde binadan kaçma girişiminde bulunan insanların birbirine çarpması, kargaşaya , sıkışmaya ve yaralanmaya neden olabilir.
- Asansöre, merdivene, balkona yönelmek; pencere, kapı kirişi, sabit olmayan nesnelerin yanında konuşlanmak.
- Telefon hatlarını gereksiz yere meşgul etmek.
- Açık alandaysak binaların çevresinde, yamaç kenarlarında, deniz kıyısında bulunmak.
- Panik, korku, endişe arttırıcı söz ve eylemlerde bulunmak, psikolojinizi yönetememek size ve çevrenize zarar verecektir.
- Elektrik ve gaz vanaların kapatılmaması

## Deprem Sonrası Hatalar, Problemler:



Global  
AI Hub

- İlk yardım hataları, yanlış kurtarma girişimleri: Yaralıların daha kötüleşmesine, enkaz altında kalanları ise hayati riske sokabilir.
- Su kullanımı: Deprem sonrası su kaynaklarına erişim zor olabilir veya su kaynakları kirlenmiş olabilir.
- Eşya, malzeme kurtarma girişimleri: Hasarlı veya hasar almamış gibi gözükten depremin ilk sarsıcı dalgasından sonra yıkılmayan binalara malzeme toplamak için girmek yapılan en büyük hatalardan biridir.
- Düşük/yetersiz organizasyon: Depremden hemen sonra yıkımın getirdiği yerleşim yerlerine vakit kaybetmeden acil kurtarma ekiplerinin ve temel ihtiyaç malzemelerinin ulaşması gerekmektedir. Büyük bir depremden sonra tüm deprem yerleşkelerine iletişim ve ulaşım problemleri yüzünden hızlıca ulaşmak mümkün olmamaktadır.
- Medya dezenformasyonu: Korku, kargaşa oluşturmak, insanları belirli bir düşünceye inandırmak veya çıkar kaygısıyla eksik, abartı, yalan haber yayma girişiminde bulunan kötü niyetli insanların haberleri çalışmalarını yavaşlatabilir, toplumu ve yetkilileri zor duruma düşürebilir.



Global  
AI Hub

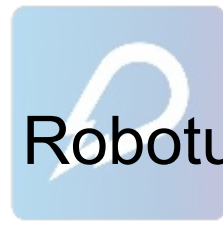
**FİKİRLER**



# Android Deprem Alarm Sistemi

Tüm akıllı telefonlar, titreşimleri ve hızı algılayabilen küçük ivmeölçerler, bir depremin olabileceğini gösteren sinyaller içerir. Telefon bir deprem olabileceğini düşündüğü bir şeyi algılayarsa, deprem algılama sunucumuza, çalkalanmanın gerçekleştiği kaba bir konumla birlikte bir sinyal gönderir. Sunucu daha sonra bir depremin olup olmadığını anlamak için birçok telefondan gelen bilgileri birleştirir.

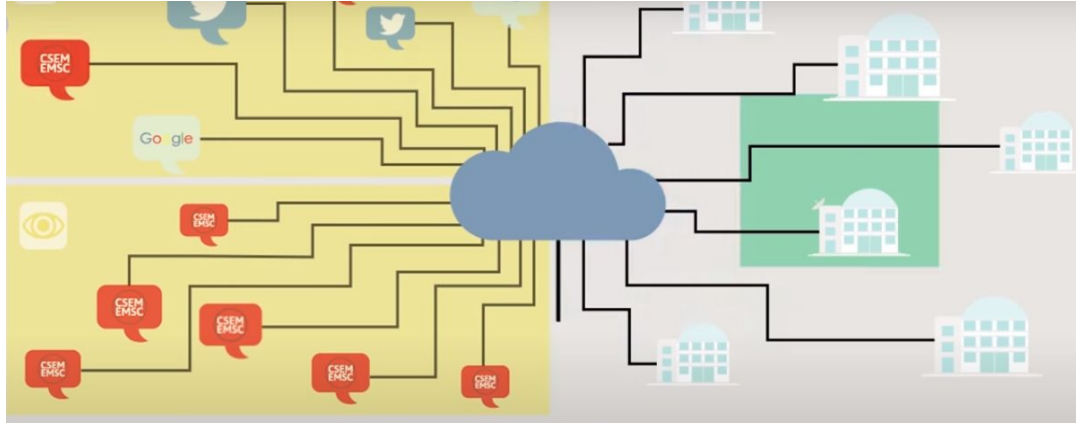
Bu yaklaşım, dünyanın en büyük deprem algılama ağını oluşturmak için dünya çapında kullanılan 2 milyar Android telefonunu mini sismometreler olarak kullanıyor [9].



