

Hausaufgabe 1

Name: Theo Leuthardt

Datum: 09.09.2025

Aufgabe 1:

Definition und Grundverständnis:

Multimedia bezeichnet die Integration verschiedener Medientypen (Text, Grafik, Audio, Video, Animation) in einem System zur gemeinsamen Verarbeitung und Präsentation über die Wahrnehmung des Menschen mithilfe seiner sechs Sinne.

Verschiedene Sichtweisen und Aspekte:

Technische Perspektive:

- Verarbeitung verschiedenen Typen von Daten (Text, Bild, Audio, Video)
- Herausforderungen bei Speicherung und Übertragung (Höhere Qualität = größere Speichernutzung z.B.)
- *Problem:* Hohe Hardwareanforderungen und Bandbreite

Benutzerperspektive:

- Interaktive und ansprechende Benutzererfahrung bei einer Multimediaanwendung
- Verschiedene Lerntypen werden angesprochen: z.B. visuell oder hörender
- *Vorteil:* Besseres Verständnis durch multiple Sinneskanäle und damit mehr Optionen zur Aufnahme von Informationen
- *Nachteil:* Mögliche kognitive Überlastung

Historische Entwicklung:

- Von statischen Medien zu interaktiven Systemen über die zeitliche Entwicklung von Multimedia

- Evolution von Medien auf CD-ROM zu Web-basierten Anwendungen für die Anzeige, Wiedergabe oder Spielbarkeit der Medien

Kritische Bewertung:

Stärken:

- Erhöhte Informationsdichte durch die Ansammlung an Informationen in oben genannten Datentypen
- Bessere Wissensvermittlung durch mehrere Möglichkeiten des Lernens für die verschiedenen Lerntypen
- Zugänglichkeit für verschiedene Nutzergruppen: z.B. Barrierefreiheit für behinderte Menschen
- Möglichkeit zum Erleben von Phantasiewelten in immer realer aussehenden Bewegbildproduktionen (Geschichten aus Büchern werden Realität in 4K/8K-Filmen mit Animationen oder Realverfilmungen)

Schwächen:

- Ansteigende Komplexität in Entwicklung und Wartung multimedialer Anwendungen oder von Medien selber
- Hohe Kosten der Produktionen (egal ob multimediale Anwendungen oder Filmproduktionen) und technische Anforderungen bei der Entwicklung
- Abhängigkeit von technischer Infrastruktur je nach Typ des Mediums: z.B. Grafische Datenverarbeitung mithilfe der GPU bei der Erstellung eines Modells in Blender

Fazit:

Multimedia ist nicht nur eine technische Integration verschiedener Medientypen, sondern ein paradigmatischer Ansatz zur Informationsvermittlung, der sowohl große Chancen als auch erhebliche Herausforderungen mit sich bringt.

Aufgabe 2:

Entropiecodierung:

- Versucht die theoretische Grenze der verlustfreien Kompression zu erreichen (Entropie)
- Daten werden komprimiert durch Reduktion der Codierungsredundanz mithilfe der Symbolverteilung
- Häufige Symbole erhalten kürzere Codes
- Erhöhung der Informationsdichte für die effizientere Nutzung des Speicherplatzes
- Beispiele: Huffman-Codierung, Arithmetische Codierung

Quelle: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-322-92815-3_4

Quellcodierung:

- Erstellt eine Zuordnung von Symbolen zu Codewörtern zur Umwandlung von Daten in eine für die Kompression optimierte Form, um Redundanzen zu reduzieren
 - Nutzt Eigenschaften der menschlichen Wahrnehmung
 - Findung effizienterer Darstellungen z.B. eine Codetabelle
 - Beispiele: DCT bei JPEG (Transformation), Prädiktive Codierung
 - Oft höhere Kompressionsraten als reine Entropiecodierung
-

Aufgabe 3:

Unformatierter Text (Plain Text):

- Reine Zeichenketten ohne Formatierung
- ASCII, UTF-8, UTF-16 (zeichenkettenkodiert), Unicode
- Beispiel: .txt-Dateien

Formatierter Text:

- Enthält Formatierungsinformationen
- Schriftart, -größe, -farbe, Ausrichtung
- Beispiel: RTF (Rich Text Format)

