

Titel des Projektes: SonicSentinel – Ein intelligenter Schallwächter für das Erkennen kritischer Situationen älterer Menschen in Pflege und häuslicher Umgebung

Kurzbeschreibung

Für die Versorgung und Sicherheit von Patienten in der stationären und häuslichen Pflege ist ein zuverlässiges Notrufsystem sehr wichtig. Aktuell verwendete, fest installierte oder tragbare Systeme sind jedoch häufig für ältere Menschen aufgrund von körperlichen Einschränkungen wie Demenz, Lähmungen oder Ohnmacht in Notsituationen nicht nutzbar. Bisher am Markt verfügbare akustische Überwachungstechnologien tragen hingegen durch häufige Fehlalarme nicht zu einer Entlastung des Pflegepersonals bei. Im Projekt SonicSentinel wird nun ein sog. Schallwächter entwickelt, der akustische Signale differenziert analysiert und so Notsituationen zuverlässig erkennen kann.

Ziele

Ziel des Projekts SonicSentinel ist die Entwicklung, Implementierung und Erprobung von Verfahren zur akustischen Signalanalyse, die ein automatisches und differenziertes Erkennen von definierten Gefahrensituationen ermöglichen. Marktübliche Systeme zur akustischen Überwachung in der Pflege messen lediglich Pegel und Dauer eines Schallsignals. Die im Projekt entwickelte Technologie soll hingegen in der Lage sein, akustische Signale wie z.B. Rufen, Wimmern oder Husten zu unterscheiden und zu klassifizieren. So kann eine Gefahrensituationen bzw. einen Bedarf an Unterstützung zuverlässig erkannt und dem Pflegepersonal zeitnah gemeldet werden. Um die Privatsphäre der Patienten zu gewährleisten, filtert das System nur die informationsrelevanten Signalanteile des Schalls zur Analyse heraus.

Methoden

Im Projekt SonicSentinel kommen aktuelle Verfahren zur akustischen Ereigniserkennung, Sprachanalyse und Spracherkennung zum Einsatz, um Gefahrensituationen und Hilfebedarf zu identifizieren. In enger Zusammenarbeit mit den assoziierten Pflegeeinrichtungen des Projekts wurden in einem ersten Schritt Gefahrensituationen definiert. Über Experteninterviews wurde festgestellt, welche Ereignisse im Bereich der Pflege als besonders gefährlich eingestuft werden und welche Ereignisse häufig zu Fehlalarmen führen (z.B. Donner). Im nächsten Schritt wurden Lautäußerungen und potentiell gefährliche Ereignisse wie Schreie, Wimmern, Stürze etc. akustisch aufgezeichnet. Insgesamt wurden über einen Zeitraum von 12 Monaten 9048 Stunden Audiomaterial gewonnen. Im Anschluss annotierten Wissenschaftler am Fraunhofer IDMT-HSA in Oldenburg das Material unter Berücksichtigung ethischer Gesichtspunkte per Hand und generierten so Trainingsmaterial für die Entwicklung von automatischen Erkennern. Für die Detektion und Klassifikation der Ereignisse wur-

den Verfahren zur Merkmalsextraktion, die Erkennerverfahren selbst und die Fusion von Erkennenergebnissen zur Notfallmodellierung angewendet. Eine besondere Herausforderung bestand in der Entwicklung von Signalverarbeitungsstrategien, die auch in akustisch schwierigen Umgebungen wie Umgebungsgeräuschen oder Raumhall robust arbeiten. Die entwickelten Algorithmen wurden anschließend auf eine dezentrale eingebettete Plattform integriert und Schnittstellen zur Auswertung und Übertragung der Klassifikationsergebnisse geschaffen. Das bestehende Schallwächtersystem der Ilper GmbH wurde im Rahmen des SonicSentinel-Projekts von Grund auf neu digital umgesetzt und um die Erkennerfunktionalität und Schnittstellen zur Kommunikation mit marktüblichen Lichtrufsystemen erweitert.

Ergebnisse

Die im Projekt erhobenen anonymisierten Daten ermöglichen weiterreichende Erkenntnisse zu krankheits- oder altersspezifischer Verhaltensweisen und Bedürfnisse im Pflegebereich. Über Experteninterviews wurden zudem technologische Bedarfe seitens des Pflegepersonals ermittelt und Kriterien zur Maximierung der Nutzerakzeptanz erarbeitet. So wurde beispielsweise zusätzlich zur Auswertung und Übertragung der Klassifikationsergebnisse eine Schnittstelle zur Visualisierung geschaffen: Neben der üblichen Anzeige des Lichtrufs im Dienstzimmer werden nun zusätzliche Informationen zur Art des Notfalls angezeigt. Dies verringert Reaktionszeiten des Pflegepersonals und erhöht gleichzeitig die Pflegequalität. In den im September 2012 anlaufenden Feldtests wird das System drei Monate in den Häusern der assoziierten Partnern auf seine Tauglichkeit überprüft, eventuell Nacharbeiten unternommen und die einzelnen Erkenner optimiert. Derzeit arbeiten die Ereigniserkennung bei fünfzehn Klassen (u.a. Atmung, Husten, Jammern, Lachen, Möbelrücken, Glasbruch, Niesen, Reden, Schnarchen, Schreien, Medien, Türschlagen, Verkehr) mit einer Gesamtklassifikationsrate von 78,1%. SonicSentinel soll künftig in mit einer Grundausstattung für die stationäre Pflege ausgeliefert werden. Darüber hinaus ist geplant, zusätzliche Erkennermodule über einen Webshop anzubieten, die Anwender über austauschbare SD-Karten in das System laden können. Die Anbindung von SonicSentinel an marktübliche Lichtrufsysteme ist unproblematisch und erfolgt herstellerunabhängig. Durch den konsequent modularen Aufbau der verwendeten Erkennertechnologie und die Vielseitigkeit der verwendeten Hardwarekomponenten kann die Funktionalität je nach Anwendungsgebiet und Kundenwunsch erweitert werden. Auch können für die entwickelte Technologie weitere Anwendungsgebiete erschlossen werden, die nicht im Fokus des Projekts liegen.

Träger

Das Projekt "SonicSentinel" wird durch das BMBF im Rahmen des Förderprogramms KMU Innovativ gefördert.