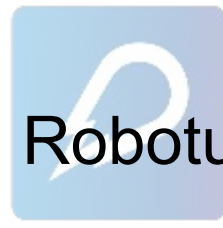
Global  
AI Hub

# Çelik Hayat Üçgeni Robotu

Alınan bu veriler işlenerek ayrıca rasathane veya yetkili kuruluşların veritabanından konum, deprem büyüklük bilgileri vb. yapay zeka kullanan çelik hayat üçgeni robotu tarafından işlenilerek yatağın yanında hayat üçgeni oluşturan çelik levhaları konumlandırılacak.



Şekil 2 - Veri Toplama [10]

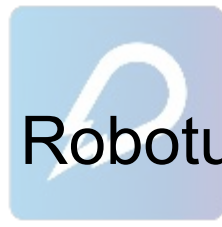


# Çelik Hayat Üçgeni Robotu

- Ayrıca bu robot konum bilgisini yetkili kurumlara bildirecek ve enkaz altında kalma süresi azaltılacak
- Kurtarılmayı bekleyen insanlar için su, gıda vb. deposunda bulunduracak
- Son kullanma tarihi yaklaşan malzemeler için bildirim yapacak



Şekil 3 - Hayat Üçgeni [11]



Global  
AI Hub

# Çelik Hayat Üçgeni Robotu

- Dezavantajları ise,
  - Maliyet
  - Her yapıya uyumlu olmaması

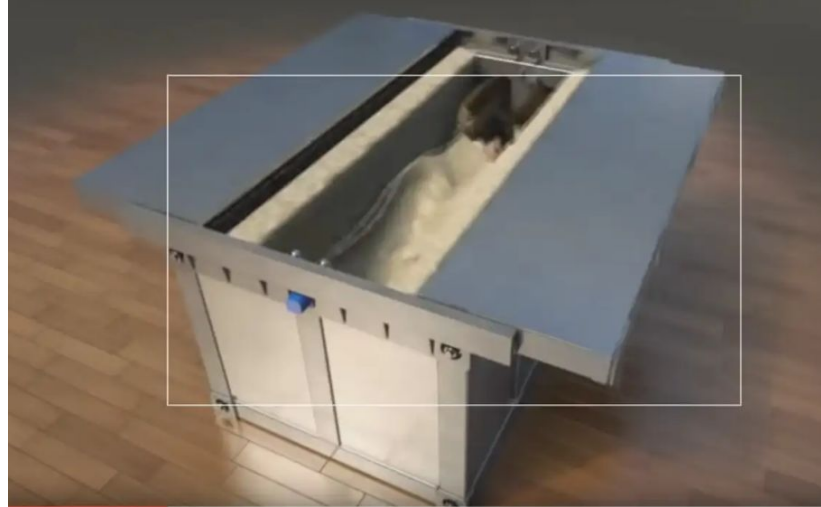




Global  
AI Hub

# Düşünülmüş Fikir: Deprem Korumalı Yatak

- Bu fikrin benzeri ise, deprem sırasında uyuyanları güvende tutmak için tasarlanmış yatak. Bu yatak, bir deprem algıladığında sizi tamamen aşağıdaki bölmeye alır ve orada sizi korur [12].



