

# Eye Tracking

seine Gegenwart, Zugänglichkeit  
und Anwendung

# Gliederung

- ▶ Einführung
- ▶ Neuster Stand der ET-Technik (Tobii)
- ▶ Preiswerte Eye Tracker: Versuche junger Forscher
- ▶ Schlussfolgerungen und Ausblick

# Tobii Glasses

- ▶ Drahtlos
- ▶ Beobachtung und Analyse in Echtzeit
- ▶ Forschung in der realen Welt -> Studien im realen Lebensumfeld möglich



Bildquelle: [tobii.com](http://tobii.com)

# Anwendungsfelder



Shopper-Studien,  
Verpackungsdesign,  
Regalplatzierung,  
POP-Material, Planung  
des Einkaufszentrums.



Usability,  
Beschilderung und  
Navigation.



Mobile Device Tests.



Fahrverhalten,  
Usability-Studien.



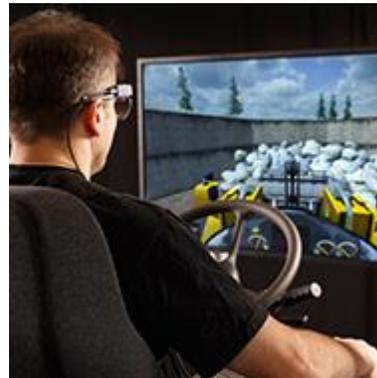
Out-of-home-  
Werbung,  
TV-Werbung.



Menütafeln in  
Restaurants.



Sportforschung,  
Sportpsychologie.



Simulatoren,  
Kontrolloberflächen,  
Training und Bewertung,  
Anfänger vs. Experte.

# OpenEyes: a low-cost head-mounted eye-tracking solution

Dongheng Li, Jason Babcock, Derrick J. Parkhurst

The Human Computer Interaction Program

Iowa State University, Ames, Iowa

2006

## MOTIVATION

- ▶ Moderne Eye Tracker viel zu teuer, deswegen begrenzte Forschungsmöglichkeiten -> eine günstige und effiziente Lösung schaffen

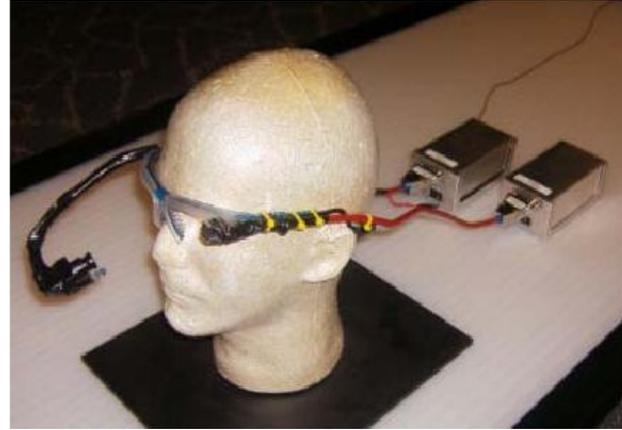
## ZIELE

- ▶ Ein Algorithmus aufgrund einfacher PC-Hardware für Interface Designer und Forscher

## TECHNISCHE MITTEL

- ▶ Nicht teure IEEE-1394 Webkamas, ihre Bandbreite (400Mbit/sec) genügend für simultane Videoaufnahme von zwei Kameras mit Auflösung von 640x480 mit Bildfrequenz 30hz

## ERGEBNISSE



Bildquelle: [Li2006], S.176

- ▶ Genauigkeit bis zu  $1^\circ$
- ▶ Tutorials für den Aufbau sind frei zugänglich unter:  
<http://hcvl.hci.iastate.edu/openEyes>. Die benutzte Software ist auch eine Open-Source-SW.

## BUDGET

- ▶ Ca. 350 USD (im J. 2006)

## VERBESSERUNGSMÖGLICHKEITEN

- ▶ Teuerere Hardware -> Kompakter als Laptop, evtl. höhere Kapazität
- ▶ Teuerere digitale Kameras mit höherer Auflösung -> höhere Genauigkeit und Geschwindigkeit

## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

- ▶ Interface Design
- ▶ E-Learning, Medizin
- ▶ Marketing

# Eye tracking on unmodified common tablets: challenges and solutions

Corey Holland, Oleg Komogortsev  
Department of Computer Science  
Texas State University - San Marcos  
2012

## MOTIVATION

- ▶ Entwicklung von mobilen Geräten, Tablets und Smartphones, bietet neue Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich Eye Tracking an

