



Yapay Zeka Kullanarak Depremi Önlemek ve Deprem Öncesi veya Sonrasında Alınabilecek Önlemler Nelerdir?

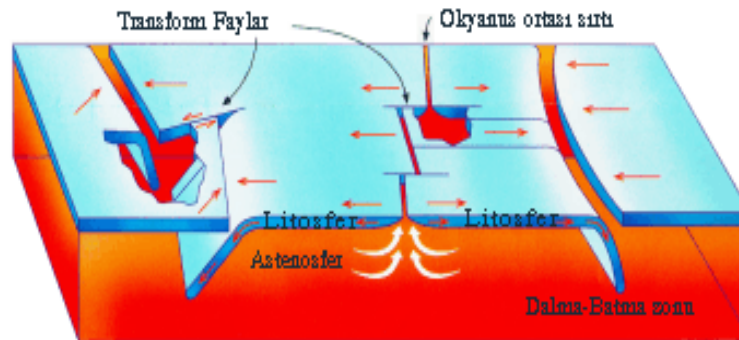
Buldan Karahan

Burak Gündoğan

Sıla Aşıkoğlu

- **DEPREM NEDİR ?**

- 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 yıkılabileceklerini gösteren bir doğa olayıdır.
- Depremin nasıl oluştuğunu, deprem dalgalarının yeryuvarı içinde ne şekilde yayıldıklarını, ölçü aletleri ve yöntemlerini, kayıtların değerlendirilmesini ve deprem ile ilgili diğer konuları inceleyen bilim dalına "SİSMOLOJİ" denir.



Yer Kabuğu Hareketinin Şematik Anlatımı

- **Deprem önlenbilir mi ve depremde önce veya sonra ne gibi önlemler alınarak oluşabilecek zararlar en aza indirilir ?**
- Deprem; sağlam yapılmamış binalara, yollara, tünellere ve köprülere zarar verebilir. Deprem sırasında insanlar enkaz altında kalabilirler. Kimi zaman toprak üzerinde uzun yarıklar ve çatlaklar oluşabilir. Kentler, yerleşim alanları zarar görebilir. Bu zararlardan en önemlisi insan hayatı için tehlike oluşturmaktadır.
- Depremi önlemek mümkün olmayabilir ama depremde dolayı oluşacak zararları azaltmak için çeşitli önlemler alınabilir. Yapay zeka alanlarında, özellikle de derin öğrenme alanında bu konuda birçok çalışmalar yapılmaktadır.
- Veri toplama, iletişim ağları, bulut bilişimindeki teknolojik devrimle birlikte gerçek zamanlı büyük veri analizi yapılarak erken uyarılar için akıllı deprem tahmin modelleri geliştirilmekte.

- Depremi önceden tahmini, depremin gerçekleştiği anda büyüklüğü ve yeri, deprem sonrası kurtarma işlemlerinin en hızlı ve rasyonel şekilde yapılması için yapay zekâ programları vazgeçilmez önemdedir.
- Dünyada her yıl yaklaşık 500 bin deprem oluyor. Bunlardan çok azını hissedebiliyoruz ama 500 bin depremin her biri milyonlarca veri yansıtıyor.
- Deprem tahmininde ise geçmiş sismik verilere bakılarak oluşan depremler arasında desenler (pattern) aranıyor. Derin öğrenme teknikleri, eskiden yapılan analizlerin 500 kez daha hızlı yapılabilmesine olanak sağlamış.
- Harvard Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada 2011 yılında Japonya'da yaşanan deprem ve sonrasındaki tsunami'ye ait verileri de içeren 131.000 deprem ve artçıları izleyen bilim insanları bir model oluşturmuşlar ve bu modeli yeni depremleri tahmin edebilmek üzere kullanmışlar. 30.000 yeni deprem ve artçısını tahmin etmek üzere kullanılan model oldukça olumlu sonuçlar vermiş.

