

# Mensch-Maschine-Interaktion

## Master Elektrotechnik

Klausur vom 10. April 2018: Beispiellösungen

Jörn Loviscach

Versionsstand: 23. April 2018, 21:41



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

*Anmerkungen zu alternativen oder erweiterten Lösungen sind kursiv gesetzt.*

### 1. Zum Beispiel:

- Das menschliche Auge hat (so weit bisher bekannt) im Normalfall fünf verschiedene Arten Rezeptoren (L/M/S-Zapfen, Stäbchen, ipRCGs); Digitalkameras haben (typischerweise) drei verschiedene Arten an Sensoren (RGB).
- Die Rezeptoren des menschlichen Auges sind in der Fovea konzentriert und nicht gleichmäßig über die Netzhaut verteilt.
- Die Netzhaut hat einen blinden Fleck (Sehnerv).
- Das Auge stellt die Abbildung durch Stauchen oder Spreizen der Linse scharf, nicht durch Verschieben mehrerer Linsen.
- Das Licht muss im Auge erst Zellschichten *vor* den Rezeptoren durchdringen.
- *Die Rezeptoren des Auges sind nicht synchron getaktet; zum Beispiel sieht man deshalb Wagenräder nie wie in Kameraaufnahmen rückwärts laufen.*

2. Gemäß Fitts' Gesetz wächst die Zeit logarithmisch mit dem Verhältnis von Abstand durch Größe, plus eine grundsätzliche Reaktionszeit. Im zweiten angegebenen Fall ist die benötigte Zeit also größer. Fitts' Gesetz liegt dem Windows-Startbutton und den Apple-Mac-Menüs zugrunde. Bei beiden handelt es um Objekte, die sich (gefühl) unendlich weit über den Bildschirmrand hinaus erstrecken: der Startbutton in der Standardeinstellung nach links und unten, das Menü nach oben.

3. *Zum Beispiel:* Ein Slip wäre, mit dem Fuß vom Kupplungspedal zu rutschen; hier könnte eine Führungskante helfen. Ein Lapse wäre, nach dem Tanken

loszufahren, ohne den Tankdeckel geschlossen zu haben; hier könnte ein Warnhinweis am Armaturenbrett helfen. Ein Mistake wäre, mit zu wenig Treibstoff in die Wildnis zu fahren, in der Annahme eines viel geringeren Verbrauchs; hier könnte die Anzeige eines „point of no return“ auf dem Navigationsgerät helfen.

4. Der Assistent spricht zwar (fast) wie ein Mensch, aber es ist unklar, was er versteht. Man kann nicht wie an Menüs traditioneller Software ablesen, welche Funktionen verfügbar sind. Der Assistent kann zwar eine Bedienungsanleitung vorlesen oder Tipps geben, aber das ist vergleichsweise umständlich und langwierig. Die Discoverability (Entdeckbarkeit der Funktionalität) ist damit eingeschränkt. Perceived Affordances (wahrgenommene Möglichkeiten zur Benutzung) sind zunächst kaum vorhanden.
5. Das Gyroskop misst Drehgeschwindigkeiten. Um Winkel zu erhalten, müsste man diese einmal integrieren. Damit wachsen aber die Fehler (Offset, Auflösung, Rauschen usw.) zu einem massiven Drift an. Außerdem ist die Anfangslänge unbekannt und man kann nicht jeden der drei Winkel für sich integrieren, weil sich auch die Achsen im Raum drehen. Stabil wird die Bestimmung der Orientierung durch Hinzunahme von Magnetometer und Accelerometer.
6. Auf der Webseite muss per JavaScript das Ereignis behandelt werden, dass sich der Text in der Textbox geändert hat. Die Behandlungsroutine startet eine Anfrage an den Server, zum Beispiel per XMLHttpRequest (ein Verfahren, das klassisch als AJAX bezeichnet wird). Wenn und sobald der Server antwortet, wird in JavaScript ähnlich wie bei einem Ereignis eine Funktion gestartet, um das Resultat zu melden. Diese muss die neuen Daten in die Liste der Ergebnisse schreiben.
7. Unsupervised Learning ist insbesondere das automatische Finden von Clustern in Daten; dies könnte zum Beispiel passieren, um in den Tiefenbildern des LIDAR Gruppen von Pixeln zu Objekten zusammenzufassen. Supervised Learning ist unter anderem das Lernen von Daten mit Labels, um später neue Daten labeln zu können; die Unterscheidung der diversen Straßenschilder voneinander ist eine Anwendung dieser Art. Reinforcement Learning ist das Lernen durch fortlaufendes Ausprobieren und Bewertung des Resultats; auf diese Art könnte zum Beispiel die Fahrzeugdynamik gelernt werden (wenn man vorsichtig ist, damit die Experimente zu keinem Schaden führen).
8. *Zum Beispiel:*
  - Man zeigt zum Vergleich eine Bestenliste der Fahrradnutzung.
  - Man informiert bildlich über die negativen Konsequenzen von mangelnder Bewegung und von Umweltverschmutzung.
  - Man bietet virtuelle Belohnungen für die Fahrradnutzung an.
  - Man stellt den Freunden einer Personen jede Fahrradfahrt vor dieser Person an und ermöglicht denen, die mit einem „Like“ zu versehen.

- Man ermöglicht Teilnehmerinnen und Teilnehmern, sich öffentlich zur Fahrradnutzung zu verpflichten.

### 9. Zum Beispiel:

Besser geeignet:

- Automatischer A/B-Test mit zwei instrumentierten Varianten der Webseite: Man erhält wahre Daten.
- Cognitive Walkthrough: Ist mit wenig Aufwand am Schreibtisch zu erledigen.
- Think-Aloud Protocol: Man erlebt mit Nutzerinnen und Nutzern, was ihre Verständnisprobleme sind.

Schlechter geeignet:

- Beobachtung im Usability-Labor: Planung, Durchführung und Auswertung sind zeit- und personalaufwändig.
- Online-Umfrage: Antworten und Wirklichkeit müssen nicht übereinstimmen; außerdem kann man nur schwer nach Details zu Problemen fragen, die man noch nicht kennt.

10. Traditionell folgert man daraus, dass  $H_0$  abzulehnen und  $H_1$  anzunehmen ist. Trotzdem kann  $H_0$  wahrscheinlicher sein als  $H_1$ , wenn  $H_1$  in der Gesamtheit der Experimente aus dem jeweiligen Themengebiet genügend unwahrscheinlich ist, das heißt, wenn bei den meisten Fragen die Nullhypothese zutrifft, wie in dieser Aufteilung der Wahrscheinlichkeiten:

