

AI ve ML Teknolojilerini Kullanarak Deprem Sonrası Hasar Analizi Yapma

Mert Kirman

Sorun

Deprem sonrası yıkımlarda nüfus yoğunluğu, yıkımın şiddeti gibi parametreler insanların deprem sonrası ihtiyaç duyabildiği yiyecek, içecek, giyim, barınma, hijyen, sağlık hizmeti gibi kaynaklara olan ihtiyacında farklılıklar oluşmasına neden olmaktadır. Can kayıplarını, sakatlıkları, hastalıkları önlemek; hasarın şiddetini azaltmak için daha fazla ihtiyacı olanlara doğru ve yeterli kaynakları ulaştırmak kritik önem arz etmekte. Bu ihtiyaç tespitini yapmak insan gücüyle oldukça vakit alabilmekte, kaynakların doğru şekilde bölüştürülmesinde hatalar yapılabilmektedir.



Çözüm

Afet sonrası hasar tespitinde yavaş ve hata oranı yüksek olan insan gücünün yerini yapay zeka teknolojilerinin alması çözüm fikrimin temel dayanak noktasıdır.

Makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi teknolojileri uydu, drone görüntüleri gibi görsel veriler ile ve çeşitli sosyal medya uygulamalarından alınan (twitter vb) yazılı verileri analiz etmek için kullanabiliriz. Bu sayede hasarlı yapılar (evler, resmi binalar, köprü, tarihi yapılar vb), yıkım, can kayıpları, yaralı insan sayısı nerede daha fazla; altyapı unsurları (su, elektrik, doğal gaz vb) nerede hasar görmüş yapay zeka tarafından hızlıca tespit edilerek ihtiyaç listeleri hazırlanabilir.

Bu ihtiyaç listelerinin yapay zeka tarafından en kısa zamanda hazırlanmasıyla ekipler daha hızlı ve erken yola koyulabilir, afet sonrası hasar azaltılabilir. Örneğin yaralı sayısının çok olduğu adresler tespit edilerek o bölgelere sağlık hizmetlerinin - yeterli sayıda personel ve ekipman sağlanarak - ulaşılmış olması sağlanabilir.

Ayrıca su-kanalizasyon, elektrik, doğal gaz gibi altyapı hizmetleri darbe alan bölgelere bu eksiklikleri telafi etmesi için içecek ve kullanılacak su, ısınmak için battaniye ve yakıt gibi yardımlar yapılabilir. Hasar alan, yıkılan bina sayısının fazla olduğu kesimlere barınma, hijyen gibi ihtiyaçları karşılamak adına yeterli sayıda çadır, seyyar tuvalet gibi ekipmanlar gönderilebilir.

Bunun yanında nüfusun yoğun olduğu bölgelere aynı şekilde yiyecek ve içecek, giysi gibi malzemeler nüfusun daha seyrek olduğu bölgelere kıyasla daha fazla miktarda gönderilerek eldeki sınırlı kaynaklar en etkili şekilde ihtiyaç sahipleri arasında paylaştırılabilir.

Unutulmamalıdır ki elimizdeki kaynaklar sınırlı olduğu ve deprem geniş alanları etkileyebildiği için bir bölgeye ihtiyacı olandan fazla kaynağın gönderilmesi, o artan kaynağa ihtiyacı olan daha kalabalık yerleşim yerlerindeki insanların mağdur olmasına sebep olacaktır.



Yukarıda makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi yapay zeka teknolojileri kullanılarak yapılacak olan deprem sonrası hasar analizinin kısa vadedeki kullanım alanlarına değinilmiştir. Buna ilaveten bahsettiğim çözüm yoluyla uzun vadede de önemli faydalar elde edebiliriz.

Önceki deprem verilerinden yola çıkılarak yapay zeka levha hareketlerine yakın, dayanıksız zemine sahip olan güvensiz yerleşim yerlerini tespit ederek buralara iskan en aza indirgenmeye çalışılabilir. Bilgisayarlı görü gibi teknolojiler kullanılarak yıkılan bina sayısı doğru bir şekilde tespit edilip insanların barınabilmesi için yeterli miktarda bina inşası hesaplanabilir, bütçe ayarlaması yapılabilir. Böylece can kayıplarının yanı sıra mal kayıpları, ülke ekonomisine binen yük de azaltılmış olur.

Günümüzde Hiroshima Üniversitesi'nden araştırmacılar 2016 yılında meydana gelen Kumamoto depremlerinden elde ettikleri veriler ile eğittikleri CNN(convolutional neural network) adında bir derin öğrenme yöntemini kullanarak uydu görüntüleriyle ve binaların içine yerleştirilen sismograflardan elde edilen veriler ile deprem sonrasında hasar alan binaları hasar düzeylerine göre sınıflandırabilen, yıkılan binaları da tespit edebilen teknolojiler üzerinde çalışmaktadır. Benim sunmuş olduğum çözüm fikri ise bu çalışmaların etki alanını genişletmekte, yapay zekanın depremin etkilerini azaltmadaki kullanımını can ve mal kayıplarını azaltacak biçimde çok yönlü bir hale getirmektedir.

Toparlamak gerekirse, yapay zeka uygulamaları kullanılarak deprem hasar analizi için insan gücü yerine makine gücü kullanılarak daha hızlı ve verimli kararlar alabiliriz. 2023 Gaziantep-Kahramanmaraş depremlerinde gördük ki koordinasyon sorunlarından dolayı yardımlar ihtiyacı olanlara geç ulaşabildi. Bu uğurda sunduğum bu fikir; gelecekte olabilecek olan muhtemel depremlerde arama-kurtarma, sağlık, itfaiye ve diğer ekiplerin hangi bölgelere ne sayıda ve öncelikte gönderileceğini önceden hesaplamakta; bir başka deyişle acil durum planımızı bir sonraki afet gerçekleşmeden hazır etmekte kullanılabilir. Bu da bize erken harekete geçerek can ve mal kayıplarını en aza indirme imkanını sunacaktır.

Kaynaklar

- asce.org/publications-and-news/civil-engineering-source/civil-engineering-magazine/issues/magazine-issue/article/2020/12/ai-makes-quick-work-of-earthquake-damage-assessment
- expatguideturkey.com/how-artificial-intelligence-was-used-in-search-and-rescue-activities-in-the-earthquake-in-turkey/
- <https://www.preventionweb.net/news/using-machine-learning-measure-building-earthquake-damage>