

Taktil-Akustische Navigationsunterstützung für ältere blinde und sehbehinderte Menschen auf der Basis erweiterter Umgebungsmodelle

Andreas Hub

Universität Stuttgart, Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme, Universitätsstraße 38, 70569 Stuttgart

Zusammenfassung

Mit dem aktuellen Prototyp eines portablen Taktil-Akustischen Navigations- und Informations-Assistenten (TANIA) wurden Gebrauchstests mit älteren blinden und hochgradig sehbehinderten Personen unter alltäglichen Bedingungen durchgeführt. Erste Ergebnisse und Reaktionen der Benutzer deuten daraufhin, dass auch ältere Personen mit sensorischen Behinderungen den Umgang mit innovativen Assistenzsystemen erlernen und von deren Einsatz profitieren können.

1 Einleitung

Der Navigationsassistent TANIA, der mit einem Tragegurt um den Hals gehängt werden kann, besteht aus einem kleinen tragbaren Computer mit Touchscreen, an den ein GPS-Sensor und ein Inertialsensor angeschlossen sind. Der Inertialsensor beinhaltet Beschleunigungs- und Richtungssensoren und ist im Nackenbereich am Tragegurt befestigt. Optional können portable Braillezeilen an TANIA angeschlossen werden. Die Kombination von Sensor- und Karteninformationen ermöglicht es, die Laufrichtung und die Geschwindigkeit des Benutzers zu bestimmen und den zurückgelegten Weg schrittgenau aufzuzeichnen. Aufgrund dieses Verfahrens der Schritterkennung ist TANIA auch in Bereichen funktionsfähig, in welchen GPS-Signale zu schwach oder nicht vorhanden sind. Eventuelle Abweichungen zwischen dem berechneten und dem tatsächlichen Weg lassen sich mit Methoden der Kollisionserkennung und Synchronisierung mit Kartenelementen verringern.



Abbildung 1: TANIA – Taktil-Akustischer Navigations- und Informations-Assistent. Durch einfaches Berühren des Touchscreens von TANIA können Informationen zum aktuellen Standort und der Umgebung abgerufen werden.

2 Methode

2.1 Virtuelle und reale Erkundungen der Umgebung

Für die Orientierungs- und Navigationsunterstützung bietet TANIA zwei verschiedene Anwendungsmöglichkeiten (Hub et al. 2006, 2007b). Im virtuellen Modus kann sich der Benutzer auf neue oder bekannte Umgebungen vorbereiten, indem eine entsprechende Karte geladen wird. Sobald die Karte auf dem Touchscreen mit dem Finger berührt wird (Abbildung 1), können Informationen zum entsprechenden Ort – akustisch oder in Braille – ausgegeben werden, z.B. Raumnummern oder andere ortsabhängige Hinweise (Hub et al. 2005b). Der Touchscreen von TANIA ist mit einer tastbaren Oberfläche versehen, in die Funktionstasten zur Kartenanpassung und zur Bedienung des Systems integriert sind. Vertiefte Orientierungslinien für die vier Himmelsrichtungen erleichtern die Orientierung auf dem Touchscreen. Außerdem können Entfernungen zwischen einzelnen Punkten auf der Karte angegeben werden.

Im zweiten Modus, dem Navigationsmodus, wird das System zunächst entweder über GPS oder durch eine Benutzereingabe initialisiert. Sobald der Benutzer zu laufen beginnt, wird der zurückgelegte Weg aufgezeichnet und die Karte automatisch nachgeführt, so dass sich der aktuelle Standort immer in der Mitte des Touchscreens befindet. Über eine Informationstaste lassen sich nacheinander der aktuelle Standort, die Laufrichtung und weitere Informationen abrufen, die an den entsprechenden Ort angeheftet sind. Im Gegensatz zu herkömmlichen (GPS-)Systemen, haben die Benutzer bei TANIA sowohl in Gebäuden als auch außerhalb die Möglichkeit, die eigene Position selbst festzulegen bzw. sie gegebenenfalls zu korrigieren, sollte sie erwiesenermaßen falsch oder zu ungenau sein.

Sofern eine Braillezeile mit Brailletastatur angeschlossen ist (Abbildung 2), kann TANIA auch als Kommunikationsmittel von Taubblinden verwendet werden (Hub et al. 2005a). Dabei ist die Kommunikation über eine gewöhnliche Tastatur mit beliebigen Gesprächspartnern möglich, so dass Taubblinde nicht auf die Anwesenheit von Dolmetschern angewiesen sind. Des Weiteren lässt sich TANIA zur Erweiterung des Wortschatzes in verschiedenen Sprachen und zur Verbesserung des räumlichen Vorstellungsvermögens verwenden (Hub et al. 2005).



Abbildung 2: TANIA als Kommunikationsmittel für Taubblinde.

2.2 Integration von Leitgittern und erweiterten Informationen

Durch spezielle Gitternetze und Segmente, die an die Kartenobjekte angepasst sind, ist eine genaue Standortbestimmung auch in großen Innenräumen, auf langen Straßen und offenen Plätzen möglich (Hub, 2008a). Über diese Unterteilung von Bereichen können auch Hinweise auf bisherige Insellösungen in die Navigationsunterstützung einbezogen werden, beispielsweise Hinweise auf barrierefreie Ampelanlagen, Beschriftungen in Brailleschrift oder tastbare Graphiken.

