

Neuronale Netze mit genetischen Algorithmen

Rodion Kovalenko

Matrikelnummer 3009393

Studiengang: Master Wirtschaftsinformatik

SS 2019

Zielsetzung

- Trainieren des dreischichtigen neuronalen Netzes (NN) mit genetischen Algorithmen
- Vergleich von NN trainiert mit Backpropagation und genetischen Algorithmen (GA)
- NN für Erkennung handgeschriebene Zahlen
- Verwendung von MNIST-Datenbank mit 60.000 Trainingsmustern
- Test mit MNIST-Testdatensatz auf 10.000 Testmustern

Genetischer Algorithmus

- 1. Populationserzeugung
- 2. Fitnessfunktion
- 3. Selektion
- 4. Rekombination (Crossover)
- 5. Mutation (max. 5% pro Chromosome)

Wiederhol die Schritte von 2 bis 5 bis eine passende Lösung gefunden wird.

Populationgröße

- Population besteht aus Chromosomen
- Jede Chromosome stellt eine potenzielle Lösung dar

Outputschicht
Gewichtswerte

G1	G2	G3	G4	G7	G8	G9	G10
----	----	----	----	-------	----	----	----	-----

Hiddenschicht
Gewichtswerte

G1	G2	G3	G4	G781	G782	G783	G784
----	----	----	----	-------	------	------	------	------

Inputschicht

6	0	7	6	3	5	1	9	5	3	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Wo G ein Gewichtswert ist

Fitnessfunktion und Selektion

- Jede Lösung (Chromosome) wird mit einem Score bewertet
- Die Score ist in unserem Fall die Zahl der richtig erkannten Muster
- Es werden zwei beste Lösungen (Eltern) für die Erzeugung neuer Population selektiert, die den kleinsten Score haben.
- Eltern bleiben solange existieren, bis eine besser Lösung gefunden wird
- Elitistische Variante
- Populationsgröße bleibt konstant

Rekombination

Neue Population wird durch Rekombination erzeugt. Es passiert sowohl für Hiddenschicht als auch für Outputschicht.

Bevor

G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Rekombination

G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G29
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nach Rekombination

G10	G11	G12	G13	G24	G25	G26	G27	G28	G29
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Zufällig
ausgewählte
Punkt



Mutation

- Nachdem mithilfe von Rekombination neue Population erzeugt wurde, werden die einzelnen Gewichtswerte (Genen) jedes Chromosoms zufällig mutiert.
- Mutationsrate wird in unserem Fall zufällig ausgewählt, hält aber in Grenzen von 1 bis 3 Prozenten.

• Bevor Mutation	0.5	0.3	0.1	0.6	0.51	0.42	0.93	0.01	0.23	0.33
• Nach Mutation	0.5	0.3	0.1	0.6	0.63	0.42	0.93	0.33	0.23	0.33

Bewertung von NN mit GA