

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2002/03
5. Februar 2003, 120 Minuten, 60 Punkte

Beispiel 1, Punkte 4—(Datentypen)

a. Erklären Sie kurz die Begriffe *dynamic range* und *dithering*. [2]

Dynamic range

Bei achromatischem Licht (nur Grauwert). Bezeichnet das Verhältnis zwischen der minimalen und maximalen Intensität. Wie viele Intensitäten in einem Bild zur Darstellung benötigt werden, hängt vom verwendeten Medium ab. Die Intensitäten reichen aus, wenn die Farbübergänge in der Darstellung kontinuierlich sind

Dithering

Auch half-toning genannt. Bezeichnet das Approximieren von Intensitäten durch Verwendung von Punktmustern. Das menschliche Auge vermischt diese Punktmuster aus z.B. schwarzen und weißen Punkten zu einem Grauton. Ähnliches kann auch mit Farben erzielt werden indem man farbige Punktmuster nimmt. So werden z.B. bei Druckern auf die weiße Fläche des Papiers mehr oder weniger große Punkte aufgetragen. Man versucht dabei die Punkte so zu setzen, dass sie keine regelmäßigen Muster erzeugen. Ist dies nicht möglich, so nimmt man diagonale Linien.

b. Was sind indizierte Farben (indexed colors) und weshalb werden sie verwendet? [2]

Indexed colors: Bei der Bilddarstellung können Farben durch Verweise auf „color maps“ oder „color lookup tables (CLUT)“ repräsentiert werden. Diese maps oder tables sind entweder vordefiniert oder teil des Bildes und jedes Pixel verweist auf einen Eintrag in diesem Table der dem jeweiligen Farbwert entspricht. Es dient der platz sparenden Speicherung von Bildern.

Beispiel 2, Punkte 6—(Datentypen)

a. Erklären Sie kurz das Prinzip des Zeilensamplings (Line Sampling) für digitales Video. Was bedeuten die n:m:l Angaben im CCIR 601 Videoformat? [3]

Sampling

Das Konvertieren von einem analogen zu einem digitalen Video nennt man sampling. Dabei wird das analoge Signal zu bestimmten Zeitpunkten abgetastet und für die jeweiligen Werte eine digitale Repräsentation gesucht. Die einzelnen Frames werden dann durch ein Pixelarray dargestellt.

CCIR 601 Standard (line sampling)

Stellt eine Norm zur Digitalisierung analoger Videosignale dar. Basiert auf dem YCC - Farbmodell (Y = Helligkeitskanal, CC = 2 Farbkanäle). Es gibt mehrere CCIR „Familien“, die sich durch ihre unterschiedlichen Werte für **m:n:l** unterscheiden. **m** steht hierbei für die Basisrate, mit der Y abgetastet wird, **n** und **l** bestimmen, mit welcher Rate die beiden Farbkanäle (CC) abgetastet werden. Die Basisrate für das Sampling beträgt standardmäßig 3.375MHz. m,n und l enthalten nur noch den Multiplikator dieser Rate. Dieser kann 1,2,3 oder 4 sein.

Bsp.: 4:4:4 Pro Pixel werden alle Werte abgetastet. Die ergibt die höchstmögliche Qualität (Studio).

4:2:2 Nur von jedem 2. Pixel pro Zeile werden Farbwerte abgetastet (Broadcast)

4:1:1 Nur von jedem 4. Pixel pro Zeile werden Farbwerte abgetastet (VHS)

b. Erklären Sie kurz die Begriffe skew, jitter und delay. Nennen Sie 2 Hardwarekomponenten für die Behebung dieser Probleme. [3]

Skew:

Entsteht aus der Divergenz 2er Datenströme z.B. Audio + Video. Wenn z.B. das Lesen der Scanline für Video länger dauert, als das für Audio, diese aber synchron abgespielt werden müssen. (Zeitversetztes Lesen, gleichzeitiges Abspielen)

Jitter

Entsteht bei einer unterschiedlichen Verzögerung der Signale eines Datenstroms. Abrupte Störung des Signals in Signalkomponenten z.B. hervorgerufen durch Fehlerwahrscheinlichkeit beweglicher Teile.

