

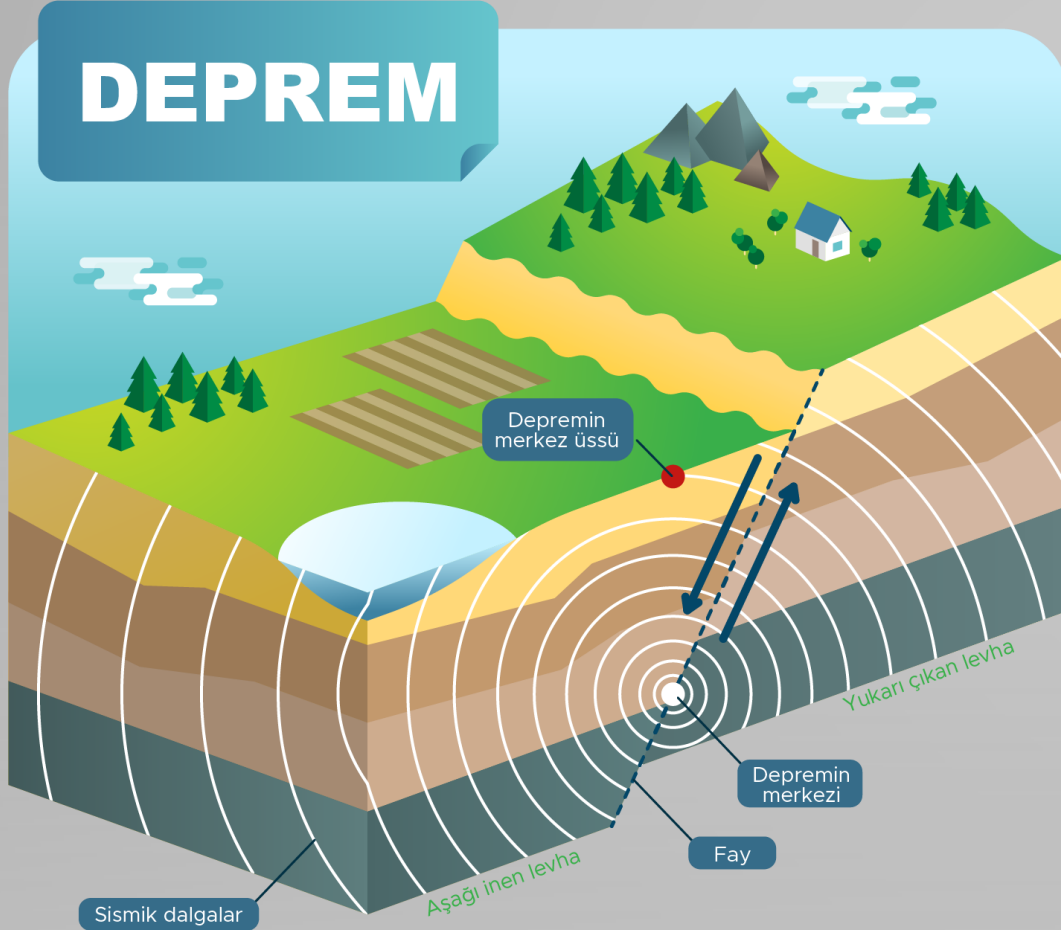


Şubat 2023

DEPREM

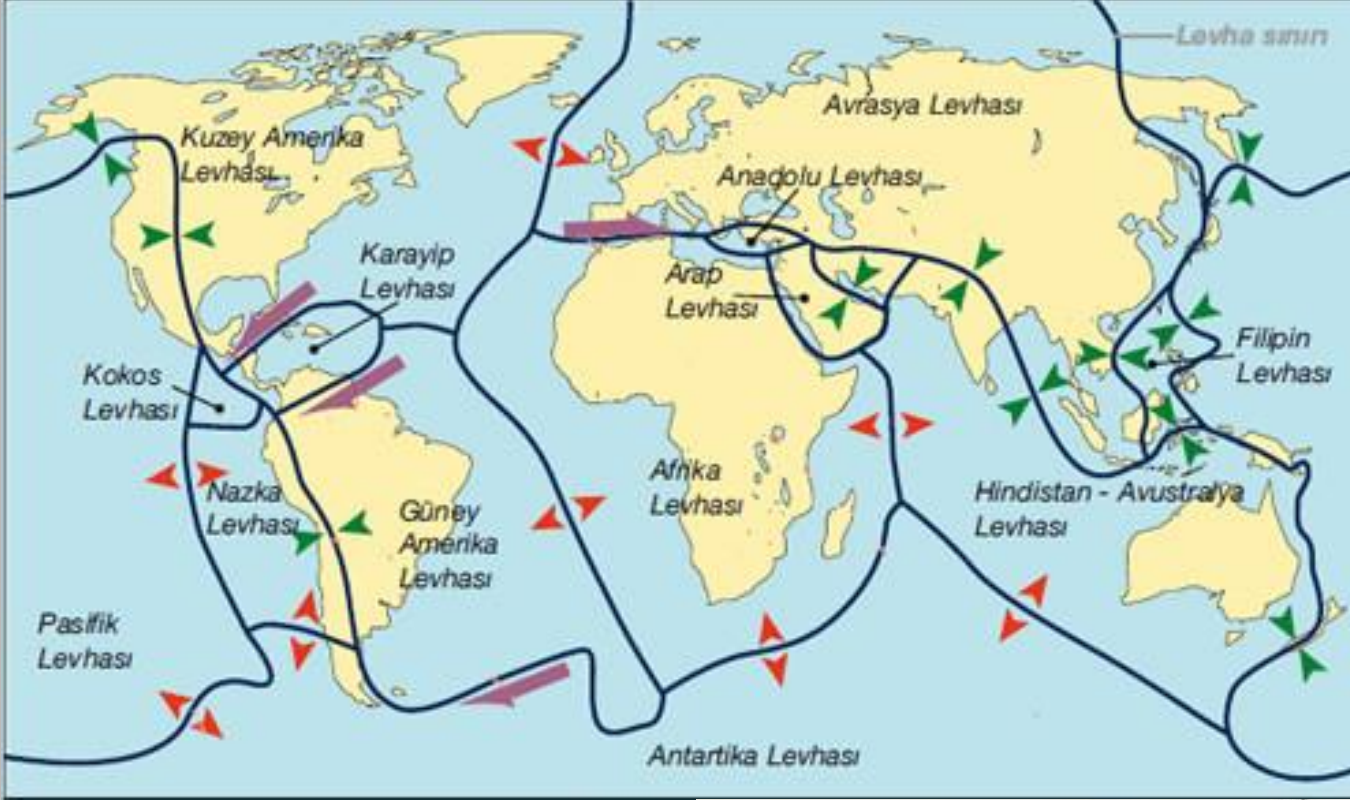
Deprem Nedir?

