

Grundlagen der Multimediatechnik Nachklausur WS 20/21

Prof. Enkelejda Kasneci

insgesamt 60 Punkte, 60 mins Bearbeitungszeit + 5 mins.

Zeit war recht knapp. 13 Seiten, sehr viele Anwendungsaufgaben.

Kein Taschenrechner oder andere Hilfsmittel erlaubt.

A1 Codierung (12 Punkte)

1. Burrows Wheeler Transformation für Wort KALALA und Index
2. Move-to-Front-Kodierung mit Alphabet {KAL}
3. Erhaltenen Code Huffman-Tree kodieren. Falls keine Lösung vorhanden war, gab es einen alternativen Code welchen man codieren konnte.
4. Was ist die mittlere Wortlänge L des Huffman-kodierten Worts?
5. Welchen Kompressionsfaktor erhalten Sie? 3 Antwortmöglichkeiten waren gegeben. (ca. a) 1.46, b) 1.51, c) 2.01)
Ggf. stand in der Aufgabe noch, dass man dies begründen sollte.

A2 Histogramme (12 Punkte)

1. ? Was ist ein Histogramm

Gegeben 3x3 Bildpunkt Pixelmatrix mit Werten zwischen 3 und 8

2. Gegeben: Histogramm zum Ausfüllen mit den Pixelwerten auf der x-Achse (von 0-15) und den absoluten Häufigkeiten (0-20) auf der y-Achse.
Zeichnen Sie ein Histogramm für die gegebenen Pixelwerten der 3x3-Matrix ein.
(Beispiel hier, Werte nicht exakt)

Pixelwert	Absolute Häufigkeit
3	2
4	2
5	3
7	1
8	1
Sum	9

3. Geben Sie kurz an was ein normiertes Histogramm und was ist der Unterschied zum gewöhnlichen ist. Geben Sie die Formel für dessen Berechnung an.
(1 Punkt)
4. Zeichnen Sie das kumulierte Histogramm für die Werte der 3x3 Pixelmatrix.
5. Führen Sie eine Grauwertspreizung im Bereich $[0, 15]$ durch. Geben Sie den Berechnungsweg für das obere linke Pixel an.

6. Gegeben Original Histogramm und 3 transformierte Histogramme dessen. Geben Sie die Transformation oder Filteroperation mit möglichen Parametern, der charakterisches Aussehen wider.
(1 + 1 + 2 Punkte)
Original Histogramm: nur untere Hälfte des Histogramms ausgenutzt (ca. 0-60) mit 2 Kurven, die untere größer (0-40) als die obere (40-60).
 - 1) Ein Peak bei 0 und ein Peak bei 255 → Schwellwertfilterung
 - 2) Gesamter Bereich ausgenutzt, quantisiert → Grauwertspreizung
 - 3) Kumuliertes Histogramm (monoton ansteigend). Treppenstufen im unteren Bereich größer (gespreizt) und obere Treppenstufen kleiner (gestaucht) → evtl. Log-Transformation bzw. Gamma-Korrektur mit $\Gamma < 1$. (Falls andersrum, wäre es $\Gamma > 1$)

A3 Filter (12 Punkte)

1. Was ist ein **linearer Glättung**? Was ist ein Nachteil dieser und nennen Sie wie man dies lösen kann.
2. Geg. 5x5-Bildmatrix (mit 1en und 0en) und 3x3 Kernelmatrix (mit 1, -2, 0). Ergebnis als 3x3 leere Felder vorgegeben.
Berechnen Sie die resultierende Outputmatrix (ohne Randpixel). Geben Sie den Berechnungsweg für das mittlere Pixel wider.
3. Geg. 5x5-Bildmatrix (Einsen und Nullen ziemlich wild) und resultierende 3x3-Outputmatrix (ohne Randpixel mit Nullen, Einsen, Zweien).
Geben Sie die passende Kernelmatrix an.
4. Geg.: 3 Kanten-gefilterte Versionen des Oilwagon Bilds und 3 Filteroperationen.
Ordnen Sie die passenden Filter den Bildern zu.
 - 1) Sobel-Filter: schmale Kanten waren in beide Richtungen
 - 2) Canny-Algorithmus: nur schwarz/weiß Werte aufgrund Schwellwertfilterung
 - 3) Laplace-Filter: dickere Kanten

A4

1. Was passiert beim Subsampling und wofür wird es (bei Videos?) genutzt?
2. Zeichnen Sie das Chroma-Subsampling 4:1:1 und geben Sie den Kompressionsfaktor dafür an.
3. Was sind Kompressionsartefakte? Woran erkennt man diese am ehesten?
4. Haben unterschiedliche Bilder immer unterschiedliche Histogramme? Erklären Sie kurz.
5. Nennen Sie zwei Methoden zur Schnitterkennung und erklären Sie diese kurz.
(2 Punkte)

A5

Geg.: 2 Bilder mit Bewegungsanordnung einer Geste als Kreise in x-y-Koordination, Reihenfolge nummeriert und Erklärungstext, welcher angibt, dass die (glaube) y-Koordinate dieser zwei Bewegungen als Sequenzen in die Tabelle für Dynamic Time Warping angegeben ist.

1. Berechnen Sie die lokale Kostenmatrix. (Tabellen Grundstruktur war vorgegeben).
2. Berechnen Sie die globale Kostenmatrix. (Tabellen Grundstruktur war vorgegeben).

3. Zeichnen Sie die Abbildung der einen auf der anderen Geste mit Pfeilen in die 2 oben gegebenen Bilder mit ein.
4. Nennen Sie die Schritte zur Gestenerkennung und gehen Sie auf Bildfehler wie Rauschen ein.
5. Levensthein Distanz für zwei gegebene Wörter. Tabelle vorgegeben mit den Wörtern, nicht mit der Initialisierungsreihe der Zahlenfolge von 0 bis Wortlänge.
6. Sie wissen dass die Levensthein-Distanz von zwei unbekannten Wörtern a und b 5 ist. Was bedeutet das?