**Şekil 4** - Deprem Korumalı Yatak [13]



Global  
AI Hub

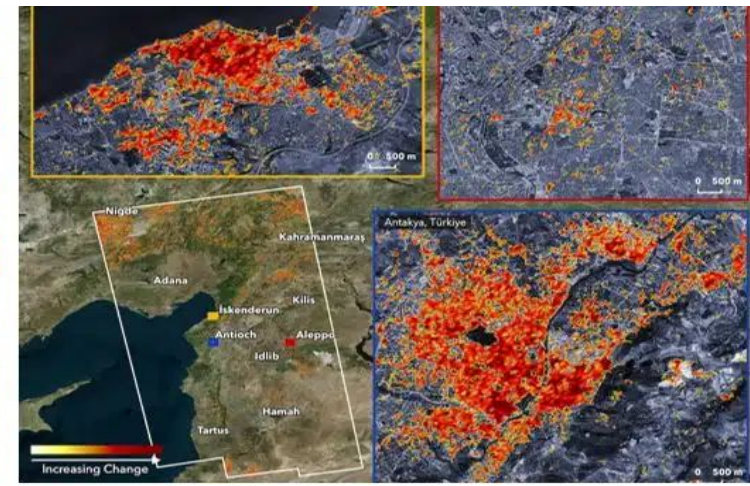
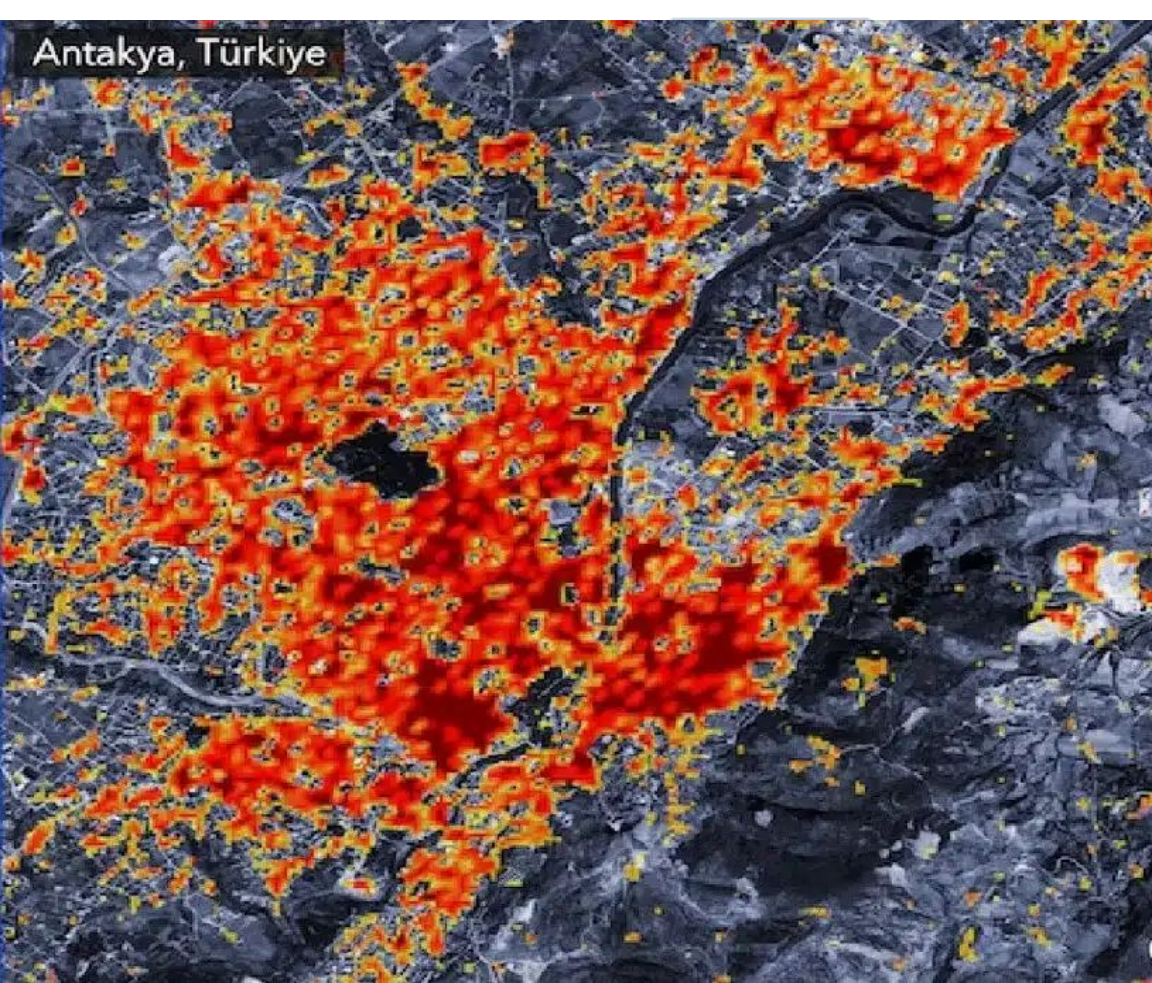
## Deprem Hasar Tespiti :