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



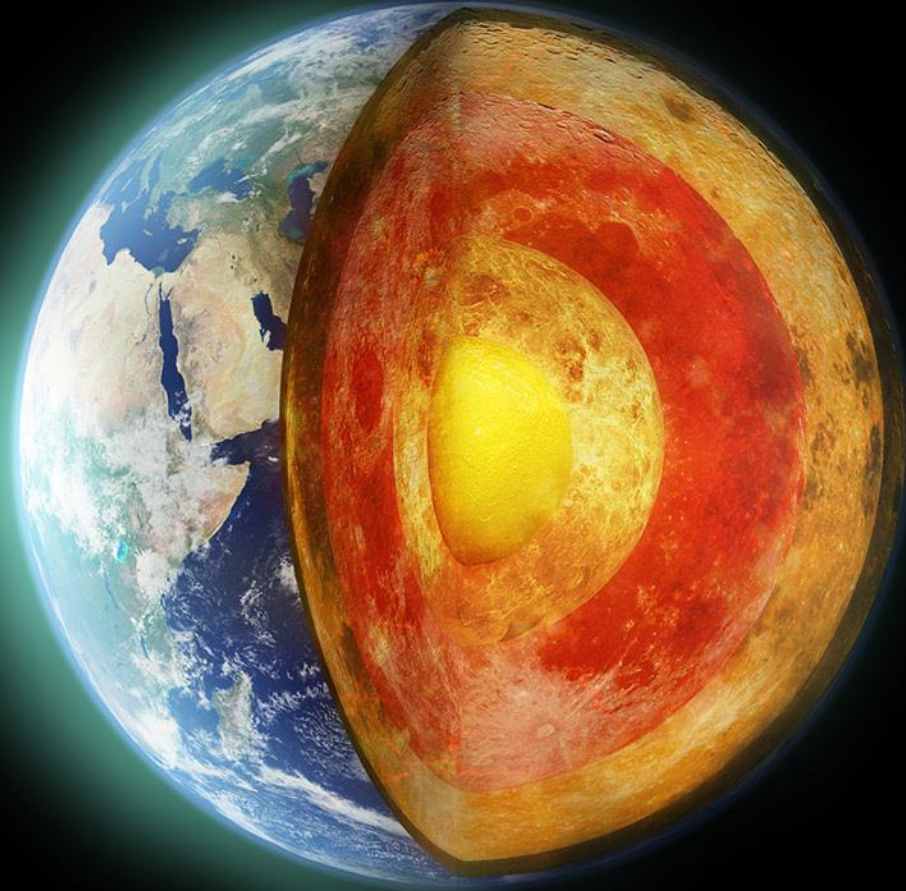
Depremler Nasıl Olur?

