

Resumen

Hoy en día se vive una creciente era de la información y de los datos, que se recolectan a través de una infinidad de medios. Estos datos tienen un peso muy importante en distintos campos de investigación, como en el estudio de los desastres naturales, como los eventos sismo-volcánicos, que tiene como objetivo el precautelar vidas a través de alertas tempranas eficientes. El etiquetado de los eventos sismo-volcánicos; como el Volcano-Tectónico (VT) y Largo Periodo (LP), es un verdadero problema. El etiquetado visual no es una opción viable por lo ineficiente y costoso que puede llegar a ser.

Este trabajo de investigación propone diseñar un modelo de Red Neuronal Adversario Generativo Condicional (CGAN, del inglés *Conditional Generative Adversarial Network*), el cual genera señales sintéticas de eventos sismo-volcánicos de tipo LP y VT, el trabajo consta de tres etapas: pre-procesamiento se acondicionan las señales sismo-volcánicas LP y VT. En la CGAN se establece dos modelos, el Generador y Discriminador, con diferentes parámetros para el entrenamiento y la obtención de respuestas en frecuencia sintéticas con características de eventos sismo-volcánico LP y VT; En el pos-procesamiento, se tienen señales sismo volcánicas sintéticas en el tiempo LP y VT. Las señales sintéticas son evaluadas por: un software de detección y clasificación de eventos sismo-volcánicos, además de la evaluación visual de las señales a través de los expertos del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional.

La exactitud de la clasificación se mantiene estable entre un 96.5% y un 98.5% tras mezclar señales sísmicas sintéticas y reales. El modelo propuesto proporciona una estructura eficaz para generar señales sismo-volcánicas sintéticas de alta calidad.

Palabras Clave: volcano-tectónico, largo periodo, redes neuronales adversarias generativas condicionales, señales sintéticas

Abstract

Today we live in a growing era of information and data, which are collected through a myriad of means. These data have a very important weight in different fields of research, as in the study of natural disasters, such as seismic-volcanic events, which aims to protect lives through efficient early warnings. The labeling of seismo-volcanic events, such as Volcano-Tectonic (VT) and Long Period (LP), is a real problem.

Visual labeling is not a viable option because of how inefficient and costly it can be.

This research work proposes to design a Conditional Generative Adversarial Neural Network (CGAN) model, which generates synthetic signals of LP and VT seismo-volcanic events, the work consists of three stages: pre-processing, LP and VT seismo-volcanic signals are conditioned. In the CGAN two models are established, the Generator and Discriminator, with different parameters for training and obtaining synthetic frequency responses with characteristics of LP and VT seismo-volcanic events; in the post-processing, synthetic seismo-volcanic signals are obtained in LP and VT time. The synthetic signals are evaluated by a software of detection and classification of seismo-volcanic events, in addition to the visual evaluation of the signals through the experts of the Geophysical Institute of the National Polytechnic School.

The classification accuracy remains stable between 96.5% and 98.5% after mixing synthetic and real seismic signals. The proposed model provides an effective framework for generating high quality synthetic seismo-volcanic signals.

Keywords: volcano-tectonic, long-period, conditional generative adversarial neural networks, synthetic signals