Universität Mannheim
Lehrstuhl für Praktische Informatik IV
Professor Dr. W. Effelsberg
Stephan Fischer, Raum 415

Multimedia-Technik
Wintersemester 1996/97
Übungsaufgaben

Multimedia-Technik: Übungsblatt 14 (Probeklausur)

Aufgabe 1 *Kompression [10 Punkte]*

Welche zwei Kompressionsarten gibt es? Erklären Sie beide Arten und zeigen Sie die Vor- und Nachteile auf. Geben Sie für eine ein Beispiel an.

Lösung:

1. Verlustfreie Kompression

- Perfekte Wiedergewinnung des Originals
- Kompressionsraten von 2:1 bis 50:1

2. Verlustbehaftete Kompression

- Unterschiede zwischen dekodiertem und Originalobjekt
- Ausnutzung physiologischer und wahrnehmungspsychologischer Eigenschaften des Auges und Ohres
- Höhere Kompressionsraten (über 100:1)

Beispiel: (Run length encoding)

aaabdeefhaaee: a3bde2fha2e2

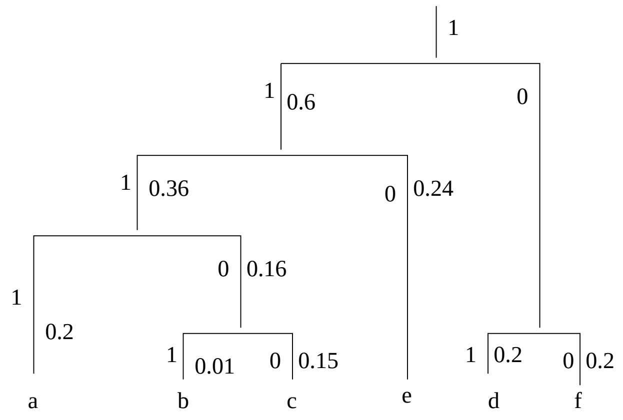
Aufgabe 2 *Kompression [15 Punkte]*

Verwenden Sie folgende Auftrittswahrscheinlichkeiten, um einen Huffman-Baum aufzubauen:

- p(a)=0.2
- b(b)=0.01
- p(c)=0.15
- p(d)=0.2
- p(e)=0.24
- p(f)=0.2.

Kodieren Sie nun den String *aaccef* unter Verwendung des Huffman-Baumes.

Lösung: Es ergeben sich die Codes



- (a)=111
- (b)=1101
- (c)=1100
- (d)=01
- (e)=10
- (f)=00.

Der kodierte String lautet 111 111 1100 1100 10 00.

Aufgabe 3 *Kommunikation [10 Punkte]*

Aus der Vorlesung kennen Sie die Medienzugangsprotokolle für LAN's *CSMA/CD* und *Tokenring*. Untersuchen Sie, inwieweit diese für die Übertragung von Filmen geeignet sind.

Lösung:

1. CSMA/CD

- Bandbreite bis 10 MBit/s
- Verwaltungsaufwand der Übertragung eher gering
- Nur für niedrige Lasten gute Performance
- Mittlere Höchstauslastung bei 46 Prozent

CSMA/CD ist wegen der niedrigen Höchstlast schlecht für die Übertragung von Filmen geeignet.

2. Tokenring

- Bandbreite bis 16 MBit/s
- Verwaltungsaufwand der Übertragung durch Tokenverwaltung höher
- Bessere lastunabhängige Performance
- Probleme bei Übertragung mehrerer Filme (Isochronität)

Tokenring ist zwar besser als CSMA/CD für die Übertragung von Filmen geeignet, insgesamt sind beide Verfahren allerdings nicht für diese Aufgabe geeignet.

Aufgabe 4 *Kommunikation [20 Punkte]*

a) [7 Punkte] Erklären Sie die Funktionsweise des Stop-and-Wait-Protokolls. Was sind die Nachteile dieses Protokolls?

Lösung

Ein Sender wartet nach dem Senden seiner Daten auf das Eintreffen einer Bestätigung durch den Empfänger (Ack-Paket). Trifft diese nach Ablauf eines Timers nicht ein, so werden die Daten erneut gesendet.

Nachteile:

- Blockierung des Senders
- Informationsverdoppelung möglich

b) [7 Punkte]

Ein Kanal hat eine Übertragungsgeschwindigkeit von 6 Kbps und eine Ausbreitungsverzögerung von 20 ms. Für welche Rahmengrößen ergibt das Stop-and-Wait-Protokoll eine Effizienz von mindestens 60 Prozent? Vernachlässigen Sie dabei die Größe der Ack-Pakete!

