

Sicherer und länger in den eigenen vier Wänden leben Erprobung des „eHome“ Unterstützungssystems im Alltag älterer Menschen

Peter Mayer, Paul Panek, IGW-AAT, Technische Universität Wien

Kurzfassung:

Das entwickelte eHome System unterstützt ältere Menschen beim selbständigen Leben zu Hause, erleichtert den Alltag (z.B. soziale Kommunikation) und kann im Notfall (z.B. Sturz) automatisch Hilfe holen. Der Forschungsprototyp wurde erfolgreich bei 11 Personen in Privatwohnungen über insgesamt 1,5 Jahre im Alltag erprobt. Die Erkenntnisse werden in mehreren EU-geförderten und nationalen Projekten eingesetzt und weiterentwickelt.

Das System im Überblick. Das eHome-System besteht aus (vgl. Bild 1)

- ZigBee Netzwerk von Sensoren & Aktuatoren
- eHome HCU (Zentraleinheit)
- lokale Benutzerschnittstelle (LUI)
- Alarm-Routing-Server (ARS, extern)
- Remote Benutzerschnittstelle (RUI)

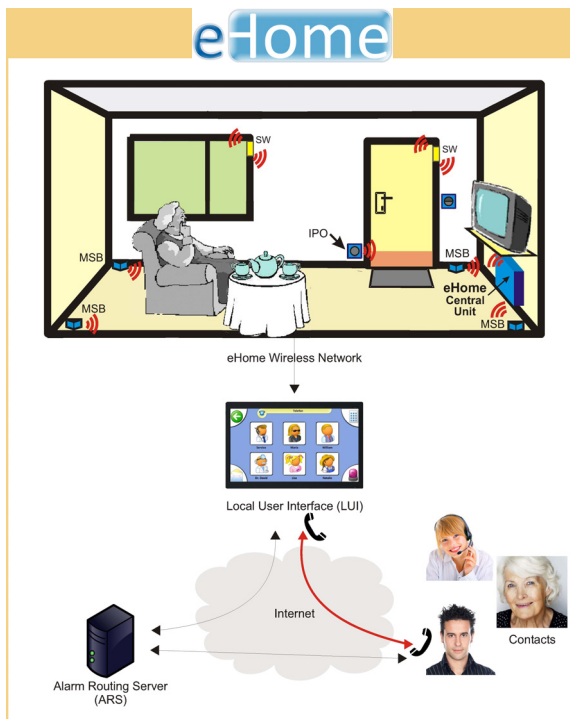


Bild 1 eHome Architektur im Überblick.

Der eHome Prototyp basiert auf mit dem ZigBee Funkprotokoll vernetzten Sensoren und Aktuatoren und einer „Embedded Plattform“ (Zentraleinheit).

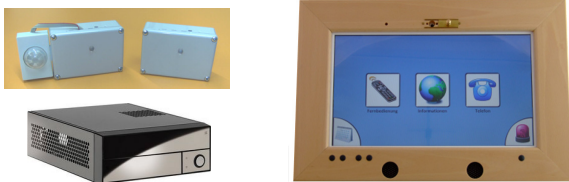


Bild 2 eHome Sensorik und Zentraleinheit (HCU) ausgeführt als „embedded system“ und lokales Benutzerinterface (LUI) mit Holzblende.

In nachfolgenden Projekten wurde die Sensorik auch auf die energieeffiziente EnOcean Technologie umgestellt und eine allgemeine HTTP/REST (Netzwerk) basierte Sensorenschnittstelle eingeführt sodass verschiedene Sensoren kombiniert werden können. Die Zentraleinheit wurde durch Integration der zentralen Software und des Alarm Routings auf der Benutzerschnittstellen Plattform eingespargt. Derzeit wird die Verwendung von universellen offenen Frameworks wie openHAB für die Sensorik und universAAL für Dienste getestet.

