

Mensch-Maschine-Interaktion

M. Eng. Elektrotechnik

Klausur vom 6. Februar 2025: Beispiellösungen

Jörn Loviscach

Versionsstand: 8. Februar 2025, 12:23



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.

Lösungen von Claude 3.5 Sonnet. In Rot kommentiert von Jörn Loviscach.

1. Für die Umkehrung eines in der Wahrnehmung gleichmäßigen Verlaufs ist **Kurve B** (die lineare Funktion $f(x) = 1 - x$) zu verwenden. Die Begründung liegt in der Weber-Fechner'schen Wahrnehmungscharakteristik: Da die ursprünglichen Grauwerte bereits proportional zur physikalischen Intensität sind und einen gleichmäßigen Wahrnehmungsverlauf darstellen, muss die Umkehrung ebenfalls linear sein, um wieder einen gleichmäßigen Wahrnehmungsverlauf zu erzeugen. Die nichtlinearen Kurven A und C würden zu ungleichmäßigen Wahrnehmungsverläufen führen.

2. Folgende Event-Typen müssen verarbeitet werden:

- Timer-Event (jede Minute): Neuen Datenpunkt abrufen, Kurve aktualisieren, Anzeige neu zeichnen
- Radio-Button-Click: Kurvenwahl ändern, entsprechende Daten laden, neue Kurve zeichnen
- Slider-Change: Zoom-Faktor anpassen, sichtbaren Ausschnitt neu berechnen, Kurve neu skalieren
- Mouse-Move über Kurve: Koordinaten unter Mausposition ermitteln, entsprechende Werte aus Daten extrahieren, Tooltip anzeigen
- Window-Resize: Zeichenfläche neu dimensionieren, Kurve an neue Größe anpassen

3. Das beschriebene Verhalten im Tonstudio ist ein klassisches Beispiel für eine False Affordance. Die Drehregler des ungenutzten Kanals bieten die wahrgenommene Affordance der Klangmanipulation, ohne tatsächlich eine Funktion zu erfüllen. Dies nutzt die Erwartungshaltung des Kunden aus, dass Regler am Mischpult den Klang beeinflussen. Die sichtbare Manipulation der Regler (perceived affordance) stimmt nicht mit der tatsächlichen

Funktionalität überein. Dies kann als ethisch fragwürdig betrachtet werden, da es gezielt eine Täuschung des Nutzers darstellt, auch wenn das Endergebnis möglicherweise zur Zufriedenheit aller Beteiligten führt.

4. Unterschiede VR vs. reale Welt:

- Visuell: Begrenzte Auflösung, eingeschränktes Sichtfeld, fehlende Akkommodation der Augenlinse auf verschiedene Entfernungen
- Bewegung: Latenz zwischen Kopfbewegung und Bildanpassung, mögliche Bewegungsunschärfe
- Haptik: Fehlende oder sehr eingeschränkte taktile Rückmeldung, keine Temperatur- und Druckempfindung
- Balance: Mögliche Diskrepanz zwischen visuellen und Gleichgewichtsinformationen (Motion Sickness)
- Immersion: Gewicht und physische Präsenz der VR-Brille stört das Eintauchen in die virtuelle Welt

5. Vergleich kNN vs. neuronales Netz für Gebäude-Temperaturmodell:

- Trainingsaufwand: kNN gering (nur Speichern der Beispiele) vs. NN hoch (iteratives Training erforderlich)
- Vorhersagegeschwindigkeit: kNN langsam (Vergleich mit allen Beispielen) vs. NN schnell (nur Matrixmultiplikationen)
- Speicherbedarf: kNN hoch (alle Beispiele) vs. NN gering (nur Gewichte)
- Anpassungsfähigkeit: kNN einfach (neue Beispiele hinzufügen) vs. NN aufwändig (Neutraining erforderlich)
- Generalisierung: kNN nur lokale Interpolation vs. NN kann komplexe Zusammenhänge lernen

6. Maschinenlern-Anwendungen in Smart City:

- Unfallrisiko-Vorhersage basierend auf aktuellen Bedingungen (Klassifikation)
- Verkehrsaufkommen-Prognose für nächste Stunden (Regression)
- Identifikation typischer Verkehrsmuster zu verschiedenen Tageszeiten (Clustering)
- Optimierung der Ampelschaltungen für besseren Verkehrsfluss (Reinforcement Learning)
- Vorhersage von Staubbildung basierend auf aktuellen Messwerten (Regression)

7. Datenvisualisierungen für Stromverbrauch:

- a) Treemap: Hierarchische Darstellung der Stadtbezirke, Größe proportional zum Gesamtverbrauch
- b) Heatmap der Zeitverläufe mit Clustering, jede Zeile ein Haushalt, ähnliche Verläufe gruppiert

Bewegung im Bild ≠ Gleichgewicht

kein Bezug zu Anwendung

- c) Choroplethenkarte: Stadtgebiet eingefärbt nach Verbrauch pro Person
- d) Histogramm oder Boxplot der Verbrauchswerte pro Person
- e) Scatterplot-Matrix oder Parallel Coordinates aller Variablen für explorative Analyse

8. Vor- und Nachteile animierter UI-Elemente:

- Vorteile:

- Verdeutlichung von Zustandsübergängen und Zusammenhängen
- Lenkung der Aufmerksamkeit auf wichtige Änderungen
- Unterstützung des mentalen Modells durch nachvollziehbare Bewegungen

- Nachteile:

- Ablenkung von der eigentlichen Aufgabe
- Verzögerung der Interaktion durch Animationsdauer



9. Evaluationsmethoden für Self-Checkout:

a) Think-Aloud:

Vorteil: Direkte Einsicht in mentale Modelle und Probleme der Nutzer
 Nachteil: Unnatürliche Situation stört normalen Kaufprozess

b) Cognitive Walkthrough:

Vorteil: Systematische Aufdeckung von Usability-Problemen ohne Testpersonen
 Nachteil: Keine Erfassung realer Nutzungsprobleme unter Zeitdruck

c) Eye-Tracking:

Vorteil: Objektive Daten über Aufmerksamkeitsverteilung und Suchstrategien
 Nachteil: Hoher technischer und zeitlicher Aufwand

d) Logfile-Analyse:

Vorteil: Große Datenmenge aus realem Nutzungskontext
 Nachteil: Keine Einsicht in Nutzerintentionen und Probleme

e) Usability-Fragebögen:

Vorteil: Standardisierte, vergleichbare Bewertungen
 Nachteil: Nur retrospektive Gesamtbewertung, keine Detailprobleme

Kein Bezug zu Anwendung

10. Statistische Tests für Usability-Evaluation:

- a) Bearbeitungszeit vor/nach Änderung: t-Test für abhängige Stichproben
- b) Fehlerarten-Häufigkeiten: Chi-Quadrat-Test
- c) Bearbeitungszeit zwei Designs: t-Test für unabhängige Stichproben
- d) Bewertung drei Designs: ANOVA
- e) Likert-Skala gegen Neutralwert: t-Test gegen festen Wert