

Seminar Multimediatechnik
Haptics as a Multimedia Datastream
Haptics for Visually Impaired

Inhalt

1. Hintergrundverständnis

2. Objekterkennung

- Klassifizierung haptisch erkennbarer Features
- Audiunterstützung
- Soziale Interaktion

3. Zeichnen

- Malen mit Reliefstrukturen und Erkennen von Markierungen
- Virtuelle Graphen

4. TactoBook

5. Ausblick

1. Hintergrund

- **Tastschärfe**
1.5 mm vs. 4 mm
verwendet für Blindenschrift, Braillezeile
- **Kinesphäre**
persönlicher Umraum, der über die Hände erreichbar ist
Langstock, um erreichbares Umfeld zu vergrößern
- **Egozentrisches Bezugsfeld**
mit beiden Händen greifen statt mit Finger abtasten



Wikipedia



Wikipedia

PHANToM

- PHANToM Omni, PHANToM Desktop



sensable.com



initiation.co.uk

2. Haptische Features

- **Objekt erkennen**

RFID Chips, Infrarot Sensoren, visuelle Sensoren

- **Wichtige Eigenschaften: Form, Größe, Material, Textur**

Das Objekt ist ein Trinkglas aus Plastik, mittelgroß mit glatter Oberfläche. Der Boden ist schmaler als der Rand und die vertikale Oberfläche besitzt keine Krümmung.

- **Information eingrenzen**

Fingerbewegung macht erkennbar, welche Eigenschaft der Benutzer erkennen möchte

Haptische Features

- Interaktion mit dem Benutzer angestrebt
Wie sicher ist sich das Gerät über die erkannten Eigenschaften?
Bewegungsunschärfe, Beleuchtung kann verbessert werden.
- Wie stellt man fest, wie gut ein Objekt beleuchtet ist?

```
{wandle gesamtes Bild in Graustufen mit Pixelwert 0 (schwarz) bis  
255 (weiß) in 8-bit Dezimaldarstellung}
```

```
{summiere einzelne Pixelwerte und teile durch Anzahl der Pixel}
```

```
{je niedriger der resultierende Durchschnittswert, desto dunkler  
ist das Bild}
```

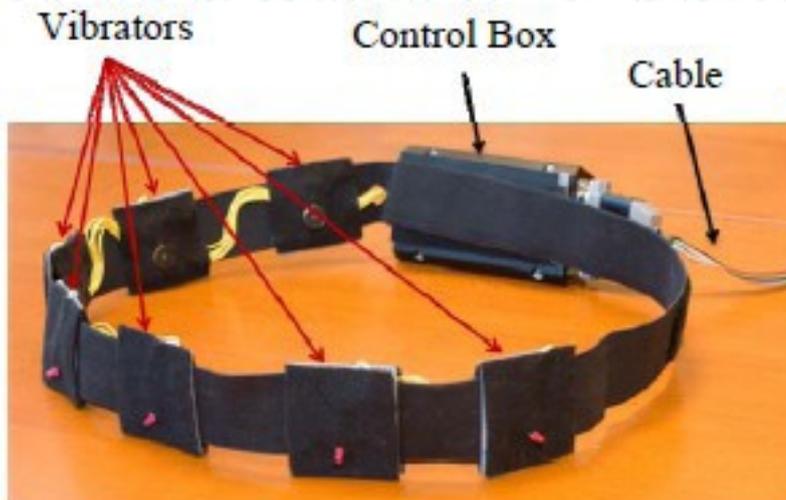
Audio Feedback

- Scannen von 3D Umgebung zeitintensiv
- Dynamische Ereignisse gehen verloren
- Lokalisierung durch Geräusche unterstützen
- Reale Umsetzung nicht erwähnt, nur virtuelle Betrachtung mit PHANToM
- 3D Surround Sound und Objekte als Geräuschquelle intuitivste und schnellste Methode
- Erhöhter Rhythmus beim Annähern realisierbar