Depremlerin meydana gelmesinin nedeni, yer kabuğundaki *levhaların hareketidir*.



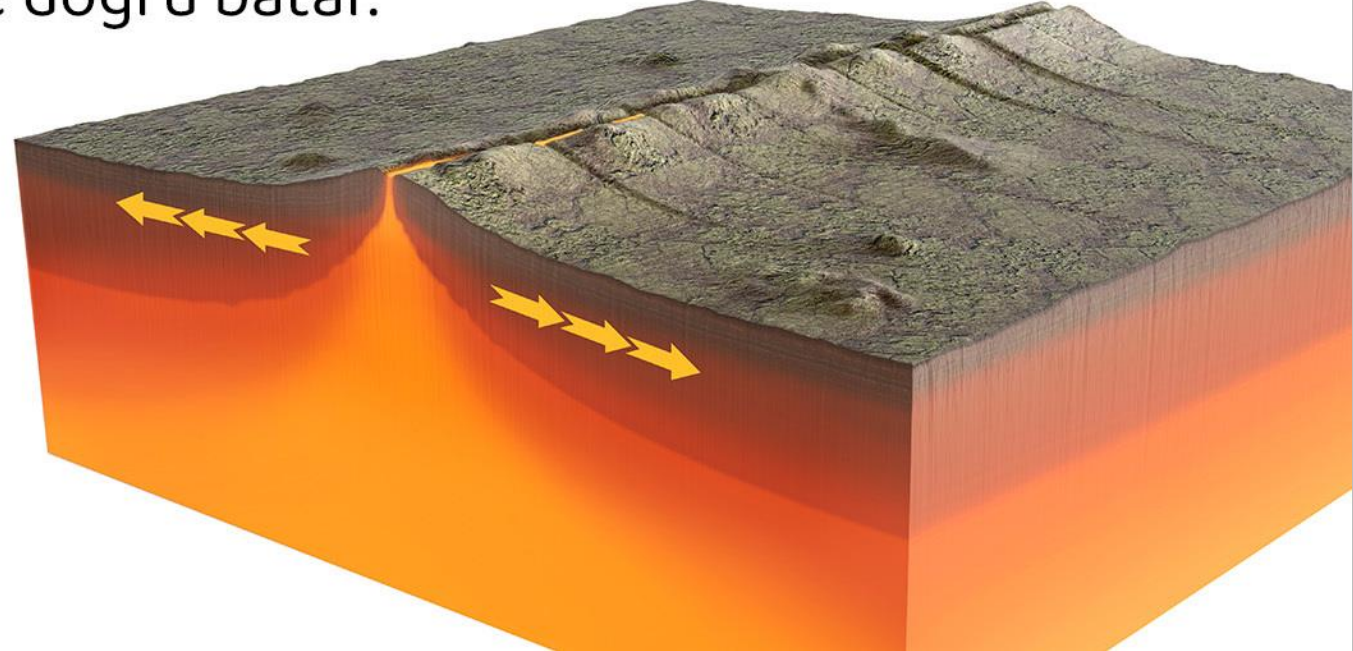
Depremler Nasıl Olur?

Depremlerin meydana gelmesinin nedeni, yer kabuğundaki levhaların hareketi; bu levhaların hareket etmesinin ana nedeni ise Dünya'nın merkezinden yayılan ısıdır.