## ZIELE

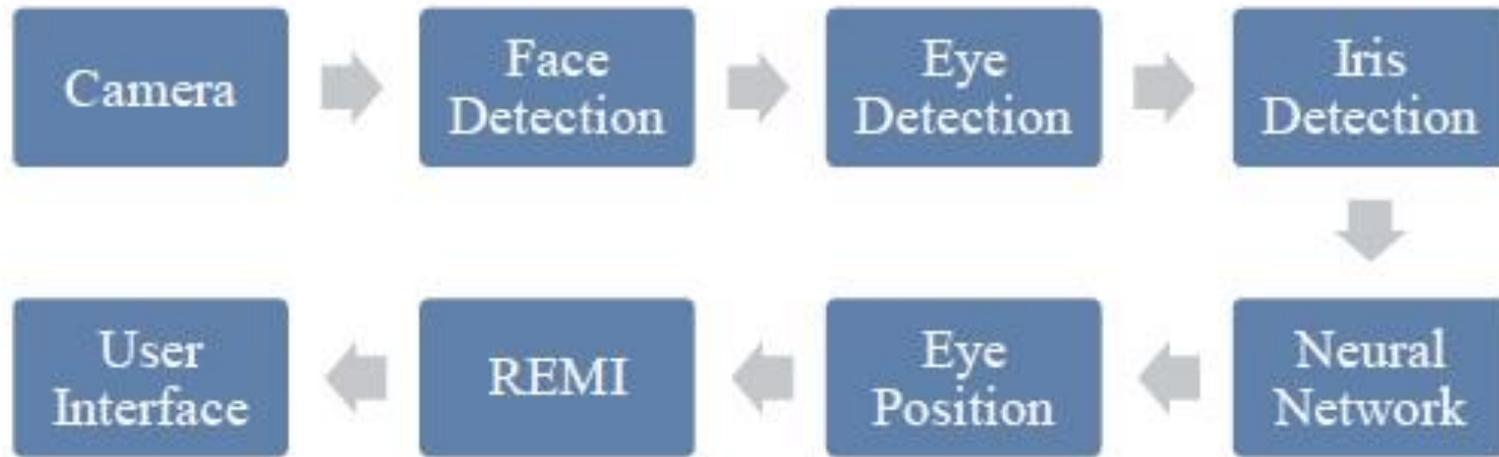
- ▶ Eye Tracker aufgrund neuronaler Netzwerke auf einem einfachen Tablet-PC implementieren

## TECHNISCHE MITTEL

- ▶ Apple iPad 2 (1 GHz Zweikern-Prozessor, 512 MB, Bildschirmauflösung 1024 × 768, eingebaute Frontalkamera 0.3 mpx, 30 Bilder/sek )



Bildquelle: [Holland2012], S.277-278



## PROBLEME

- ▶ Die eingebauten Webkameras sind ziemlich einfach, haben oft Filter, die infrarote Lichtwellen reduzieren
- ▶ Tablets kann man bewegen -> die relative Augenposition ist schwer durch den ET-Algorithmus festzulegen
- ▶ Algorithmus der Gesichtserkennung ist teuer und schwer realisierbar auf Tablets -> Größe und Auflösung des Originalbildes reduziert um  $\frac{1}{2}$  (von  $640 \times 480$  pixels auf  $320 \times 240$  pixels) und convertiert zu Grauskala vor der Übergabe an den Algorithmus der Gesichtserkennung
- ▶ Nach einem Fehler im Laufe des Erkennungsprozesses gehen der Rahmen und alle relevanten Infos verloren

# Schlussfolgerungen und Ausblick

- ▶ Die neuesten Entwicklungen sind zu teuer, um eine breite Anwendung zu bekommen
- ▶ Es gibt doch Entwicklungen junger Forscher, die ET zugänglich machen, auch wenn nicht auf demselben technischen Niveau wie die führenden Hersteller. Dies ermöglicht aber die Implementierung von ET in solche Bereiche wie
  - ❑ E-Learning für Erwachsene (Motivationsprobleme fordern Interaktion zwischen Programm und User [Wang2006])
  - ❑ Medizin (insbesondere Behandlung von Leuten mit Entwicklungsstörungen, Traumata und Autismus)

# DANKE!

# СПАСИБО!

# Quellen

1. Tobii.com
2. [Li2006] Dongheng Li, Jason Babcock, Derrick J. Parkhurst: OpenEyes: a low-cost head-mounted eye-tracking solution, 2006. - URL  
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1117350>
3. [Holland2012] Corey Holland, Oleg Komogortsev: Eye tracking on unmodified common tablets: challenges and solutions, 2012. - URL  
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2168615>
4. [Wang2006] Hua Wang, Mark Chignell, Mitsuru Ishizuka: Empathic tutoring software agents using real-time eye tracking, 2006. - URL  
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1117309.1117346&coll=DL&dl=ACM&CFID=348048702&CFTOKEN=99641164>