

Übungsblatt Multimediatechnik WS 2003/2004

Blatt 0 (17. Oktober 2003)

0.1 Aufwandsabschätzung

Ein Video soll digital übertragen werden. Die Bildgröße betrage 704x576 Pixel bei einer Bildwiederholfrequenz von 25 Bildern/Sekunde. Jedes Pixel besteht aus einem Byte für den roten, grünen und blauen Farbanteil.

0.1.1 Aufwand für Rohdaten

Wie groß ist der Datenstrom pro Sekunde, um das Video unkomprimiert zu übertragen?

$$704 * 576 = 405.504 \text{ Pixel} * 3 \text{ Farbkomponenten} = 1.216.512 \text{ Bytes}$$

$$1.216.512 \text{ Bytes} * 25 \text{ Bilder/Sekunde} = 30.412.800 \text{ Byte/Sekunde} (\approx 29MB)$$

Hinweis: 1 kB = 1024 Byte / 1 MB = 1024 kB.

0.1.2 Reduktion für unterschiedliche Kanäle

Das gleiche Video soll nun über unterschiedlich starke Kanäle übertragen werden. In welchem Verhältnis müssen die Daten dabei mindestens komprimiert werden?

Für ein 100 MBit/s LAN?

$$100 \text{ MBit} = 100.000.000 \text{ Bit}$$

$$30.412.800 \text{ Byte} * 8 = 243.302.400 \text{ Bits/Sekunde}$$

$$243.302.400 / 100.000.000 \approx 2.43$$

Für eine DSL Verbindung mit 768 kBit/s?

$$243.302.400 / 768.000 \approx 317$$

Für eine ISDN Verbindung mit 64 kBit/s?

$$243.302.400 / 64.000 \approx 3802$$

Für eine Mobiltelefonverbindung mit 9,6 kBit/s?

$$243.302.400 / 9600 \approx 25.344$$

Bemerkung: Wenn in der Aufgabenstellung sonst nichts definiert ist, gilt wahlweise 1 kBit = 1000 Bit oder 1024 Bit (dann aber konsistent durchhalten).

0.2 Stereobilder

Um Bilder räumlich zu sehen braucht der Mensch zwei unterschiedliche Ansichten eines Objektes, so wie sie von den Augen natürlicherweise erzeugt werden. Die folgende Abbildung zeigt die gleiche räumliche Szene aus Sicht des linken und rechten Auges.



Um den räumlichen Eindruck wiederherzustellen werden als einfache Lösung gerne Rot-Grün Brillen verwendet. Dabei wird durch die Brille das linke Auge durch eine Folie verdeckt, die nur rotes Licht passieren läßt, die rechte Folie ist dagegen grün. Schreiben Sie nun ein kleines Programm in einer Programmiersprache Ihrer Wahl, welches das linke Bild rot und das rechte grün färbt und überlagern beide Bilder in einem einzigen. Mit einer geeigneten Brille sollte dann jedes Auge beim Betrachten des überlagerten Bildes wieder die richtige Information erhalten und so ein räumlicher Eindruck entstehen.

Zum Manipulieren der Bilder können Sie diese in ein einfaches Format konvertieren und es selbst einladen (PPM ist z. B. einfach) oder eine fertige Bibliotheksfunktion verwenden. Die Bilder finden Sie unter der folgenden URL:

http://www.informatik.uni-mannheim.de/pi4/data/stereo_left.jpg

http://www.informatik.uni-mannheim.de/pi4/data/stereo_right.jpg

Das linke der beiden vorgegebenen Bilder muss rot, das rechte grün gefärbt werden. Jedes Pixel der beiden Farbbilder besteht aus einer Rot-, Grün- und Blaukomponente. Es kann z. B. das Mittel der drei Komponenten als Grauwert verwendet werden. In der Literatur werden auch andere Gewichtungen vorgeschlagen, so z. B.

$$\text{grau} = 0.299 * \text{rot} + 0.587 * \text{grün} + 0.114 * \text{blau}$$

im NTSC Standard. Dabei haben Rot und Grün ein stärkeres Gewicht, Blau wird dagegen vom Menschen schlechter wahrgenommen und trägt deshalb weniger zur Summe bei.

Nun erzeugt man ein leeres Bild und schreibt den gemittelten Grauwert des linken Bildes in den roten Kanal des neuen Bildes, den gemittelten Grauwert des rechten in den grünen Kanal (jeweils pixelweise). Damit ist die Überlagerung der beiden Stereobilder in einem neuen bereits abgeschlossen.

Bei dieser Aufgabe ging es vor allem darum eine Grafik zu laden, zu verändern und anzuzeigen. Alternativ kann auch eine neuen Datei geschrieben und mit einem anderen Programm angezeigt werden. Das Programm kann als Basis für kommende Übungsaufgaben verwendet werden.

Eine mögliche Lösung in C unter Linux kann unter der folgenden URL geladen werden.

http://www.informatik.uni-mannheim.de/pi4/data/rot_gruen.tgz