Yapay Zeka ve Deprem



hastalanmadan tedavi etmek gerekiyor!

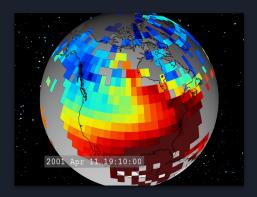
Anında hızlı ve etkin müdahale can kurtarır Depremler tarih boyunca insanları önemli ölçüde tehdit etmiştir ve ne zaman, nerede meydana geleceğini tahmin etmek zorlayıcı bir konu olmuştur. Depreme sebep olan kuvvetlerin ve temel mekaniğin çoğu fiziksel ve sayısal modellere dökülemediğinden, yeterince ayrıntılı ve gerçek zamanlı ölçümlerimiz olmadığından bu tür olayların doğru tahmin edilmesi şu anda mümkün değildir. [1,2]



[3] Depremin etkileri

Toplam Elektron İçeriği (TEC) Değerleri ve Deprem İlişkisinin İncelenmesi

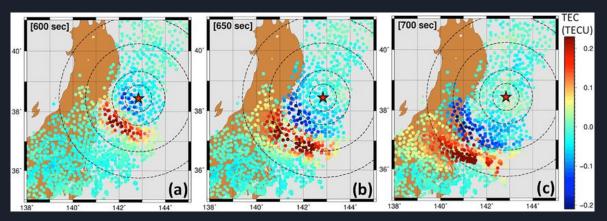
Sismik aktivitelerin iyonosfer tabakası üzerindeki etkileri konusunda birçok araştırma yapılmaktadır. Depremin yıkıcı etkilerine karşı önlem alabilmek için depremin meydana geliş zamanının önceden kestirilebilmesi önemlidir. Yerkürede meydana gelen kabuk hareketlerinin etkileri sadece sarsıntı olarak değil insanoğlunun direkt algılayamadığı değişimlere de yol açmaktadır. Bu değişimler farklı yöntem ve cihazlarla tespiti yapılacak şekilde modellenebilmektedir. Bu yöntemlerin incelenmesindeki temel parametrelerden birisi de Toplam Elektron İçeriği (TEC) değerinin değişimidir. [4]



[5] Tec Ölçümlerinin Gerçekleştirilmesi

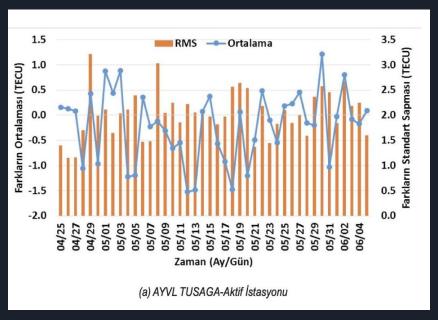
Toplam Elektron İçeriği (TEC) Değerlerinin Ölçülmesi

TEC, GPS alıcısı ile her bir GPS uydusu arasındaki sinyal yolunda bulunan toplam elektron sayısı olarak tanımlanır. İyonosferin radyo sinyalleri üzerindeki etkilerinden faydalanarak TEC parametresi ortaya çıkarılmıştır. Deprem öncüllerinin belirlenmesinde de deprem öncesi iyonosferde meydana gelen değişimlerin araştırılması bu açıdan yararlı olacaktır. Bu amaçla deprem öncesi ve sonrası iyonosferde meydana gelen değişimlerin GPS sinyallerinden elde edilen TEC değerleri ile beraber modellenerek aralarındaki ilişkinin ortaya çıkarılması gerekmektedir. [6]



[7] TEC Ölçümlerinin Yapılmasına Dair Çalışmalar

Toplam Elektron İçeriği (TEC) yerden en az 1000km. yüksekliğe kadar olan birim alandaki serbest elektron sayısıdır. TEC, GPS alıcısı ile her bir GPS uydusu arasındaki sinyal yolunda bulunan ve GPS sinyalinden elde edilen iyonosferdeki serbest elektronların göstergesi olarak da ifade edilmektedir. Bu değer genellikle taban alanı 1m² olan silindirdeki toplam elektron sayısı 106elektron/m² = 1TEC birimi (TECU) olarak değerlendirilir.[8]



Yöntemlerin Eksikleri Neler?

