

Notfallerkennung mit ambienten Assistenzsystemen als Bots in sozialen Netzwerken

Michael Bächle^a & Stephan Daurer^a & Andreas Judt^a & Tobias Mettler^b

^aDuale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg; ^bUniversität Lausanne

Zusammenfassung. Ambiente Assistenzsysteme sollen Menschen in ihren (erschweren) Lebensumständen aktiv unterstützen. Besonders bei Personen mit erhöhtem Hilfebedarf müssen solche Systeme zuverlässig Notfallsituationen erkennen. Beispielsweise kommt es häufig vor, dass demente Menschen nachts hilflos in ihrer Wohnung umherirren oder sich tagsüber während Alltagsaktivitäten im Freien verlaufen. Die dauerhafte persönliche Anwesenheit eines Pflegers oder pflegenden Angehörigen stößt aber trotz des Hilfebedarfs oft auf eine Ablehnung der Betroffenen oder ist aufgrund der finanziellen Lebensumstände nicht möglich. Obwohl heutige, auf dem Markt verfügbare Lösungen relativ günstig zu haben sind – beispielsweise Kamerasysteme mit Bewegungserkennung, die Bilder per E-Mail schicken oder diese auf einer Webseite oder App zur Verfügung stellen – findet eine weite Verbreitung im häuslichem Umfeld aufgrund der fehlenden Akzeptanz, geschuldet der Größe der Geräte, der geringen Benutzbarkeit sowie der hohen technischen Hürden, nicht statt. Auch im klinisch/pflegerischen Umfeld sind solche, meist proprietäre Speziallösungen, wegen der hohen Wartungs- und Integrationskosten eher wenig verbreitet. Ein alternativer, offener und kostengünstiger Ansatz bietet die Verwendung sozialer Netzwerke in Verbindung mit leistungsfähigen Kleinstrechnern. Mittels solcher Lösungen können Pflegende wie auch Familienangehörige ihre bestehenden sozialen Netzwerke für eine schnelle Benachrichtigung in Notfallsituationen oder für regelmäßige Kontrollen, unter Einhaltung der Privatsphäre, nutzen. Ein einfacher Weg soziale Netzwerke mit ambienten Assistenzsystemen zu vereinen, bietet hierbei der Einsatz der Bot-Technologie. Im Rahmen des Schwerpunktprojekts „iCare“, das von der Internationalen Bodenseehochschule (IBH) gefördert wird, wurde ein Bot-basiertes Verfahren entwickelt, mit dem eine beliebige Gruppe von Pflegenden bzw. Angehörigen in einem Notfall benachrichtigt werden kann. Die im Projekt entwickelte Bot-Plattform basiert auf offenen Standards, die sich für die Entwicklung verschiedenster ambienter Systeme, respektive zur Unterstützung zahlreicher Anwendungsfälle, eignen. Alternativ können auch andere soziale Netzwerke, wie zum Beispiel verschiedene Messenger-Dienste, an das System angeschlossen werden, so dass den Pflegenden bzw. Angehörigen eine nutzungsfreundliche und niederschwellige Integration des Systems in ihren vertrauten Kommunikationsmedien möglich ist. Neben der technischen Weiterentwicklung des Bot-basierten Verfahrens, beschäftigt sich das Projekt „iCare“ auch mit der Evaluation solcher Assistenzsysteme unter Realbedingungen. Dies soll einen Beitrag zum Verständnis allfälliger Akzeptanzprobleme in der Praxis bilden.

1. Notfallsituationen

Menschen mit erhöhtem Hilfebedarf (persons with increased need for care, PINC) sollen möglichst selbstbestimmt und eigenständig leben. Erhöht sich der Hilfebedarf kontinuierlich, z.B. bei fortschreitender Demenz, müssen Angehörige jederzeit mit einer Notfallsituation rechnen. Neben einem starken Bewegungsdrang kann z.B. auch ein Schlaganfall, Herzinfarkt o.ä. auftreten.

Eine 24-stündige Betreuung ist bei vielen Familien aufgrund der beruflichen oder geographischen Situation nicht möglich. Auch bei einem gleichbleibenden Hilfebedarf kann eine Notfallsituation durch unerwartetes

.....

Verhalten, z.B. einer Weglauftendenz, entstehen. In allen Fällen sollen PINCs möglichst lange eigenständig und selbstbestimmt leben.

