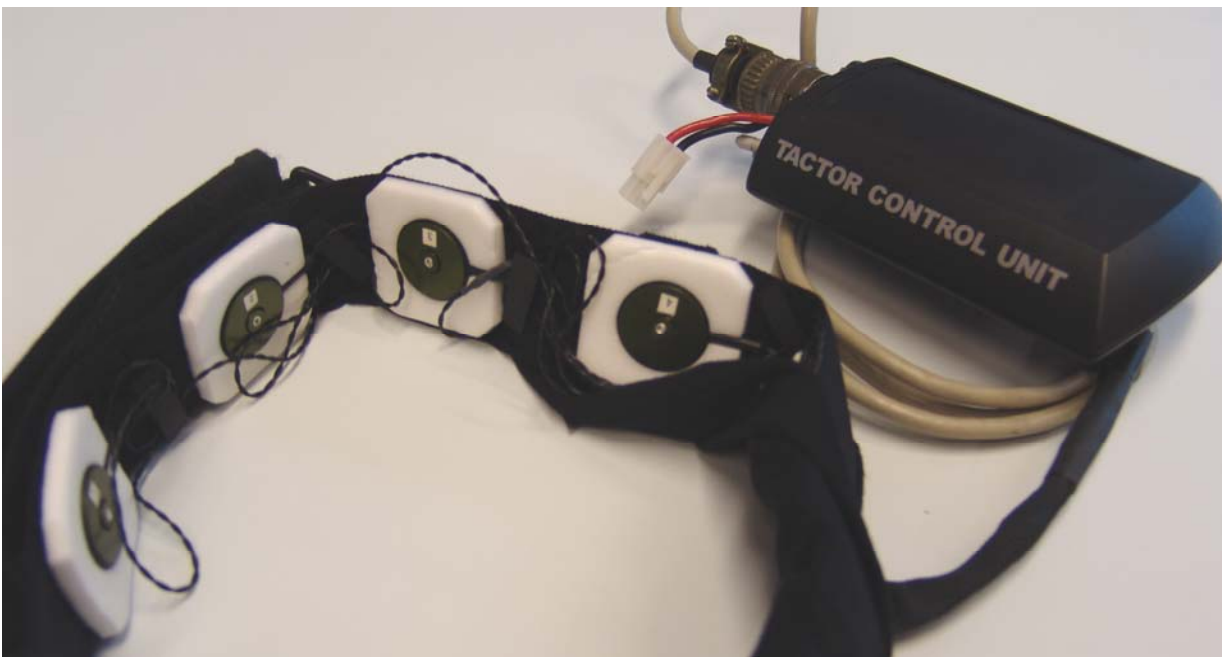
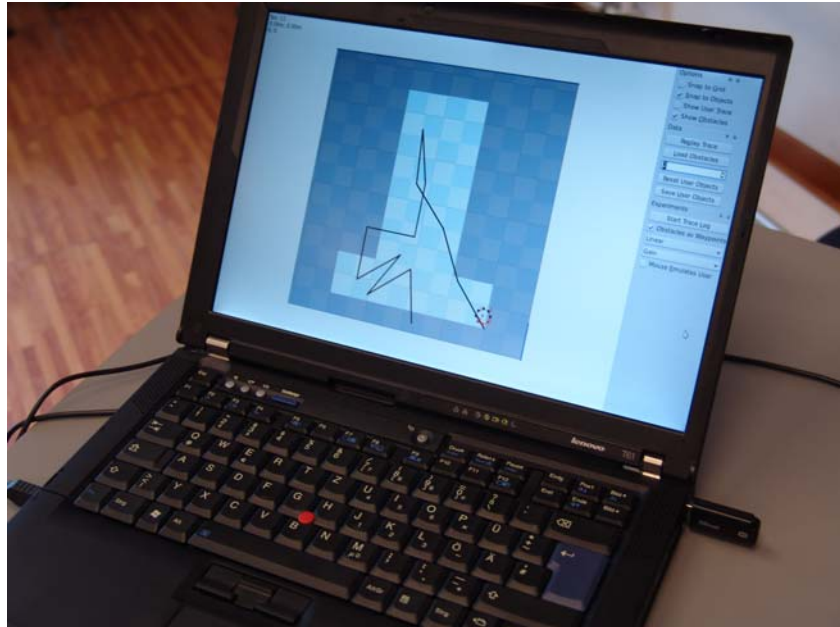




