

Dextra

Ein Roboterarm besiegt Menschen beim Spiel Schere-Stein-Papier

Beteiligt: Sensors research group, Institut für Neuroinformatik, ETH Zürich und Universität Zürich, und Universität Sevilla, Spanien.

In der von der ETH Zürich organisierten Ausstellung «**RETHINKING INTELLIGENCE**», die im Rahmen des Weltwirtschaftsforums 2018 in Davos gezeigt wird, veranschaulicht die Sensors research group des Instituts für Neuroinformatik die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz (KI). Der Roboterarm Dextra nutzt ein vom menschlichen Gehirn inspiriertes neuronales Netzwerk, um die Gedanken von Menschen zu lesen. Dabei sieht Dextra die menschlichen Handbewegungen voraus, um im Spiel Schere-Stein-Papier als Gewinner hervorzugehen.

Dextra nimmt die Welt in Superzeitlupe wahr. Wie der Superheld «The Flash» aus Captain Marvel ist Dextra so schnell darin, das Symbol zu erkennen, das der Mensch gleich zeigen wird, dass das System den nächsten Zug des Menschen erkennen und das Gewinnersymbol 30-mal schneller anzeigen kann als der schnellste Mensch. Anders als herkömmliche visuelle Erkennungssysteme der Künstlichen Intelligenz, die auf Bildrahmen (sogenannten «Frames») basieren, ist Dextra «rahmenfrei». Konventionelle Robotik- und Computersysteme müssen kontinuierlich Frames mit sehr hoher Geschwindigkeit verarbeiten, um rasch reagieren zu können. Hohe Bildverarbeitungsgeschwindigkeiten in der Kamera und im verarbeitenden System beanspruchen sehr viel Energie und Rechnerleistung. Dextras KI-Erkennungssystem lenkt die Bewegung bei der Aufgabe mittels einer «Silicon-Retina»-Kamera mit **Dynamic Vision Sensor (DVS)** und einem massgeschneiderten Beschleuniger für neuronale Netzwerke namens «**NullHop**». Die robotergesteuerte KI-Computerberechnung kommt nur bei Bedarf zum Einsatz, was das System in die Lage versetzt, rasch zu reagieren und gleichzeitig den Energieverbrauch zu optimieren. Nullhop ist ein digitaler Convolutional-Neural-Network-(ConvNet)-Beschleuniger, der ermittelt, welches Symbol der menschliche Mitspieler als Nächstes anzeigen wird. NullHop nutzt wie der DVS die Vorteile des spärlichen Dateninputs. Dabei wird die Anzahl der benötigten Berechnungsschritte um den Faktor 4 reduziert. Durch die Verwendung von NullHop und dem DVS kann das System, das Dextra lenkt, in ca. 10 Millisekunden reagieren und ist damit etwa 30-mal schneller als der schnellste Mensch.

Professor Tobi Delbruck von der ETH Zürich und Dr. Shih-Chii Liu leiten die Sensors research group (<http://sensors.ini.uzh.ch>), die dem Institut für Neuroinformatik angegliedert ist. Das Institut ist eine gemeinschaftliche Einrichtung der ETH Zürich und der Universität Zürich. Im Jahr 2007 entwickelten Professor Delbruck und sein Doktorand Patrick Lichtsteiner die erste DVS-Kamera. Die neueste Generation von DVS-Kameras wird von der Inilabs GmbH (<http://www.inilabs.com>) vermarktet. Forschungsdoktorand Alessandro Aimar, der auch der Sensors research group angehört, entwickelte NullHop als Teil des Neuromorphic Processor Projects (<http://sensors.ini.uzh.ch/npp.html>).

Professor Tobi Delbruck und Doktorandin Iulia Lungu entwickelten den Schere-Stein-Papier-Arm gemeinsam mit Mitgliedern des Inilab-Teams: Federico Corradi, Dee-Dee Delbruck und den Partnern des [Robotics and Technology of Computers Lab](#) an der Universität Sevilla, geleitet von Professor Alejandro Linares-Barranco.

Präsentation und Erklärung des Demonstrationsobjekts:

http://sensors.ini.uzh.ch/news_page/roshambo.html

Video:

<https://drive.google.com/file/d/12SzaCO7djQrIVFSP6MtwbnE5Mt39f9Yv/view?usp=sharing>