



Pascal Kistler



Andreas Eder

Diplomanden	Pascal Kistler, Andreas Eder
Examinator	Prof. Dr. Markus Stolze
Experte	Thomas Kälin, bbv Software Services AG, Luzern
Themengebiet	Software

JassBot mit Machine Learning

Wie ein Computer selbständig jassen lernt



Jassserver von Zühlke Engineering AG

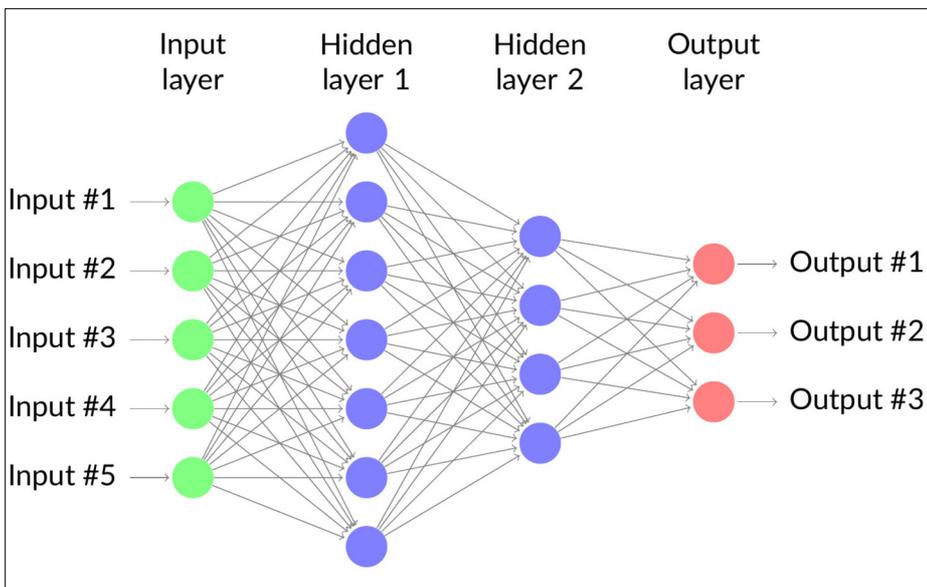
Ausgangslage: Die Firma Zühlke Engineering AG veranstaltete einen Wettbewerb in der Jassvariante Schieber. Die Teilnehmenden mussten Programme (Bots) entwickeln, die für sie jasssten. Der Veranstalter stellte einen Server, der das Kommunikationsprotokoll und die Spielregeln vorgab. Am Wettkampftag wurde der beste Bot im Jassturnier auserkoren. Als Turnierabschluss durfte der Bot des Siegerteams gegen ein menschliches Turnierteam antreten. Dieses letzte Spiel zeigte, dass auch der beste Bot des Turniers chancenlos gegen das menschliche Team ist. Der Forschungsarbeit liegt jener Jasswettbewerb zu Grunde. Ziel war es, einen Bot zu entwickeln, der nicht nach vorgegebenen heuristischen Instruktionen spielt, sondern den Schieber Jass selber erlernen kann. Bekannt ist diese Idee von Projekten, wie AlphaGo, AlphaGo Zero und AlphaZero, welche von Google für das Spiel Go umgesetzt wurden.

Vorgehen / Technologien: Zur Lösung wurde mit neuronalen Netzwerken und zwei Lernstrategien gearbeitet. Für jede Strategie wurde ein Prototyp mit den Machine Learning Bibliotheken TensorFlow und Keras in Python entwickelt. Zur Erforschung der idealen Konfiguration wurden verschiedene Aufbauarten von neuronalen Netzwerken mit der Strategie Supervised Learning geprüft. Die Ergebnisse wurden in ein Netzwerk mit Reinforcement Learning übernommen, um dieses zu trainieren. Die Daten von Jasspartien für das Supervised Learning wurden von Swisslos zur Verfügung gestellt. Als Lernpartner für das Reinforcement Learning konnte der siegende Bot aus dem Zühlke Jasswettbewerb verwendet werden.

Ergebnis: Daraus entstand für beide Lernstrategien je ein Prototyp, der auf dem Niveau eines Gelegenheitsjassers spielen kann. Im Turnier gegen den siegenden Bot aus dem Zühlke Jasswettbewerb verlor der beste Prototyp noch die meisten Spiele. Diese Prototypen könnten mit Optimierungen der Parameter sowie einer längeren Trainingszeit mit mehr Daten noch verbessert werden. Das nächste Ziel wäre die Entwicklung eines Prototyps, der die beiden Lernstrategien kombiniert.



Verwendete Technologien



Neurales Netzwerk