Delay

Die unterschiedliche Dauer beim Lesen einer Scanline. Entsteht, wenn z.B. Audio- und Videosignal übertragungsbedingt verschieden verzögert werden. Müssen dadurch wieder synchronisiert werden.

Diese Phänomene können durch einen Sync generator oder einen frame (delay) buffer behoben werden.

Beispiel 3, Punkte 5—(Datentypen)

a. Erklären Sie Abtastfrequenz (sampling frequency), sample size und Quantisierung. Wie lautet das Abtasttheorem? Erklären Sie die Zusammenhänge anhand der Bandbreite von ISDN. [5]

Abtastfrequenz

Gibt an, mit welcher Frequenz ein analoges Signal abgetastet wird. Je höher der Wert, desto besser ist die Qualität des resultierenden digitalen Signals, da ein geringerer Informationsverlust besteht.

Sample size

Ist der Speicherplatz, der pro abgetastetem Wert verwendet wird. D.h. gibt an, mit welcher Genauigkeit der Wert gespeichert wird.

Quantisierung

Hierbei werden den abgetasteten Spannungswerten diskrete Zahlenwerte zugeordnet. Der Gesamtspannungsbereich wird in so genannte Quantisierungsintervalle unterteilt und der abgetastete Wert dem nächstgelegenen diskreten Zahlenwert zugeordnet. Hierbei entstehen Rundungsfehler, die sich im so genannten Quantisierungsrauschen bemerkbar machen. Sind die Quantisierungsintervalle von konstanter Größe, spricht man von linearer Quantisierung (übliche

Methode in der Audiotechnik). Bei der nichtlinearen Quantisierung findet eine Unterteilung in unterschiedlich große Intervalle statt. Hierbei gilt, je kleiner die Werte, desto kleiner die Intervalle und umgekehrt. Diese Quantisierung ist somit aufwändiger zu berechnen, erreicht aber bei geringeren Abtastfrequenzen die bessere Qualität und wird daher in Systemen mit geringer Übertragungsbandbreite eingesetzt.

Abtasttheorem

Auch Nyquist-theorem. Sagt aus, dass ein abgetastetes Signal sich nur dann ohne Informationsverlust rekonstruieren lässt, wenn die Abtastfrequenz mindestens das Doppelte der höchsten im Signal vorkommenden Frequenz beträgt.

ISDN

Integrated Services Digital Network. Point-to-Point Verbindung für Sprache und Daten. Die Sprache werden umgewandelt in elektrische Signale (AD-Wandler). Die elektrischen Signale bewegen sich in einem Raster mit 256 verschiedenen Zuständen (8bit). Das Signal wird 8000mal pro Sekunde abgetastet (Abtastrate 8000Hz).

Bei ISDN bekommt man normalerweise 2-B und 1-D Kanal. Der D-Kanal wird für die Signalisierung (Verbindungsaufbau und -abbau, Rückruf-bei-Besetzt usw.) verwendet. Beim normalen Telefon werden diese im normalen Kanal übertragen (deshalb kann man das „Wählen“ dort hören).

Beispiel 4, Punkte 6—(Datentypen)

a. Erklären Sie kurz die Begriffe “component video” und “composite video”. Was sind Vorund Nachteile? Welche Rolle spielen “component video” und “composite video” für digitale Videoformate? [3]

Component video

Jede Primärfarbe und die Helligkeit werden je als eigenes Signal versendet. Es ist schwer zu versenden, da es eine gute Synchronisation und mehr Bandbreite benötigt. Außerdem ist die Verkabelung schwieriger. Dafür hat es eine bessere Qualität als composite video. Dies wird zum editieren etc. im professionellen Bereich verwendet.

