

Aufmerksamkeitssteuerung durch Haptische Schnittstellen in Überwachungstätigkeiten

Leon Huck*

Karlsruher Institut für Technologie

ToDo

Zusammenfassung. ToDo

Forschungsfrage: Wo werden Haptische Schnittstellen bereits heute zur Aufmerksamkeitssteuerung, bei Beobachtungsaufgaben, eingesetzt und wie könnte man diese Bereiche erweitern?

Um diese Frage beantworten zu können muss ich zuerst:

Klären, was Haptische Schnittstellen sind. Welche Möglichkeiten zur Entwicklung und Anpassung es gibt. Welche Probleme sie gemeinsam haben. Wie Aufmerksamkeit, zumindest auf einem Abstrakten Niveau, zustande kommt. Wieso eine Beeinflussung durch haptische Schnittstellen sinnvoll ist. Welche Probleme auftreten?

Was mit Überwachungstätigkeit gemeint ist. Welche besonderen Aspekte zu berücksichtigen sind.

Anhand dieses Rahmens kann ich dann sinnvolle Bereiche auswählen und zusammenführen.

* Unter der Betreuung von: Erik Pescara

Inhaltsverzeichnis

Aufmerksamkeitssteuerung durch Haptische Schnittstellen in Überwachungstätigkeiten	1
<i>Leon Huck</i>	
1 Einleitung	3
2 Die Thematischen Teilgebiete	3
2.1 Aufmerksamkeitssteuerung	3
2.2 Haptische Schnittstellen	3
2.3 Überwachungsaufgaben	4
3 Anwendungen	4
3.1 Sinneswiederherstellung	5
3.2 Kommunikation	5
3.3 Leistungssteigerung	5
3.4 Wahrnehmungsspektrum Erweiterung	5
3.5 Zuverlässigkeit Erzeugung	5
4 Zusammenfassung und Ausblick	5
5 Anhang	5
5.1 Glossar	6
5.2 Selbständigkeitserklärung	6

1 Einleitung

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze: Motivation? Aufmerksamkeit kann vereinfacht als begrenzte Ressource angesehen werden. Wovon handelt die Arbeit? Was ist ihr Ziel? Welche Erkenntnisse sind zu finden? Wie kann ich zu dem Thema hinführen?

2 Die Thematischen Teilgebiete

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze: Warum ist die Unterteilung in diese Teilgebiete wichtig? Diese Arbeit erkundet die Schnittmenge der drei Teilgebiete Aufmerksamkeitssteuerung, haptische Schnittstellen und Beobachtungsaufgaben. Jedes dieser Teilgebiete enthält viele Informationen, die den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Wo grenzen sie sich ab? Was nicht in dieser Arbeit zu finden ist sind die Schnittmengen von nur zwei dieser Gebiete. Es wird keine Aufmerksamkeitssteuerung in einer Beobachtungsaufgabe behandelt, die nicht durch eine haptische Schnittstelle erreicht wird. Welche Gebiete wären sonst noch wichtig gewesen, werden aber wegen einem zu großen Umfang ausgelassen? Gerade die Schnittmenge zwischen Beobachtungsaufgabe und Aufmerksamkeitssteuerung ist besonders groß. Hier gibt es zu jedem menschlichen Sinn eine Verwendungsmöglichkeit ihn zur Aufmerksamkeitsgewinnung einzusetzen. Wie sind diese Unterteilungen zu stande gekommen?

Die Arbeit setzt sich aus drei Teilen zusammen. Dabei ist das erste das Anfällt die Aufmerksamkeitssteuerung. Also wie bringe ich jemanden dazu dort hin zu schauen, wo die Aktion ist. Gefolgt von Haptischen Schnittstellen. Diese sollen im Unterschied zu Ton überwiegend über die Haut Informationen übertragen. Zulätz wird das ganze in den Rahmen einer Überwachungsaufgabe gefasst.

2.1 Aufmerksamkeitssteuerung

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze: Aufmerksamkeit ist ein weitläufiges Feld. Deshalb ist es für die Diskussion in der Arbeit wichtig genau zu definieren, welche Arten der Aufmerksamkeit behandelt werden.

2.2 Haptische Schnittstellen

Der Mensch verfügt über einen Tastsinn. Um Informationen über diesen Sinn übertragen zu können, werden haptische Schnittstellen verwendet.

