

Entwicklung eines Vorhersagemodells zur Klassifikation von Erkrankungen des Bewegungsapparates auf Basis von 3D-LiDAR-Punktwolken

Exposé zur Vorbereitung einer Abschlussarbeit



Einleitung

Im Projekt „OrthoLiDAR – Entwicklung eines LiDAR-basierten Ganganalyseverfahren“ wird ein innovatives Verfahren zur Unterstützung der medizinischen Diagnostik bei Erkrankungen des Bewegungsapparates konzeptioniert und erprobt. Mittels 3D-LiDAR-Punktwolken und KI-Modellen können Haltungsfelder sowie Krankheiten des Bewegungsapparates früh und patientenschonend über Gangmuster erkannt werden.

Motivation

Bei allgemein steigenden Kosten und verschwindendem Personal im Gesundheitssektor werden durch die geringen Anschaffungskosten und die schnelle Verfügbarkeit der Untersuchungsergebnisse Ärzte, Praxen und Krankenkassen und damit auch der Sozialstaat entlastet.

Patienten profitieren von dieser schnellen, unkomplizierten Untersuchungsmethode. Mit dem Start dieses Projekts beginnt zugleich auch der Aufbau einer belastbaren 3D-LiDAR-Datenbasis aus gesunden und pathologischen Gangprofilen, dessen Daten auch der Forschung zur Weiterentwicklung bereitgestellt werden soll. Die Daten des 3D-LiDARs sind nicht personalisierbar, wodurch die Aufnahme vieler Trainingsdaten DSGVO-konform möglich ist.

Problemstellung

Auf dem 4. Platz der kostenintensivsten Krankheiten deutschlandweit stehen die Erkrankungen des Bewegungsapparates¹. Sie stehen auf dem 3. Platz der Gründe für Krankschreibungen². Demgegenüber stehen fehlende kostengünstigen Geräte, die schnell, unkompliziert und ohne Belastung der Patienten die Analyse und Diagnostik zur besseren Erkennung und Behandlung von Erkrankungen des Bewegungsapparates unterstützen.

Bisherige Geräte zur Bewertung von Gangsequenzen wie Multi-Kamera-Systeme, Drucklaufplatten, MRT und Röntgengeräte sind sehr teuer oder bringen Belastungen für Patienten durch invasive Verfahren, Anlegen von Sensoren oder lange Wartezeiten für den Untersuchungstermin mit sich.

Zielsetzung

In diesem Projekt wird ein kleines, kostengünstiges System entwickelt, welches einfach zu installieren ist und präzise und schnelle Ergebnisse innerhalb weniger Sekunden liefern kann.

Der geplante Ablauf des Analyseverfahrens besteht aus der Aufnahme des Gangmusters mit einem 3D-LiDAR, der Erkennung der Schlüsselpunkte der gehenden Person und der Klassifizierung der Sequenz der Schlüsselpunkte in verschiedene Krankheitsbilder durch ein geeignetes Vorhersagemodell. So können Gangmuster hinsichtlich ihres Krankheitswerts und der entsprechenden Krankheiten unterschieden werden.

Die ersten beiden Prozessschritte sind bereits realisiert. In dieser Arbeit soll für den dritten Schritt im Analyseverfahren ein geeignetes Vorhersagemodell zur Klassifizierung von Gangmustern erstellt werden. Dazu gehören die Arbeiten:

- Recherche von geeigneten Vorhersagemodellen
- Implementierung eines ausgewählten Vorhersagemodells
- Entwicklung von Methoden zum effizienten Labeling von Gangmustern
- Aufnahme von einer Auswahl von Gangmustern in Zusammenarbeit mit medizinischem Personal
- Training und Test des Vorhersagemodells
- Optimierung des Vorhersagemodells

¹ Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information Statistisches Bundesamt

² <https://www.tk.de/presse/themen/praevention/gesundheitsstudien/krankenstand-2024-leicht-gesunken-2164486?tkcm=ab>