



Cep Telefonlarındaki İvmeölçer ve Yapay Sinir Ağları ile Olası Deprem Tespiti

Possible Earthquake Detection with Accelerometers and Artificial Neural Networks in Mobile Phones

Baran Canpolat^{1,✉}, Gonca Okay Ahi²

¹RKSoft bilişim teknolojileri, ODTÜ Teknokent BİM, Mustafa Kemal mah. Çankaya, Ankara

²Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 06800, Çankaya, Ankara

✉ b.canpolat@hotmail.com.tr

Özet

Günümüzde neredeyse belli bir yaş üzeri nüfus ile doğru orantılı artan bir şekilde cep telefonu kullanımı mevcuttur. Teknolojinin gelişmesi ile, telefonlar, asıl amacı iletişimin dışında, neredeyse bir cep bilgisayarına evrilmiş çeşitli kullanım alanları sunmaktadır. Bu kadar sık kullanılan elektronik bir aletin içerisinde jeodezik/jeofizik ölçülerde kullanılan aletlerin elektronik devrelerinde rastladığımız, daha küçük ölçekte, benzer ekipmanlar bulunmaktadır. Bunlar; ivmeölçer, jiroskop ve GPS alıcısı gibi sensörler olarak örneklendirilebilir. Bu durumda, yeterli duyarlılıktaki cep telefonları jeodezik/jeofizik ölçüm cihazlarına dönüştürülebilirse, çeşitli yerbilimleri uygulamaları için kullanılması fikri oldukça heyecan verici olacaktır. Bu tip uygulamalardan en önemli olabilecek bir tanesi, deprem kaynaklı olası bir sarsıntıyı, cep telefonları içindeki ivmeölçerler yardımı ile, önceden algılayabilecek ve bunun uyarısını kullanıcıya sunabilecek bir deprem erken uyarı sisteminin geliştirilmesidir. Bu çalışmada, bunun ilk denemesi gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, cep telefonunda algılanan ivmeölçer verisini çekebilene bir yazılım ve telefon-sunucu arası bağlantıyı sağlayan bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Daha sonra, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) internet sayfasındaki veritabanında bulunan, çeşitli büyüklüklerdeki gerçek depremlere ait ivmeölçer verileri kullanılarak, Uzun kısa süreli belleğe sahip (Long-Short Term Memory: LSTM) tekrarlayan sinir ağı mimarisi (Recurrent Neural Network: RNN) derin öğrenme algoritmasına ivmeölçer verisi öğretilmiştir. Öncelikli olarak, uyku halinde olunması varsayımı göz önüne alınarak, yatay bir düzlemde sabit bulunan cep telefonundan elde edilen sarsıntı kaynaklı ivmeölçer verisi, sunucuda eğitilmiş veri/veriler (çoklu kullanıcı durumunda) ile karşılaştırılıp kullanıcıya gerektiğinde deprem uyarısı vermektedir. Elde edilen ilk sonuçlarda, % 82 ve üzeri duyarlılık gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Telefon, İvmeölçer, Sensör, Deprem Erken Uyarı, Derin Öğrenme

Abstract

Today, there is an increasing use of mobile phones in direct proportion to the population over a certain age. With the development of technology, phones offer various usage areas that have almost evolved into a pocket computer, apart from the main purpose of communication. In such a frequently used electronic device, there are similar equipment on a smaller scale, which we encounter in the electronic circuits of instruments used in geodetic/geophysical measurements. These; sensors such as accelerometer, gyroscope and GPS receiver. In this case, the idea of using mobile phones with sufficient sensitivity for various geoscience applications would be very exciting if they could be converted into geodetic/geophysical measuring devices. One of the most important applications of this type is the development of an earthquake early warning system that can detect a possible earthquake-induced shaking with the help of accelerometers in mobile phones and present the warning to the user. In this study, the first attempt of this was carried out. First of all, a software that can capture the accelerometer data detected on the mobile phone and a mobile application that provides the connection between the phone and the server have been developed. Then, using the accelerometer data of real earthquakes of various sizes in the database on the website of the Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), Recurrent Neural Network: RNN with Long-Short Term Memory: LSTM.) accelerometer data is taught to the deep learning algorithm. First of all, taking into account the assumption of being asleep, the accelerometer data obtained from the mobile phone fixed on a horizontal plane is compared with the data/data trained on the server (in the case of multiple users) and gives an earthquake warning to the user when necessary. In the first results obtained, a sensitivity of 82% and above was observed.

Keywords: Smartphone, Accelerometer, Sensor, Earthquake Early Warning, Deep Learning