Funktionen im eHome Prototyp:

- Sturzerkennung über Vibrationen des Fußbodens (siehe Bild 3) und automatischer Hilferuf
- Herdalarm (bei überlanger hoher Temperatur)
- Erinnerungsmöglichkeiten (Termine, Trinken, ...)
- Einfache (Video)Telefonie
- Schneller manueller Notruf
- Nachtlicht als Orientierungshilfe
- Einfach bedienbare, klare Touchscreen Benutzerschnittstelle geeignet für alte Menschen

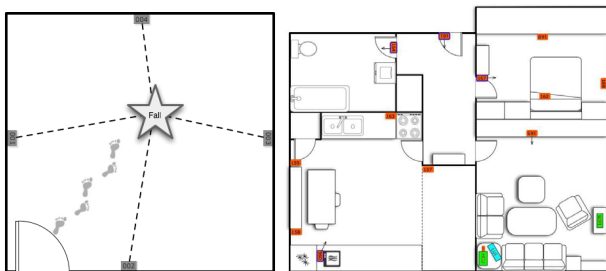


Bild 3 Innovative Sturzerkennung mittels Messung der Bodenvibrationen, Wohnungsskizze einer Testwohnung mit eingezeichneten Systemkomponenten.

eHome kommuniziert mit dem Nutzer über ein Touchscreen-basiertes Terminal mit Breitbandanschluss (Bild 2). Darauf werden Rückfragen des Systems an den Benutzer (Erinnerungen, Bestätigungen für Alarme) ausgegeben und zusätzliche Information und mehrere Möglichkeiten für weitere Interaktionen geboten.

Das Design des Terminals ist einfach, intuitiv und anpassbar auf unterschiedliche Wünsche und Bedürfnisse und versucht, nicht als Computer sondern als neuartiger Einrichtungsgegenstand mit nützlichen Zusatzfunktionen wahrgenommen zu werden.

Kontakt: Paul Panek, email: panek@fortec.tuwien.ac.at Tel: 01-58801-187713, Zentrum f. Angewandte Assistierende Technologien, Inst. f. Gestaltungs- und Wirkungsforschung, TU Wien, Web: www.aat.tuwien.ac.at

Danksagung: Wir danken den an der Erprobung direkt und indirekt mitwirkenden Personen und den Experten und Expertinnen aus dem Pflege, Betreuungs- und Therapiebereich für ihre Unterstützung. Das Projekt „e-HOME - Context-Aware and Distributed Embedded System for Assistive Home Technology“ wurde in der FIT-IT Programmlinie (Vertragsnummer 815195) durch das österreichische Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert. Projektpartner waren: die Technische Universität Wien, Institut „integriert studieren“, CEIT RALTEC gemeinnützige GmbH, Kapsch CarrierCom AG, Treventus Mechatronics GmbH.

Das Alarm Routing bietet variable Reaktionsmöglichkeiten auf die detektierten Vorkommnisse. Es kann für verschiedene Kategorien wie technische Statusänderung, Hinweise über Benutzeraktionen bis zu Warnungen und Alarmen jeweils festgelegt werden, wer mittels welcher Kommunikationsart (Telefon, SMS, Email) in welcher Reihenfolge verständigt werden soll und ob eine Bestätigung zur Beendigung des Vorgangs notwendig ist. Bei einem vermuteten Notfall kann eine direkte Sprech(Video)verbindung zum Nutzer hergestellt werden.

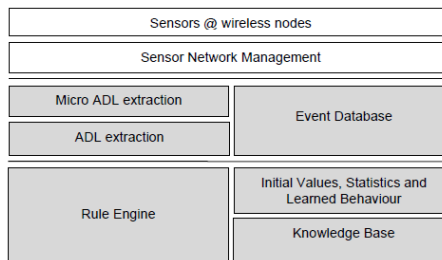


Bild 4 Schichten für ADL-Extrahierung („Activities of Daily Living“) und regelbasiertes Expertensystem.

Die kontextabhängigen Schlussfolgerungen (Bild 4) fußen auf dem Wissen von Fachexperten und einer regelbasierten Entscheidungsfindung. Eine relativ kleine Sammlung von Kern-Regeln zielt auf ein robustes und schnell installierbares System unabhängig von der individuellen Umgebung zu Hause. Die Lernfähigkeit konzentriert sich auf die Anpassung an sich ändernde Gewohnheiten, die voreingestellten Werte erlauben die Veränderung des Systems direkt nach der Installation.