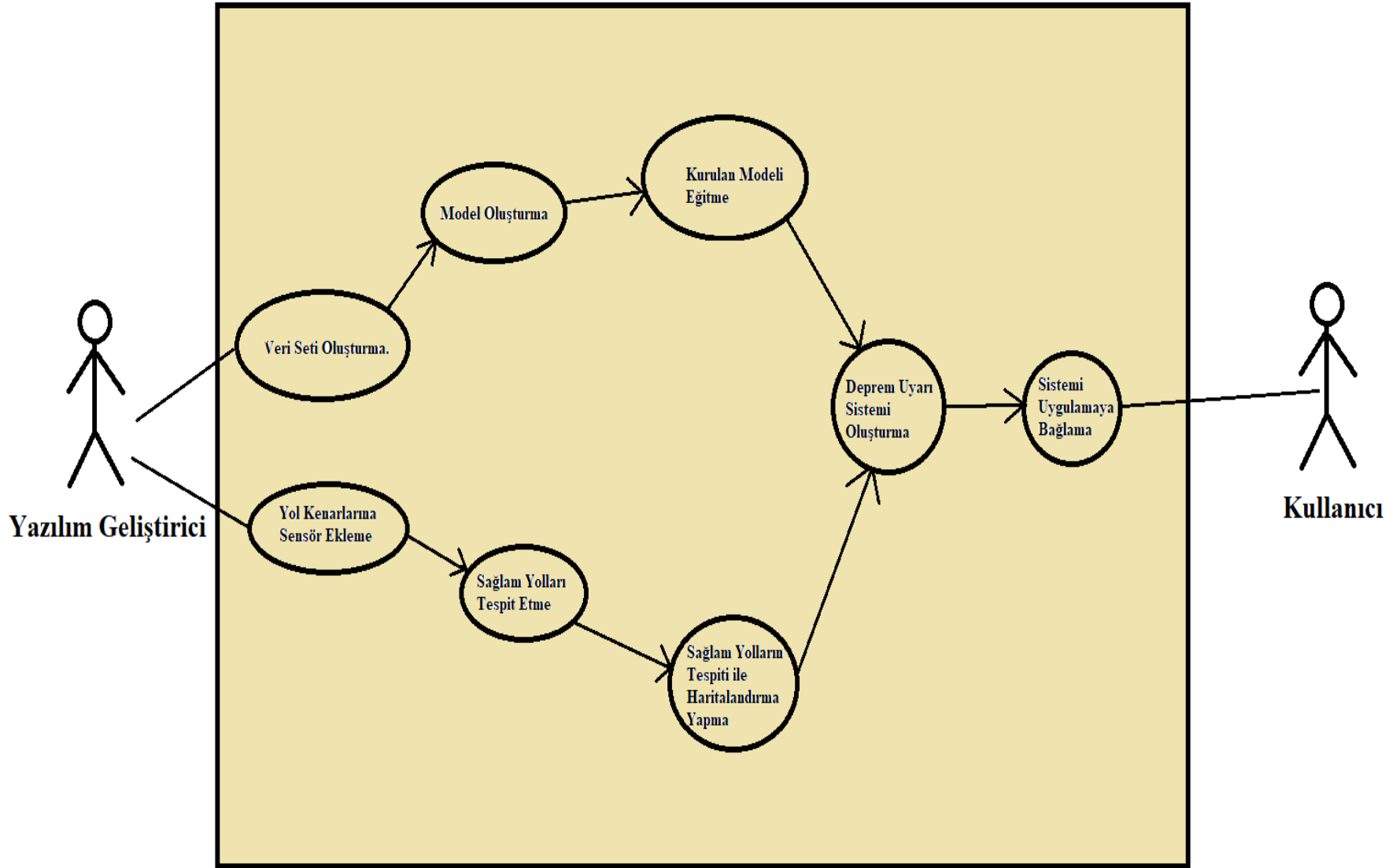
- New Mexico’da Los Alamos laboratuvarlarında yapılan bir başka çalışmada 2007-2013 yıllarında toplanan verilerle eğitilen bir model 2013-2018 yılları arasında denenmiş. Önemli 5 yavaş kayma hareketinden 1’i hariç hepsinin zamanını önceden tahmin edebilmiş.
- Caltech Üniversitesi’nde bilgisayar mühendisleri ve Sismologlar (Deprem uzmanları) bir araya gelerek yapay zekâ kullanarak depremleri erkenden tahmin edebilen ve sanal sismolog adını verdikleri bir sistem üzerinde araştırma başlatmışlar. Depremler öncesinde toplanan sismik veri “Büyük Veri” (Big Data) tanımına tam anlamıyla uyan bir yapıda. Büyük veriyi hacim, hız, çeşitlilik (3V-Volume, Velocity, Variety) parametreleriyle tariflersek, deprem verisi bu tanıma destekliyor ve veri işleme metotlarını uygulanabilir kılıyor. Her gün Güney Kaliforniya’da ortalama 50 deprem gözlemleyen araştırma ekibi, üreyen büyük veri ile besledikleri yapay zekâ sistemini olası depremleri tahmin etmek için kullanıyorlar.
- Toplanan eski veriler ile eğitilen bu sistemler ile oluşturulan model daha sonra deprem tahmini yapmak üzere kullanılıyor.

