

Ein drahtloser Eingabehandschuh für das Wearable Computing

Michael Lawo

Universität Bremen, TZI

Zusammenfassung

So wie sich die Maus als Standard Eingabegerät an der grafischen Benutzerschnittstelle bei Arbeitsplatzanwendungen durchgesetzt hat, hat der Handschuh in VR Anwendungen bereits eine gewisse Popularität neben anderen Systemen wie beispielsweise Joysticks erreicht. In Wearable Computing Anwendungen zeigt der nach zwei Prototypenstadien am TZI entwickelte WINSPECT Handschuh der dritten Generation das Potential zur Standardschnittstelle in Wearable Computing Anwendungen zu werden. In diesem Beitrag werden Konzept, Architektur und Implementierung der neuesten Generation dieses universellen Eingabegerätes vorgestellt.

1 Konzept und Systemarchitektur

Das Wearable Computing ist mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit der verwendeten Rechner und Kommunikations-Infrastruktur mehr und mehr zur Erschließung neuer Anwendungsgebiete der Informationstechnologie geeignet, wie sie im EU Projekt wearIT@work untersucht werden (vgl. Boronowsky et al. 2005, 2006). Ein Engpass bei der Verbreitung des Wearable Computing sind aber aktuell noch geeignete Benutzerschnittstellen und sensorische Systeme zur Kontexterkenkung. Handschuhe werden bereits heute als Implementierung der Benutzerschnittstelle bei der Interaktion in Virtual und Augmented Reality Anwendungen verwendet.¹ Aufgrund der hohen Kosten und der umfangreichen am Körper unterzubringenden Verkabelung ist ihre Anwendung jedoch beschränkt. Mit dem WINSPECT ist ein kostengünstiges System für Augmented Reality Anwendungen mittels Wearable Computing entstanden (Lawo 2006). Die klassische Wearable Computing Architektur ist eine Client-Server-Architektur mit sechs Komponenten: Zentrale Wearable Computing Einheit (ZWCE), Kommunikationssystem (KS), Eingabe und Ausgabe Einheit (EE & AE), generelle Peripherie wie Server, Datenbanken, Rechner mit höherer Leistung für rechenzeitintensive Prozesse (GP) und Sensor Subsysteme (SS) auch zur Kontextbestimmung. Bei dieser Architektur handelt es sich mehr oder minder um einen Arbeitsplatzrechner, der in Form und Größe

¹ Siehe www.5dt.com/hardware.html#glove bzw. www.immersion.com/3d/products/cyber_glove.php Stand 28.2.06.

weitgehend reduziert und für die Integration in die Bekleidung des Benutzers angepasst ist. So wird der Bildschirm durch ein Head-Mounted-Display ersetzt und zur Eingabe werden Einhand-Tastaturen verwendet. Die drahtlose Kommunikation mit der Umgebung wird durch die Kombination aus Zentraler Einheit und Kommunikationssystem (ZWCE+ KS) z.B. mittels WLAN (802.11b) sichergestellt. Die Sensoren sind i.d.R. drahtgebunden an die Zentraleinheit angeschlossen. Fortgeschrittene Wearable Computing Systeme (Boronowsky et al. 2005) gehen über diese Architektur und das Arbeitsplatzrechner- Paradigma hinaus. Das System auf vier Komponenten mit drahtloser Kommunikation reduziert; drei dieser Komponenten sind in die Kleidung integriert und werden am Körper getragen. Der Vorteil dieser Architektur besteht darin, dass abhängig von der Leistungsfähigkeit des drahtlosen Netzwerks und der verwendeten Komponenten Rechenleistung auf die Zentraleinheit, das Sensor-subsystem oder die Peripherie verlagert werden können. Folgende Komponenten müssen in den textilen Träger integriert sein: die Sensoren (binär, analog, digital) und ihre Verkabelung und Anschlüsse an das Sensor Signal Prozessorboard, das Kommunikationsinterface, wie z.B. Bluetooth® und die Energieversorgung.

2 Implementierung

In (Lawo et al. 2006) und (Lawo 2006) ist die Entwicklung des WINSPECT dargestellt. Das System verfügt über eine Bluetooth Schnittstelle und die Sensorsignalverarbeitung wird von der eigens entwickelten SCIPIO Hardware (Witt 2006) geleistet. In der dritten Generation des Systems (Abb.1) wurde wegen des nur geringen Tragekomforts und der geringen Standzeit der textile Anteil minimiert und die Integration der Elektronik maximiert und aus Gründen der wartungs- und Pflegefreundlichkeit modularisiert.