Composite video

Hier werden die Signale gemischt und in einer einzigen Trägerwelle übertragen. Ist daher einfacher zu übertragen und ist weniger aufwändig in der Verkabelung. Hat dafür aber die schlechtere Qualität. Dies wird für Videos im normalen Haushalt (VHS) wegen der einfacheren Handhabung verwendet.

b. Erklären Sie kurz den Begriff Interlacing bzw. Interleaving und führen Sie aus, was er im Kontext der Datentypen Audio, Images und Video bedeutet [3]

Interleaving Audio

Wird verwendet um die Audiospur mit der Bilderfolge zu einem Stream zu verbinden. Nach einer festgelegten Anzahl Frames wird ein Stück des Audiostreams gespeichert, der die Tonspur die folgenden Frames enthält. Der Abstand zwischen den Audioteilen darf nicht zu groß sein, da sonst das Abspielen ohne Aussetzer nicht gewährleistet ist. Je enger der Abstand ist, desto mehr

Systemressourcen werden aber in Anspruch genommen, da der Computer die für das Abspielen des Videos zuständigen Geräte, sehr oft mit eher kleinen Datenmengen beliefern muss. D.h. also, dass Audio und Video in abwechselnden Blöcken gespeichert werden.

Interlacing Video

Anstatt ein Frame progressiv (dh. zeilenweise) aufzubauen werden zwei Halbbilder erzeugt, die jeweils um eine Zeile (oder 1 1/2?) verschoben sind und nacheinander angezeigt werden. Das geht deshalb, weil der Phosphor im TV-Gerät oder Monitor nachleuchtet und dieser Trick dem menschl. Auge daher nicht auffällt. Zugleich spart man damit gewaltig Bandbreite, hat aber den Nachteil, dass das deInterlacing sehr aufwändig ist.

Interleaving

Interlacing in dem Sinn hat ansich nichts mit der RGB-Codierung zu tun. Das wäre dann wieder Interleaving. Man könnte zwar die drei Farbkanäle in einem File separat speichern, das hätte jedoch Nachteile, dass man das File immer komplett geladen haben muss, bevor man es richtig anzeigen kann. Vom Prinzip her würde das dann (vereinfacht) so aussehen:

RRRRRRR...GGGGGG...BBBBBBB...

Im interleaved-Verfahren werden für jeden einzelnen Bildpunkt oder zumindest Bildbereich die einzelnen Kanäle gleich hintereinander gespeichert, also
RGRGRGRG - damit ist es möglich die Bildpunkte sofort auszugeben

Interleaving bei images:

pixel interleaving, raster interleaving und frame interleaving

Interlacing Image

Bewirkt, dass das Bild sich in mehreren Durchgängen aufbaut. (Erst sieht man das Bild nur grob, aber nach und nach wird es deutlicher).

Beispiel 5, Punkte 4—(Datentypen)

a.Nennen Sie 2 Gründe weshalb Video - als einziger Medientyp - in MM-Applikationen auch in analoger Form eingesetzt wird. [2]

Analoges Video ist kostengünstiger in Bezug auf Speicherplatz und Übertragung (mehrere GB große Videos). Außerdem benötigt die Digitalisierung von Videos immer noch viel Zeit. Analoges Video ist einfacher zu senden

b.Erklären Sie kurz die Begriffe *chroma keying* und *navigational video*. [2]

Chroma keying

Ein Mixer ersetzt eine Farbe in einem Signal durch Daten eines anderen Signals. Im Videobild werden dadurch Teile einer ausgewählten Farbe von einer anderen Videosequenz ersetzt. Bsp.: Bluebox zum Austausch von Bildhintergründen.

Navigational video

Erstellt eine „virtuelle“ Kamerafahrt. Hierbei wird zuerst ein Objekt aus möglichst vielen Richtungen in geringem Abstand zueinander aufgenommen. Nun kann man diese Einzelbilder

beliebig aneinander reihen und so den Eindruck einer bewegten Kamera erzeugen und einen realistischen Rundumblick bieten.