Strukturierter Text (Tagged Text):

- Hierarchische oder logische Struktur zur Strukturierung des Textes

- Markup-Sprachen (XML, HTML)
- Metadaten und Tags

Hypertext:

- Verknüpfte Textdokumente
 - Navigation durch Links
 - Realisierungen: Webseiten, Wiki-Systeme
-

Aufgabe 4:

Card Shark:

Card Shark ist **kartenbasiertes System**, worin jede "Karte" eine Informationseinheit enthält. Die Navigation erfolgt zwischen Karten über Links, was dem Hypercard-Konzept ähnelt. Hierbei handelt es sich um ein statisches Informationsmodell zur textbasierten Darstellung von Informationen.

Holly Scroller:

Holly Scroller sind ein **scrollbasiertes System**, worin ein kontinuierlicher Informationsfluss herrscht mit vertikaler oder horizontaler Navigation. Durch die vertikale oder horizontale Darstellung wird eine dynamische Anzeige von Inhalten ermöglicht. Da es keine Informationen zugewiesen zu einer "Karte" gibt aus den Card Sharks, ist die Navigation weniger strukturiert.

Aufgabe 5:

Strukturelle Links (Navigational Links):

- Hierarchische Beziehungen (Parent-Child)
- Sequenzielle Navigation (Next-Previous)

Referentielle Links (Referential Links):

- Verweise auf verwandte Inhalte
- Querverweise, Zitate

Organisatorische Links (Document Structural Links):

- Gruppierung ähnlicher Inhalte
- Kategorisierung

Assoziative Links (Associative Links):

- Thematische Verbindungen
- Konzeptuelle Zusammenhänge

Annotative Links (Annotation Links):

- Kommentare und Ergänzungen
 - Erklärungen zu Begriffen
-

Aufgabe 6:

JPEG-Quantisierung: DCT-Transformation (Diskrete Cosinus-Transformation)

Die DCT transformiert Bilddaten vom Ortsbereich in den Frequenzbereich und bildet den Mittelpunkt der JPEG-Kompression. Dabei wird das Bild in 8×8 Pixel-Blöcke aufgeteilt und jeder Block einzeln verarbeitet.

Die DCT nutzt Cosinus-Funktionen als Basisfunktionen und jede Funktion kann als Summe von Cosinus-Funktionen dargestellt werden.

Für eine N×N Matrix wird die DCT-Matrix wie folgt berechnet:

- Für $m=0$: $DCT[m][n] = \sqrt{(1/N)}$
- Für $m>0$: $DCT[m][n] = \sqrt{(2/N)} \times \cos((2n+1)\pi m/(2N))$

Quantisierungsmatrix

JPEG teilt jeden DCT-Wert durch einen Quantisierungsfaktor, der dann zur nächsten ganzen Zahl gerundet wird. Die Quantisierungsmatrix ist eine 8×8-Tabelle mit spezifischen Koeffizienten für jeden Frequenzbereich.

Aufbau der Matrix:

- Kleinere Werte in der oberen linken Ecke (niedrige Frequenzen)
- Größere Werte in der unteren rechten Ecke (hohe Frequenzen)

- Kleine Koeffizienten für niedrige Frequenzen und große Koeffizienten für hohe Frequenzen

Beispiel einer Standard-Quantisierungsmatrix:

16	11	10	16	24	40	51	61
12	12	14	19	26	58	60	55
14	13	16	24	40	57	69	56
14	17	22	29	51	87	80	62
18	22	37	56	68	109	103	77
24	35	55	64	81	104	113	92
49	64	78	87	103	121	120	101
72	92	95	98	112	100	103	99

Rundung und Informationsverlust

Nach der Division durch die Quantisierungsmatrix werden die Ergebnisse zur nächsten ganzen Zahl gerundet. Dieser Schritt verursacht den charakteristischen Informationsverlust der JPEG-Kompression:

- Nachkommastellen gehen unwiderruflich verloren
- Kleinere DCT-Koeffizienten werden oft zu Null gerundet
- Je größer der Quantisierungsfaktor, desto mehr Informationen gehen verloren

Qualitätsfaktor

Der Qualitätsfaktor skaliert die gesamte Quantisierungsmatrix und bestimmt das Verhältnis zwischen Kompression und Bildqualität:

