

VERBESSERUNG DER AUTOMATISCHEN AUSWERTUNG DES CLOCK-DRAWING-TASKS: ERSTELLUNG UND EVALUATION EINES DATENSATZES VON DEUTSCHEN GEZEIGNETER ZAHLEN

TYP

BACHELORARBEIT, MASTERARBEIT, FORSCHUNGSPRAKTIKUM

STUDIENGÄNGE

INFORMATIK (ALLE STUDIENGÄNGE), KOGNITIONSWISSENSCHAFT

INHALT

Eine der wichtigsten Aufgaben bei Demenz-Screenings ist der sogenannte Clock-Drawing-Task (CDT). Bei dieser Aufgabe werden PatientInnen gebeten, eine Uhr mit einer bestimmten Uhrzeit zu zeichnen, siehe Abbildung 1. Die Auswertung des CDT erfolgt derzeit größtenteils manuell anhand der gezeichneten Uhr. Dabei werden vor allem folgende Parameter ausgewertet:

- Ist die Uhr rund?
- Sind alle Zahlen (1-12) vorhanden und an der korrekten Position?
- Ist die Uhrzeit korrekt eingezeichnet, bzw. sind zeigen die Zeiger auf die richtige Uhrzeit?

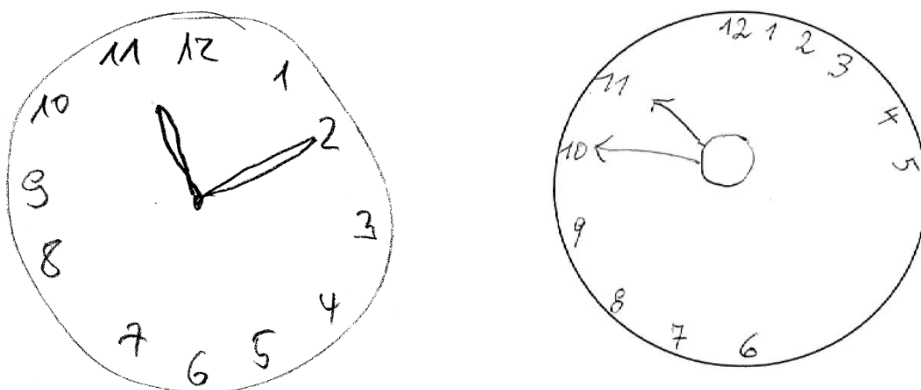


Abbildung 1 Clock-Drawing-Task. PatientInnen sollen die Uhrzeit "10 nach 11" einzeichnen. Links: korrekt gezeichnete Uhr. Rechts: falsch gezeichnete Uhr (anstelle von 10 nach 11 wurde 10 vor 11 gezeichnet)

Im Rahmen des TuCAN-Projekts (<https://tucantest.org>) wurde der CDT digital mit Android-Tablets mit Digizier-Stiften umgesetzt, um zusätzliche Parameter während des Zeichenprozesses zu bestimmen und die Auswertung zu automatisieren. Im Rahmen der TREND-Studie (<https://trend-studie.de>) wird der CDT digital mit der TuCAN-App von bis zu 800 älteren Deutschen Studienteilnehmenden erhoben.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit/Forschungspraktikums soll die Auswertung des CDT automatisch anhand der digitalen Prozessdaten ausgewertet werden, z.B. über Shape Recognition, Optical Number Recognition etc. Hierfür steht sowohl die gezeichnete Uhr als Bild als auch der gesamte Zeichenprozess zur Verfügung.

Eine der größten Herausforderung bei der automatischen Auswertung ist die Zahlenerkennung (Steinmetz, 2018; Walker, 2018). Dies liegt vor allem daran, dass die meisten OCR-Tools mit nicht-deutschen Datensätzen (z.B. MNIST) trainiert wurden. Allerdings unterscheiden sich insbesondere die Ziffern 1, 4 und

7 von den von Deutschen gezeichneten Zahlen.

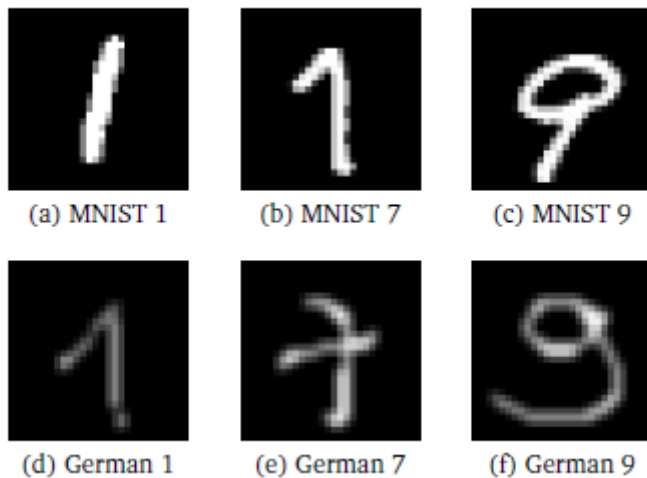


Abbildung 2 Vergleich der Zahlen 1, 4 und 7 aus dem MNIST-Datensatz und typischen deutschen Zahlen

Um die automatische Zahlenerkennung zu verbessern, soll anhand der in der TREND-Studie gezeichneten Uhren ein Zahlen-Datensatz erstellt werden, mit welchem Machine-Learning-Modelle trainiert werden können.

SCHWERPUNKTE

Die wissenschaftlichen Schwerpunkte dieser Arbeit umfassen

- Erstellung des Datensatzes basierend auf der in der TREND-Studie gezeichneten Uhren
- Training eines Machine-Learning-Modells (z.B. CNN) für die automatische Zahlenerkennung
- Evaluation des erstellten Datensatzes / des erzeugten Modells (z.B. im Vergleich zum EMNIST)
- Weiterentwicklung der Algorithmen zur automatischen Auswertung des CDT (Steinmetz, 2018; Walker, 2018)

LITERATUR

Steinmetz, J. (2018). *Entwurf, Implementierung und Evaluation eines Algorithmus zur automatischen Bewertung des Clock-Drawing-Tasks im Kontext der Digitalisierung von Aufgaben des Montreal Cognitive Assessment Tests*. Eberhard Karls Universität Tübingen.

Walker, C. (2018). *Potential and Limitations of a Convolutional Neural Network for Number Recognition in a Digital Clock Drawing Test*. Eberhard-Karls Universität Tübingen.

INTERESSIERT?

Bei Interesse oder Fragen zu diesem Thema als Abschlussarbeit oder (Forschungs-)praktikum meldet euch bitte per E-Mail bei team@tucantest.org.