Lösung

$Effizienz \leq \frac{Rahmen}{Rahmen+2*Kanalkapazitt*Ausbreitungsverzgerung}$

$0.6 \leq \frac{Rahmen}{Rahmen+2*6000*0.02b}$

$0.6 * Rahmen + 1.2 * 6000 * 0.02b \leq Rahmen$

$Rahmen \geq \frac{1.2*6000*0.02b}{0.4}$

$Rahmen \geq 360b$

c) [6 Punkte]

Eine Reihe von Datenpaketen der Größe 100 Bit wird ununterbrochen über eine zuverlässige 6000 $\frac{Bit}{s}$-Verbindung übertragen. Die Bitfehlerrate der Verbindung beträgt 10^{-4}, d.h. von 10^4 übertragenen Bits ist im Mittel eines fehlerhaft. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein *ganzes* Paket korrekt übertragen wird?

Lösung

$(1 - 10^{-4})^{100}$

Aufgabe 5 *Betriebssystemunterstützung [15 Punkte]*

Definieren Sie den Begriff *Scheduling* und erklären Sie, was man unter EDF versteht. Betrachten Sie weiterhin folgende Prozeßfolge:

- Prozeß 1: Ankunft 0.0, Dauer 0.15, Deadline 0.2
- Prozeß 2: Ankunft 0.0, Dauer 0.1, Deadline 0.2

Können diese Prozesse mit EDF fristgerecht ausgeführt werden? Falls nein, überlegen Sie, durch welchen Parameter Sie die Verlustrate so niedrig wie möglich halten können.

Lösung:

Ein Scheduler ist für die Abwicklung der Wechsel zwischen Prozessen zuständig. Ein EDF-Scheduler (earliest deadline first) teilt dem Prozeß die Ressourcen zu, der die nächste Deadline hat.

Im Beispiel können die Prozesse nicht fristgerecht ausgeführt werden. Die einzige Möglichkeit, die Effizienz zu verbessern ist es, die Paketgröße zu vermindern und so nicht das gesamte Paket zu verlieren. Dies ist aber insbesondere beim Verlust eines I-Frame irrelevant.

Aufgabe 6 *Datenspeicher [10 Punkte]*

Erklären Sie, was man unter Interleaving versteht. Betrachten Sie eine Zylinderspur, die aus 8 Sektoren besteht. Geben Sie die Reihenfolge der Sektoren an, die mit einem Interleaving-Faktor von 1 gespeichert wurden. **Lösung:**

Problem: Während die Daten von der Platte durch den Controller an die CPU übertragen werden, passiert der Kopf den nächsten Sektor, der nicht gelesen wird. Anschließend geht eine komplette Umdrehung verloren, bis der Kopf wieder an der richtigen Stelle ist. Um dies zu verhindern, werden die Daten interleaved gespeichert. Im Beispiel eines Interleaving-Faktors von 1 wird also nach dem Speichern eines Sektors der jeweils nächste ausgelassen und es ergibt sich die Reihenfolge 0 4 1 5 2 6 3 7.

Aufgabe 7 *Inhaltsanalyse [20 Punkte]*

Aus der Vorlesung kennen Sie die histogrammbasierte Schnitterkennung. Geben Sie einen Algorithmus hierfür an. Problematisch hierbei ist, daß Bilder mit gleichen Histogrammen existieren, die grundverschieden sein können. Wie können Sie den Algorithmus modifizieren, daß er diese Schnitte auch erkennt? Welche Probleme verursacht das?

Lösung:

```
int histogram[2][256];


int cutDetect(char *image, int w, int h, int histoNumber)
/* w und h sind die Bildmaße, histoNumber gibt das zu verwendende Histogr. an
*/
{
int i,j;
   j=0;
   for (i=0;i<256;i++) histogram[histoNumber][i]=0;
   for (i=0;i<w*h;i++) histogram[histoNumber][image[i]]++;
   for (i=0;i<256;i++) j+=ABS(histogram[0][i]-histogram[1][i];
   if (((double)j/(w*h))>0.4) return 1; /* Cut detected */
   return 0;

}
```

Der Algorithmus kann so modifiziert werden, daß Teilhistogramme von Bildbereichen miteinander verglichen werden. Dadurch ist es (fast) unmöglich, daß der obige Fehler weiterhin auftritt. Allerdings ist das Verfahren dann nicht mehr unempfindlich gegen Objektbewegung innerhalb des Bildes; eine neue Fehlerquelle ist entstanden.