DA-2009-03: Mobiles haptisches Feedbacksystem (Portierung auf HTC Hero Smartphone)



Aufgabenstellung

In herkömmlichen Anwendungen werden Informationen meist über den visuellen oder auditiven Sinneskanal übertragen bzw. aufgenommen. Es gibt jedoch Situationen, in denen Sehen oder Hören nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, beispielsweise in lauten Industrieumgebungen, durch Verkehrslärm oder Geschrei, wenn es finster, nebelig oder verraucht ist bzw. wenn eine Person nur eingeschränkte Seh- oder Hörfähigkeit besitzt.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll ein bestehendes Raumwahrnehmungssystem basierend auf haptischer/taktiler Information (Vibrationen die über die Rezeptoren in der Haut wahrgenommen werden) portiert und weiterentwickelt werden. Folgende Komponenten sollen dafür verwendet/integriert werden:

- Die Positionserfassung einer Person in Gebäuden soll mit dem drahtlosen Trackingsystem Ubisense 7000 geschehen (siehe <http://www.pervasive.jku.at/Infrastructure/?key=990> bzw. <https://www.pervasive.jku.at/dokuwiki/doku.php?id=ubisense> (einen Account erhalten Sie auf Anfrage bei Andreas Riener), eine mögliche Erweiterung wäre ein Einsatz im Freien unter Verwendung von GPS-Technologie zur Ortsbestimmung (das HTC Hero ist mit GPS zur Positions- und einem Kompass zur Orientierungsbestimmung ausgestattet).
- Die Übermittlung von taktiler Richtungs- und Distanzinformation an den Träger des Systems soll mittels einer in einen Gürtel integrierten, high-end Vibrationselementen geschehen. Das System bestehend aus 8 Vibrationselementen und drahtlosem (Bluetooth) Controller zur Ansteuerung steht dem Diplomanden zur Verfügung (<https://www.pervasive.jku.at/dokuwiki/doku.php?id=tactorbelt>).
- Als Hardwareplattform soll ein HTC Hero Mobiltelefon neuester Generation verwendet werden (Android Smartphone), siehe auch https://www.pervasive.jku.at/dokuwiki/doku.php?id=htc_hero (steht ebenfalls für die Dauer der Diplomarbeit exklusiv zur Verfügung).
- In einer kürzlich abgeschlossenen Diplomarbeit wurde bereit die Software für die Kommunikation (Positionierungssystem, Vibrationsgürtel) und die Berechnung der Vibrationsmuster (welches Vibrationselement, Vibrationsintensität, Vibrationsfrequenz, etc.) implementiert (C++/Qt, http://en.wikipedia.org/wiki/Qt_%28toolkit%29, Linux). Diese (Downloadlink: <https://www.pervasive.jku.at/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=vibrotactilerouteguidance.tar.gz>) ist nun nach JAVA (Android, HTC Hero) zu portieren.

Ziele im Detail

- Portierung und Erweiterung der bestehenden Software auf HTC Hero (Android Smartphone).
- Testläufe; Durchführung eines Benutzerexperimentes. Die Experimentfestlegung erfolgt im Detailgespräch bzw. je nach Möglichkeiten der Hardware. Bsp. Wie gut (schnell, fehlerfrei, etc.) kann sich eine Person in einem unsichtbaren Labyrinth bewegen? Wie schnell kann ein Objekt mittels haptischer Informationen im Raum gefunden werden? Wie gut funktionieren dynamische Bewegungen, die auf haptischen Informationen basieren, etc.?
- **BONUS: Sollten (Teil-)Ergebnisse dieser Diplomarbeit in einem wissenschaftlichen Aufsatz („Paper“) verwertet werden, so kann der Besuch einer internationalen Konferenz ermöglicht und durch das Institut finanziert werden (Detailinformationen beim Betreuer).**

Voraussetzungen

- Freude am Experimentieren
- Interesse an Software- bzw. Prototypenentwicklung
- Programmierkenntnisse in Java und/oder C++

Allgemeine Hinweise

- Allfällige Experimente sind so zu gestalten und durchzuführen dass sie empirische Evidenz erlauben (Tests mit ausreichender Zahl von Versuchspersonen, geeignete mathematische, statistische Werkzeuge, etc.).
- Die schriftliche Arbeit ist bevorzugt in englisch abzufassen, evtl. ist auch deutsch möglich.
- Der Text ist mittels LaTeX+BibTeX zu setzen.

