

Hauptdiplomklausur Multimedia-Technik September 2000

1. Seite

Hinweise:

1. Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblattes aus.
2. Überprüfen Sie bitte Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (17 Seiten).
3. Zugelassene Hilfsmittel: nicht programmierbarer Taschenrechner.
4. Tragen Sie die Lösungen - soweit möglich – direkt in die Klausur ein.
5. Bearbeitungszeit: 100 Minuten.

Aufgabe	max. Punktzahl	Punkte
1	7	
2	15	
3	10	
4	17	
5	12	
6	17	
7	16	
8	6	
Summe	100	

Aufgabe 1: Multimedia [1+2+4=7 Punkte]

2.+ 3. Seite

- (a) [1 Punkt] Was versteht man unter dem Begriff „Multimedia“?
- (b) [2 Punkte] Welche Anforderungen stellt man an kontinuierliche Datenströme? Erläutern Sie die Anforderungen?
- (c) [4 Punkte] Bei der Reservierung von Betriebsmitteln in einem Betriebssystem unterscheidet man zwei grundsätzliche „Philosophien“ oder Verfahren. Welche sind dies? Erläutern Sie diese kurz. Was kann man über den Ausnutzungsgrad der Ressourcen sagen?

Aufgabe 2: Arithmetische Kodierung [15 Punkte]

4.+5. Seite

Die Signatur der folgenden Funktion ist gegeben:

```
void Decode ( float  number,
             float  lower_bound,
             float  upper_bound )
```

Der Wert `number` entstand durch die Kodierung einer Zeichenfolge mit Hilfe der statischen Arithmetischen Kodierung und soll von **Decode(...)** dekodiert und als Zeichenfolge ausgegeben werden. Es gibt nur 4 Zeichen mit den folgenden Wahrscheinlichkeiten:

A	0,1
B	0,5
C	0,3
D	0,1

Das S wird nur als Endezeichen verwendet und muss nicht ausgegeben werden (S wie Stop). Decodiert die Funktion also zum ersten Mal ein S, so stoppt der Algorithmus.

Implementieren Sie den Algorithmus in Java oder C++ oder in C. Die Wahrscheinlichkeiten aus der Tabelle dürfen Sie fest in die Funktion encodieren.

Aufgabe 3: Audio [4+6=10 Punkte]

6. Seite

(a) [4 Punkte] **Audiokodierung**

Erläutern Sie kurz die Begriffe zeitkontinuierlich, wertkontinuierlich, zeitdiskret und wertdiskret. Nennen Sie für jeden Begriff ein Beispiel und wiederholen Sie keines.

(b) [6 Punkte] **Deltakodierung**

Erklären Sie das Prinzip der Deltakodierung für Audio. Welche Fehler können bei dieser Kodierung entstehen? Um solche Fehler zu vermeiden, kann man zwei Parameter anpassen. Erklären Sie kurz, was man verändern kann, ohne das Verfahren zu erweitern.

Aufgabe 4: Medienskalisierung und Medienfilter

7.+ 8. Seite

[3+6+4+4=17 Punkte]

Bei der Übertragung von Video-Datenströmen über das Netz bietet sich neben der Reservierung von Ressourcen die Möglichkeit, Verfahren zur Medienskalisierung einzusetzen.

- (a) [3 Punkte] Definieren Sie den Begriff *Medienskalisierung* und erläutern Sie den prinzipiellen Ablauf bei der Skalierung.
- (b) [6 Punkte] Nennen Sie drei Formen zur Skalierung von Video. Erläutern Sie diese und geben zu jeder Form ein Beispiel an.
- (c) [4 Punkte] Ein Sender möchte einen hierarchisch kodierten Datenstrom an mehrere Empfänger mit unterschiedlichen Qualitätsanforderungen über eine Multicast-Verbindung übertragen. Der Datenstrom stellt 3 Layer (Base-Layer, Delta-Layer 1, Delta-Layer 2) zur Verfügung. Zeigen Sie mit Hilfe einer Skizze, warum der Einsatz von *Medienfiltern* bei der Übertragung des hierarchisch kodierten Datenstroms sinnvoll sein kann. Erläutern Sie ihre Skizze.
- (d) [4 Punkte] Warum kann auch bei Verwendung von Medienskalisierung und Medienfiltern eine zusätzliche Reservierung von Ressourcen sinnvoll sein? Nennen Sie ein Beispiel.

Aufgabe 5: Quality of Service [2+3+4+3=12 Punkte]

9. +10.+ 11. Seite

Bei der Übertragung gespeicherter Video kann mit Hilfe des *empirical envelope* $\varepsilon(\tau)$ die zur Übertragung des Videos benötigte Datenrate abhängig vom Parameter τ berechnet werden. Folgende Formel soll zur Berechnung des *empirical envelope* verwendet werden:

$$\varepsilon(\tau) = \frac{1}{\tau + 1} \cdot \max \left\{ \sum_{i=t-\tau}^t a(i) \mid \forall t = \tau + 1, \dots, T \right\} \quad [\text{KByte pro Zeitintervall}]$$

T gibt die Anzahl der Frames im Videostrom an, $a(i)$ die Größe des Frames i .