In einem typischen Tagesablauf geht man auch bei PINCs davon aus, dass tagsüber in einer Wohnung Aktivität erkennbar ist und ab einer gewissen Zeit Nachtruhe herrscht. Ungewöhnliche Aktivität in der Nacht oder fehlende Bewegung tagsüber weist auf einen Notfall hin und erfordert das Eingreifen eines Angehörigen. Pflegende Angehörige müssen ohne ständige Anwesenheit regelmäßig nachtelefonieren oder nachschauen, ob Hilfebedarf besteht. Bereits hier kann ein Assistenzsystem wertvolle Unterstützung leisten: Angehörige können automatisch über auffälliges Verhalten informiert werden. Ebenso werden sie durch die Reduktion von Fahrzeiten zum Wohnort eines PINCs entlastet, sofern keine Ausnahmesituation gemeldet wurde. Durch die automatischen Benachrichtigungen des Bots entsteht für Pflegepersonal und pflegende Angehörige ein Sicherheitsgefühl, das ohne Anwesenheit vor Ort erreicht werden kann.

Diese erhöhte Transparenz ist im Interesse des Patienten, denn die hohe Datensicherheit und die unbedingte Wahrung von Persönlichkeitsrechten wird von Angehörigen und den hilfebedürftigen Personen selbst häufig zugunsten der Mehrwerte eines ambienten Assistenzsystems abgetreten.

2. Bestehende Systeme sind teuer und kompliziert

Der Einsatz und die Verbreitung ambienter Assistenzsysteme steigt heute kontinuierlich an, da Internet fast flächendeckend in privaten Haushalten verfügbar ist und Single Board Computer (SBC) und Sensoren immer weniger als Computer, sondern eher als Alltagsgegenstände angesehen werden.

Im Gegensatz dazu stehen heute auf dem Markt verfügbare Systeme, die aufgrund ihrer langen Entwicklungszeit technisch überholt und durch verschiedene erforderliche Zertifizierungsverfahren teuer sind. Oft resultieren daraus kurze Batterielaufzeiten bzw. häufige Ladezyklen der eingebauten Akkus. Als große Innovation wird dabei eine Web-Schnittstelle oder eine App gefeiert, die technisch sehr eingeschränkt ist und im Falle der App üblicherweise nur auf wenigen Plattformen verfügbar ist. Darüber hinaus erfordert die Konfiguration und Verwendung solcher Systeme oft praktisches Vorwissen, die nur Fachexperten besitzen.

Dem gegenüber steht ein großer Bedarf bei der Unterstützung von PINCs durch Angehörige oder bei der häuslichen Pflege, da die Unterbringung in Pflegeheimen nicht selten das Gehalt eines Alleinverdieners übersteigt. Als Konsequenz scheitern ambiente Assistenzsysteme oft am Preis und an der Praktikabilität und bleiben so für Pflegeheime unzugänglich.

Im Rahmen des Projekts „iCare“ werden neue ambiente Assistenzsysteme entwickelt, die auf einfachen und kostengünstigen SBC und Sensoren basieren sowie offene Standards nutzen. Für diese Systeme werden möglichst viele bestehende Komponenten genutzt und Standards integriert. Als Konsequenz verzichten iCare-Systeme auf selbst entwickelte Hardware bei Minimierung des Programmieraufwandes.

Der iCareBot

Im Rahmen der Entwicklung ambienter iCare-Assistenzsysteme wurde ein auf Bildanalyse basierendes System zu Notfallerkennung entwickelt, das sich derzeit in einem Evaluierungsprozess befindet. Technisch basiert diese Variante des iCareBots auf einem Raspberry PI und der PiNoir Kamera. Aus technischen und finanziellen Gründen wird auf den Einsatz eines Infrarot-Bewegungsmelders (PIR) verzichtet und eine Softwarewarelösung zur Bewegungserkennung basierend auf der Bibliothek OpenCV implementiert. Die Kommunikation mit Angehörigen bzw. Pflegenden erfolgt über das soziale Netzwerk Telegram. Der iCare Bot implementiert die Bot-Schnittstelle von Telegram und lässt sich über das soziale Netzwerk konfigurieren und steuern.



Abbildung 1. iCare Bot

Diese Systemarchitektur bietet neben ihrer Einfachheit wesentliche Vorteile:

- Die Verwendung von Telegram (oder vergleichbare Messenger-Dienste) stößt gegenüber einer eigenen App auf eine wesentlich höhere Akzeptanz.
- Telegram selbst bietet einen angemessenen Sicherheitsstandard. Es gibt keinen direkten Zugriff auf den Rechner des Bots, da dieser selbst Klient des Netzwerks ist.
- Die Implementierung des Bots war durch die verwendeten Bibliotheken einfach und kostengünstig.
- Das fertige Gerät ist sehr klein und unauffällig und kann weitgehend unbemerkt eingesetzt werden.

.....

Abb. 1 zeigt den iCare Bot, Abb. 2 die Bildanalyse der Bewegungserkennung. Eine weitere Variante des Bots implementiert ein verteiltes System mit mehreren Kameras und funkbasierten PIR.

