

ENTWICKLUNG EINES TABLETBASIERTEN MODULS ZUR HANDSCHRIFTENANALYSE IN DER DEMENZDIAGNOSTIK

TYP

BACHELORARBEIT, MASTERARBEIT, FORSCHUNGSPRAKTIKUM

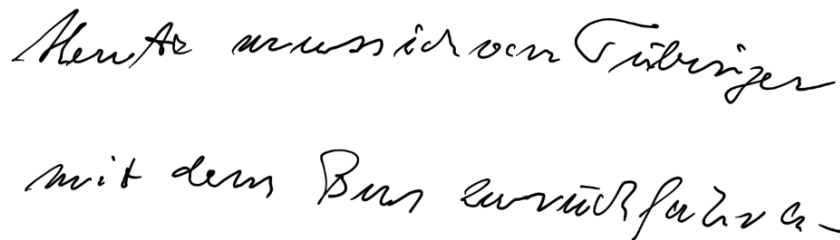
STUDIENGÄNGE

INFORMATIK (ALLE STUDIENGÄNGE), KOGNITIONSWISSENSCHAFT

THEMA

AUTOMATISCHE ANALYSE VON HANDSCHRIFTEN IN DER DEMENZDIAGNOSTIK

Handschriften können im Rahmen der Demenzdiagnostik Aufschlüsse über neurodegenerative oder neuropsychiatrische Veränderungen bei Personen liefern. In Tests zur Früherkennung kognitiver Einschränkungen gibt es daher verschiedene Aufgaben, die Handschriftproben von Patienten sammeln (z.B. Name schreiben, Sätze/Wörter abschreiben, freie Sätze schreiben). Beispiele für Auffälligkeiten sind z.B. Größenveränderung in der Schrift, Flüssigkeit des Schreibvorgangs, Verwaschenheit / Zittern aufgrund eines Tremors.



Heute muss ich von Tübingen
mit dem Bus zurückfahren

Abbildung 1: Handschriftenprobe eines Patienten

Im Rahmen des Projekts „TuCAN – Ein tablet-gestütztes Screeningtool für neuropsychiatrische Erkrankungen (<http://tucantest.org>) entsteht eine Android-App, mit der Tests im Rahmen der Demenzdiagnostik digitalisiert werden. Dabei können u.a. auch Handschriften mit Hilfe von Digitizern (S-Pens) digital erfasst werden.

Ziel der Abschlussarbeit ist die Implementierung einer automatischen Auswertungsfunktion von Handschriften, die mit Digitizern erfasst werden. Insbesondere sollen Auffälligkeiten, die auf kognitive Einschränkungen hinweisen könnten, erkannt werden. Die Implementierung soll im Rahmen einer Android-App erfolgen.

Zusätzlich steht für das Projekt ein größerer Datensatzes von Handschriftproben älterer Probanden zu Verfügung, die zur Entwicklung und Evaluation der Auswertungsfunktion verwendet werden können.

[Nur Masterarbeit: Auf Basis des bestehenden Datensatzes können/ sollen mögliche weitere Parameter erkannt werden, die als Prädiktoren in der Demenzdiagnose oder zur Differentialdiagnostik eingesetzt werden können]

SCHWERPUNKTE

Die wissenschaftlichen Schwerpunkte dieser Arbeit können entweder auf Programmierung (Informatik) oder Datenauswertung (Kognitionswissenschaften, Master) gelegt werden. Sie umfassen

- Implementierung eines Algorithmus zur Erkennung von Auffälligkeiten bei Handschriftproben
- Entwicklung eines Moduls für eine bestehende Android-App bestehend aus
 - Erfassung und anschließender Evaluation der Handschriftprobe auf Basis des entwickelten Algorithmus
 - Visualisierung der gefundenen Auffälligkeiten innerhalb der App [Schwerpunkt Programmierung]
- Durchführung eines Nutzertests des entwickelten Moduls
- Evaluation der Auswertungsfunktion und ggf. Usability der Visualisierung
- [Schwerpunkt Datenauswertung]: Auswertung eines bestehenden Datensatzes von Handschriftproben, Fokus auf Erkennung zusätzlicher Parameter / Auffälligkeiten zum Einsatz in der Demenzdiagnose; ggf. Implementierung dieser Parameter im entwickelten Algorithmus]

LITERATUR

Castrillon, R., Acien, A., Orozco-Arroyave, J. R., Morales, A., Vargas, J. F., Vera-Rodriguez, R., Fierrez, J., Ortega-Garcia, J., & Villegas, A. (2019). *Characterization of the Handwriting Skills as a Biomarker for Parkinson Disease*. <https://arxiv.org/pdf/1903.08226.pdf>

De Stefano, C., Fontanella, F., Impedovo, D., Pirlo, G., & Scotto di Freca, A. (2018). Handwriting analysis to support neurodegenerative diseases diagnosis: A review. *Pattern Recognition Letters*. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2018.05.013>

Ghaderyan, P., Abbasi, A., & Saber, S. (2018). A new algorithm for kinematic analysis of handwriting data; towards a reliable handwriting-based tool for early detection of alzheimer's disease. *Expert Systems with Applications*, 114, 428–440. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.07.052>

Impedovo, D., & Pirlo, G. (2018). Dynamic Handwriting Analysis for the Assessment of Neurodegenerative Diseases: A Pattern Recognition Perspective. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, 12, 209–220. <https://doi.org/10.1109/RBME.2018.2840679>

Kotsavasiloglou, C., Kostikis, N., Hristu-Varsakelis, D., & Arnaoutoglou, M. (2017). Machine learning-based classification of simple drawing movements in Parkinson's disease. *Biomedical Signal Processing and Control*, 31, 174–180. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2016.08.003>

Rios-Urrego, C. D., Vásquez-Correa, J. C., Vargas-Bonilla, J. F., Nöth, E., Lopera, F., & Orozco-Arroyave, J. R. (2019). Analysis and evaluation of handwriting in patients with Parkinson's disease using kinematic, geometrical, and non-linear features. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 173, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2019.03.005>

Yu, N.-Y., & Chang, S.-H. (2018). Characterization of the fine motor problems in patients with cognitive dysfunction – A computerized handwriting analysis. *Human Movement Science*, June, 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.06.006>

INTERESSIERT?

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