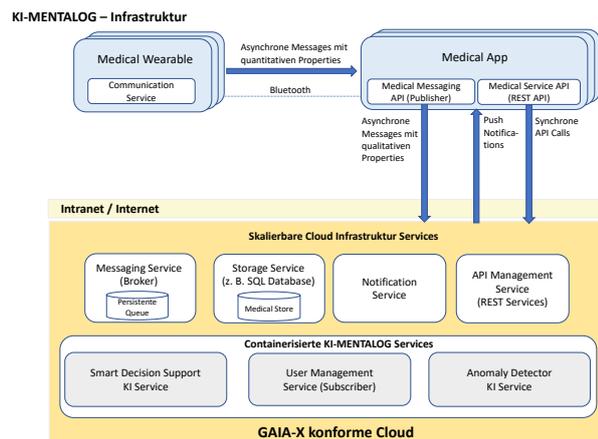


Bachelorarbeit

KI-basierte Anomalieerkennung bei Sucht und Altersdepression über die Herzfrequenzvariabilität

Projekthintergrund:

Im Projektvorhaben MENTALOG wird ein partizipativer Ansatz zur Früherkennung einer Krankheitsverschlechterung bei Patient:innen mit Sucht und Altersdepression entwickelt. Patient:innen sollen über eine sensorgestützte Therapiebegleitung unterstützt werden, um nötige Behandlungen frühzeitig ambulant einzuleiten und um klinische Aufenthalte möglichst zu vermeiden. Ein wichtiger Parameter, der dafür verwendet werden soll, ist die Herzfrequenzvariabilität (HRV) als zuverlässiges Instrument zur Beurteilung der Aktivität des autonomen Nervensystems. Die HRV dient bei einer Vielzahl körperlicher wie psychischer Erkrankungen als physiologischer Marker für Diagnostik und Verlaufsbeurteilung. Ziel ist es, über ein spezielles Medical Wearable, das mit einer App auf einem Smartphone kommuniziert, die HRV mit hoher Frequenz zu ermitteln und aus den Zeitreihen Muster zu erkennen, die Anomalien anzeigen. Über neue Kommunikations- und Verarbeitungsmechanismen werden die Messdaten in einem Cloud-basierten System erfasst und analysiert (siehe Bild).



Aufgabenstellung:

In dieser Arbeit soll im Vorfeld des Projektvorhabens ein KI-Algorithmus zur Anomalieerkennung entwickelt werden, der Zeitreihen von HRV-Daten gesunder Patient:innen als Input verwendet, um Anomalien abzuleiten, die auf eine Krankheitsverschlechterung bei Patient:innen mit Sucht und Altersdepression hinweisen. Hierfür soll ein auf der Transformer-Architektur aufsetzender Autoencoder erprobt und validiert werden.

Konkrete Inhalte:

- Literaturrecherche zur sinnvollen Nutzen der HRV für diese Problemstellung
- Literaturrecherche und Einarbeitung zu Autoencodern und Transformerarchitekturen
- Konzeption eines Feature-Vektors für Zeitreihen zur Anomalieerkennung
- Aufbau eines realistischen Datensatzes für das Trainieren, Testen und Validieren eines Autoencoder-basierten Klassifikators zur Anomalieerkennung
- Entwicklung und Trainieren des Klassifikators
- Evaluation des neuen Klassifikators anhand geeigneter Metriken

Vorkenntnisse:

- Interesse an medizinischen Themenstellungen
- Programmierung in Python
- Grundkenntnisse in Machine Learning und in der Zeitreihenanalyse

Aufgabensteller und Betreuer: Prof. Dr. Peter Mandl, Jan Vellmer M.Sc.

Medizinische Unterstützung: Prof. Dr. Christian Hanshans

Kontakt: peter.mandl@hm.edu, jvellmer@hm.edu

Stand: Mai 2023