

Hauptdiplomklausur Informatik Dezember 2008: Multimedia Technology

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____ Semester: _____

Studienfach: _____

Anweisungen:

1. Füllen Sie bitte sofort den Kopf des Deckblattes aus!
2. Unterschreiben Sie die Klausur auf der letzten Seite!
3. Überprüfen Sie bitte Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit: **15** Seiten!
4. Tragen Sie die Lösungen — soweit möglich — direkt in die Klausur ein!
5. Zugelassene Hilfsmittel: nicht programmierbarer Taschenrechner
6. Bearbeitungszeit: 100 Minuten

| Aufgabe | max. Punktzahl | Punkte |
|---------|----------------|--------|
| 1 | 9 | |
| 2 | 10 | |
| 3 | 16 | |
| 4 | 20 | |
| 5 | 13 | |
| 6 | 20 | |
| 7 | 12 | |
| Summe | 100 | |

(d) [2 Punkte] (Multicast) Beschreiben Sie in wenigen Sätzen die *Unterschiede* zwischen:

- Reverse Path Broadcasting
- Truncated Reverse Path Broadcasting
- Reverse Path Multicasting

(e) [2 Punkte] (Content Analysis) Nennen Sie zwei Verfahren zur Erkennung von Kanten.

(f) [1 Punkt] (Digitale Wasserzeichen) Erläutern Sie den Begriff *Steganographie*.

Aufgabe 2

10 Punkte

Grundlagen der Datenkompression

- (a) [6 Punkte] In der Vorlesung wurden Kompressionsverfahren nullter und erster Ordnung vorgestellt. Beschreiben Sie für beide Gruppen, welche Art von Redundanz berücksichtigt wird und wie diese genutzt wird, um Speicherplatz einzusparen. Nennen Sie für beide Gruppen jeweils ein Kompressionsverfahren.

- (b) [4 Punkte] Aus der Sicht der Informationstheorie ist der Huffman-Code nicht optimal. Was ist hierfür die Ursache, und wie löst Arithmetic-Coding diesen Umstand?

Aufgabe 3

16 Punkte

Audio PCM Resampling

Umwandlung von Audio-Samples in Telefonqualität in eine AVI-DV-Tonspur.

Quellformat: 8bit, 8kHz, mono;

Zielformat: 16bit, 48kHz, stereo, Bit-Reihenfolge: High-Byte, Low-Byte.

- (a) [4 Punkte] Nennen Sie die notwendigen Schritte, um PCM-Daten vom Quellformat in das Zielformat umzuwandeln.

- (b) [12 Punkte] Ein Array soll verwendet werden, um einen Puffer mit einer festen Anzahl von Audiosamples im Quellformat zu speichern. Schreiben Sie in C, JAVA oder Pseudocode eine Funktion, die ein Array von Quellformat-Samples in ein Array des Zielformats umwandelt.

Hinweise: Interpolieren Sie die Daten linear! Alle Daten werden in Arrays vom Typ Byte gespeichert.

Aufgabe 4

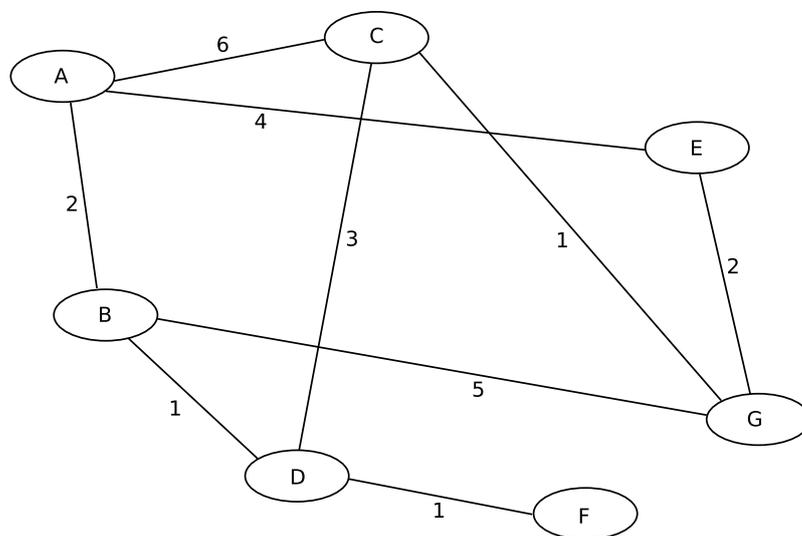
20 Punkte

Multimedia-Kommunikation

(a) Routing-Algorithmen

i. [1 Punkt] Welche Informationen benötigt ein Routingalgorithmus über das Netzwerk, wenn er zur Routenberechnung Dijkstra verwendet?

ii. [9 Punkte] Das folgende Netzwerk sei gegeben:



Berechnen Sie die kürzesten Pfade aus Sicht von Knoten A, indem Sie den Dijkstra-Algorithmus anwenden. Verwenden Sie hierfür die auf der nächsten Seite abgedruckte Tabelle. Tragen Sie jeden Berechnungsschritt in eine extra Zeile ein. Die kürzesten Pfade (inklusive den Kosten) zu einem Knoten sollen dabei in der zweiten Spalte eingetragen werden. Die übrigen Pfade (inklusive der Kosten) sollen in der dritten Spalte eingetragen werden. Ein Pfad soll wie folgt beschrieben werden: <Knoten – Knoten – ... – Knoten: Kosten> (z.B. <A – B – G: 7>).

| Berechnungsschritt | Neu erkannte kürzeste Wege | Neu erkannte Wege |
|--------------------|----------------------------|-------------------|
| 1 | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

iii. [10 Punkte]

Die Knoten "A" bis "G" seien nun Router mit jeweils einem eigenen angebundenen LAN. Ein Host aus dem Netz von Router "A" möchte ein Paket an eine Multicastgruppe bestehend aus Hosts in den Netzen der Router "B", "D" und "E" senden. Das Netzwerk befindet sich im eingeschwungenen Zustand. Wie viele Pakete werden im gesamten Netzwerk zwischen den Routern insgesamt versendet, wenn zur Verteilung des Paketes von "A":

- Reverse Path Broadcasting
- Truncated Reverse Path Broadcasting
- Reverse Path Multicasting

verwendet wird? Was ist der Grund für dieses Ergebnis?

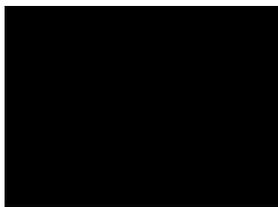
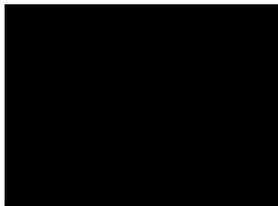
Aufgabe 5

13 Punkte

Inhaltsanalyse

- (a) [4 Punkte] Nennen Sie zwei Verfahren, um die Intensität der Bewegung in einem Video zu bestimmen, und beschreiben Sie diese kurz.
- (b) [3 Punkte] Beschreiben Sie die Änderung der Werte der Edge Change Ratio (ECR) während eines Fade-In, eines Fade-Out und einer Überblendung (Dissolve).

(c) [6 Punkte] Benennen Sie die Objektbewegungen bzw. Kamerabewegungen, die in den folgenden vier Bildern durch Bewegungsvektoren dargestellt werden.



Aufgabe 6

20 Punkte

Hough-Transformation

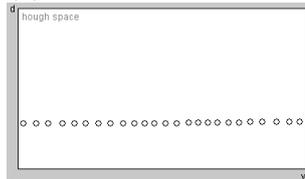
- (a) [3 Punkte] Ein Verfahren zur Bestimmung von geraden Linien in Bildern ist die lineare Regression. In manchen Fällen schlägt diese jedoch fehl. Stattdessen kann die Hough-Transformation verwendet werden. Nennen Sie zwei Bedingungen, die für die lineare Regression, nicht jedoch für die Hough-Transformation gegeben sein müssen. Geben Sie eine kurze Begründung an.
- (b) [3 Punkte] Erläutern Sie die wesentlichen Schritte, wie mit Hilfe der Hough-Transformation gerade Linien in Bildern gefunden werden.

- (c) [2 Punkte] Welche Bedeutung haben die horizontale und vertikale Achse im Hough-Raum?
- (d) [2 Punkte] Wie sieht ein Punkt im Hough-Raum nach der Transformation in den Ortsraum aus? Auf welche Struktur im Hough-Raum wird umgekehrt ein Punkt im Ortsraum abgebildet?

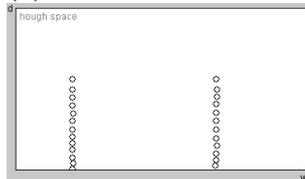
- (e) [4 Punkte] Im Folgenden sind einige Bilder im Hough- und Orts-Raum dargestellt, die mit dem aus der Vorlesung und Übung bekannten Applet erzeugt wurden. Geben Sie für jedes der beiden Bilder (1) und (2) im Hough-Raum das entsprechende Bild im Ortsraum an. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Hough-Raum

(1)

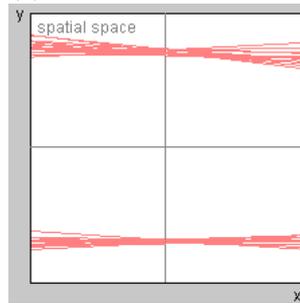


(2)

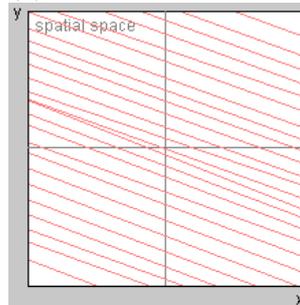


Ortsraum

(a)

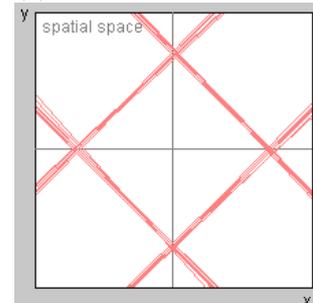


(b)