Beispiel 6, Punkte 7—(Plattformen)

a. In welchem Kontext spielen Real-Time-Video und Production-Level-Video eine Rolle und was unterscheidet die beiden Formate? [3]

Production Level Video (PLV, auch Presentation Level Video)

Höchste Qualität , Kompression ca. 150:1 , nur I,P-Bilder; keine B-Bilder , Luminanz: 256 x 240 Pixel; 24 bit (true color) , mit Zeilen / Spalten-Verdopplung und Interpolation: 512 x 480 , Kompressionsalgorithmus nicht freigegeben , Kompressionszeit / Dekompressionszeit ca. 100:1 ! , braucht lange zum Codieren - decodieren Echtzeit

Real Time Video (RTV)

Auflösung: 128 x 120 , mit Zeilen/Spalten-Verdopplung und Interpolation: 256 x 240 , RTV-Intraframe-Kodierung: Differenz zwischen aktuellem und darüberliegendem Pixel viele Nullen , RTV-Interframe-Kodierung: Differenz von Pixeln gleicher Position in aufeinanderfolgenden Bildern viele Nullen , anschließend: RLE + Huffman , einfaches, aber schnelles Verfahren , symmetrisches Verfahren: Kompression in Echtzeit , Vorteil: Multimediaapplikationen zunächst in RTV (= ELV = Edit Level Video), nachfolgend PLV codieren und decodieren in Echtzeit; wichtig bei Videokonferenzen

b. Was sind die technologischen Unterschiede zwischen Audio-CD und CD-ROM? [2]

Die CD-ROM besitzt eine zusätzliche Schicht zur Fehlererkennung und Korrektur. Außerdem wird der Speicherplatz in aufeinanderfolgende Datenblöcke (98 Frames, 2352 bytes) aufgeteilt. Es gibt 2 Blockformate. Mode 1 mit 2048 bytes und Mode 2 mit 2333 bytes Anwendungsdaten

c. Beschreiben Sie kurz die wichtigsten Unterschiede zwischen CD-ROM und CD-i [2]

CD-i ist im Gegensatz zur CD-Rom ein Komplettsystem. Die Cd-i beinhaltet die physikalische und logische Organisation der Multimediainformationen. Außerdem gibt es eigene Hardwareinterfaces für Cd-i player, sowie eigene Softwareinterfaces für Cd-i Programme. Auf CD-i-Playern lassen sich Audio-, Photo- und VideoCDs als auch interaktive CDs mit Spielen oder Lernsoftware abspielen.

Beispiel 7, Punkte 7— (Datenkompression)

a. Worin unterscheidet sich die I-Frame-Kodierung des MPEG-Verfahrens von der JPEG-Kodierung? [2]

Die I-Frame-Kodierung verwendet zur Run-Length-Kodierung nur Huffman-Kodierung. Um eine konstante Bit-Rate aufrecht zu erhalten, wird die Quantisierungsmatrix von einem Buffer Regulator verwendet.

b. Beschreiben Sie kurz die MPEG-4 Videokodierung. [5]

Der MPEG-4 Standard generell besteht aus einem Systemteil, einem Audio-Teil und einem Visual-Teil. Jeder einzelne Videoframe wird in eine Anzahl von willkürlich geformten Regionen unterteilt, die video object planes (VOP) genannt werden. Aufeinander folgende VOPs die zum selben physikalischen Objekt in einer Szene (z.B. ein Mensch) gehören werden als video objects bezeichnet. Die Form, Bewegung und Textur der VOPs, die zum selben VO gehören, werden jeweils in einen separaten Video object layer (VOL) enkodiert. Relevante Informationen die benötigt werden, um jedes der VOLs zu identifizieren, sowie wie die verschiedenen VOLs zusammengesetzt werden, werden auch kodiert. Dadurch wird dann auch selektives dekodieren möglich und außerdem erlaubt es uns einzelne object levels getrennt zu skalieren. So kann man z.B. ein Objekt, das als separates VO kodiert wurde vergrößern und in eine neue Umgebung platzieren.

