

# ShroomNET

Neuronale Netze spezialisiert auf die Bestimmung von Pilzarten

Maturarbeit von Jan Obermeier

G15E | NKSA | 2018

Betreuende Lehrperson: Dr. Nicolas Ruh

## Abstrakt

Diese Maturarbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung und Optimierung eines Neuronalen Netzes für die Bestimmung von Pilzarten. Ziel der Arbeit ist es, die Umsetzbarkeit eines solchen Neuronalen Netzes zu prüfen. Zur Vereinfachung beschränkt sich die Erkennung vorerst auf die 20 häufigsten Pilzarten der Nordwestschweiz.

Im Theorieteil der Dokumentation soll ein grundlegendes Verständnis für *Neuronale Netze* und *Deep Learning* vermittelt werden, um die darauf folgende Dokumentation der Umsetzung nachvollziehbar gestalten zu können.

Bei der Umsetzung des Algorithmus' werden verschiedene Techniken und Vorgehensweisen für den Aufbau und das Training des Neuronalen Netzes in Betrachtung gezogen, um eine möglichst akkurate Bestimmung der Pilzart ermöglichen zu können. Dabei werden verschiedene Netzwerkarchitekturen wie auch Datenvorverarbeitungsmethoden gegeneinander abgewägt und auf deren spezifische Vor- und Nachteile untersucht.

In einer Zusammenfassung soll schliesslich über die Anwendbarkeit, Zuverlässigkeit und Erweiterbarkeit des Algorithmus diskutiert werden.

## Vorwort

Für *künstliche neuronale Netze* hatte ich schon immer eine gewisse Faszination: Ein im Grunde genommen statischer Code modelliert organisches Verhalten, er kann lernen und verbessert sich. Und wie wir auch nicht genau wissen, wie unser Gehirn funktioniert, wissen wir es auch nicht von den *neuronalen Netzen* — sie sind gewissermassen ein "elektronisches Hirn". Aber weiss man dieses "elektronische Hirn" zu belehren und einzusetzen, so eröffnen sich grenzenlose Möglichkeiten.

Codezeilen haben mich schon lange begleitet; die ersten Schritte machte ich mit meinem Vater: Variablen definieren, Werte daraus berechnen, erste Schleifen. Mit der Mittelschule und dem *infcom*-Kurs kamen Objekte, die Steuerung von grafischen Elementen und Game-Loops hinzu. Wenn man sich aber nebenbei mit den Neuigkeiten der aktuellen Technik auseinandersetze, merkte man, dass plötzlich Rechner instande waren, Bilder und Sprache zu erkennen. Später lernten sie auch, den Menschen in einem der komplexesten Brettspielen und Computerspielen zu schlagen. Es erschienen Reden von Staatsoberhäuptern, bei denen man nicht mehr erkennen konnte, ob die Aufnahmen echt oder gefälscht sind. Diese unzähligen Möglichkeiten, aber auch die Genialität dieser Algorithmen haben mein Interesse an der Materie geweckt, jedoch fehlten mir damals die Programmierkenntnisse, um ein solches Projekt umzusetzen. Mit der ersten grösseren Arbeit "EvoSim" [Nils Schlatter, 2018] habe ich meine bisherigen Programmierkenntnisse festigen und erweitern können. Zudem habe ich mich in das Themengebiet der sogenannten *genetischen Algorithmen* begeben; eine rein durch Zufall und Selektion vorangetriebene Methode des *maschinellen Lernens*. Mit der Maturarbeit will ich somit einen Schritt weiter gehen und den Einstieg in die komplexere Welt der *künstlichen neuronalen Netze* machen.

Die Anwendung von *künstlichen neuronalen Netzen* kann sehr vielfältig sein; enorm stark vertreten sind sie im Bereich der Bilderkennung. Da viele bekannte Problemstellungen wie Gesichts- und Handschrifterkennung schon zu genüge behandelt worden sind, habe ich mich auf den Impuls von Dr. Nicolas Ruh auf ein für mich eher exotischeres Anwendungsgebiet eingelassen: die Erkennung von Pilzarten. Es ist bekannt, dass die zuverlässige Bestimmung von Pilzen langjährige Expertise voraussetzt, da sich Arten zum Teil nur anhand von wenigen Details auseinanderhalten lassen. Liesse sich dieser Prozess zu einem gewissen Teil von *neuronalen Netzen* übernehmen, so könnte man diese "Expertise" für jedermann mit einem Mobiltelefon in der Tasche zugänglich und nutzbar machen.

Daraus entstand der konkrete Plan, einen auf *künstlichen neuronalen Netzen* basierenden Algorithmus zu entwickeln, welcher für die Pilzartenbestimmung ausgelegt ist — daher auch der Name *ShroomNET*. Der Erkennungsalgorithmus soll der zentrale Punkt dieser Arbeit sein, wobei der Fokus auf die Entwicklung und Optimierung gelegt wird.

Während den Recherchen für diese Arbeit fanden wir ein Team von Studenten der Universität Helsinki, welches für ihr Projekt namens "Deep Shrooms" [Teemu Koivisto, 2017] ein ähnliches Konzept hatten. Jedoch war das Projekt leider nicht erfolgreich, weswegen ich in dieser Arbeit die selbe Hürde umso mehr zu nehmen versuchen will.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Theoretische Grundlagen</b>	<b>7</b>
	<b>Literatur</b>	<b>8</b>

## 1 Einführung

Wer behaupten will, er habe noch nie von *künstliche neuronalen Netzen* gehört zu haben, muss gewissermassen unter einem Stein leben. *Künstliche neuronale Netze* (kurz *KNN*) haben in den letzten Jahren ein Comeback erlebt und haben es auch schon in die Schlagzeilen geschafft:

”Googles AlphaGo KI besiegt  
Go-Weltmeister Ke Jie” [Byford, 2017]

## 2 Theoretische Grundlagen

## Literatur

[Byford, 2017] Byford, S. (2017). Google's alphago ai defeats world go number one ke jie. <https://www.theverge.com/2017/5/23/15679110/go-alphago-ke-jie-match-google-deepmind-ai-2017>. Abgerufen am 30.07.2018.

[Nils Schlatter, 2018] Nils Schlatter, J. O. (2018). Evosim.

[Teemu Koivisto, 2017] Teemu Koivisto, Tuomo Nieminen, J. H. (2017). Deep shrooms. <https://tuomonieminen.github.io/deep-shrooms/>. Abgerufen am 25.07.2018.