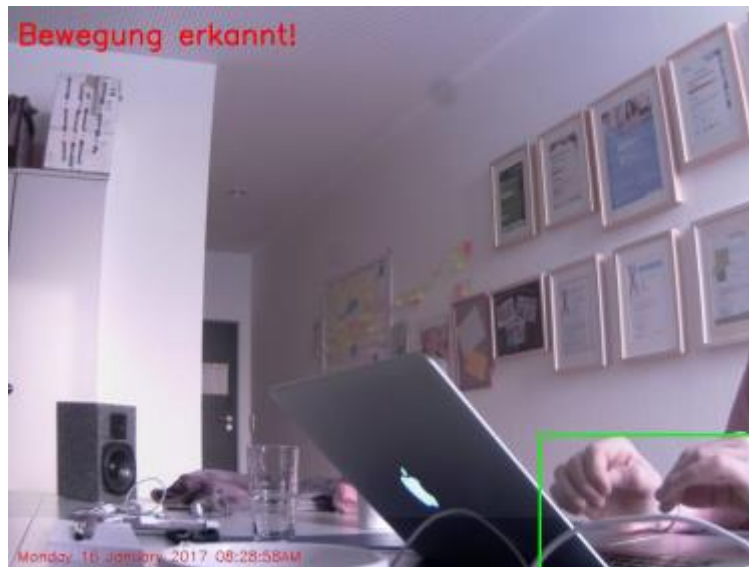


Abbildung 2. Bildanalyse bei Bewegungserkennung

3. Erste Ergebnisse der Evaluation

Im Rahmen des Projekts wird untersucht, inwieweit die Entwicklung und Vertrieb des iCareBots durch einen industriellen Partner abgewickelt werden kann. Es stellte sich heraus, dass Garantie, Gewährleistung, Rückgaberecht, Support sowie Zertifizierung für ein Unternehmen erhebliche Kosten verursachen, die im Preis des Bots kalkuliert werden müssen. Besonders bei wenig technisch versierten Kunden gestaltet sich der Support des Produkts als unverhältnismäßig hoch. Als technische Hürden bei der Inbetriebnahme des iCareBot durch einen Kunden wurden u.a. identifiziert:

- Grundkenntnisse über die Funktionsweise von Linux
- Einrichten eines Telegram-Kontos und Erzeugen eines Chats
- Einrichten einer WLAN-Verbindung
- Einrichten einer Bot-Konfiguration mit Telegrams BotFather

Ein kommerziell vertriebener iCare Bot müsste daher ein eigenes am Gerät befindliches Konfigurationswerkzeug besitzen, z.B. als Software mit einem integrierten Touchpanel. Eine weitere Alternative wäre die Inbetriebnahme vor Ort durch einen Dienstleister, der natürlich noch wesentlich höhere Kosten erzeugen würde.

4. Ansatz zur Kostenreduktion

Durch die Nutzung Standards und günstigen SBC und Sensoren können die Produktionskosten eines iCare Bots sehr klein gehalten werden. Die Autoren sind davon überzeugt, dass der Zusammenbau und die Installation der Software von Angehörigen mit einem fachlichen Hintergrund zu schaffen sind. Derzeit wird im Rahmen des Projekts eine geeignete Herstellungsanleitung entwickelt und evaluiert. Dieser Do-it-yourself-Ansatz (DIY) bietet darüber hinaus die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch zwischen Anwendern und Potenzial für eine eigene Weiterentwicklung der Technologie.

5. Zusammenfassung

Bereits einfache ambiente Assistenzsysteme wie der iCareBot können wichtige Hilfestellungen für PINCs und ihre Angehörige bieten. Durch den Einsatz von Standards und leicht beschaffbarer Komponenten können qualifizierte Angehörige oder IT-qualifizierte Mitarbeiter einer Pflegeeinrichtung solche Systeme selbst produzieren und einsetzen. Neben zertifizierten Systemen für den Einsatz in Kliniken und Pflegeheimen bietet der DIY-Ansatz mit einfachen ambienten Assistenzsystemen eine Alternative im privaten Umfeld.

6. Literaturverzeichnis

Bächle, M. & Daurer, S. & Judt, A. & Mettler, T. (2016). iCare – Supporting People with Increased Need for Care with Smart and Mobile IT. Health – Exploring Complexity: An Interdisciplinary Systems Approach (HEC 2016), Medical Informatics Europe, At Munich, Germany

7. Links

Telegram. <http://telegram.me>

OpenCV library. <http://opencv.org>

Danksagung

Die Autoren bedanken sich herzlich bei der Internationalen Bodenseehochschule (IBH) für die Förderung und Unterstützung (IBH Projekt Nr. 406/16).