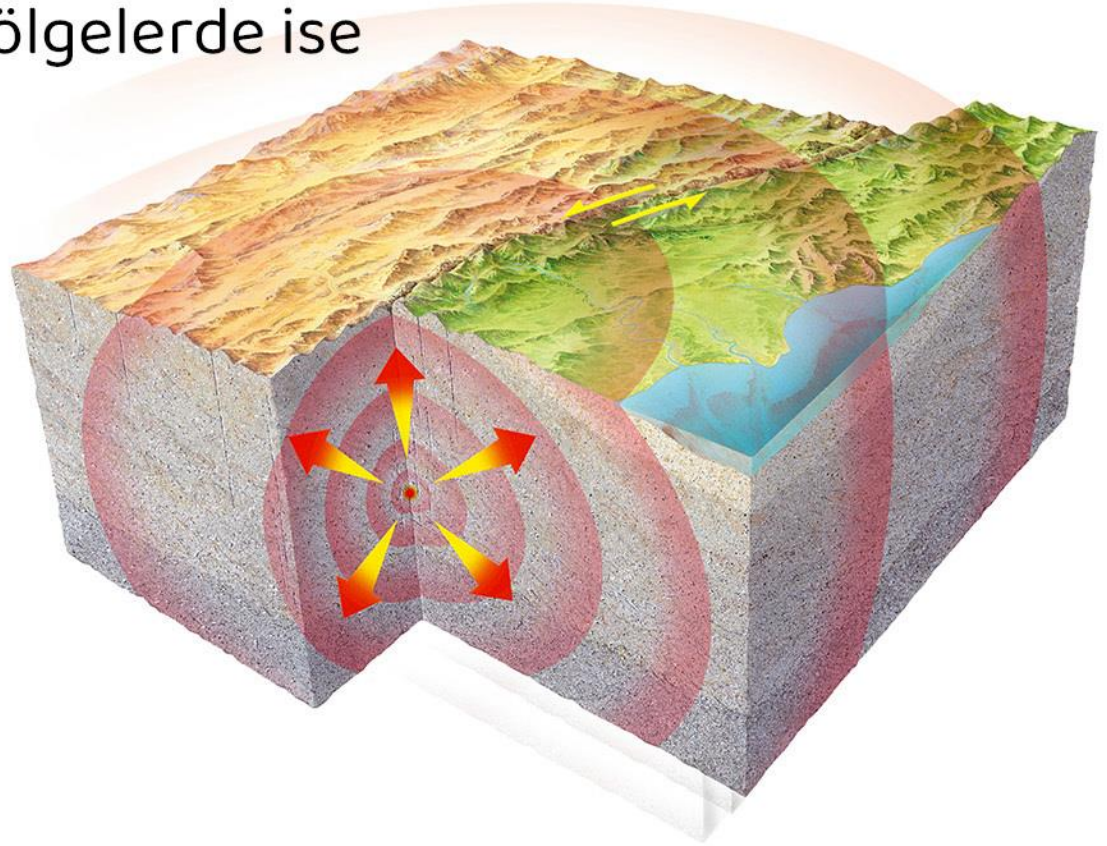
Depremler Nasıl Olur?

Dünya'nın merkezindeki yüksek sıcaklığın etkisiyle çekirdeğe yakın bölgeler yüzeye doğru hareket ederken yüzeye yakın bölgeler ise merkeze doğru batar.



Depremler Nasıl Olur?

Bazı bölgelerde levhalar birbirinden uzaklaşır, bazı bölgelerde levhalardan biri diğerinin altına batar, bazı bölgelerde ise levhalar birbirine sürtünür.



Depremler Nasıl Olur?

Ülkemizde meydana gelen son iki büyük deprem, levhaların birbirine sürtünmesiyle biriken enerjinin ani bir biçimde boşalması sonucu gerçekleşti.



Kahramanmaraş'ın Türkoğlu ilçesindeki Şekeroba Mahallesi'nden geçen tren hattındaki hasar



Deprem Türleri

Levhaların hareketi sonucu olan depremler genellikle **"TEKTONİK"** depremler olarak nitelenir ve bu depremler çoğunlukla levhalar sınırlarında oluşurlar. Yeryüzünde olan depremlerin %90'ı bu gruba girer. Türkiye'de olan depremler de büyük çoğunlukla tektonik depremlerdir.

İkinci tip depremler **"VOLKANİK"** depremlerdir. Bunlar volkanların püskürmesi sonucu oluşurlar. Yerin derinliklerinde ergimiş maddenin yeryüzüne çıkışı sırasında fiziksel ve kimyasal olaylar sonucunda oluşan gazların yapmış oldukları patlamalarla bu tür depremlerin meydana geldiği bilinmektedir. Bunlar da yanardağlarla ilgili olduklarından yereldirler ve önemli zarara neden olmazlar.