Außer dem aktuellen Standort können mit TANIA erweiterte Informationen wie Fahrpläne von öffentlichen Verkehrsmitteln oder Speisekarten in Restaurants abgerufen werden.

Sofern 3D-Umgebungsmodelle in geeigneten Formaten zur Verfügung stehen, können über eine zusätzliche Stereokamera und weitere Sensoren statische und mobile Objekte interaktiv erkannt werden, die in den Umgebungsmodellen gespeichert sind (Hub et al. 2007a).

3 Ergebnisse

Versuche in Pilotprojekten mit älteren Blinden und hochgradig Sehbehinderten mit Lebensalter zwischen 70 und 90 Jahren zeigen, dass auch Personen mit geringer Erfahrung im Umgang mit technischen Geräten die Grundfunktionen der Navigationsunterstützung von TANIA und die Abfrage von erweiterten Informationen innerhalb kurzer Zeit erlernen und benutzen können. Bei Benutzern mit zusätzlicher Hörbehinderung ist der Einsatz leistungsstarker Lautsprecher bzw. geeigneter Kopfhörer notwendig (Hub et al. 2007). Die Versuchspersonen zeigten sich davon überzeugt, dass der flächendeckende Einsatz des Navigationssystems ihre Mobilität erheblich erhöhen würde.

4 Diskussion

Die Kombination von aktuellen Umgebungsmodellen und mitgeführten Sensoren zur Ortsbestimmung bietet vielen älteren Personen mit sensorischen Einschränkungen die Möglichkeit, sich auch in unbekanntem Umgebungen zurechtzufinden, ohne dabei auf fremde Hilfe angewiesen zu sein.

Als Forderung an die Gesellschaft ergibt sich, dass genaue Karten und erweiterte Informationen von Städten, Verkehrsbetreibern und anderen Dienstleistern in geeigneten Dateiformaten frei zur Verfügung gestellt und ständig aktualisiert werden sollten, um Blinden und Sehbehinderten in jedem Alter eine selbständige Teilnahme am gesellschaftlichen Leben – gemäß den Gleichstellungsgesetzen – zu erleichtern (Hub, 2008). Zur Koordinierung dieser Aufgaben wurde die Organisation „BNI Blindnavigation International gemeinnützige GmbH“ gegründet (BNI, 2007).

5 Literaturverzeichnis

- BNI (2007). BNI Blindnavigation International gemeinnützige GmbH. <http://www.blindnavigationinternational.org>
- Hub, A. (2008). Map Requirements and Attainable Public Policy for an Installation-free Worldwide Navigation and Information System for the Blind. To appear in: Conference Proceedings of the 9th International Conference on Low Vision, July 7-11, Montreal, Canada.
- Hub, A. (2008a). Guiding Grids in Augmented Maps for Precise Installation-Free Worldwide Blind Navigation. To appear in: Conference Proceedings of the California State University, Northridge Center on Disabilities' 23rd Annual International Technology and Persons with Disabilities Conference, March 10-15, Los Angeles, CA, USA.
- Hub, A., Kombrink, S., Bosse, K. & Ertl, T. (2007). Conference Navigation and Communication Assistant for the Deafblind based on Tactile and Acoustically Amplified Augmented Map Information for the 14th Deafblind International World Conference. Conference Proceedings of the 14th Deafblind International World Conference, September 25-30, Perth, Australia.

- Hub, A., Hartter, T., Kombrink, S. & Ertl, T (2007a). Real and virtual explorations of the environment and interactive tracking of movable objects for the blind on the basis of tactile-acoustical maps and 3D environment models. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, May 2007, 1-12.
- Hub, A., Kombrink, S., Bosse, K. & Ertl, T (2007b). TANIA - A Tactile-Acoustical Navigation and Information Assistant for the 2007 CSUN Conference. *Conference Proceedings of the California State University, Northridge Center on Disabilities' 22nd Annual International Technology and Persons with Disabilities Conference*, March 19-24, Los Angeles, CA, USA.
- Hub, A., Kombrink, S. & Ertl, T. (2006). Tactile-Acoustical Navigation Assistant for Real and Virtual Explorations of the Environment. *Conference Proceedings of the 1st Multi-disciplinary Vision Rehabilitation & Research Conference ENVISION 06*, September 21-24, Kansas City, MO, USA, 48.
- Hub, A., Diepstraten, J. & Ertl, T. (2005). Learning Foreign Languages by using a new type of Orientation Assistant for the Blind. *Conference Proceedings: International Council for Education of People with Visual Impairment, European Conference*, Chemnitz, Germany, 339-341.
- Hub, A., Diepstraten, J. & Ertl, T. (2005a). Design of an Object Identification and Orientation Assistant for the Deafblind. *Conference Proceedings of the 6th DbI European Conference on Deafblindness*, Presov, Slovakia.
- Hub, A., Diepstraten, J. & Ertl, T. (2005b). Augmented Indoor Modeling for Navigation Support for the Blind. *Proceedings of the 2005 International Conference on Computers for People with Special Needs*, Las Vegas, NV, USA, 54-59.