

Aktivitätserkennung basierend auf Nutzung elektrischer Geräte im häuslichen Bereich

vorgelegt von Dipl.-Inform. Olaf Wilken

Erstgutachter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Hein

Zweitgutachter: Jun.-Prof. Dr. Oliver Kramer

Tag der Disputation: 05.11.2013

Abstrakt

Bedingt durch den demographischen Wandel steigt die Nachfrage nach technischen Hilfsmitteln zur Aufrechterhaltung der Lebensqualität (unter anderem selbständiges Leben) älterer Menschen und zur Unterstützung von Pflegenden und Angehörigen. Für ein sicheres langes unabhängiges Leben älterer Menschen in den eigenen vier Wänden ist es wichtig, dass Veränderungen bei sich täglich wiederholenden Aktivitäten frühzeitig erkannt werden. Diese Veränderungen könnten unter anderem den Pflegekräften mitgeteilt werden, welche z.B. eine Notwendigkeit für eine Unterstützung der Bewohner bei den abweichenden Aktivitäten identifizieren können und somit ein Verbleib des Bewohners in den eigenen vier Wänden trotz Defiziten bei den täglichen Aktivitäten zu ermöglichen. Eine hohe Akzeptanz der einzusetzenden Technik wird durch die Nichtaufdringlichkeit und Einfachheit der Installation maßgeblich unterstützt. Als Lösungsansatz wird ein System vorgestellt, welches tägliche Aktivitäten basierend auf Sequenzen geschalteter Geräte erkennt. Das System besteht aus zwei Hauptkomponenten „Geräteerkennung“ und „Aktivitätserkennung“.

Bei der Geräteerkennung handelt es sich um ein NALM System (Nonintrusive Appliance Load Monitoring), welches die zur Klassifizierung von Geräten notwendigen elektrischen Größen mit Hilfe von zentral installierten Stromsensoren im Sicherungskasten erhebt. Unter Anwendung eines mehrstufigen Systems und Einsatz von verschiedenen Methoden aus der Mustererkennung werden die Geräte erkannt. Das Modell zur Geräteklassifizierung wird mit wenig gelabelten Trainingsdatensätzen (2 - 3 pro Gerät) überwacht eingelernt, welche während der Installation des Systems erhoben werden. Dagegen werden neue oder veränderte Geräte im laufenden Betrieb unüberwacht eingelernt.

In der Komponente „Aktivitätserkennung“ werden Aktivitäten basierend auf den Ergebnissen der Geräteerkennung unüberwacht erkannt. Dabei sind Aktivitäten als täglich wiederkehrende Abfolgen

(Sequenzen) von Schaltungen elektrischer Geräte definiert. Für die Erfassung regelmäßig vorkommender Aktivitäten wird unter anderem ein Clusterverfahren angewendet. Dabei wird eine Variante der Edit-Distanz beim Vergleich von Sequenzmustern eingesetzt, um verschiedene Störungen in den Sequenzen wie z.B. Fehlklassifikationen von Geräten, Variationen von genutzten Geräten usw. zu berücksichtigen. Mit dem entwickelten Algorithmus werden auch unterbrechende und parallele Aktivitäten identifiziert, welche vor allem bei länger andauernden Aktivitäten auftreten können. Weiterhin kann mit Hilfe der klassifizierten Gerätenamen in den detektierten Aktivitäten auf die Bezeichnungen der Aktivitäten geschlossen werden. Mit zwei durchgeführten Feldstudien sind umfangreiche Daten erhoben, interpretiert und zur Evaluierung genutzt worden.