Sadece deprem kaynaklı TEC değişiminin incelenmesinde iyonosferi etkileyen diğer etkilerin göz ardı edilmesi yanıltıcı sonuçlar doğurabilir. TEC değişimi depremlerin yanı sıra güneşteki patlamalara göre de değişmektedir. Ayrıca Çin Fujian Normal University yaptığı çalışmalarda iyonosferik TEC değişimlerinin nedenlerini anlamak ve iyonosferik değişimlerin depremlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığını araştırmak için daha fazla parametrenin uygulanmasının gerektiği bildirilmiştir. Bu sebeple ilgili çalışmalar henüz başlangıç aşamasındadır. Ancak gelecekte farklı veri toplamaya yöntemleri ile toplanacak gerçek zamanlı veriler ve toplanan verilerin yapay zeka yöntemleri ile değerlendirilmesi sonrasında gelişmeye açık bir yöntem olarak gösterilmektedir.



[9] Deprem Tespitine Yönelik Çalışmalar

Erken Tespitin Faydaları

Ülkemizin nüfus yoğunluğunun fazla olduğu birçok bölge deprem tehdidi altındadır. Bahsedilen bölgelerdeki yapı stokları arasında depreme dayanıksız yapılar oldukça fazladır ve bu yapıların yenilenmesi uzun süreler alacaktır. Bu senaryoda yenilenmemiş, güvenilir olmayan yapıların varlığı olası bir erken tespit sistemini çok daha değerli kılmaktadır. Kısa zaman önce yaşanan depremler tehlikeyi gözler önüne sermiştir. Olası bir erken uyarı sistemi ile can kaybının önemli ölçüde azaltılması olasıdır. Bu çalışmada olası bir erken tespit sisteminin yapay zeka senaryolarına nasıl entegre edilebileceği ve erken tespit sistemlerinden bağımsız olarak depreme sırası ve sonrasında alınabilecek önlemlere dair fikirler sunulacaktır.



[10] Afetlerde İletişim

Tespit Sonrası Yapılacaklar

Hasar Tespitleri İçin Yapay Zeka Kullanımı

Yapay zekanın daha acil bir rol oynayabileceği bir alan da depremden hemen sonra meydana gelen olaylara ilişkin. Tohoku Üniversitesi ve Çin Renmin Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, doğal afetlerin yol açtığı hasarı uydu görüntülerinden sınıflandırmak için yapay zekayı kullanan araçlar geliştiriyor; böylece hükümetler ve kurtarma ekipleri en çok ihtiyaç duyulan yerlere gönderilebiliyor. Bu araçlar, bina hasarını değerlendirmek ve tamamen yıkılmış ya da potansiyel olarak tehlikeli olan yapıları belirlemek için algoritmalar kullanıyor. Makine öğrenimiyle geliştirilen algoritmaların, büyük bir depremi takip eden artçı sarsıntıların daha iyi tahmini ve böylece kurtarma görevlilerinin ve depremden sağ kurtulanların güvende kalmasına yardımcı olabileceği de umuluyor. Bunlar, ilk depremle dengesi sarsılan binaların kaymasına ve daha fazla yıkıma neden olarak büyük bir risk oluşturabilir.



[11] Nasa Tarafından Yayınlanan Kahramanmaraş Depreminin Sebep Olduğu Hasar Araştırması Görseli

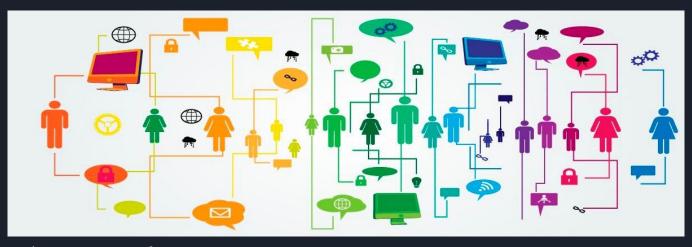
Önerilen Yapay Zeka Teknolojisi Tabanlı Yöntemler

- Erken Tespit Olmayan durumlarda Fay tahminine göre etkilenecek bölgelerin belirlenmesi ve buna uygun hesaplamaların yapılması ile elde edilecek kazanımlar.
- Hızlı organizasyon.
- İhtiyaçların tek bir noktaya değil fazlasıyla değil, ihtiyaçlar doğrultusunda doğru yoğunlukta iletilmesi.