Tektonik Deprem



Volkanik Deprem

Deprem Türleri

Bir başka tip depremler de "**ÇÖKÜNTÜ**" depremlerdir. Bunlar yer altındaki boşlukların (mağara), kömür ocaklarında galerilerin, tuz ve jipsli arazilerde erime sonucu oluşan boşlukları tavan blokunun çökmesi ile oluşurlar. Hissedilme alanları yerel olup enerjileri azdır fazla zarar getirmezler. Büyük heyelanlar ve gökten düşen meteorların da küçük sarsıntılara neden olduğu bilinmektedir.

Odağı deniz dibinde olan **Derin Deniz Depremlerinden** sonra, denizlerde kıyılara kadar oluşan ve bazen kıyılarda büyük hasarlara neden olan dalgalar oluşur ki bunlara **Tsunami** denir. Deniz depremlerinin çok görüldüğü Japonya'da Tsunami'den 1896 yılında 30.000 kişi ölmüştür.



Çöküntü Depremi Sonucu Oluşan Göl



Tsunami

Deprem Felaketlerinin Yıkıcı Etkilerinin Yapay Zeka Kullanılarak Minimize Edilmesine Yönelik Fikirler

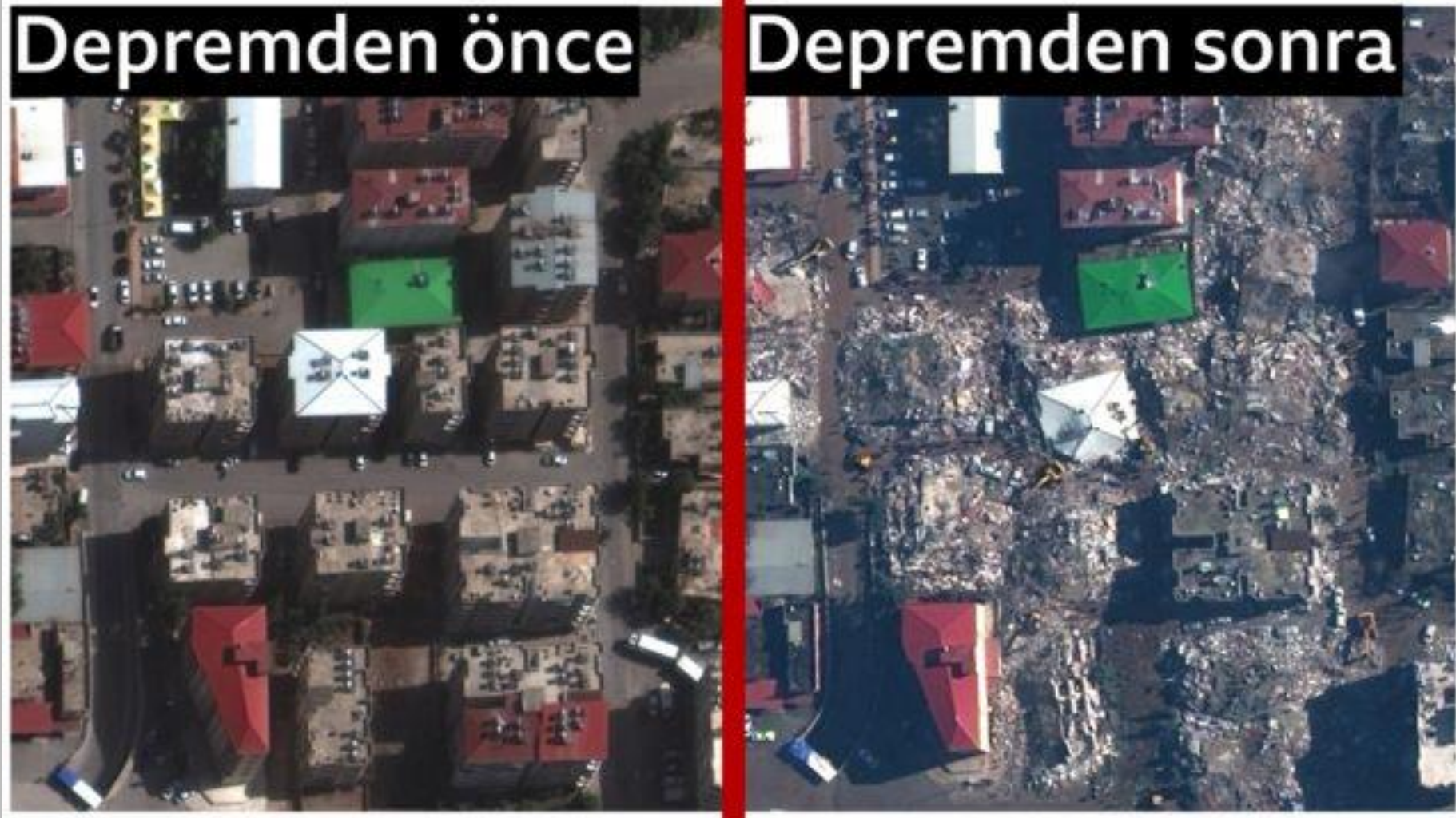
Ülkemizde, 06 Şubat 2023 tarihinde; 7.8 şiddetinde Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan) ve 7.7 şiddetinde Kahramanmaraş (Elbistan / Nurhak - Çardak) bölgelerinde yaşanan deprem felaketlerinden sonra **arama - kurtarma** ve **lojistik faaliyetlerinde** çok ciddi bir **koordinasyonsuzluğun** yaşandığı sosyal medyadan görülmüştür.