Literaturauswahl

Die nachfolgende Literatur steht elektronisch (PDF) zur Verfügung, Download unter: (zip-File, 20MB).

- Brewster, S., Brown, L.M.: Tactons: structured tactile messages for non-visual information display. In: AUIIC '04: Proceedings of the fifth conference on Australasian user interface, Darlinghurst, Australia, Australia, Australian Computer Society, Inc. (2004) 15–23
- Lindeman, R.W., Page, R., Yanagida, Y., Sibert, J.L.: Towards full-body haptic feedback: the design and deployment of a spatialized vibrotactile feedback system. In: VRST '04: Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology, New York, NY, USA, ACM (2004) 146–149
- Lindeman, W., Yanagida, Y., Noma, H., Hosaka, K.: Wearable vibrotactile systems for virtual contact and information display. *Virtual Real.* 9(2) (2006) 203–213
- Tsukada, K., Yasumura, M.: ActiveBelt: Belt-Type Wearable Tactile Display for Directional Navigation. In Davies, N., Mynatt, E.D., Siio, I., eds.: *Ubicomp*. Volume 3205 of *Lecture Notes in Computer Science.*, Springer (2004) 384–399
- Van Erp, J.B.F., Van Veen, H.A.H.C., Jansen, C., Dobbins, T.: Waypoint navigation with a vibrotactile waist belt. *ACM Trans. Appl. Percept.* 2(2) (April 2005) 106–117
- Tscheligi, M., Sefelin, R.: Mobile navigation support for pedestrians: can it work and does it pay off? *Interactions* 13(4) (2006) 31–33
- Amft, O., Lauffer, M., Ossevoort, S., Macaluso, F., Lukowicz, P., Troster, G.: Design of the QBIC Wearable Computing Platform. In: ASAP '04: Proceedings of the Application-Specific Systems, Architectures and Processors, 15th IEEE International Conference, Washington, DC, USA, IEEE Computer Society (2004) 398–410
- Weinstein, S.: Intensive and extensive aspects of tactile sensitivity as a function of body part, sex, and laterality. In DR., K., ed.: *The skin senses*, Springfield (1968) 195–218
- Bolanowski, S., Gescheider, G., Verrillo, R., Checkosky, C.: Four channels mediate the mechanical aspects of touch. *Acoustical Society of America Journal* 84 (1988) 1680–1694
- Gibson, R.H.: Electrical stimulation of pain and touch. In Kenshalo, D.R., ed.: *First International Symposium on Skin Senses*, Florida State University, Tallahassee, Springfield, Illinois, Charles C. Thomas (March 1968) 223–261 WR 102 I61 1966.
- Jan B. F. van Erp, *Tactile Navigation Display*, Proceedings of the First International Workshop on Haptic Human-Computer Interaction, p.165-173, August 31-September 01, 2000.
- Jan B. F. van Erp, *Tactile displays for navigation and orientation :perception and behaviour*, Dissertataion, 4. Juni 2007, The Netherlands Organisation for Applied Scientific Research TNO, ISBN: 978-90-393-4531-3

- A. Riener, M. Straub, A. Ferscha, Time-lag as Limiting Factor for Indoor Walking Navigation, 4th European Conference on Smart Sensing and Context (EuroSSC 2009), University of Surrey, Guildford, United Kingdom, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, LNCS 5741/2009, Editors: P. Barnaghi et al., ISBN: 978-3-642-04470-0, ISSN: 0302-9743 (Print) 1611-3349 (Online), pp. 24-37, 2009.
- M. Straub, A. Riener, A. Ferscha, Distance Encoding in Vibro-tactile Guidance Cues, Poster at the 6th Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous 2009), IEEE XPlore, July 13-16 2009, Toronto, Ontario, Canada, ISBN: 978-963-9799-59-2, pp. 2, 2009.
- M. Straub, Cues for Vibro-tactile Route Guidance, Master thesis, JKU Linz, Institute for Pervasive Computing, November 2009, 90pp.

Kontakt / Ansprechperson(en)

Dipl.-Ing. Dr. Andreas Riener
Institut für Pervasive Computing
Altenberger Strasse 69
A-4040 Linz
Tel: +43 (0) 732 2468 1432
E-mail: riener@pervasive.jku.at

Univ. Prof. Dr. Alois Ferscha
Institut für Pervasive Computing
Altenberger Strasse 69
A-4040 Linz
Tel: +43 (0) 732 2468 8556
E-mail: ferscha@pervasive.jku.at