

Mensch-Maschine-Interaktion

M. Eng. Elektrotechnik

Klausur vom 3. Februar 2020: Beispiellösungen

Jörn Loviscach

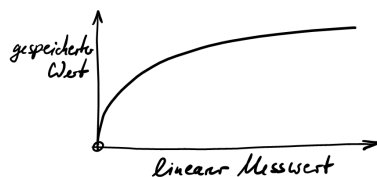
Versionsstand: 10. Februar 2020, 17:35



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.

- Die Zapfenzellen ermöglichen das bunte, scharfe Sehen bei Tageslicht. Sie treten bei den meisten Menschen in drei Arten auf: empfindlich für lange Wellenlängen (L, also Rot), für mittlere Wellenlängen (M, also Grün) bzw. für kurze Wellenlängen (S, also Blau).
 - Die Stäbchenzellen ermöglichen das monochrome, unscharfe Sehen bei geringer Beleuchtung.
 - Die intrinsisch photosensitiven (retinalen) Ganglienzellen (ipRGC) reagieren auf blaues Licht; sie beeinflussen den Schlaf-Wach-Rhythmus.
2. Die menschliche Helligkeitsempfindung in Abhängigkeit vom der (linear) gemessenen physikalischen Helligkeit (*zum Beispiel als Watt pro Quadratmeter und Steradian oder als Candela pro Quadratmeter*) lässt sich zum Beispiel als logarithmische Funktion (Weber-Fechner) oder als Potenzfunktion (Stevens) mit Exponent zwischen 0 und 1 (also als Wurzelfunktion) modellieren. Wenn man direkt die physikalische Messgröße überträgt, ist deren Auflösung deshalb vielleicht im dunklen Bereich wahrnehmbar grob (die Quantisierungsstufen sind größer als die jeweilige Just Noticeable Difference), aber im hellen Bereich unnötig fein. Um die wahrgenommene Qualität zu steigern und/oder die Datenmenge zu senken, sollte man also eine Größe übertragen, die der Helligkeitsempfindung ähnelt.



3. *Zum Beispiel:*

- Slip: Man erwischt bei der Eingabe der IBAN eine falsche Taste. Gegenmaßnahme: Die Webseite kontrolliert die Prüfsumme der IBAN.
- Lapse: Man vergisst einen Teil der Bestellung. Gegenmaßnahme: Nach Eingang der Bestätigungsmail kann man noch einige Minuten lang weitere Teile zur selben Lieferung dazubuchen.
- Mistake: Das bestellte Weihnachtsgeschenk funktioniert nicht ohne zusätzliche Batterien. Gegenmaßnahme: Der Web-Shop fragt automatisch, ob sofort die Batterien mitbestellt werden sollen.

4. *Zum Beispiel:*

- Das erste Menü ist „Datei“.
- Die Kommandos für die Zwischenablage stehen im Menü „Bearbeiten“.
- Aktuell nicht verfügbare Menüeinträge sind ausgegraut.
- Menüeinträge, auf deren Anklicken hin sich erst ein (modaler) Dialog öffnet, haben drei Punkte am Ende.
- Menüs lassen sich öffnen, indem man die Alt-Taste und dann die Taste des passenden Buchstabens drückt.

Die Aufgabenstellung bezieht sich ausdrücklich auf Menüs, nicht auf Dialogboxen und nicht auf ganze Fenster.

5. Das Programm richtet beim Start einen Timer ein, der jede Minute ein Timer-Ereignis feuert. Die Funktion des Programms, die dieses Timer-Ergebnis behandelt, ruft die Funktion auf, die den neuen Messwert liefert, speichert diesen in einer Sammlung der bisherigen Messwerte und ruft die Funktion des Frameworks auf, die ein Neuzeichnen des Bildschirms anfordert (*Update, Invalidate, ...*). Die Funktion des Programms, die das dann irgendwann ankommende Paint-Ereignis behandelt, zeichnet die Kurve mit Hilfe der Sammlung der gespeicherten Messwerte.

6. *Zum Beispiel:*

- Die Struktur der Oberfläche wird in beiden Fällen durch ein strukturiertes Textdokument (XML bzw. HTML) beschrieben.
- Beide Systeme verarbeiten die Interaktion, indem auf Ereignisse hin Funktionen der Anwendung bzw. der Webseite aufgerufen werden.
- Mit beiden legt man üblicherweise ein regelbasiertes automatisches Layout der Elemente der Oberfläche an.
- Bei PyQt sind das Layout und die Eigenschaften der Darstellung Teil der XML-Beschreibung; bei HTML sind diese Informationen typischerweise in ein getrenntes CSS-Dokument ausgelagert, können aber auch in das HTML-Dokument integriert sein (verteilt in den HTML-Elementen und/oder kompakt als Stylesheet). *Sicherheitshalber bemerkt: Ein HTML-Dokument muss nicht 1:1 eine Datei auf dem*

Server sein, sondern kann im Moment des Aufrufs vom Server erzeugt werden, insbesondere aus einer Datenbank – wie bei den meisten Content-Management-Systemen und Web-Shop-Systemen.

