

Übung 1 – Digitale Medien

Inhalt

- Speicherplatzbedarf von Medienobjekten
- Klassische verlustfreie Kompressionsverfahren:
 - Lauflängencodierung,
 - Huffman-Codierung,
 - arithmetische Codierung

Aufgaben

Aufgabe 1: Lauflängencodierung (3 Punkte)

a) Komprimieren Sie folgende Nachricht mit Hilfe der Lauflängencodierung:

1111 1111 GGGA BB44 4445 12BB BCCC 5550 000E EEEE BBBB

Die Leerzeichen in der Nachricht dienen der Lesbarkeit und sollen *nicht* mitcodiert werden.

b) Wieviel Prozent an Zeichen werden dadurch eingespart?

c) Erzeugen sie eine Nachricht (16 Zeichen), für welche die Lauflängencodierung ein schlechtes Ergebnis liefert (Komprimierung $< 5\%$). Erläutern sie kurz, welche Eigenschaften eine Nachricht haben muss, damit die Lauflängencodierung gute Ergebnisse liefern kann.

Aufgabe 2: Huffman-Codierung (4 Punkte)

Für einen Zeichenvorrat sind folgende Auftrittswahrscheinlichkeiten gegeben:

Zeichen	R	E	H	K	P	A	S
Häufigkeit	0,09	0,01	0,4	0,05	0,12	0,13	0,2

- Leiten Sie die zugehörige Huffman-Codierung her.
- Berechnen Sie die Redundanz des Codes.
- Codieren Sie die Zeichenfolgen
 - KEKSE
 - HARKE
- Ist der Code optimal? Wann liefert der Huffman-Algorithmus einen optimalen Code?

Aufgabe 3 (optional): Huffman-Codierung

Anmerkung: Lösungen zu ‚optionalen‘ Aufgaben werden korrigiert, erhalten aber *keine* Punkte.

Gegeben sei die folgende Nachricht:

BCAC AABA

- a) Geben Sie die zugehörige Huffman-Codierung an.
- b) Ermitteln Sie durch Rechnung, ob es sich dabei um einen optimalen Code handelt und begründen Sie das Ergebnis. Welche Regel trifft hier zu?

Aufgabe 4: Arithmetische Codierung (4 Punkte)

Es sei folgende Nachricht gegeben:

BBCB ACDC CA

- a) Veranschaulichen Sie die arithmetische Codierung, indem Sie für die ersten 3 Zeichen der Nachricht die Aufteilung in Intervalle graphisch darstellen.
- b) Codieren Sie die gesamte Nachricht mittels des Algorithmus der arithmetischen Codierung. Geben Sie die obere und untere Grenze des Ergebnisintervalls in dezimal und binär sowie den letztendlichen Code in binär an.

Aufgabe 5: Speicherplatzbedarf (1 Punkt)

- a) Berechnen Sie den Speicherplatzbedarf eines unkomprimierten 800x650 Pixel großen Farbfotos mit einer Farbtiefe von 24 Bit in Bit und Kilobyte.
- b) Berechnen Sie die Datenrate in MBit/s für ein unkomprimiertes Video mit der Auflösung 768 x 576 Pixel, 20 Bilder/s und 24 Bit Farbtiefe.
- c) (optional) Berechnen Sie die Größe der digitalen Rohdaten in Byte für ein 3 Minuten langes Video mit einer Auflösung von 640x480 Pixel, 20 Bilder pro Sekunde (fps), einer Farbtiefe von 24bit, Monoaudiospur mit 22kHz Abtastrate (d.h. 22.000 Messungen pro Sekunde) und 16Bit Auflösung. Anmerkung: Lösungen zu ‚optionalen‘ Aufgaben werden korrigiert, erhalten aber *keine* Punkte.

Abgabe

Bitte geben Sie Ihre Lösung als ZIP-Datei bitte bis zum 06.11.09 12:00 Uhr im UniWorx Portal (<http://www.pst.ifi.lmu.de/uniworx>) ab.