- Sonucun kullanılabilir olması için günler veya haftalar önceden depremin yerini ve zamanını doğru olarak tahmin edebilen bir model, yeterince test edildikten sonra insanlığın hizmetine sunulabilir.
- **Yapılan bu çalışmaların eksik yönü nedir ?**
- Oluşturulan veri setleriyle eğitilen modellerin, kesin sonuç vermemesi nedeniyle yapılan çalışmalar kullanıma sunulamamaktadır. Çünkü veri setleri yetersiz kalmaktadır.
- **Bizim depremde önlem almak ve zararını azaltmak için oluşturacağımız çözüm yöntemi nedir?**
- **Deprem öncesinde erken uyarı veren ve depremden sonra kullanılabilecek olan yolların, toplanma bölgelerinin haritasını veren bir sistemdir.**
- Öncelikle, tahmin yapacak algoritmanın kaynağı oluşturulan veri setidir. Veri setini bir yığılma oluşturmadan en uygun ve çeşitli veriler ile oluşturursak eğittiğimiz model kesin sonuç verecektir.

- Veri setini, dünyanın birçok noktasında meydana gelmiş birçok sismik veriden oluşturacağız. Farklı bölgelerde ve farklı derinliklerde meydana gelen depremlerden elde edilen sismik verileri hacim, hız, derinlik parametreleriyle çeşitlendireceğiz. Veri setimizin diğer kaynağı, fay hatları üzerinde oluşan manyetik alan değişikliklerinden elde edilen veriler, deprem oluşmadan önce deniz ve okyanus bölgelerinde meydana gelecek gel-git başlangıçlı titreşim verileridir.
- Elde edilen bu verilerle oluşturulan veri seti kullanılarak modelimiz eğitilecektir.
- Sağlam yolların tespiti için ise yol kenarlarına eklenen sensörler, deprem esnasında oluşan titreşimleri ölçecek ve yollarda kırık oluşturacak eşik değerini geçip geçmediğini belirleyecektir. Bu sayede hangi yollarda kırık oluşup oluşmadığını elde edilen veriler ile sisteme gönderilecektir. Sistem aldığı veriler ile bir harita oluşturacaktır. Bu harita, kullanılabilecek yollardan oluşacaktır.

- Erken uyarı sistemimiz depremde önce insanlara depremin derinliği ve büyüklüğü ile birlikte bilgi verecektir. Bu sayede insanlar, evlerinden güvenli bir şekilde çıkış yapabileceklerdir. Depremden sonra ise sistemde oluşturulan, kullanılabilir yolları ve önceden belirlenmiş toplanma alanlarını görebileceklerdir. Ulaşımında herhangi bir sıkıntı olmadan bu noktalara gidilebilecektir.
- Sistemimizdeki bu haritalandırma sayesinde sağlık ekipleri, itfaiye ekipleri arama-kurtarma ekipleri vb. ekipler, ulaşacakları noktalara güvenli bir şekilde ulaşabileceklerdir.

USE CASE Diyagramı Aşağıdaki Gibidir



- **Kaynaklar:**
- <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm>
- <https://www.milliyet.com.tr/yazarlar/guneri-civaoglu/deprem-ve-yapay-zeka-6907199>
- <https://turk-internet.com/yapay-zeka-deprem-tahminlerinde-de-yarar-sagliyor/>