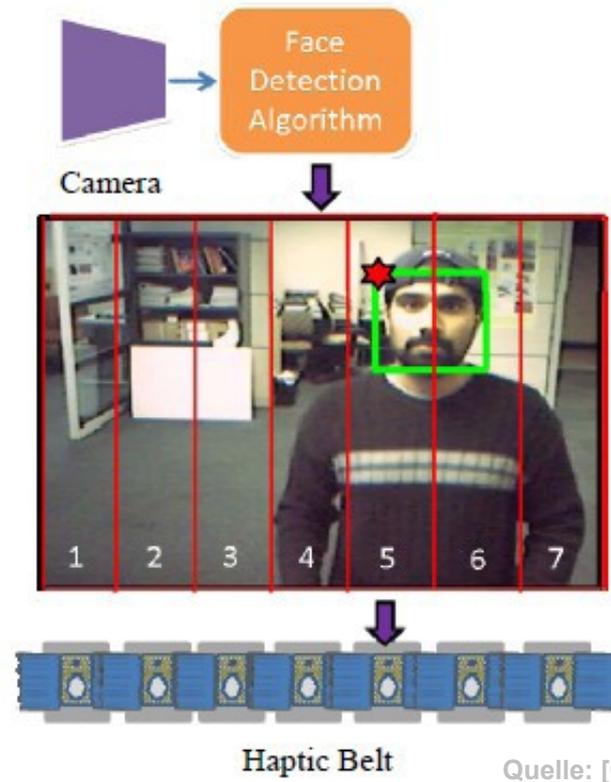
Soziale Interaktion

- Körpersprache bestimmt 65% der Kommunikation
- Umfeld, Abstand, Kleidung, Gesten, Stand, Gesichts- und Augenbewegung
- **Social Interaction Assistant**
Sonnenbrille mit Kamera und Lautsprecher, Gesichtserkennungs-Software gibt Namen von erkannten Personen aus
- **Haptic Belt**
Gürtel auf Nabelhöhe soll Anzahl, Richtung und Abstand von Personen an den Träger übermitteln

Soziale Interaktion



Quelle: [6]

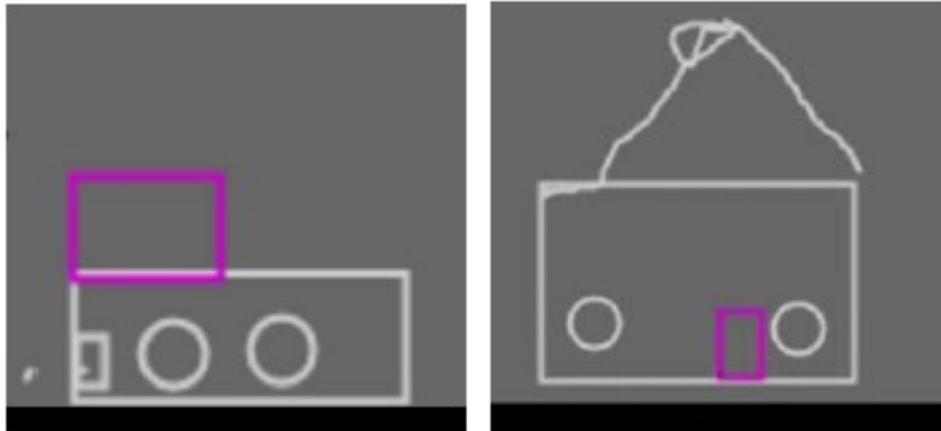


Quelle: [6]

- Positionsbestimmung funktioniert, Abstand wird noch geforscht
- Bewegung und Blickrichtung sind geplant

3. Haptisches Malen

- Mit PHANToM werden am Computer Reliefstrukturen gezeichnet



Quelle: [7]

- Software kann Formen (Rechteck, Kreis, Linie) als Objekte einfügen
- Beacons/Markierungen können gesetzt und über Force Feedback wiedergefunden werden

Haptisches Malen

- Markierungen auf Karten wiederfinden



Quelle: [8]



Quelle: [8]

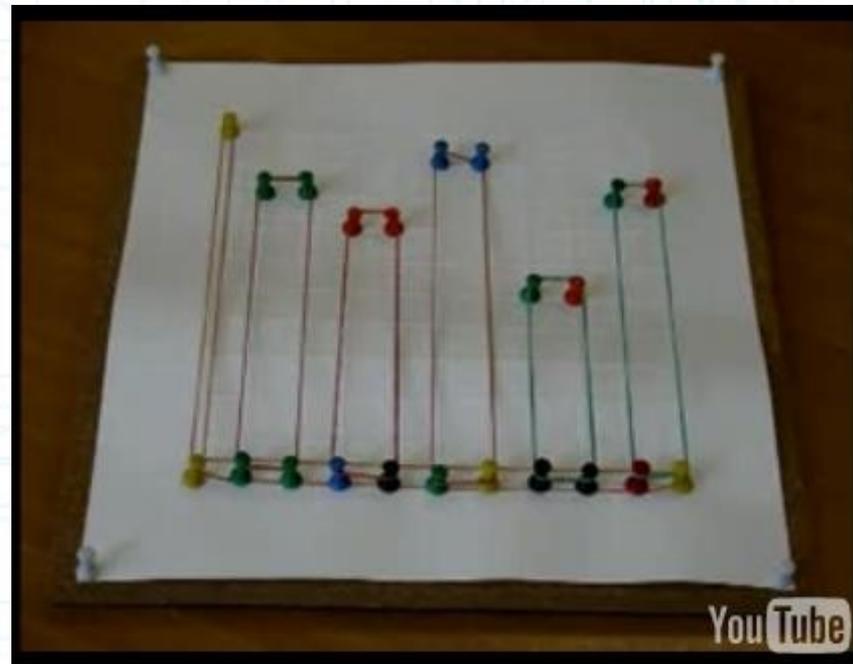
- Sprachausgabe: Kreise links entsprechen Hauptstädten, rechts Schulhof eines Kindes