Deprem hasar tespiti kurtarma ve yardım çalışmalarının hızlanmasında, hasarın gerçek boyutunun ve etkisinin ne kadar olduğuna, sigorta şirketlerinin talep değerlendirmesinde ve bölgenin yeniden planlanmasına katkı sağlar.

Bunu için görüntü işleme tabanlı yapay zeka uygulaması öneriyoruz. Uygulamanın kullanılabilmesi için temelde yüksek çözünürlüklü görüntüler ve uzaktan algılama verileri elde edilmelidir. Veriler uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve LIDAR (Işıklı Yükseklik Ölçümü ve Algılama) gibi teknolojiler kullanılarak elde edilebilir. Elde edilen görüntüdeki her bir piksel veya bitişik piksellerin anlamsal bölümlenmesi yapılır. Bunun için Deep Learning, Support Vector Machines (SVMs), Convolutional Neural Network (CNN) algoritmaları kullanılabilir.

Görüntüden tespit edilen hasar renklerle veya skala üzerinden sayılarla sınıflandırılabilir. Kullanılmak üzere afet yönetim masalarına yönlendirilir. Ayrıca bu teknik ile ulaşım yollarının güvenliği de tespit edilip lojistik desteğin organizasyonu için kullanılabilir.





Şekil 5 - Uydu hasar görüntüsü[14]





**Şekil 6** - Renk düzeylerine göre sınıflandırılmış hasar görüntüsü [15]



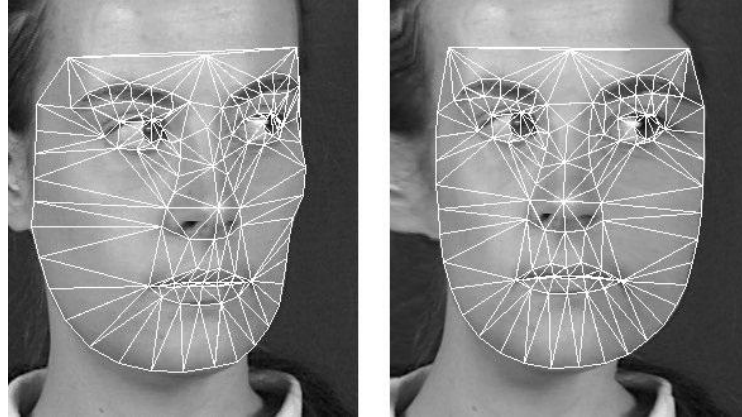
Global  
AI Hub

## Dezavantajları :

- Yüksek çözünürlüklü görüntülerin tespitinin yapılabilmesi için uygun hava durumu koşullarının gerçekleşmesi gerekmektedir. En basit örnekle deprem bölgesi bulutlu ise bu çözümü uygulamak pek de mümkün olmayacaktır.
- Bu verileri elde etmek sanıldığı kadar hızlı olmamakta, ekonomik olarak az gelişmiş ülkelerde uydu görüntüsünü tespit etmek vakit alacaktır ve hızlı işlem yapılamayacaktır.