- Bei beiden ist die eigentliche Programmierung (Python bzw. JavaScript) in getrennte Dateien/Dokumente ausgelagert, kann allerdings bei HTML im Prinzip auch in das HTML-Dokument integriert werden.

7. *Zum Beispiel:*

- Der Smartphone-Bildschirm ist zu klein, um vollständige klassische Menüs darzustellen. Aber wie findet man dann alle Funktionen? (Discoverability)
- Es ist (noch) oft unklar, welche Wischgesten auf dem Smartphone wo welchen Effekt haben. (Perceived Affordances)
- 3D-Bedienschnittstellen sind (noch) nicht standardisiert.
- Mit der VR-Brille vor den Augen kann man sich auf seinen eigenen Beinen durch die virtuelle Welt bewegen – bis man schmerzhaft mit der Wand seines realen Zimmers kollidiert.
- Die (noch) zig Millisekunden Latenz zwischen einer Kopf-/Körperbewegung und ihrer Darstellung in VR können zu Übelkeit führen. (Motion Sickness)

8. *Zum Beispiel:*

- Menschen lernen ein Leben lang, nicht nur einmal auf Vorrat.
- Menschen verfügen über Weltwissen, das sie auf neue Probleme anwenden können.
- Menschen können aus einem einzigen Beispiel lernen (One-Shot Learning).
- Menschen können aus Beschreibungen lernen (Zero-Shot Learning).
- Menschen können Ursache und Wirkung identifizieren, statt nur Korrelationen zu beobachten.

9. *Zum Beispiel:* Eine solche Webseite ist (noch?) kein Standardprodukt. (*Es gibt zwar Tausende von Webseiten dieser Art; aber aus Marketinggründen wird man keine davon nachahmen wollen. Außerdem weiß man nicht, ob die nachgeahmte Webseite in der Mensch-Maschine-Interaktion optimal läuft: Vielleicht ist sogar gerade ein Relaunch geplant . . .*) Also ist ein spiralförmiger Entwicklungsprozess sinnvoll. Man geht nicht von festen Anforderungen aus, sondern erarbeitet die Anforderungen nach und nach zusammen mit den betroffenen Menschen. Ein Schritt zur Konkretisierung von Anforderungen wären Personas: Steckbriefe erfundener Nutzerinnen und Nutzer. Erste Prototypen zur Diskussion könnten mit Papier und Klebezetteln entstehen (Paper Prototyping). Die Webseite muss ohne Training funktionieren; zur Untersuchung ist deshalb unter anderem der Cognitive Walkthrough geeignet, bei dem Fachleute die Bedienschritte logisch nachzuvollziehen versuchen.

-
10. a) Ein statistisch signifikantes Ergebnis kann praktisch irrelevant sein. Ein Beispiel: Man erreicht mit 1 Mio. Versuchs-Teilnehmenden gerade einmal $p = 0,04$ dafür, dass mehr Menschen das Layout A gegenüber dem Layout B bevorzugen.
- b) Ein statistisch unsignifikantes Ergebnis kann praktisch relevant sein. Ein Beispiel: Eine medizinischen Untersuchung ergibt einen Bio-Marker-Spiegel, der zwar nur eine Standardabweichung vom Normwert entfernt ist (also wohl $p > 0,05$), aber eine gravierende Erkrankung anzeigen könnte.
- c) Ein p -Wert unter $0,05$ heißt nicht, dass die Nullhypothese falsch ist. Denn auch, wenn die Nullhypothese stimmt, liegt der p -Wert in 5 % aller Fälle unter $0,05$.
- d) Ein p -Wert über $0,05$ heißt nicht, dass die Nullhypothese wahr ist. Denn es könnte sein, dass die gemachte Untersuchung zu unempfindlich ist, zum Beispiel, weil die Streuung groß ist, aber man nur wenige Leute befragt/beobachtet hat.
- e) Der p -Wert $0,001$ heißt nicht, dass das Ergebnis sehr unwahrscheinlich ist. Denn unabhängig vom p -Wert hat jedes (!) Ergebnis eine Wahrscheinlichkeit von null oder zumindest nahe null, weil jeder genau vorgegebene Wert höchst selten vorkommt. *Aber: Wenn (wenn!) die Nullhypothese stimmt, bedeutet der p -Wert $0,001$, dass es unwahrscheinlich ist, dass das beobachtete Ergebnis oder (oder!) ein noch extremes auftritt.*