

BA-Abschlussarbeit

Event-based neuromorphe Bildsensoren für die Aktivitätserkennung von Menschen in Innenräumen

Kurzbeschreibung

Als Ergebnis einer steigenden Lebenserwartung steigt der Anteil von älteren Menschen in der Gesellschaft, wie aus den Zahlen des Statistischen Bundesamtes hervorgeht. Zwischen 1999 und 2005 stieg die Anzahl der Pflegebedürftigen in Deutschland um mehr als 50,8% von etwa 2 Millionen auf 3 Millionen an, wobei die Anzahl kontinuierlich anstieg. Sicherheit und Schutz in den Wohn- und Pflegebereichen sind für ältere Personen von entscheidender Bedeutung. In vielen Situationen ist deren Alltag eingeschränkt und sie haben Schwierigkeiten, sich in Innenräumen zu bewegen. Das Risiko von Stürzen steigt daher an. Kamera-basierte Aktivitätsüberwachungssysteme für Innenräume sind eine Lösung für dieses Problem, aber sie sind intrusiv, teuer und es sind komplexe Algorithmen erforderlich, um normale und abnormale Aktivitäten zu erkennen.

In diesem Projekt nutzen wir die Vorteile von neuromorphe Kameras für die Erkennung von Aktivitäten älterer Personen zu Hause bei wechselnden/unregelmäßigen Lichtverhältnissen. Event-based neuromorphe Kameras unterscheiden sich wesentlich von konventionellen bildbasierten Kameras, da sie Bildsensoren verwenden, die von der menschlichen Retina inspiriert wurden. Aufgrund ihrer Funktionsweise haben Event-based Kameras eine Reihe von Vorteilen gegenüber herkömmlichen Kameras, wie z.B. einen höheren Dynamikbereich, einen geringen Stromverbrauch sowie eine Latenzzeit und zeitliche Auflösung im Mikrosekundenbereich.

Mithilfe von Merkmalen, die aus dem Events-Strom berechnet werden (z.B. optischer Fluss), wird das vorgeschlagene System in der Lage sein, normale bzw. abnormale menschliche Aktivitätsmuster zu erkennen und gleichzeitig die Privatsphäre zu wahren (d.h. eine Identitätsrekonstruktion ist nicht möglich). Das ultimative Ziel ist es, bei plötzlichen Ereignissen, wie z.B. einem Sturz, Alarm auszulösen und Notfallmaßnahmen einzuleiten.

Tasks

- Einführung in die Event-based neuromorphe Kamera: Prinzipien, Schnittstellen, Datenformat, Programmierung
- Systemdesign, Datenerfassung und Daten-Labeling
- Event-based Feature Engineering
- Entwurf von Event-based Erkennungsalgorithmen
- Testen und Verbessern der Algorithmen
- Bewertung von Genauigkeit und Latenzzeit

Voraussetzungen

- Gute Programmierkenntnisse (C++, Python)
- Gute Mathematikkenntnisse

Betreuer

Prof. Dr. Ing. Cristian Axenie, M.Sc.