Diese Nervenzellen können auf unterschiedliche Arten stimuliert werden. Dementsprechen gibt es unterschiedliche Geräte, die zu Informationsübertragung verwendet werden können. Dabei ist eine Unterscheidung zwischen Taktoren zu treffen, die durch mechanische Bewegung kommunizieren und solche, die mittels elektrische Impulse kommunizieren. Ähnlich, wie es in der Sprache unterschiedliche Charakteristiken der Worte gibt so lassen sich auch bei den Taktoren unterschiedliche Charakteristiken aufzeigen. Dabei sind vor allem die unterschiedlichen Charakteristiken von Bedeutung, die genutzt werden können um über den

Tastsinn zu kommunizieren: Für beiden Aktuatoren-Typen vergleichbar sind folgende Charakteristiken:

- Position auf der Haut
- Berührungsfläche
- Dauer

Für die Kommunikation über Vibrationen[1]:

- Frequenz
- Amplitude/Intensität
- Berührungsfläche
- Dauer
- Das verwendete Muster der Stimulation

Für die Kommunikation über elektrische Impulse[2, S. 4]:

- Strom
- Spannung
- Material
- Druck
- Position auf der Haut
- Dicke
- Größe der Diode
- Feuchtigkeit

In beiden Fällen ist auch die Kombination der einzelnen Faktoren ausschlaggebend, wie effektiv die Kommunikation stattfindet. Dabei stellt jede Ausprägung dieser Kombinationen ein Aktivierungsmuster da. Diese Aktivierungsmuster werden von Menschen nicht nur mit unterschiedlichen Informationen, sondern auch mit unterschiedlichen Emotionen belegt.

Ein Zusammenschluss von mehreren taktilen Aktuatoren führt zu einer größeren Anzahl von Einstellungsmöglichkeiten. Diese ermöglichen das Übertragen von komplexeren Information, als was ein taktiler Aktuator alleine erreichen kann. Eine Alternative Einsatzmöglichkeit ist zu der Erhöhung der Redundanz der Informationen. Dabei senden die taktilen Aktuatoren alle das selbe Übertragungsmuster. Das zu erreichende Ziel ist hierbei dem Menschen, der taktilen Aktuator auf der Haut trägt, die Aufnahme der Information zu erleichtern. Diese Anwendung ist gerade in kritischen Situationen, wie sie etwa in militärischen Einsätzen zu finden sind, hilfreich[3].

2.3 Überwachungsaufgaben

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze:

3 Anwendungen

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze:

3.1 Sinneswiederherstellung

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze: Menschliche Sinne können, von Geburt an oder im Laufe der Zeit, nicht, oder nur eingeschränkt, funktionsfähig sein. Um diesen Leistungsverlust ausgleichen zu können bedarf es technischer Hilfsmittel. Hierbei bietet die menschliche Haut eine Möglichkeit zur Kommunikation mit der Außenwelt. Im folgenden soll beschrieben werden, wie diese Eigenschaft genutzt werden kann um, über haptische Schnittstellen, ausgewählte Sinne wiederherstellen zu können.

Sehvermögen Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze: Nach dem Stand der aktuellen Forschung ist das Auge das leistungsstärkste Sinnesorgan, gemessen an der übertragenen Datenmenge[4]. Dabei liegt die absolute Leistung ca. bei der eines Ethernet-Kabels mit 10 Mbit/s[4]. Der Sehsinn kann somit bereits aus technischen Gründen nicht vollständig über die Haut simuliert werden.

3.2 Kommunikation

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze:

3.3 Leistungssteigerung

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze:

3.4 Wahrnehmungsspektrum Erweiterung

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze:

3.5 Zuverlässigkeit Erzeugung

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze:

4 Zusammenfassung und Ausblick

Fragen/Teilgebiete/Gliederungspunkte/Absätze:

5 Anhang

5.1 Glossar

Aktuator Bauelement, welches elektrische Signale in andere physikalische Größen, wie beispielsweise Bewegung, umsetzt..

5.2 Selbständigkeitserklärung

Literatur

1. Lynette A. Jones and Nadine B. Sarter. Tactile displays: Guidance for their design and application. *Human Factors*, 50(1):90–111, 2008. PMID: 18354974.
2. K. A. Kaczmarek, J. G. Webster, P. Bach-y-Rita, and W. J. Tompkins. Electrotactile and vibrotactile displays for sensory substitution systems. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 38(1):1–16, Jan 1991.
3. Mark I Nikolic, Aaron E Sklar, and Nadine B Sarter. Multisensory feedback in support of pilot-automation coordination: the case of uncommanded mode transitions. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, volume 42, pages 239–243. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, 1998.
4. Kristin Koch, Judith McLean, Ronen Segev, Michael A. Freed, I. I. Berry, Michael J., Vijay Balasubramanian, and Peter Sterling. How *much* the eye tells the brain. *Current Biology*, 16(14):1428–1434, June 2019.