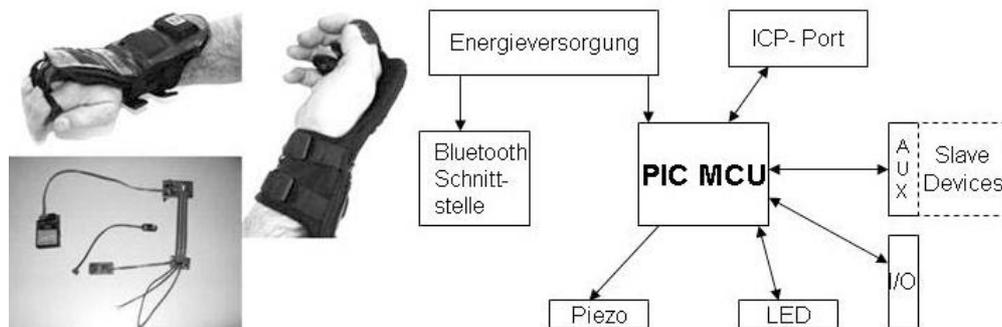


Abbildung 1: WINSPECT der 3. Generation mit Blockschalbild der Elektronik

Der WINSPECT ermöglicht eine unaufwändige und einfache Eingabe durch Bewegen der Hand und per Fingerdruck. So lassen sich einfache Interaktionen wie das Steuern von Checklisten realisieren. Das System ist in der Wartung und Produktion genauso wie im Alltagsbereich einsetzbar. Versuche zeigten, dass durch die eingebauten Sensoren Gesten und Hand-

habungen erkennbar sind (Witt 2005a). Zur Gestaltung von kontextsensitiven Benutzerschnittstellen wurde ein passendes Werkzeug entwickelt (Witt 2005b).

Literaturverzeichnis

- Boronowsky, M.; Herzog, O.; Knackfuß, P.; Lawo, M. (2005): wearIT@work – Empowering the Mobile Worker by Wearable Computing – the First Results, Proceedings AMI@work forum day, Munich, p. 38-45.
- Boronowsky, M.; Herzog, O.; Knackfuß, P.; Lawo, M. (2006): wearIT@work – Empowering the Mobile Worker by Wearable Computing – the First Demonstrators, accepted for publication at IST AFRICA 2006, Pretoria, May 3-5.
- Lawo, M.; Witt, H.; Kenn, H.; Nicolai, T.; Leibrand, R. (2006): A Glove for Seamless Computer Interaction – Understand the WINSPECT; in Kenn, H.; Glotzbach, U.; Herzog, O. (Hrsg.): The Smart Glove Workshop; Proceedings Technical Report TZI – Bericht Nr. 33.
- Lawo, M. (2006): Ein drahtloser Eingabehandschuh für Augmented Reality Anwendungen; in Gausemeier J. (Hrsg.) – Tagungsband 5. Paderborner Workshop Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung, Paderborn, 31.5.-1.6.2006.
- Witt, H. (2005a): Enabling Implicit Interaction in Wearable Applications: Don't use sensors only for one task. International Conference on Cutting Edge Wireless Technology (CEWIT), Long Island, New York, December 7.
- Witt, H. (2005b): A toolkit for context-aware wearable user interface development for wearable computers. In: ISWC'05, IEEE CS.
- Witt, H. (2006): Leibbrandt, R.; Kemnade, A.; Kenn, H.: SCIPPIO: A Miniaturized Building Block for Wearable Interaction Devices; In Herzog, O. e.a. (Hrsg.): Proceedings of the 3rd International Forum on Applied Wearable Computing.

Danksagung

Der Autor dankt den Herren Dr. Michael Boronowsky, Christian Dils, Andreas Kemnade, Dr. Holger Kenn, Rüdiger Leibrand, Tom Nicolai und Hendrik Witt vom Technologie-Zentrum Informatik der Universität Bremen durch deren Arbeit dieser Beitrag erst ermöglicht wurde. Die textile Integration der entwickelten Elektronik in den vorliegenden WINSPECT Handschuh der 3. Generation erfolgte durch die Fa. Lösungsmittel. Dank gilt auch der EU für die teilweise Förderung der hier vorgestellten Arbeiten und den Projektpartnern im IP 004216 wearIT@work für die wertvollen Anregungen zur Optimierung des Systems.