# Depremzede Kayıp Önleme:

Depremden sağ olarak kurtulan bireyler ortamdaki kargaşa veya aile içi plansızlık nedeniyle birbirleriyle iletişim kuramayabilir. Bir yandan yıkılan binalardan daha sonra sağ kurtulan bireyler olabilir. Kuşkusuz bu durumdan en çok etkilenen insanlarımız bebekle, çocuklar ve yaşlılar olmaktadır. Kahramanmaraş depreminde de yaşadığımız üzere depremde sağ kurtulamayan ebeveynler yahut sağ kurtulup da çocuğuna/yakınına ulaşamayan bireyler olmuştur. Üstelik maalesef bir çok kayıp, kaçırılma durumu yaşanmıştır. Bunun önüne geçebilmek için bir yapay zeka ağı kurulmasını düşünüyoruz. Halihazırda görüntü işleme ile eşkal tespiti yapılmakta ama buradaki farklılık uygulanabilirlik açısından hızlandırılmış olmasıdır.



Şekil 7 - Yüz tanıma[16]



# Global AI Hub

Kurtarılan çocuklar ekiplerde bulunan aygıt ile görüntüsü, biyometrik verileri alınır ve analiz edilir. Bu veritabanını blockchain teknolojisi ile merkezi olmayan ve güvenli bir şekilde kurabiliriz. Ardından derin öğrenme, sınıflandırma, kümeleme, regresyon ve diğer makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak çocukların veya yaşlıların ailesine dair bilgi sosyal medya analizi, can kaybı verileri, hastane verileri gibi çeşitli kuruluşlardan ve çevreden gelen büyük veri (Big Data) kümesi içinde aranabilir.

Yaptığımız araştırmalarda benzer sistemin TÜBİTAK tarafından DerinGÖRÜ yazılımı ile gerçekleştirildiğini bulduk. Ancak kimlik tespiti yapılan çocukların ailelerine kavuşturulması için ailelerinden ya da yakınlarından gelen talepleri sistemi kullanılmakta. Bu kullanım önerdiğimiz yaklaşıma göre oldukça yavaş ve güvenli olmayacaktır [17].



Global  
AI Hub

# Kaynakça

- [1] <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm>
- [2] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Deprem>
- [3] <https://i4.hurimg.com/i/hurriyet/75/1200x675/5f9d12a667b0a90520c8b4a5.jpg>
- [4] <https://www.afad.gov.tr/fay-nedir->
- [5] <https://www.afad.gov.tr/depremler-onlenemez-ancak-depremlerin-afetlere-donusmesi-onlenebilir>
- [6] [https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/deprem\\_potansiyeli](https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/deprem_potansiyeli)
- [7] <https://www.umfyapi.com/deprem-simulasyonu-ve-sanal-gerceklikte-bina-performansi-analizi/>
- [8] <https://www.ozdenosgb.com/blog/deprem-bilinci-ve-hazirlik-rehberi>
- [9] <https://crisisresponse.google/android-alerts/>
- [10] <https://www.youtube.com/watch?v=sNCaHFxhZ5E&t=82s>
- [11] <https://www.ahaber.com.tr/yasam/2023/02/10/hayat-ucgeni-nasil-yapilir-yasam-ucgeni-metodu-afad-nedir-nasil-yapilir-deprem-aninda-en-quvenilir-ver-neresi-hayat-kurtarir-mi>





Global  
AI Hub

- [12] <https://qz.com/576668/this-morbid-earthquake-proof-bed-is-scarier-than-an-earthquake-itself>
- [13] <https://qz.com/576668/this-morbid-earthquake-proof-bed-is-scarier-than-an-earthquake-itself>,
- [14] <https://earthobservatory.nasa.gov/images/150949/earthquake-damage-in-turkiye>
- [15] <https://wp.technologyreview.com/wp-content/uploads/2023/02/satellite-comp.jpeg?fit=1080,607>
- [16] <https://bilirkisiraporlari.com/wp-content/uploads/2017/07/eşkal.jpg>
- [17] <https://www.aa.com.tr/tr/asrin-felaketi/refakatsiz-depremede-cocuklar-icin-yuz-tanima-yapan-deringoru-yazilimi-devrede/2818155>