- Enkaz altında kalan ve yaşam mücadelesi veren depremzedelerin konumu hızlı bir şekilde tespit edilemediğinden kurtarma ekipleri zamanında olay yerine gidememişler ve normal koşullarda canlı olarak kurtarılabilecek vatandaşlarımız maalesef kurtarılamamıştır.
- Toplanan yardımlar, **koordinasyonsuzluk** nedeniyle yardıma muhtaç depremzedelere zamanında ulaştırılamamıştır.

Bu kapsamda; depremler, seller, orman yangınları vb. doğal afetler sonrasında zamanla yarışılan **arama - kurtarma** ve **lojistik faaliyetlerinde Yapay Zeka'nın** etkin bir şekilde kullanılabileceğini değerlendiriyorum.

Arama - Kurtarma Faaliyetlerinde Yapay Zeka'nın Kullanılması

Günümüz teknolojisinde; uydular, İnsansız Hava Araçları (İHA), uçaklar, helikopterler, dronlar kullanılarak istenilen bölgeye ait yüksek çözünürlükte görüntüler elde edilebilmektedir.



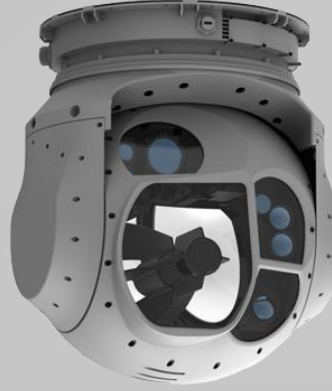
06 Şubat 2023 Depremi Uydu Görüntüleri

Arama - Kurtarma Faaliyetlerinde Yapay Zeka'nın Kullanılması

Ayrıca; uydular, İnsansız Hava Araçları (İHA), uçaklar, helikopterler, dronlarda çok farklı gelişmiş görüntüleme sistemleri (görüntüleme radarları, termal kameralar, elektro-optik kameralar vb.) mevcuttur.



BAYRAKTAR TB2 İHA



ASELSAN CATS

CATS, İnsansız Hava Araçları (İHA), helikopterler ve uçaklar dahil sabit kanatlı veya döner kanatlı hava platformları için geliştirilmiş olan, yüksek performanslı bir elektro-optik keşif, gözetleme ve hedefleme sistemidir.

Kullanım Alanları

- Hedefleme
- Keşif ve Gözetleme

Genel Özellikler

- 220 mm Çaplı Ortak Optik Açıklık
- IR,HDTV,DI-NIR Kameraların Dar Görüş
- 1920x1080p Video Çıkışı
- Lazer Hedef İşaretleyici ve Mesafe Ölçer
- Eşzamanlı Hedef Takibi
- Hassas Stabilizasyon



Baykar tarafından geliştirilen Bayraktar Akıncı Taarruzi İHA Sistemi'nin faydalı yükleri arasında bulunacak olan Sentetik Açıklıklı Radar vasıtasıyla her türlü hava koşulunda görüntü alınması sağlanabilecektir. Yağışlı ve sisli havalarda elektro optik kameralar ile görüntü alınamaması sorununa bir çözüm olarak insansız hava araçlarına entegre edilen sentetik açıklıklı radarlar gönderdikleri radar dalgaları vasıtasıyla elde ettikleri verileri kullanıcı ile paylaşmaktadır.

