

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema: Akustische Identifizierung von Uhu-Revieren mit Hilfe neuronaler Netze

Zusammenfassung:

Das Monitoring von wildlebenden Tieren ist ein wichtiger Bestandteil der Artenschutzarbeit. Beim Monitoring von Vögeln wird hierbei unter anderem auf die akustische Identifizierung durch das Gehör zurückgegriffen. Diese Art des Monitorings ist allerdings nicht immer erfolgreich, da die durchführende Person hierfür zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein muss, um das Tier anzutreffen. Heutzutage werden deswegen Geräte für die Akquise und Analyse von Vogel-Rufen eingesetzt. Ziel dieser Arbeit ist es ein Aufnahmegerät zu entwickeln, welches in einem ausgewählten Gebiet Rufe des männlichen Uhus (*Bubo Bubo*) aufnehmen soll. Diese Aufnahmen sollen im Anschluss über einen selbst entwickelten und trainierten Klassifikator auf Uhu-Rufe untersucht werden. Das Aufnahmegerät besteht aus einem Raspberry Pi Zero W1, welcher mit einem ReSpeaker 2-Mics HAT verbunden ist und durch eine Power-Bank betrieben wird. Da die Feldaufnahmen im Zeitraum von Anfang November 2022 bis Ende Dezember 2022 erfolgen sollten, musste das Aufnahmegerät gegen schlechtes Wetter und vor allem gegen Kälte geschützt sein. Als wetterfestes Gehäuse wird eine modifizierte Styropor-Box verwendet. Der Klassifikator wird durch Spektrogramme männlicher Uhu-Rufe mit Hilfe von neuronalen Netzen so trainiert, sodass dieser Audiodateien auf das Vorhandensein von Uhu-Rufen klassifizieren kann. Um die Performance des Klassifikators zu testen, werden Testdatensätze verwendet. Aus diesen ergeben sich Ergebnisse für die Spezifität sowie die Sensitivität. Die Spezifität des Klassifikators liegt anhand der verwendeten Testdatensätze bei ca. 99%, während die Sensitivität bei ca. 84% liegt. Um das Arbeiten mit dem Klassifikator zu erleichtern, wird ein anwendungsfreundliches Skript entwickelt, welches die Audiodateien aus einem bestimmten Verzeichnis überprüfen und die Ergebnisse der Auswertung übersichtlich darstellen soll. Dieses anwendungsfreundliche Skript wird ebenfalls für die Auswertung der Feldaufnahmen verwendet. Das anwendungsfreundliche Skript mit dem Klassifikator soll Spezialisten wie Bioakustiker:innen, die im Artenschutz tätig sind und insbesondere Monitoring-Aufgaben durchführen, helfen ihre Arbeit effizienter und weniger zeitintensiv auszuführen. Als Weiterentwicklung des Projektes könnte das anwendungsfreundliche Skript direkt auf dem Raspberry Pi ausgeführt werden, um so die Audiodaten noch effizienter auswerten zu können.

Schlagwörter: Maschinelles Lernen, Neuronale Netze, Uhu (*Bubo bubo*), Akustisches Monitoring, Klassifikator

Abstract

Monitoring wildlife is an important part of species conservation work. When monitoring birds, one of the methods used is acoustic identification by hearing. However, this kind of monitoring is not always successful, because the person carrying out the monitoring has to be at the right place at the right time to find the animal. That is why nowadays devices are used for the acquisition and analysis of bird calls. The aim of this work is to develop a recording device, which should record calls of the male eagle owl (*Bubo Bubo*) in a selected area. These recordings will then be analyzed for eagle owl calls using a self-developed and trained classifier. The recording device consists of a Raspberry Pi Zero W1 connected to a ReSpeaker 2-Mics HAT and powered by a power bank. Since the field recordings were to take place from the beginning of November 2022 to the end of December 2022, the recording device had to be protected against bad weather and especially against cold. A modified Styrofoam box is used as the weatherproof housing. The classifier is trained by spectrograms of male eagle owl calls using neural networks so that it can classify audio files for the presence of eagle owl calls. Test data sets are used to test the performance of the classifier. From these, results are obtained for specificity as well as sensitivity. Based on the test data sets used, the specificity of the classifier is about 99%, while the sensitivity is about 84%. In order to facilitate the work with the classifier, a user-friendly script is developed to check the audio files from a certain directory and to clearly display the results of the evaluation. This user-friendly script is also used for the evaluation of the field recordings. The user-friendly script with the classifier is intended to help specialists such as bioacousticians, who are active in species conservation and especially perform monitoring tasks, to perform their work more efficiently and less time-consuming. As a further development of the project, the user-friendly script could be executed directly on the Raspberry Pi in order to be able to evaluate the audio data even more efficiently.

Keywords: machine learning, neural networks, eagle owl (*Bubo bubo*), acoustic monitoring, classifier