Beispiel 8, Punkte 6— (Datenkompression)

a. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der für die im Array *Symbole* gespeicherten Zeichen eine Huffman-Kodierung durchführt. Das Feld *Symbole* enthält in der 1. Komponente das zu kodierende Zeichen, in der 2. Komponente seine Wahrscheinlichkeit und in der 3. Komponente die zu errechnende Kodierung. [6]

```
Erstelle einen Array e, der die sortieren Symbole[z][p][c]
aufsteigend nach p enthält;

Für alle Elemente in e {
    Für jedes Zeichen aus e[i]
        c[e[i].charAt(j)][c] = „1“ + c[e[i].charAt(j)][c];
    Für jedes Zeichen aus e[i+1]
        c[e[i+1].charAt(j)][c] = „0“ +
        c[e[i+1].charAt(j)][c];
    e[e[i]+e[i+1]][p] = Symbole[e[i]][p] +
Symbole[e[i+1]][p];
    lösche e[i] und e[i+1];
    sortiere e neu;
}

Symbole.c = c;
```

Beispiel 9, Punkte 4— (Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz die P- und B-Frame Kodierung der MPEG-Komprimierung. [2]

- Bei der *P-Frame-Kodierung* wird für jeden Makroblock ein Vektor errechnet, der angibt, wo dieser in dem darauf folgenden Bild seine ähnlichste Entsprechung findet. Die beiden Makroblocks werden anschließend von einander subtrahiert und DCT-Kodiert. Die Dekodierung/Kodierung erfolgt also mit Infos bzgl. Vorangegangener I- oder P-Bilder und die Kompressionsrate liegt daher auch höher als bei I-Bildern.
- Für die *B-Frame-Kodierung* ist es nötig, auch das Vorgängerbild einzubeziehen. $A = \text{Block}_c - \text{Block}_{\text{Next}}$, $B = \text{Block}_c - \text{Block}_{\text{Last}}$; Das Ergebnis ergibt sich aus einem Multiplexing von A, B und $(A+B)/2$. Es wird anschließend DCT-Kodiert. Die Dekodierung/Kodierung erfolgt also mit Infos bzgl. vorangegangener und später auftretender I- oder P-Bilder und die Kompressionsrate ist daher am höchsten.

b. Was können Sie über die AC und DC Koeffizienten der DCT aussagen, wenn der zu transformierende 8x8 Block eines Bildes aus einem Schachbrettmuster besteht? [2]

Der DC Koeffizient liegt an (0,0) und gibt die mittlere Graustufe des Blocks an. Die AC Koeffizienten sind entsprechend hoch, da ein Schachbrettmuster extrem hohe Ortsfrequenzen aufweist.

Beispiel 10, Punkte 4— (Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz den Begriff Quantisierung im Kontext der Sampling-Theorie und im Kontext von Komprimierungsverfahren. [2]

- Bei der Sampling Theorie werden den abgetasteten Werten diskrete Zahlenwerte zugeordnet. Hierbei wird der Gesamtspannungsbereich in so genannte Quantisierungsintervalle aufgeteilt und die abgetasteten Werte den diskreten Werten des nächstgelegenen Intervalls zugeordnet.
- Bei der Komprimierung wird jeder der Werte in einer Frequenz Matrix durch seinen zugehörigen Wert in der Quantisierungsmatrix dividiert und auf Integer gerundet, um möglichst viele der AC-Koeffizienten = 0 zu setzen. Die Quantisierungsmatrix ist dabei so aufgebaut, dass hohe Frequenzen stärker komprimiert werden (eher auf 0 gesetzt werden), da das menschliche Auge diese schlecht wahrnimmt.

b. Worin unterscheiden sich die Quantisierungsschritte im JPEG- und MPEG-Verfahren? [2]

- **JPEG:** Zuerst wird das Bild in 8x8 (getrennt für Farbkanäle) Pixelblöcke unterteilt. Durch Anwendung der DCT bekommt man den dazugehörigen 8x8 Frequenzblock. Nun erfolgt die Quantisierung. Hierbei wird jeder der Werte aus der Frequenzmatrix durch den zugehörigen Wert in einer vordefinierten Quantisierungsmatrix dividiert und auf Integer gerundet.
- **MPEG:** Nach der Anwendung der DCT werden alle Werte in der resultierenden Frequenzmatrix durch einen Quantisierungswert dividiert und gerundet. Die Quantisierung erfolgt also durch einen konstanten Wert für alle Werte. Bei I-Frames ist der

Quantisierungswert für alle Makroblöcke der gleiche. Bei P-Frames wird er für jeden Block separat ermittelt.