Elektro optik görüntüleme sistemlerinden farklı olarak bulut üstünden de görüntüleme yapabilen sentetik açıklıklı radarlar insansız hava araçlarının yüksek irtifalarda görev icra etmesine imkan tanıyarak uçuş güvenliğine katkı sağlamaktadırlar.

Arama - Kurtarma Faaliyetlerinde Yapay Zeka'nın Kullanılması

Bunlara ilave olarak; tüm bu araçlar / sistemler kullanılarak afet bölgesinden elde edilecek anlık görüntüler / verilerin ve sosyal medya verilerin **Yapay Zeka algoritmalarıyla** hızlı bir şekilde analiz edilebileceği ve analiz edilerek afet bölgesindeki kurtarma ekiplerine iletilebileceği bir koordinasyon merkezi veya karar destek merkezine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bahse konu sistemin kurulması ve etkin bir şekilde kullanılabilmesi sonucunda;

- Hızlı bir şekilde hasar tespit yapılabilir.
- Enkaz altında yaşam belirtileri gösteren depremzedelerin konumları hassas ve hızlı bir şekilde tespit edilebilir ve arama kurtarma ekipleri hızlı bir şekilde öncelikli konumlara sevk edilebilir.
- Afet sonrası yol ve köprülerin durumu analiz edilerek en hızlı rota belirlenebilir ve yardıma muhtaç depremzedelere en kısa zaman içerisinde yardım ulaştırılabilir.
- **Yapay Zeka** aynı zamanda lojistik faaliyetlerde de efektif olarak kullanılabilir. (Stok durumun takip edilmesi, eksilen malzemenin zamanında tedarik edilmesi, afet bölgesinde yardıma muhtaç insanların öncelikli ihtiyaçlarının belirlenmesi vb.)

Arama - Kurtarma Faaliyetlerinde Yapay Zeka'nın Kullanılması

Arama - Kurtarma faaliyetlerinde fiziksel robotlardan da faydalanabileceğini düşünüyorum. Fiziksel robotlar;

- Enkaz kaldırmada kullanılabilirler.
- Arama - Kurtarma ekiplerinin ulaşamadığı alanlardaki enkaz altında kalan ve yaşam mücadelesi veren depremzedelere fiziksel robotlarla ulaşarak ilkyardım, su, gıda vb. malzemeleri iletilebilir.
- Sese, ısıya duyarlı görüntüleme sistemleri ile donatılan fiziksel robotların enkaz altındaki canlı varlığı tespit edebilirler.
- Enkaz altından sağ çıkarılan depremzedelere ilkyardım yapabilir ve hiç sarsmadan insanların taşınmasına göre çok daha hassas bir şekilde yaralı depremzedeleri ambulansa taşıyabilir.

Sonuçlar

Bu sunumda bahsedilen araçlar, sistemler, koordinasyon merkezi gibi bileşenleri içeren teknoloji birikimi ve altyapının ülkemizde bulunduğu çok net bir şekilde görülmektedir.

Buna ilave olarak; Kahramanmaraş merkezli 6 Şubat deprem felaketinin ardından Türk Silahlı Kuvvetleri ve Genelkurmay Başkanlığı ile İçişleri Bakanlığı envanterindeki İHA'ların (22 Bayraktar TB2) hasar tespiti, arama kurtarma desteği ve koordinasyon faaliyetlerini icra ettiği basında yer almıştır.

Cerebrum Tech'in uydu görüntülerinin analizi ve haritalama çalışmalarına destek verildiği de basında yer almıştır.

Bu tip çalışmaların, yaşanan büyük can kaybı ve yıkımla hepimizi yasa boğan Kahramanmaraş merkezli 6 Şubat deprem felaketinin ardından kısıtlı da olsa uygulandığı görülmektedir.