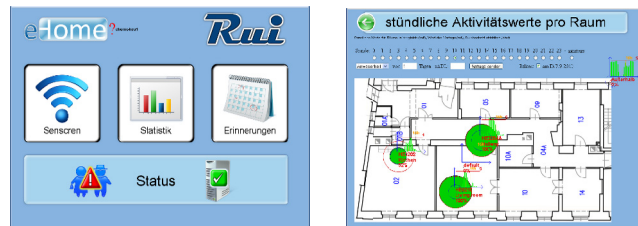


Bild 5 RUI Startseite für den Fernzugriff für Betreuungspersonen und RUI Statistik mit Anwesenheitsdarstellung.

Erprobung: Der entwickelte Prototyp konnte erfolgreich in 5-facher Ausfertigung in 11 Wohnungen älterer Personen (insgesamt 20 Monate brutto) evaluiert werden. Die Vorbereitung von Felderprobungen mittlerer und längerer Dauer von bereits funktionalen aber möglicherweise noch instabilen AAL (Ambient Assisted Living) Prototypen erfordert eine sorgfältige Risikobewertung, ein solides Testdesign und eine gründliche Abwägung welche Benutzergruppe eingebunden werden soll. Es erfolgte im Projekt daher auch eine begleitende Evaluierung mit ausführlichen Interviews der meisten Testpersonen.



Bild 6 Sensorknoten über dem Herd und Benutzerschnittstelle auf einem Wohnzimmerisch.

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass die Tagesrhythmen hinsichtlich Anwesenheit in der Wohnung und in einzelnen Räumen gut erkannt werden konnten. Neben der ausreichend guten Treffsicherheit der Regeln wurde auch die Nützlichkeit für die Anwender sowohl in der konkreten Erfahrung wie auch in ihrer Einschätzung der Nützlichkeit für andere Personen belegt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Großteil der 11 Personen aus der Gruppe der noch aktiven Senioren rekrutiert wurde, die so ein System noch nicht unbedingt selber brauchen.

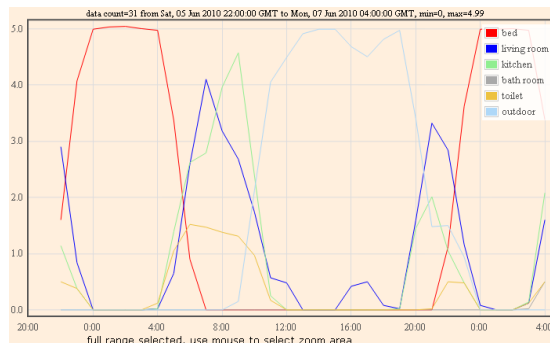


Bild 7 Darstellung der Anwesenheitsraten in verschiedenen Räumen bzw. Raumbereichen einer Wohnung: Bett, Wohnzimmer, Küche, Bad, Toilette und außerhalb der Wohnung (Testperson 2).

Eine wichtige Zielsetzung war die Entwicklung eines produktnahen und flexiblen Systems und einer zielgruppenorientierten Benutzerschnittstelle. Die nur sehr begrenzt vorhandenen Rechen-Ressourcen für die ADL-Erkennung und das Ziehen von Schlussfolgerungen machten die Entwicklung einer eigenen „Rule Engine“ notwendig, da verfügbare, oft Java-basierte Lösungsalgorithmen als zu ressourcenfordernd erkannt wurden. Der Praxistest zeigte, dass auch mit der schlankeren eHome „Rule Engine“ mit den von Domain Experten gesammelten Regeln eine ausreichend treffsichere Kontexterkenkung, Statusanalyse und ADL Erkennung möglich ist.

Das Projekt eHome wurde mit September 2010 abgeschlossen. Danach erfolgte die Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse u.a. in den von der EU geförderten Projekten „LongLastingMemories“, „KSERA“, „Hobbit“, sowie den nationalen Projekten „CongeniAAL“ und „signAAL“.

Weitere Informationen:

Überblick: <http://www.aat.tuwien.ac.at/ehome/>
Ergebnisse: <http://www.aat.tuwien.ac.at/ehome/e-HomeErgebnisse.html>
Video aus dem Seniorenzentrum Schwechat: <http://www.raltec.at/projekte/smarthomes/ehome/>