

Bird Classification with Deep Neural Networks

Der BirdScan MR1 ist ein von der Swiss Birdradar Solutions entwickeltes Radarsystem, welches zur Beobachtung des Zugverhaltens von Vögeln eingesetzt wird.

In dieser Arbeit wurden verschiedene Klassifikatoren entwickelt, welche vom BirdScan MR1 aufgezeichnete Radarechos einer von sechs (Vogel)-Klassen zuordnen. Der zum Training der Modelle verwendete Datensatz mit Samples und Target-Label wurde von der Swiss Birdradar Solutions zur Verfügung gestellt.

In einem ersten Schritt wurden die sechs Klassen in die zwei Klassen Bird und non-Bird aufgeteilt. Der Klassifikator für die binäre Problemstellung erreicht eine allgemeine Klassifizierungsgenauigkeit von 97.6% und ist somit 1.2% besser als der von der Swiss Birdradar Solutions eingesetzte Klassifikator.

In einem weiteren Schritt wurde das Problem auf alle sechs Klassen erweitert. Der beste in dieser Arbeit erreichte Klassifikator erhält die von der Swiss Birdradar Solutions definierten Feature als Input und erreicht eine allgemeine Klassifizierungsgenauigkeit von 86.1% und eine durchschnittliche Klassengenauigkeit von 76.4%. Das Modell erreicht somit eine 1.2% höhere durchschnittliche Genauigkeit und eine 0.8% höhere allgemeine Klassifizierungsgenauigkeit als der von der Swiss Birdradar Solutions eingesetzte Klassifikator.

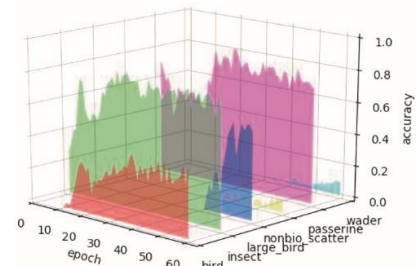
Mit dem besten Klassifikator wurde eine zweimonatige Kampagne eines in Israel stationierten Radars ausgewertet. Die Auswertung hat gezeigt, dass die zeitlichen Verläufe der klassifizierten Labels nachvollziehbar sind. Sing- und Watvögel wurden hauptsächlich nachts vom Radar erfasst. Die zu diesen Klassen gehörenden Vogelarten sind klein und ziehen nachts, da sie in der kühleren, weniger turbulenten Luft weniger Energie verbrauchen. Grosse Vögel wurden hauptsächlich tagsüber vom Radar erfasst. Grosse, schwere Vögel ziehen tagsüber, um thermische Aufwinde zum Aufstieg nutzen zu können.

Aufgrund der in früheren Arbeiten gesammelten Erfahrungen wird erwartet, dass zur Entwicklung eines deutlich besseren Klassifikators ein grösserer Datensatz benötigt wird. Für eine vergleichbare Problemstellung konnte mit einem mehr als sechs mal grösseren Datensatz eine allgemeine Klassifizierungsgenauigkeit von über 95% erreicht werden.

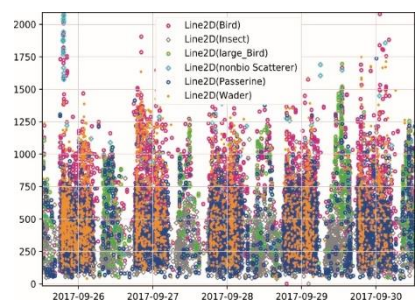


Diplomierende
Max Eggenberger
Daniel Neururer

Dozierende
Sigisbert Wyrsch
Daniel Früh



Zeitlicher Verlauf der Genauigkeit einzelner Klassen über die ersten 60 Trainings-Epochen



Ausschnitt des zeitlichen Verlaufs klassifizierter Label der Rimon Kampagne. Die Y-Achse zeigt die Flughöhe in Meter. Das Datum markiert jeweils 00:00 Uhr.