Sonuçlar

Cerebrum Tech Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Erdem Erkul tarafından;

- Her ne kadar son dönemlerde dünya genelinde afetler karşısında bilgi teknolojilerinin kullanımının gerekliliğine yönelik farkındalık artmış olsa da uygulamaların beklenen düzeyde olmadığı görülüyor. Bu konuda 2020 yılında yapılmış bir istatistik çalışmasında, afet risklerinin azaltılması amacıyla teknolojinin olanaklarından yararlanma oranının ABD ve Çin'de %14-15 seviyelerinde olduğu pek çok ülkede bu ortalamanın %3-5'i geçemediği tespit edilmiş durumda. Afetlerden fazlasıyla canı yanmış bir ülke olarak devlet kurumlarımız, özel sektör ve üniversitelerimiz ile afet yönetiminde teknolojik yatırımlarımızı artırmamızın ileriki dönemlerde aynı acıları tekrar yaşamamamız için oldukça önemli olduğunu düşünüyorum" ifadeleri kullanılmıştır.

Sonuçlar

Tüm bu bilgiler ışığı altında ülkemizde eksik olan tek şeyin mevcut olan teknoloji birikimi ile altyapının entegre edilerek efektif bir şekilde kullanılabilirliği olduğu çok açık bir şekilde görülmektedir.

Özellikle, beklenen İstanbul depreminde (umarım gerçekleşmez), yolların büyük bir kısmının kullanılamayacağı düşünülürse muhtemel depremzedelere ilkyardım, su, gıda vb. ulaştırmak için fiziksel robotların çok kullanışlı olacağını değerlendiriyorum.

KAYNAKLAR

- Slayt - 1 : https://www.itu.edu.tr/https://haberler.itu.edu.tr/docs/default-source/default-document-library/2023_itu_deprem_on_raporu.pdf?sfvrsn=77afe59e_4
- Slayt - 2 : <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm>
<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sismograf-duzenegi-tasarlayalim>
<https://www.ekonomim.com/gundem/afad-depremlerde-yer-kabugu-73-metre-kaydi-haberi-682987>
- Slayt - 3 : <https://www.karmabilgi.net/yer-kabugunu-etkileyen-levha-hareketleri/>
<https://www.okulkapigiydirme.com/akarsular-p-cog-26-708300404.html>
<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/depremler-nasil-olur>
- Slayt - 4 : <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/depremler-nasil-olur>
- Slayt - 5 : <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/depremler-nasil-olur>
- Slayt - 6 : <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/depremler-nasil-olur>
- Slayt - 7 : <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/depremler-nasil-olur>
- Slayt - 8 : <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm>
<https://gazeteoksijen.com/turkiye/kahramanmaras-depremi-cumhuriyet-tarihinin-en-buyuk-felaketlerinden-biri-oldu-169809>
<https://www.parlamentohaber.com/avrupanin-en-aktif-volkani-etna-yanardagi-patladi-bolgede-depremler-meydana-geldi/>
- Slayt - 9 : <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm>
<https://ninoa.itu.edu.tr/en/courses/faculty-of-mines/1394/jeo-112/ekkaynaklar?g145741>
<https://www.haberturk.com/dunya-tarihinde-yasanmis-en-buyuk-8-tsunami-bazilari-gokdelen-boyutunda-3570541/6>

KAYNAKLAR

- Slayt - 11 : <https://www.bbc.com/turkce/articles/c99ygn8x5v7o>
- Slayt - 12 : <https://baykartech.com/tr/insansiz-hava-araci-sistemleri/>
<https://baykartech.com/tr/faydali-yuk-sistemleri/>
- Slayt - 13 : <https://www.paradergi.com.tr/sektorler/2023/03/03/yapay-zeka-afet-yonetimini-de-degistirebilir>
- Slayt -14 : <https://www.paradergi.com.tr/sektorler/2023/03/03/yapay-zeka-afet-yonetimini-de-degistirebilir>
- Slayt -15 : <https://www.haberturk.com/iha-lar-deprem-bolgesine-destek-veriyor-3564232>
<https://www.paradergi.com.tr/sektorler/2023/03/03/yapay-zeka-afet-yonetimini-de-degistirebilir>
- Slayt - 16 : <https://www.paradergi.com.tr/sektorler/2023/03/03/yapay-zeka-afet-yonetimini-de-degistirebilir>
- Slayt - 20 : <https://www.itu.edu.tr/>
[https://haberler.itu.edu.tr/docs/default-source/default-document-library/2023 itu deprem on raporu.pdf?sfvrsn=77afe59e_4](https://haberler.itu.edu.tr/docs/default-source/default-document-library/2023%20itu%20deprem%20on%20raporu.pdf?sfvrsn=77afe59e_4)



Şubat 2023

DEPREM