Vogelstimmenerkennung

In einer sich schnell verändernden Umwelt sind viele Vogelarten gefährdet, auch solche in der Schweiz. Um den Vogelartenschutz effizienter zu gestalten, soll ein Netzwerk von autonomen Sensoren realisiert werden. Dieses soll in der Lage sein, Vögel anhand derer Singstimme zu erkennen und zu lokalisieren.

Welcher Vogel singt denn da? © L. Vallotton, Nos Oiseaux

Aufgabe

Im Zentrum des Projektes steht das Ziel, einen Algorithmus zu finden, welcher in der Lage ist, ein Audiosignal zu analysieren und zu erkennen, ob ein bestimmter Vogel gesungen hat. Der Algorithmus soll auf einem autonomen, batteriebetriebenen System implementiert werden, weshalb die Effizienz beachtet werden muss. Der Algorithmus unterstützt den Ornithologen dabei, stundenlanges Anhören von Audio-Aufnahmen auf einzelne Audio-Abschnitte zu reduzieren, welche durch den Algorithmus als eine wahrscheinliche Aufnahme des entsprechenden Vogels markiert wird.

Benchmarking-Framework

Das Benchmarking-Framework dient dem Entwickler als Hilfsmittel, um dem Algorithmus Entwickler ein Tool zur Verfügung zu stellen, um verschiedene Vogelstimmenerkennungsalgorithmen zu vergleichen. Das Tool soll den Entwickler in seiner Arbeit unterstützen, damit Erkenntnisse und Resultate strukturiert und nachvollziehbar abgelegt werden und bei Bedarf zur Verfügung stehen. Das Benchmarking übernimmt dabei verschiedene Aufgaben, um diesen Prozess automatisiert abzuhandeln: Laden und Signalvorverarbeitung von Audiodaten, Ausschneiden der relevanten Daten, Augmentierung der Trainingsdaten, suchen, Testen und Vergleichen von Algorithmen, sowie das Ablegen von sämtlichen Einstellungen und Resultaten in einer Datenbank.

Algorithmus

Es wurde ein erster Algorithmus Prototyp erstellt, seine Funktionsfähigkeit untersucht sowie seine Funktionsweise bestätigt. Der untersuchte Algorithmus besteht dabei aus neuronalen Netzwerken. Dieser Algorithmus wird trainiert und anschliessend mit dem für das Netzwerk unbekannten Daten getestet. Die Auswertung geschieht dabei über die Vektordistanz zum 0-Punkt im mehrdimensionalen Raum.

Erkentnisse

In der Bachelor-Thesis wurde das Benchmarking-Framework mit seinen Funktionen erstellt, welches als Hilfsmittel und Tool zur Vogelstimmenerkennungsalgorithmus-Entwicklung zu Verfügung steht. Ein erste Algorithmus-Architektur, welches auf einem Neuronalen Netzwerk basiert, wurde erstellt und für die Vogelart des Raufusskauz entwickelt und untersucht.

Arbeitsgruppe:
Flavio Feuerstein, Lucas Fischer

Auftraggeber:
Swiss Wildlife Company GmbH

Betreuer:
Prof. Dr. Miklós Lenner