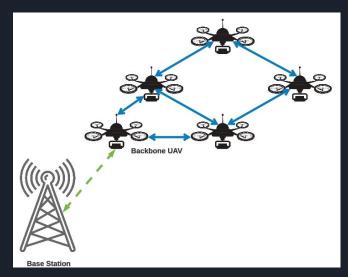
[12] Tedarik Zinciri Yönetiminde Yapay Zeka Tabanlı Yöntemlerin Avantajları

- Konular ve binalar için bölgenin güncel yoğunluğuna göre güvenli bölgelerin telefonlara, konutlara, elektronik tabelalara gönderilmesi.
- Deprem bölgesine uzak bölgelerdeki arama kurtarma ekiplerine depremin oluştuğu bölgeye göre yapılan hesaplamalar doğrultusunda bölge için yardım dağıtım yoğunluğunun belirlenmesi.

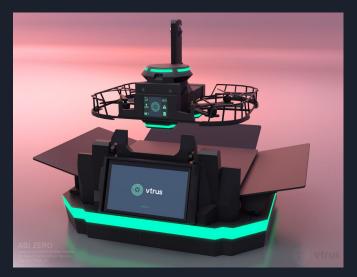


[13] İletişim Alanında Yapay Zekanın Önemi

- Deprem yaşanacak bölgenin tespiti halinde Drone Baz istasyonlarının bölgeye otomatik kaydırılması.
- o Sinyal yoğunluğuna göre optimum konum seçimi.







[15]Drone Baz İstasyonlarına Yönelik Çalışmalar

KAYNAKLAR

- 1. DeVries, P.M.; Viégas, F.; Wattenberg, M.; Meade, B.J. Deep learning of aftershock patterns following large earthquakes. Nature 2018, 560, 632–634. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
- 2. Woith, H.; Petersen, G.M.; Hainzl, S.; Dahm, T. Can animals predict earthquakes? Bull. Seismol. Soc. Am. 2018, 108, 1031–1045. [Google Scholar] [CrossRef]
- 3. https://thumbs.dreamstime.com/b/earthquake-house-may-beichuan-mianyang-china-45490679.jpg
- 4. Su, Y.-C.; Sha, J. A Study of Possible Correlations between Seismo-lonospheric Anomalies of GNSS Total Electron Content and Earthquake Energy. Remote Sens. 2022, 14, 1155. https://doi.org/10.3390/rs14051155
- 5. https://www.fierceelectronics.com/electronics/science-earthquake-detection-miniature
- Asaly, S.; Gottlieb, L.-A.; Inbar, N.; Reuveni, Y. Using Support Vector Machine (SVM) with GPS Ionospheric TEC Estimations to Potentially Predict Earthquake Events. Remote Sens. 2022, 14, 2822. https://doi.org/10.3390/rs14122822
- 7. https://www.researchgate.net/figure/Snapshots-of-total-electron-content-TEC-measurements-at-the-altitude-Hion190km-take n fig5 329674563
- 8. Ulukavak, Mustafa & yalcınkaya, Mualla. (2014). Toplam Elektron İçeriği (TEC) Değerleri ve Deprem İlişkisinin İncelenmesi. Gümüshane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 4. 107. 10.17714/qufbed.2014.04.008.
- 9. https://www.fierceelectronics.com/electronics/science-earthquake-detection-miniature
- 10. https://m.wsj.net/video/20190920/092319earthquake/092319earthquake 1920x1080.jpg
- 11. https://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/150000/150949/turkey_alos2_2023039_oli2_2022250.jpg
- 12. https://macroprofessional.com/wp-content/uploads/2021/10/gps-tracking.png
- 13. https://cdn.ttgtmedia.com/visuals/searchITOperations/it_automation/searchitoperations_article_014.jpg
- 14. https://www.researchgate.net/figure/UAV-Ad-hoc-Network-group-are-connected-to-a-base-station-separately-with-the_fig2_3 43761099 [accessed 5 Mar, 2023]
- 15. https://cdna.artstation.com/p/assets/covers/images/015/169/922/large/heinz-schuller-thumb.jpg?1547332482