

Ali Barkın Kara

Yapay Sinir Ağları ve Su Buharı
Değişiklikleri Kullanılarak Deprem Tahmini





Deprem Nedir

Deprem yer kabuğunda beklenmedik bir anda ortaya çıkan enerji sonucunda meydana gelen sismik dalgalanmalar ve bu dalgaların yeryüzünü sarsması olayıdır.

Proje Fikri: Yapay Sinir Ağları Tekniklerini Kullanarak Deprem Tahmini

Yapay Zeka Kullanarak Deprem Öncesinde ve Sonrasında Alınabilecek önlemler

Yapay Sinir Ağları Tekniklerini kullanarak belirlenen parametreler doğrultusunda (Depremlerden öne gerçekleşen ve deprem habercileri olarak nitelendirebileceğimiz parametrelerdir. Anormal Hayvan Davranışları, gökyüzünde meydana gelen değişimler, yer altı sularında meydana gelen değişimler, akarsu ve denizlerde meydana gelen değişimler, toprakta bulunan radon gazı yoğunluğunda ki değişimler) belirlenen deprem bölgelerinde deprem gerçekleşmeden önce depremin tahmin edilmesini sağlamaktır.

Bu tahminlerin doğruluk değerinin daha yüksek olması için Japonya devletinin deprem tahmininde kullandığı Gökyüzünde ki su buharı değişikliklerinden yaptığı çalışmalar ile birlikte entegre bir şekilde gerçekleşmesi hedeflenmektedir.





Yapay Sinir Ağı Tanımı

- YSA'ların temeli, 1942 yılında McCulloch ve Pitts tarafından ortaya atılan ilk hücre modeliyle başlamıştır. Çalışmalar başlangıçta tıp bilimleri üzerine olmasına rağmen zamanla farklı disiplinlerde de kullanılmaya başlanmıştır (Duman,2016).
- YSA, birbiriyle bağlantılı bir çok sanal nöronun belirli bir yapıda etkileşimiyle oluşur ve kendisine verilen veriden öğrenerek kendi kuralları çıkarır (Duman,2016).



Deprem Riski Tahmin Modelleri

- Deprem Riskinin Poisson Modeli ile Tanımlanması
- Poisson modelinde deprem olaylarının zaman ve uzaydan bağımsız olaylar oldukları varsayımı vardır (Duman,2016). Poisson modeli büyük magnitüdlü depremler için de uygun bir tahmin modelidir.
- Modelin basit olması kullanımını yaygınlaştırmakla birlikte ana şok çevresinde kümeleşme eğilimlerini yansıtmaması modelin eksikliğidir.



Deprem Riskinin Markov Modeli ile Tanımlanması

- Markov modelinde olaylar arasında bağlantı olduğu kabul edilmektedir. Deprem olayları arasında uzay ve zaman boyutunda bağımlılık olduğu kabul edilir.
- Semi markov modelinde bağımlılık sadece uzay boyutunda kabul edilip zaman boyutu bağımsız kabul edilir. Semi markov modeli uzun fay hatlarında meydana gelen büyük ölçekli depremlerin modellenmesinde daha başarılıdır.



Deprem Riskinin Uc Değerler Dağılım Modeli ile Tanımlanması

- Deprem tehlike analizinde çalışma bölgesinde oluşabilecek en büyük deprem magnitudünün dağılımı uc değerler teorisi kullanılarak hesaplanabilir. Bu teori en büyük deprem magnitudlerinin birbirlerinden bağımsız olduğu varsayımı üzerine çalışır (Yücemen ve Akkaya, 1995:469).




Japonya Su Buharı Çalışmaları

- A High-resolution Water Vapor Distribution Map for Earthquake Prediction
- Araştırmacılar, Japonya Meteoroloji Ajansı'nda yaptıkları çalışmada, Japonya'nın su buharı dağılımını inceleyerek deprem tahmininde kullanabilecekleri yüksek çözünürlüklü bir harita oluşturdu.



Pre-seismic changes in atmospheric radon, water vapour and temperature associated with the 2011 Tohoku earthquake

- Araştırmacılar, Japonya'nın Fukushima bölgesindeki radon, su buharı ve sıcaklık değişikliklerini inceleyerek, 2011 Tohoku depremi öncesindeki sismik aktiviteyi analiz ettiler.