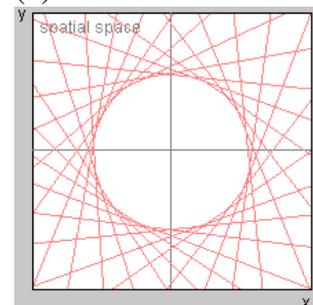


Ortsraum

(c)

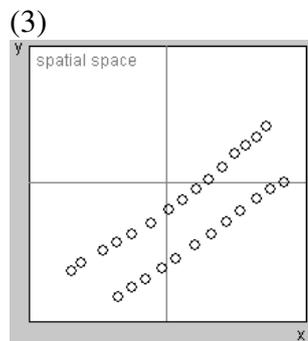
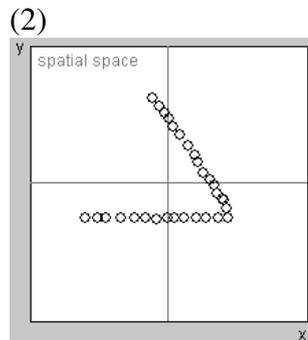
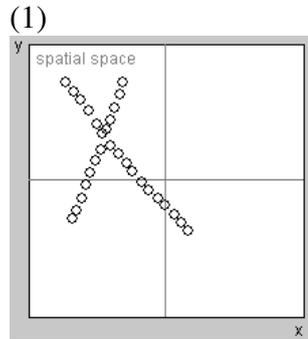


(d)

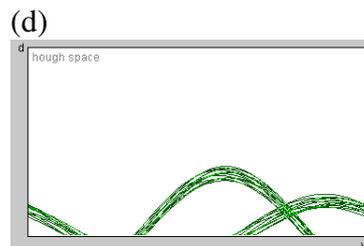
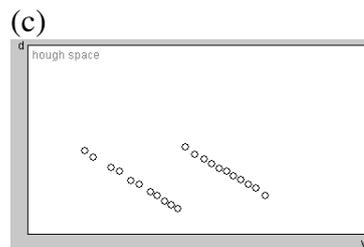
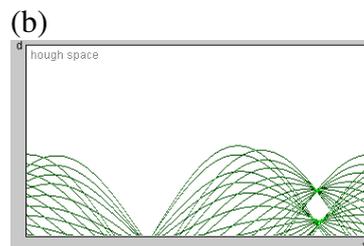
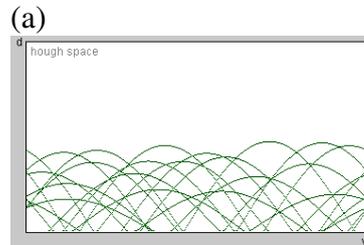


- (f) [6 Punkte] Diesmal sind die Bilder (1)–(3) im Ortsraum gegeben. Finden Sie für jedes das entsprechend transformierte Bild im Hough-Raum.
Hinweis: Streichen Sie zunächst die Abbildungen im Hough-Raum durch, die nicht in Frage kommen.

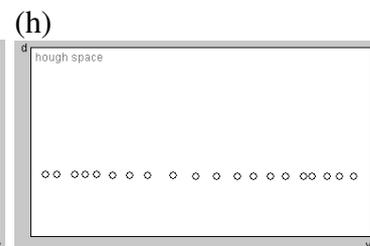
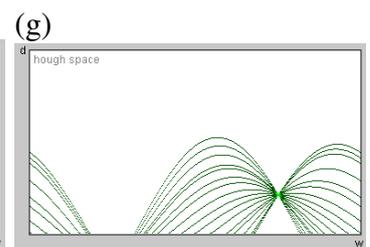
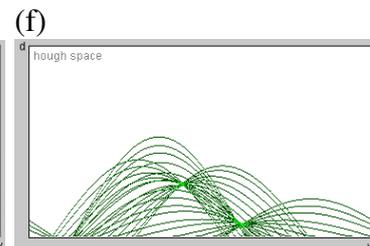
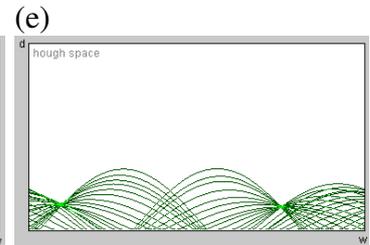
Ortsraum



Hough-Raum



Hough-Raum



Aufgabe 7

Optische Medien

12 Punkte

- (a) [7 Punkte] Erläutern Sie detailliert, wie Daten von einer CD-DA gelesen werden. Gehen Sie dabei auf die Begriffe Pits, Lands, Laser, Audio-Bytes und Channel-Bits ein. Sie können einzelne Begriffe auch mit Hilfe einer Skizze erläutern.
- (b) [3 Punkte] Auf eine CD-ROM (Mode 1) können ungefähr 650 MByte Daten gespeichert werden. Tatsächlich werden aber deutlich mehr Channel-Bits auf der CD gespeichert. Warum?
- (c) [2 Punkte] Nennen Sie vier Unterschiede zwischen DVDs und Blu-ray Disks.