- (a) [2 Punkte] Erläutern Sie die Parameter τ und t der Formel. Was wird mit $\varepsilon(\tau)$ berechnet?

- (b) [3 Punkte] Ein gespeichertes Video überträgt zu den Zeitpunkten $t = 1 \dots T$ mit $T = 12$ Frames der folgenden Größen:

Zeitpunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Daten[KByte]	12	20	10	6	10	8	6	4	6	18	16	4

Berechnen Sie für $\tau = 0$, $\tau = 1$ und $\tau = T - 1$ den *empirical envelope*.

- (c) [4 Punkte] Zeichnen Sie schematisch ein Diagramm, in das Sie die berechneten Werten $\varepsilon(\tau)$ in Abhängigkeit von τ eintragen. Schätzen Sie den Verlauf der Kurve für die übrigen Werte von τ (eine exakte Berechnung der Werte ist nicht erforderlich). Tragen Sie zusätzlich die maximal auftretende Datenrate und die durchschnittliche Datenrate des Videos in das Diagramm ein.
- (c) [3 Punkte] Warum lässt sich das Verfahren des *empirical envelope* bei Live-Übertragungen nicht einsetzen?

Aufgabe 6: Wiedererkennen von Werbespots [10+7=17 Punkte] 12.+13. + Seite

Systeme zur Erkennung von Werbespots existieren und funktionieren mit einer annehmbaren Zuverlässigkeit. Versetzen Sie sich nun in die Rolle eines IT-Mitarbeiters bei einer großen Werbeagentur. Diese hat für ihre Kunden Sendezeiten für diverse Spots gebucht und möchte kontrollieren, ob diese Sendezeiten auch eingehalten werden. Da Sie Donnerstag Abends lieber die Innenhöfe des Mannheimer Schlosses besichtigen, suchen Sie eine Möglichkeit, wie diese Kontrolle automatisiert werden kann.

Im folgenden soll ein System beschrieben werden, mit dem Werbespots wiedererkannt werden können. Gehen Sie davon aus, dass Sie ein System haben, das aus Videomaterial Werbespots herausfiltert. Gehen Sie weiterhin davon aus, dass die Werbespots, die für Ihren Arbeitgeber von Interesse sind, bereits digital vorliegen. Vereinfachend seien Bildrate und Bildgröße der Beiträge festgelegt, und Rauschen auf den Aufnahmen wird vernachlässigt.

- (a) [10 Punkte] **Metadaten**

Als ersten Schritt geben Sie bitte mindestens fünf Kriterien an, anhand derer zwei Werbespots miteinander verglichen werden können. Gruppieren Sie diese in Kriterien für Einzelbilder und Kriterien für Videosequenzen. Erläutern Sie kurz, wie diese Kriterien jeweils ermittelt werden können.

- (b) [7 Punkte] **Vergleichsverfahren**

Geben Sie nun in Pseudocode einen Algorithmus an, wie der Vergleich von zwei Werbespots ablaufen könnte. Gehen Sie davon aus, dass für die Extraktion der von Ihnen in Aufgabenteil (a) definierten Metadaten Algorithmen zur Verfügung stehen.

Desweiteren dürften Sie davon ausgehen, dass eine Datenbank mit diesen Metadaten für die von Ihrer Agentur platzierten Werbespots existiert.

Aufgabe 7: Scheduling-Verfahren [2+2+4+2+6=16 Punkte]

14.+15. Seite

- (a) [2 Punkte] Grenzen Sie die Begriffe Scheduler und Dispatcher in einem Betriebssystem gegeneinander ab. Was lässt sich über die Echtzeitlichkeit beider sagen?
- (b) [2 Punkte] Beschreiben und zeichnen Sie das Modell eines periodischen Datenstroms. Benennen Sie dabei die definierenden Parameter.
- (c) [4 Punkte] Nennen und beschreiben Sie mindestens vier Scheduling-Algorithmen für Prozesse in Betriebssystemen. Gibt es Beziehungen zwischen einigen Algorithmen — welche?
- (d) [2 Punkte] Jeder Scheduling-Algorithmus lässt sich noch mal unterscheiden in zwei Arten, mit einer Ressource umzugehen. Wie heißen diese beiden Möglichkeiten, und was machen sie?
- (e) [6 Punkte] Geben Sie ein Beispiel, bei dem ein Algorithmus eine Deadline Violation hervorruft, ein anderer jedoch nicht. Welche Art der Ressourcenzuteilung haben Sie Ihrem Beispiel zugrunde gelegt?

Aufgabe 8: Prozess –Verwaltung [2+2+2=6 Punkte]

16.+17. Seite

- (a) [2 Punkte] Nennen Sie die Zustände, die ein Prozess einnehmen kann, und beschreiben Sie jeden Zustand kurz.
- (b) [2 Punkte] Stellen Sie die Übergänge zwischen den Zuständen grafisch dar.
- (c) [2 Punkte] Erläutern Sie, wie man Bearbeitungszeiten messen kann.