Atmospheric and ionospheric anomalies induced by the 2016 Kumamoto earthquake

- Araştırmacılar, 2016 Kumamoto depremi öncesindeki atmosferik ve iyonosferik değişiklikleri inceleyerek, deprem öncesi sismik aktiviteyi belirlemeye çalıştılar.



Deprem Sonrasında Yapay Zeka Kullanımı

- Hasar tespiti: Deprem sonrası, yapay zeka algoritmaları, binaların, köprülerin ve diğer altyapı tesislerinin hasarını tespit etmek için kullanılabilir. Bu algoritmalar, görüntü işleme teknikleri, yapay sinir ağları, makine öğrenmesi ve diğer ilgili teknolojileri kullanarak hasar tespitleri gerçekleştirir.
- Acil müdahale: Deprem sonrasında acil müdahale ekiplerinin çalışmalarını hızlandırmak için yapay zeka kullanılabilir. Örneğin, insansız hava araçları ve robotlar, yapay zeka teknolojileriyle birleştirilerek, deprem sonrasında insanlara yardımcı olabilir ve onların hayatlarını kurtarmaya yardımcı olabilir.



Deprem Sonrasında Yapay Zeka Kullanımı

- Kurtarma çalışmaları: Deprem sonrasında, yapay zeka teknolojileri, kurtarma çalışmalarını yönlendirmek ve koordine etmek için kullanılabilir. Bu algoritmalar, kurtarma ekiplerinin yerlerini, hasarlı bölgeleri ve insanların konumlarını tespit etmek için kullanılabilir.
- Afet yönetimi: Deprem sonrasında, yapay zeka, afet yönetimi ekiplerine doğru kararlar vermek için destek sağlayabilir. Örneğin, yapay zeka teknolojileri, deprem sonrası afet yönetimi planlarını geliştirmek, afet sırasında insanların ihtiyaçlarını tahmin etmek ve afet sonrası yeniden yapılanma çalışmalarını yönlendirmek için kullanılabilir.
- Deprem tahmini: Deprem sonrasında, yapay zeka algoritmaları, deprem riskini tahmin etmek için kullanılabilir. Bu algoritmalar, deprem öncesi verileri analiz ederek, bir sonraki büyük depremin nerede ve ne zaman olacağını tahmin edebilir.

Projenin Özgün Değeri

- Proje fikri geliştirirken yapılan çalışmalar incelendiğinde bazı eksikler tespit edilmiştir. Bu eksiklikleri proje raporunda detaylı bir şekilde belirtilmiştir. Yapılan eksiklikler başlıca şunlardır;
- Modeller yalnızca belli bir bölgeye uygulanmaktadır. Bu nedenle modelin başka bölgeler için ne kadar geçerli olduğu hakkında eksiklikler mevcuttur.
- Model, deprem öncesi atmosferik ve iyonosferik değişiklikleri hesaba katmamaktadır.
- Model, yapısal özellikler, yerel zemin şartları vb. faktörleri hesaba katmakta zorlanabilir. Bu nedenle, bu faktörlerin doğru bir şekilde belirlenmesi ve modellemede kullanılması gerekmektedir.
- Model, veri eksikliği gibi nedenlerle bazı bölgelerde doğru bir şekilde çalışmayabilir. Bu nedenle, veri toplama tekniklerinin geliştirilmesi ve daha fazla verinin toplanması gerekmektedir.
- Model, yalnızca belirli bir büyüklük aralığındaki depremleri tahmin etmek için kullanılabilir. Dolayısıyla, daha büyük veya daha küçük depremler için farklı modeller geliştirilmesi gerekmektedir.

Proje Özgün Değeri

- Yapılan çalışmalar sonucunda projeler yetersiz veri, yetersiz parametreler ile gerçekleştirilmiştir Bu proje fikrinde ise çeşitli bölgelerden alınacak veriler ile bir tahmin modeli yapılması istenmektedir. Veri toplama teknikleri geliştirilerek daha detaylı veriler elde edilecektir.
- Diğer modellerden farklı olarak bir bölgeye bağlı kalmadan fay hatlarının yoğun olduğu çeşitli bölgeler üzerinde çalışmalar yapılacaktır.
- Japonya Devletinin gerçekleştirdiği su buharı çalışmaları sayesinde modelleri yüksek doğruluk payına sahiptir. Bu çalışmada diğer modellerden farklı olarak su buharı değişiklikleri ile birlikte bir tahmin modeli gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.



Teşekkürler