Mathematische Graphen

- Graph auf einem Pinbrett mit Pinnadeln und Gummibändern



Quelle: [9]



YouTube

multivis.org

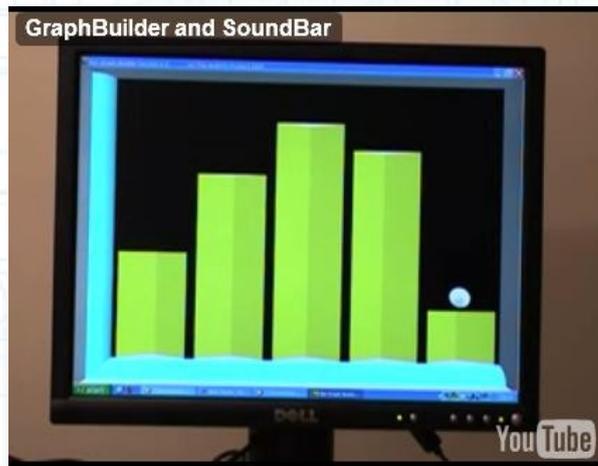
Virtuelle Graphen

- Logitech WingMan
Force Feedback Mouse



Quelle: [9]

- Probleme beim Drehen der Maus, Arbeitsbereich zu klein, zu geringes Force Feedback



multivis.org



multivis.org

- Diagramme bearbeiten über Audio Feedback

4. TactoBook

- Kombination aus tragbarem eBook-Reader und Braillezeile



[10]

TactoBook

- **Braillebuch**

Unhandlich, schwer und teuer herzustellen
eBook-Industrie dagegen boomt

- **Funktionsweise**

eBook wird in Braille übersetzt, auf USB-Stick gespeichert und
kann im TactoBook verwendet werden

- **Navigationsinformationen für Kapitel, Seite,
Paragraph, Zeile: DAISY-Standard für Hörbücher**

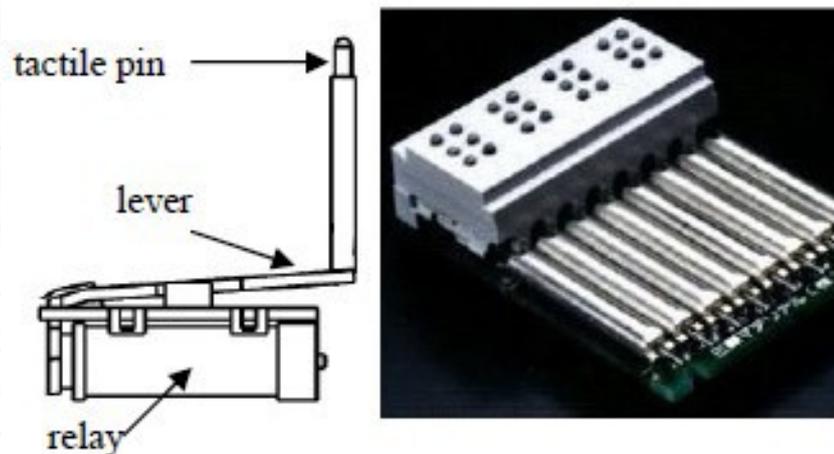
Information muss in Datei kodiert werden, Kompatibilität zu anderer
Hardware könnte darunter leiden

TactoBook

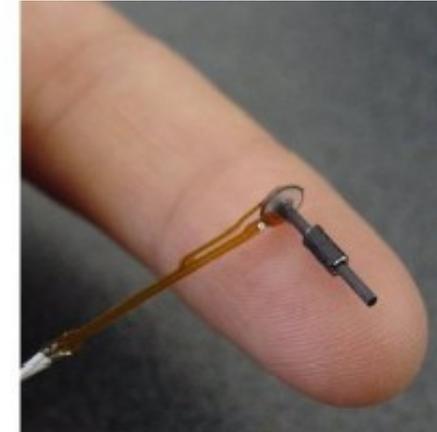
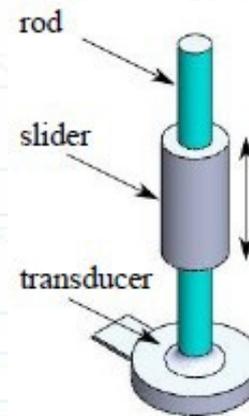
- Inverser Piezoeffekt

Kristalle und Keramiken verformen sich beim Anlegen einer Spannung

- Braillezellen aus 6 Pins mit 2.54mm Abstand, die über Piezoeffekt nach oben bewegt werden



Quelle: [10]



Quelle: [10]

- Links: herkömmliche Variante, rechts: TULA-35

Ausblick

- **Großer Forschungsbedarf**
- **Effizientere Algorithmen**
z.B. Einschränken von Suchräumen
- **Kombination einzelner Methoden**
Visuelle Erkennung von Objekten, akustische Unterstützung, taktile Darstellung
Braillezellen und eBook

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

- Fragen?