Funktionsweise:

- Niedrigere Qualitätswerte = größere Quantisierungskoeffizienten = mehr Kompression, schlechtere Qualität
- Höhere Qualitätswerte = kleinere Quantisierungskoeffizienten = weniger Kompression, bessere Qualität
- In Bildbearbeitungsprogrammen entspricht die "Qualitäts"-Einstellung der Modifikation dieser Koeffizienten

Mathematische Beziehung:

Quantisierte Matrix = $\text{round}(\text{DCT Koeffizienten} / (\text{Quantisierungsmatrix} * \text{Qualitätsfaktor}))$

Quelle: <https://dev.to/marycheung021213/understanding-dct-and-quantization-in-jpeg-compression-1col>

Aufgabe 7:

Geschlechtsspezifische Unterschiede:

- **Stimmfrequenzen:** Männer (85-180 Hz), Frauen (165-265 Hz)
- **Formanten:** Unterschiedliche Resonanzfrequenzen in der Stimme

Mögliche Optimierungen:

- Angepasste Frequenzbänder-Aufteilung
- Optimierte Bit-Allokation für relevante Frequenzbereiche
- Geschlechtsspezifische psychoakustische Modelle
- Adaptive Codierung basierend auf Sprecheridentifikation

Anhand dieser Ansätze wäre ein solches MP3-Codierungsmodell denkbar, jedoch muss auch die reale Nutzbarkeit beachtet werden, da eine automatische Geschlechtserkennung fehleranfällig wäre und gemischte Inhalte wie z.B. Duette zu Schwierigkeiten führen können. Außerdem besteht abseits davon ein Diskriminierungspotential bei automatischer Klassifizierung für nur marginale Verbesserungen aus technischer Sicht.

Aufgabe 8:

Intraframe-Codierung (I-Frames):

- JPEG-ähnliche Kompression einzelner Bilder
- DCT, Quantisierung, Entropiecodierung

Interframe-Codierung (P-/B-Frames):

- **Motion Compensation:** Bewegungsschätzung zwischen Frames
- **Differenzcodierung:** Nur Unterschiede werden codiert

- **Predictive Coding:** Vorhersage basierend auf vorherigen Frames

Moderne Verfahren:

- **H.264/AVC:** Advanced Video Coding
 - **H.265/HEVC:** High Efficiency Video Coding
 - **AV1:** Open-Source-Codec von Alliance for Open Media
 - **VP9:** Google-entwickelter Codec
-

Aufgabe 9:

Szenario A: MIT Beitragsservice (GEZ)

Struktur:

- ARD/ZDF bleiben zentrale öffentlich-rechtliche Anbieter
- Pflichtfinanzierung sichert Grundversorgung
- Private Streaming-Dienste als Ergänzung

Vorteile:

- Unabhängige, werbefreie Inhalte
- Bildungsauftrag und Informationsqualität
- Regionale/lokale Berichterstattung garantiert

Herausforderungen:

- Konkurrenzdruck durch Netflix, Amazon Prime
- Generationswechsel zu Streaming-Plattformen
- Legitimationsdruck bei jüngeren Zielgruppen

Szenario B: OHNE Beitragsservice

Struktur:

- Vollständig privatisierte/kommerzialisierte Medienlandschaft
- Abo-Modelle und werbefinanzierte Dienste
- Marktbasierte Inhaltsproduktion

Vorteile:

- Marktorientierte, nachfragebasierte Inhalte
- Keine Zwangsfinanzierung

- Höhere Innovationsrate

Risiken:

- Verlust der Meinungsvielfalt
- Kommerzialisierung aller Inhalte
- Benachteiligung einkommensschwacher Schichten
- Wegfall gesellschaftlich wichtiger, aber nicht profitabler Inhalte

Lösung: Hybridmodell

Reformierter öffentlich-rechtlicher Bereich:

- Reduzierte, zielgerichtete Finanzierung
- Fokus auf Nachrichten, Bildung, Kultur
- Stärkere digitale Präsenz durch Apps und Webseiten

Ergänzung durch Privatanbieter:

- Entertainment und spezialisierte Inhalte
- Innovative Distributionsformen
- Internationale Zusammenarbeit