

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

Erstellen eines Algorithmus zur Bildklassifizierung

Marco Baumann, Kantonale Mittelschule Uri

Einleitung

Aufgaben, wie festzustellen, was auf einem Bild abgebildet ist, stellen selbst für moderne Computer grosse Herausforderungen dar, denn anders als wir Menschen sehen Computer nicht etwa farbige Abbildungen, sondern lediglich Zahlenwerte, die den Farben eines jeden Pixels entsprechen. Eine Lösung für dieses Problem bieten künstliche neuronale Netze, ein Bereich künstlicher Intelligenz. Diese heben sich besonders dadurch ab, dass sie fähig sind, aus ihren Fehlern zu lernen.

Ziele

- Erforschung der Funktionsweise neuronaler Netze
- Erstellen eines eigenen Netzes zur möglichst effizienten Klassifizierung von 10'000 32x32-Pixel Bildern
- Feststellung des Einflusses verschiedener Faktoren auf die Effizienz des Algorithmus

Vorgehen

- Erstellen einfacher Netze zum Test der Funktionsweise
- Aufbau eines komplexen Netzes anhand des gewonnenen Wissens
- Test der Wirkung verschiedener Änderungen am Algorithmus
- Verbessern des Netzes



Abbildung 1: Beispiele für vom Netz richtig und falsch klassifizierte Bilder

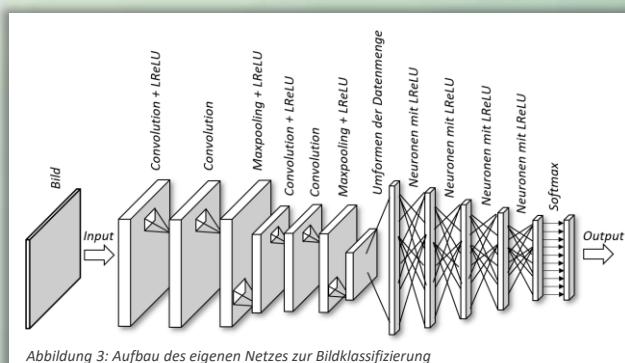


Abbildung 3: Aufbau des eigenen Netzes zur Bildklassifizierung

Resultate

Besonders Lernrate, Trainingsdauer und Anzahl Trainingswiederholungen haben einen entscheidenden Einfluss auf das neuronale Netz. Das fertig trainierte Netz kann 71% der Testbilder erfolgreich klassifizieren.

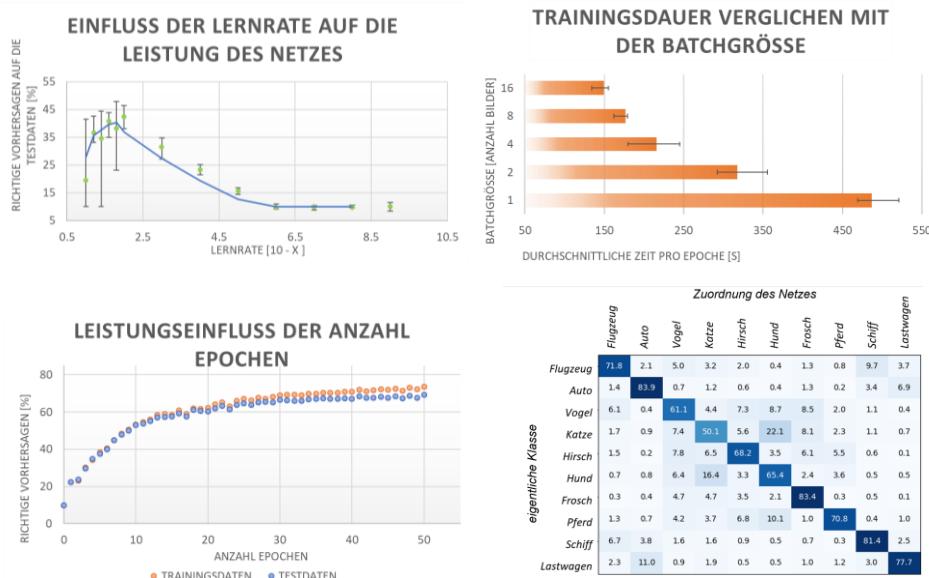


Abbildung 4: Obere Reihe und unten links: Einfluss verschiedener Faktoren auf das Netzwerk; unten rechts: Konfusionsmatrix

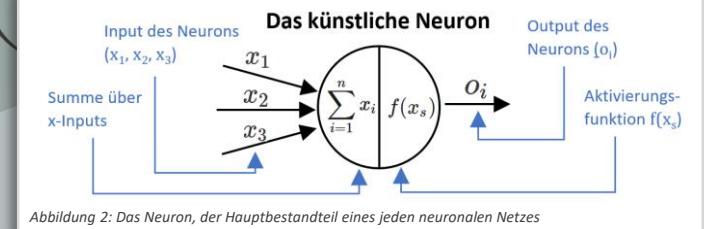


Abbildung 2: Das Neuron, der Hauptbestandteil eines jeden neuronalen Netzes

Konklusion

Künstliche neuronale Netze eignen sich sehr gut für die Klassifizierung von Bildern. Das eigene Netz ist mit einer Trefferquote von etwas mehr als 70% aber noch nicht genügend verlässlich für eine praktische Anwendung. Das grösste Problem lag hierbei bei der Leistungsfähigkeit des Computers. Für eine höhere Trefferquote müsste das Netzwerk weiter ausgebaut oder länger trainiert werden – beides erfordert sehr viel Rechenleistung.