

# Erdbebenerkennung und -vorhersage

Gamze Fıçı  
Türkisch-Deutsche Universität

April 2020

## Abstract

In den letzten Jahrzehnten hat das Volumen seismischer Daten exponentiell zugenommen, so dass effiziente Algorithmen zur zuverlässigen Erkennung und Lokalisierung von Erdbeben erforderlich sind. Die ausgefeiltesten Methoden von heute durchsuchen die Fülle kontinuierlicher seismischer Aufzeichnungen nach sich wiederholenden seismischen Signalen. Ich wende unsere Technik an, um die induzierte Seismizität in der Türkei zu untersuchen. Mein Ziel ist es, so viel mehr Erdbeben zu erkennen, als die jüngsten Forschungsergebnisse zuvor katalogisiert haben.

## 1 Introduction

Durch die Schätzung zukünftiger Erdbeben können Schäden dank der Maßnahmen, die ergriffen werden können, minimiert werden. Die Türkei befindet sich in der Erdbebenzone. Die Erdbebenseismologie ist ein wichtiges Thema für das Verständnis der Gefahren durch natürliche und induzierte Erdbeben sowie für das Verständnis der physikalischen Eigenschaften der Erdkruste. In den letzten zehn Jahren hat die Anzahl der seismischen Überwachungsstationen dramatisch zugenommen, was dazu führte, dass das Forschungsgebiet von einer beobachtungsbasierten Wissenschaft zu einer datengetriebenen Wissenschaft überging. In diesem Artikel befasste ich mich mit den dargestellten Problemen der Erdbebenerkennung und Erdbebenvorhersage. Ich werde die Leistung von 1D CNN-, 2D CNN- und RNN-Neuronalen Netzen bei beiden Problemen anhand eines Datensatzes seismischer Wellenformen aus der anatolischen Region in der Türkei testen. Im ersten Problem besteht das Ziel darin, vorherzusagen, ob bei einer seismischen Wellenform ein Erdbeben aufgetreten ist. Im zweiten Problem besteht das Ziel darin, vorherzusagen, ob bei einer seismischen Wellenform ein Erdbeben auftreten wird.

## 2 Related work

In den letzten Jahren wurden erhebliche Fortschritte bei der Erkennung von Erdbeben mithilfe von Methoden des maschinellen Lernens erzielt.

[https://www.researchgate.net/publication/301644200\\_YAPAY\\_SINIR\\_AGI\\_YONTEMIYLE\\_DEPREM\\_TAHMINI\\_TURKIYE\\_GUNEY\\_BATL\\_ANALADOLU\\_FAY\\_HATTI](https://www.researchgate.net/publication/301644200_YAPAY_SINIR_AGI_YONTEMIYLE_DEPREM_TAHMINI_TURKIYE_GUNEY_BATL_ANALADOLU_FAY_HATTI)

[https://www.researchgate.net/publication/328118883\\_Derin\\_UKVH\\_Ag\\_Modeli\\_Kullanarak\\_Bolgesel\\_Deprem\\_Tahmini\\_Regional\\_Earthquake\\_Prediction\\_Using\\_Deep\\_LSTM\\_Network\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/328118883_Derin_UKVH_Ag_Modeli_Kullanarak_Bolgesel_Deprem_Tahmini_Regional_Earthquake_Prediction_Using_Deep_LSTM_Network_Model)

<https://cs230.stanford.edu/projects.spring.2018/reports/8291012.pdf>

<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1910/1910.01178.pdf>

Convolutional Neural Network for Earthquake Detection and Location, Thibaut Perola, Michael Gharbib, Marine A. Denollec, John A. Paulson

## 3 Dataset and Features

Ich werde ein Python-Skript schreiben, das mehrere Datensätze für bestimmte seismische Stationen in verschiedenen Regionen, minimale Erdbebenstärke und ein- oder mehrkanalige Wellenformen generiert. Buda (2017) begründete, dass das Training eines CNN mit unterabgetasteten negativen Proben das beste Ergebnis lieferte.

Ich habe vor, unten Linke als Dataset zu benutzen.

<https://earthquake.usgs.gov/data/data.php>

[https://www.researchgate.net/publication/319991500\\_Turkiye\\_Sismotektonik\\_Haritasi\\_ve\\_veri\\_tabani](https://www.researchgate.net/publication/319991500_Turkiye_Sismotektonik_Haritasi_ve_veri_tabani)

<https://deprem.afad.gov.tr/depremkatalogu>

## 4 Methods

Ich habe vor, CNN und RNN Methoden zu nutzen.