Die Quantisierung wird an die Datenrate angepasst. Wenn sie über einen Schwellwert wächst, vergrößert die Quantisierung die Schritte. Wenn die Datenrate abnimmt, wird die Quantisierung in feineren Schritten durchgeführt.

Beispiel 11, Punkte 4— (Retrieval und Indexing)

a. Nennen Sie ein von geometrischen Transformationen unabhängiges Image-Feature. Diskutieren Sie kurz Vor- und Nachteile. [2]

Farbe- bzw. die Verteilung von Farbe innerhalb von Bildern. Wird in Form von Histogrammen dargestellt. Ein Histogramm gibt die Anzahl der Pixel ja vorkommender Farbe an. Die Anzahl der Farben kann dabei frei festgelegt werden. Vorteil der Histogramme ist die Unabhängigkeit gegenüber Translationen und Rotationen entlang der View-Achse. Verändert sich nur wenig, wenn sich der Ansichtswinkel oder der Maßstab verändert. 2 Histogramme können folgendermaßen verglichen werden.

Intersection: Anzahl der Pixel mit gleicher Farbe, eventuell normalisiert auf eines der beiden Bilder.

Distance: Alle Farben werden im Histogramm unabhängig voneinander betrachtet. D.h. keine Ähnlichkeiten zwischen Zellen. → Lösung über Distanz $D(I,Q)=(I-Q)^t A(I-Q)$.

b. Erklären Sie kurz die Ziele von MPEG-7 [2]

- Beschreibung von Multimedia-Inhalten
- Flexibilität im Datenmanagement
- Globalisierung und Interoperabilität von Datenressourcen
- Standardisierung
 - o Eines Sets von Description Schemes und Descriptors um Daten zu beschreiben
 - o Einer Sprache um Description Schemes zu spezifizieren, wie die Description Definition Language (DDL)
 - o Eines Schemas zur Kodierung der Description.

Beispiel 12, Punkte 3— (Retrieval und Indexing)

a. Beschreibung Sie kurz die Architektur eines Content-Based Image Retrieval-Systems [3]

Ziel ist die Suche in einer Bilddatenbank nach entsprechenden Kriterien.

- **Input Mode:** Beim Import der Bilder in die Datenbank sind die entsprechenden Features zu extrahieren und zusammen mit den Bildern in der Datenbank abzulegen.
- **Query Mode:** Wird nach Bildern gesucht, hat der Benutzer die entsprechenden Anfragen zu formulieren (RBR, ROA, RSC...). Dies sollte im besten Fall interaktiv geschehen können.

Aus diesen Anfragen werden die für die Suche benötigten Features in der Datenbank ermittelt und als Basis für die Suche verwendet.

- **Retrieval Mode:** Die von der Benutzeranfrage ermittelten Features werden mit denjenigen der Bilder in der Datenbank verglichen. Dieser Vergleich liefert mitunter eine Menge von Ergebnisbildern, die der Anfrage entsprechen. Daher kann das Ergebnis im nächsten Schritt manuell durchsucht und entsprechend weiter eingeschränkt werden (→ new Query). Dieser Vorgang wird wiederholt, bis das gewünschte Ergebnis erreicht wurde.

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2002/03
20. März 2003, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 5—(Datenkompression)

a. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der für die im Array *Symbole* gespeicherten Zeichen eine *Huffman-Kodierung* durchführt. Das Feld *Symbole* enthält in der 1. Komponente das zu kodierende Zeichen, in der 2. Komponente seine Wahrscheinlichkeit und in der 3. Komponente die zu errechnende Kodierung. [5]

Siehe 8a vom 5. Februar 2003

Beispiel 2, Punkte 5.5— (Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz den Begriff *Quantisierung* im Kontext der Sampling-Theorie und im Kontext von Komprimierungsverfahren. [2]

