

Anwendung des Neuronalen Netzwerks für Human Errors-Prognosen basierend auf dem HFACS

Eine prospektive Untersuchungsmethode mithilfe von Künstlicher Intelligenz in Form eines *neuronalen Netzwerks* (NN) wurde verwendet, um zukünftige Ereignisse bei menschlichen Fehlern in der Aviatik vorherzusagen.

Dies basiert auf den Daten der retrospektiven Untersuchungsmethode *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACS). Das HFACS besteht aus vier Kategorien, die sich auf das *Reason's Swiss Cheese Model* beziehen. Mit den Daten aus der HFACS-Kategorie *Preconditions of Unsafe Acts* werden die menschlichen Fehler, welche in der Kategorie *Unsafe Acts* klassifiziert sind, als boolescher Wert vorhergesagt. Diese menschlichen Fehler werden unterteilt in *Perceptual Errors*, *Skill-based Errors* und *Decision Errors*, welche mit dem NN vorhergesagt werden.

Die Daten, welche dem NN gespiesen werden, sind empirisch erhobene Daten aus dem HFACS. Diese Daten bestehen aus 35 deutsch- und englischsprachigen Unfallberichten im kommerziellen Flug von 1988 bis Anfang 2018 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST).

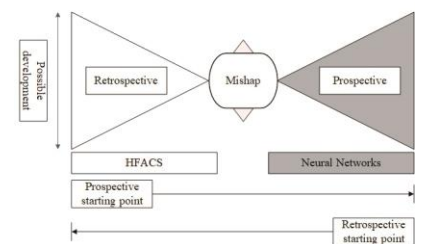
Das NN-Modell wird als überwachtes Lernen im R aufgebaut. Für jeden menschlichen Fehler von *Unsafe Acts* wurde ein NN-Modell erstellt. Diese Modelle enthalten individuelle Parameter, welche für die Optimierung des Algorithmus experimentell untersucht und eingeschätzt werden. Dadurch kann sich jedes Modell individuell verbessern. Mit der *Random Forest* Methode, welche zum maschinellen Lernen gehört, wurden die Resultate verglichen.

Die Leistung der Vorhersage für alle drei NN-Modelle beträgt circa 82,85 %. Der typische Bereich des NN liegt standardmässig zwischen 70 % und 100 %. Unter diesen Bedingungen ist es möglich, das Auftreten von menschlichen Fehlern mithilfe von einem NN vorherzusagen.

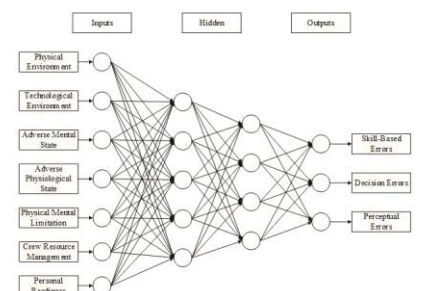


Diplomand
Thanh Duy Pham

Dozentin
Céline Mühlethaler



In dieser Bachelorarbeit wird eine prospektive Untersuchung mithilfe eines Neuronalen Netzwerks angestrebt, während die Projektarbeit von Pham (2018) eine retrospektive Untersuchung mit der HFACS-Methode war.



Schematische Darstellung eines neuronalen Netzwerks. Links ist der input layer bestehend aus den Einträgen des HFACS. In der Mitte werden die Daten verarbeitet und zu einer Vorhersage des menschlichen Fehlers im output layer ausgegeben.