

Mensch-Maschine-Interaktion

M. Eng. Elektrotechnik

Klausur vom 6. Februar 2025: Musterlösungen

Jörn Loviscach

Versionsstand: 16. Februar 2025, 13:24



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. Die empfundene Mitte der Skala liegt nicht bei einem physikalischen Wert von $1/2$, sondern wegen Stevens (Exponent < 1) oder wegen Weber-Fechner bei einem kleineren Wert, sagen wir $1/4$. Beim beschriebenen Umkehren muss die empfundene Mitte der Skala unverändert bleiben. Nur Kurve A leistet das. *Oder so: Physikalisch 0,1 muss in der Helligkeitsempfindung stärker wirken, sagen wir 0,3. Die Umkehrung in der Wahrnehmung ist dann $1 - 0,3 = 0,7$. Physikalisch ist das etwas weniger, sagen wir 0,5. Nur Kurve A leistet das. – Oder so: Zwischen physikalisch 0,8 und 1,0 gibt es nur einen geringen Unterschied in der Wahrnehmung. Beim Umkehren dürfen die entsprechenden (dann dunklen) Graustufen auch nur einen kleinen Unterschied in der Wahrnehmung haben. Die Kurven B und C leisten das offensichtlich nicht.*
2.
 - Timer-Event: neuen Wert holen und `invalidate` aufrufen
 - Click-Event für Radiobutton: neue Wahl merken und `invalidate` aufrufen
 - Positionsänderung des Schiebereglers: neue Skalierung merken, `invalidate` aufrufen
 - MouseMove-Event über Diagramm: Zahlenwerte einblenden
 - Paint-Event: Diagramm neu zeichnen
3. Weil die Regler dieses Kanals physikalisch nichts ändern, handelt es sich für die wissende Person um eine falsche Affordanz und für die unwissende Person nur scheinbar um eine Affordanz. Aber das Drehen an den Reglern bewirkt ja etwas, wenn auch bloß in der Wahrnehmung der unwissenden Person – quasi ein akustischer Placebo-Effekt. Also handelt es sich für die wissende Person doch um eine echte Perceived Affordance? Ein Fall für die Philosophie ...

-
- 4.
- Visuell wahrgenommene Bewegung wird nicht auch in Bogengängen/Vorhof wahrgenommen
 - Fliegengittereffekt durch Pixelraster
 - Verzögerung (Latenz) zwischen Kopfbewegung und daraus resultierender Änderung der Bildperspektive
 - Akkomodation nur auf festen Abstand
 - Keine starren Hindernisse beim Greifen
 - *Oder: keine endlose begehbare Welt, sondern schmerzhaft Kollision mit der Wand des realen Raums*
 - *Oder: kein Geruch*
 - *Oder: es fehlen brennende Sonne, eisige Kälte, Regentropfen auf der Haut*
 - *Oder: kein Wind*
 - *Oder: kein genaues 3D-Audio (unpassende HRTF, wenn überhaupt)*
 - *Oder: durch Displaygröße eingeschränktes Sichtfeld*
 - *Oder: Gewicht und Druck der VR-Brille im Gesicht und an der Halterung am Hinterkopf*

5.

Aspekt	k-Nearest Neighbors	Künstliches neuronales Netz
Datenspeicher und Rechenlast für Vorhersage	vielleicht zu viel für einfachen Microcontroller	ok
Umgang mit nicht gelernten Situationen	zumindest keine absurden Ergebnisse	Hic sunt dracones ;-)
Benötigte Menge an Trainingsdaten	klein (aber Curse of Dimensionality?)	groß (Data Augmentation?)
Erklärbarkeit	aus den jeweiligen Nachbarn klar	schwer nachzuvollziehen
Weitertraining im Betrieb	einfach Daten ergänzen	aufwändig
<i>Oder: Deep Learning</i>	<i>nein</i>	<i>möglich, aber für diese Anwendung wohl übertrieben</i>
<i>Oder: Robustheit gegenüber Ausreißern im Training</i>	<i>verlangt Vorverarbeitung</i>	<i>gehen in der nötigen Menge unter</i>
<i>Oder: Generalisierung</i>	<i>jeder Output beruht nur auf k Lerndaten</i>	<i>jeder Output ist von sehr vielen Lerndaten beeinflusst</i>
<i>Oder: Hyperparameter</i>	<i>nur der Wert von k (und die Wahl der Abstandsberechnung)</i>	<i>sehr viele Hyperparameter: komplizierter, aber vielseitiger</i>

- 6.
- Stauvorhersage auf Basis historischer Daten: Klassifikation
 - Erkennung von Regionen oder Zeiträumen mit ähnlichem Verkehrsverhalten: Clustering
 - Optimierung von Ampelschaltungen: Reinforcement Learning
 - Integration von Umweltdaten in Verkehrsflussvorhersagen: Regression
 - Unfallschwerpunkte finden: Clustering
 - *Oder: Vorhersage der Fahrdauer: Regression*
 - *Oder: Wetterdaten zu Situationen wie „Schneematsch“ zusammenfassen: Clustering*

- 7.
- a) Treemap: aggregierter Verbrauch pro Unterbezirk und Bezirk
 - b) Graph: ähnliche Haushalte verbunden (*Oder: Parallel Dimensions*)
 - c) Heatmap: Verbrauch pro Person mit Farbskala auf Stadtplan

- d) Box-Whiskers-Plot: Verteilung des Verbrauchs pro Person
- e) Parallel Dimensions: Anzahl Haushaltsmitglieder, Verbrauchsdaten, Geokoordinaten als Achsen

8. Vorteile:

- „Intuitivere“ Nachbildung der wahren Welt, z. B. wenn das Ende einer Liste beim Ziehen ein wenig elastisch zurückspringt
- Lenkung der Aufmerksamkeit gegen Inattentional Blindness
- Überbrückung von langweiligen Wartezeiten
- *Oder: Man sieht, dass der Rechner nicht hängt, sondern arbeitet*
- *Oder: Entschlackung des GUI, indem einige oder sogar viele Elemente nicht dauerhaft zu sehen sind*

Nachteile:

- Ablenkung
- Barrierefreiheit eingeschränkt, weil rein grafischer Effekt
- *Oder: Erzwungene Wartezeit (sollte nicht so programmiert sein!) für Ablauf einer Animation kann träge wirken*
- *Oder: Einmalige Animation kann übersehen werden*
- *Oder: Flackern kann epileptische Anfälle auslösen (Photosensibilität)*

9.

	Methode	Vorteil	Nachteil
a)	Think aloud	Hintergedanken erfassbar	Aufwand: im Gewühl an der Kasse danebenstellen oder Laboraufbau machen?
b)	Cognitive Walkthrough	sparsam <i>Oder: Probleme schon vor dem Feldversuch finden</i>	Aber denken die Leute in der Hektik logisch?
c)	Eye-Tracking	reale Daten, ohne den Betrieb zu stören	Aber warum (nicht) an diese oder jene Stelle geblickt?
d)	Logfile-Analyse	gratis	Aber warum vertippt, verzögert, ...?
e)	Standardisierter Usability-Fragebogen	pauschaler Vergleich mit anderen Systemen	Details? Gründe? <i>Oder: Teilnahmequote?</i>

10. a) Paarweise-Differenzen-*t*-Test

-
- b) Chi²-Test
 - c) Zwei-Stichproben-*t*-Test
 - d) ANOVA
 - e) Ein-Stichproben-*t*-Test