Siehe 10a vom 5. Februar 2003

b. Was sind *Quantisierungstabellen* und weshalb setzt man sie ein? [1.5]

Eine Quantisierungstabelle ist eine 8x8 Pixel große Matrix, mit einem DC-Koeffizienten (erstes Pixel links oben) und 63 AC-Koeffizienten. Bei der JPEG-Kompression werden während der so genannten Quantisierung die 64 Werte der durch die DCT gewonnenen Frequenzmatrix durch die entsprechenden Werte in der Quantisierungstabelle dividiert und anschließend auf Integer gerundet

c. Worin unterscheiden sich die Quantisierungsschritte im JPEG- und MPEG-Verfahren? [2]

Siehe 10b vom 5. Februar 2003

Beispiel 3, Punkte 5— (Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz das Konzept *Komposition* im MPEG-4 Systems Standard. [3]

Beschreibt die Komposition von mehreren audio, visuellen oder Audiovisuellen Einheiten um Medienobjekte zu erzeugen, die audiovisuelle Szenen formen. (ODER: Die Zusammenführung

verschiedener synthetischer und/oder natürlicher Medienobjekte (Audio, Video, streamed Media, Sprites....), um eine fertige audiovisuelle Szene zu kreieren.)

b. Beschreiben Sie kurz die Facial Animation und Facial Definition Parameters im Face Animation-Teil von MPEG-4. [2]

Facial Animation Parameters (FAP)

Erlauben das Anwenden von einem einzelnen Set von Parametern, unabhängig vom Gesichtsmodell das benutzt wird. Die meisten FAPs beschreiben atomare Bewegungen von Gesichtsfeatures, andere (expressions und visemes) definieren viel komplexere Deformationen. Sie sind auf die Position und Bewegungsabläufe einzelner Gesichtsteile (Mund, Augen...) spezialisiert. FAPs können entweder arithmetisch oder mit DCT enkodiert werden

Facial Definition Parameters (FDP)

Werden verwendet um das receiver terminal default Gesicht zu kalibrieren (adaptieren oder verändern der Form), oder um eine komplett neue Gesichtsmodelgeometrie und Textur zu erstellen und/oder zu übertragen.

Beispiel 4, Punkte 6— (Plattformen)

a. Erklären Sie kurz die QuickTime Medienorganisation auf dem konzeptionellen Level. [4]

- **Data entity:** Repräsentiert den tatsächlichen Speicher der für die a/v Daten benutzt wird.
- **Media entity:** ist eine zeitliche Sequenz, in *media time* gemessen. Jede Entity hat einen Medientyp (entweder a oder v). Die Elemente referenzieren Speicherregionen.
- **Track entity:** beschreibt die Anordnung von Media Entities. Jede Entity ist in einer Movie Entity enthalten. Zeit wird in Movie TCS gemessen.
- **Movie entity:** Ist eine Gruppe von Track Entities. Spezifiziert die Zeitskalierung und Dauer. Es beschreibt also die Anordnung, Dauer, Verzögerung von Tracks.

b. Erklären Sie kurz das Zeitkonzept in QuickTime. [2]

- Zeit in QT ist explizit
- Werte werden als Unsigned Integers repräsentiert
- Die Zeitskalierung wird in units per second angegeben
- Die Dauer wird mit dem Maximalen Zeitwert angegeben.
- Die Timebase gibt die Playbackrate an.
- QT verwendet außerdem ein Time Coordinate system (für Skalierung und Dauer)

Beispiel 5, Punkte 6.5— (Datentypen)

a. Erklären Sie kurz den Begriff Multimediasystem im engeren und weiteren Sinne. [2.5]

Der Begriff MM-System ist im engeren Sinn charakterisiert als eine computergesteuerte Produktion, Manipulation, Präsentation, Speicherung und Kommunikation von unabhängiger

Information, die zumindest durch ein kontinuierliches (zeitabhängiges = Audio, Video) und ein diskretes (zeitunabhängiges = Text, Grafiken, Sensordaten) Medium enkodiert ist.

