

Gestendetektion

Pflegeruf mit einem Radar-Sensor und Machine Learning

Studenten



Jakob Gierer



Lukas Schöpf

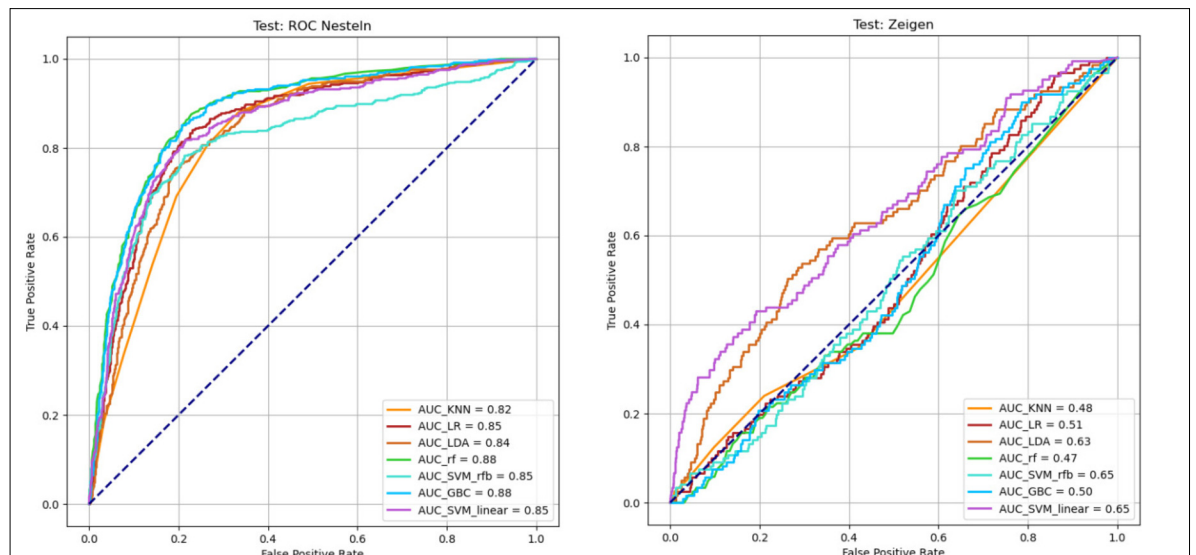
Einleitung: Das SimDeC (Simulation im Bereich Dementia Care) der OST - Ostschweizer Fachhochschule ist ein Wohnlabor und Begegnungsort, in dem die Probleme von Angehörigen oder Betroffenen Personen mit Demenz erforscht und Lösungsansätze mit Hilfe von Technik entwickelt und angewendet werden. Unsere Aufgabe bestand darin, ein Gestendetektionssystem zum Pflegeruf zu entwickeln. In dieser Arbeit sollen zwei Gesten detektiert werden, die in der Praxis häufig vorkommen:

- Zeigen: Der Patient zeigt auf etwas, was ihn stört.
- Nesteln: ein nervöses Herumspielen an einer Decke, ein Zeichen innerer Unruhe.

Die Gestendetektion soll mit Hilfe eines Radarsensors erfolgen. Anschliessend soll die Detektionssoftware in einem Echtzeitsystem zum Einsatz kommen.

Vorgehen: Für die Datenerfassung und -verarbeitung wurde eine Software entwickelt. Der Radarsensor K-LD7 wurde uns zur Verfügung gestellt. Für die Datenaufnahme wurden der Sensor und eine Kamera mit Hilfe eines 3D-Druckteils auf einem Stativ montiert. Für die Datenverarbeitung wurden statistische Machine Learning Algorithmen gewählt. Aus den Sensordaten wurden mehrere statistische Features berechnet, die als Input für die Machine Learning Algorithmen verwendet wurden. Die daraus resultierenden Modelle wurden getestet und schliesslich in der Echtzeitanwendung angewendet. Um die Leistung der Modelle zu verbessern, wurde im Post-Processing ein IIR-Filter und ein Sliding Window verwendet. Die Modelle wurden mit Hilfe einer ROC-Kurve ausgewertet. Ein höherer AUC-Score entspricht einer besseren Modellperformance.

ROC der ausgewählten Modelle
AUC = 1, Perfekte Klassifizierung
Eigene Darstellung

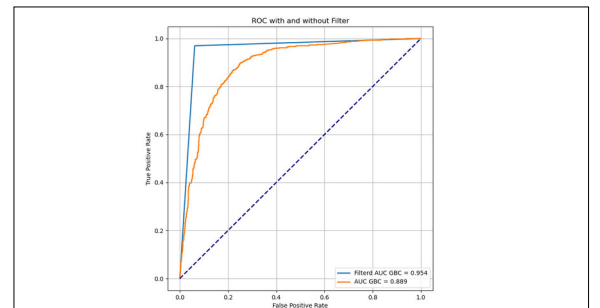


Fazit: Die Vorgabe war, maximal ein False-Positive pro Stunde und eine True-Positive-Rate von 95% zu erreichen. Beide Werte konnten für die Geste Nesteln mit Hilfe der Filter erreicht werden. Für die Geste Zeigen war der Sensor nicht geeignet. Der K-LD7 ist ein Dopplerradar und erkennt nur Geschwindigkeitsänderungen. Das Zeigen ist nach dem Ausstrecken des Arms statisch und somit für den Sensor schwierig erkennbar.

Messaufbau im SimDeC
Eigene Darstellung



ROC vor und nach dem Filtern
Eigene Darstellung



Referenten
Hannes Badertscher,
Raphael Unterer

Themengebiet
Digital Signal
Processing, Artificial
Intelligence

Projektpartner
SimDeC, Departement
Gesundheit, OST -
Ostschweizer
Fachhochschule, St.
Gallen, SG