Der Begriff MM-System im weiteren Sinn wird verwendet um die Verarbeitung von einzelnen Bildern und Text zu beschreiben, obwohl kein kontinuierliches Medium vorhanden ist.

b. Erklären Sie kurz den CIE Farbraum. [2]

Der CIE Farbraum wird verwendet um die anderen Farbmodelle zu kalibrieren. Auf der äußeren Kurve liegen die reinen Spektralfarben, ca. in der Mitte liegt Weiß(C). Wenn eine Farbe A im Raum zwischen Weiß und der Spektralkurve liegt so bekommt man die dominante Wellenlänge, indem man die Gerade, die durch C und A geht bis zur Kurve verlängert. Der Schnittpunkt zeigt dann die dominante Farbe an. Würde der Schnittpunkt auf der Geraden liegen die den Raum abschließt, so wird die dominante Wellenlänge als das Komplement von A genommen.

Mischt man die Komplementärfarben so erhält man Weiß.

Deshalb kann CIE benutzt werden um Farben zu identifizieren und analysieren, oder um die Leistung eines CRT zu messen (wie viel des CIE Farbraums kann er darstellen)

c. Erklären Sie kurz die Begriffe chroma keying und navigable video. [2]

Siehe 5b vom 5. Februar 2003

Beispiel 6, Punkte 7— (Content Description)

a. Erklären Sie kurz die Konzepte Descriptor, Description Scheme und DDL im Kontext von MPEG-7. [3]

Deskriptor

Wird dazu verwendet die unterschiedlichen Eigenschaften (Features) von multimedialen Inhalten zu beschreiben. Er muss die Features genau beschreiben, den assoziierten Datentyp, erlaubte Werte und eine Interpretation der Description Values. Mehrere Deskriptoren können ein Feature beschreiben, ebenso sind Mehrfach-Deskriptoren möglich.

Description Scheme

Spezifiziert die Struktur und Semantik zwischen mehreren Komponenten die beides, entweder Descriptors oder wiederum Description Schemes sein können. Im Unterschied zu den Deskriptoren werden sie verwendet, um die Struktur der Beschreibung eines Features festzulegen.

DDL:

Ist eine Sprache um Descriptors und Description Schemes zu erzeugen bzw. zu erweitern/verändern. Sie stellt den Kern von MPEG-7 dar.

b. Erklären Sie sehr kurz die Terminal Architektur von MPEG-7. [4]

Terminal benutzt die kodierten Repräsentationen des Multimedia-Contents. Dabei kann es sich um eine eigenständige Applikation oder einen Teil eines Application-systems handeln.

Die Architektur besteht aus

- **Application**
- **Compression Layer** - hier werden Access Units geparsed und rekonstruiert.

- **Delivery Layer** - stellt Mechanismen für die Synchronisation, Framing und Multiplexing von MPEG-7 Inhalten bereit.
- **Transmission/storage medium** - unterste Ebene, liefert gemultiplexte Streams an den Delivery Layer.

Beispiel 7, Punkte 4— (Retrieval und Indexing)

a. Beschreibung Sie kurz die Architektur eines Content-Based Image Retrieval-Systems. [2]

Siehe 12a vom 5. Februar 2003

b. Was ist die Brodatz Datenbank und weshalb ist sie von Bedeutung? [2]

Diese DB ist der defacto Standard für die Evaluierung von Texture-Algorithmen und besteht aus einem Fotoalbum mit 112 Graustufen-Bildern (512x512x8), die jeweils eine unterschiedliche Textur-Klasse repräsentieren.

Beispiel 8, Punkte 6— (Datentypen)

a. Diskutieren Sie kurz 3 Kriterien ihrer Wahl zum Vergleich von Videokomprimierungsverfahren. [3]

- **Zeit zum en-/dekodieren und Komplexität:** In vielen MM-Anwendungen ist es notwendig, dass die Verarbeitung von Videos in Echtzeit möglich ist. Gerade beim Videoschnitt etc. Je komplexer ein Verfahren ist, desto schwieriger ist dies zu ermöglichen. Daher muß man oft eine schlechtere Kompression in Kauf nehmen, um Echtzeitverarbeitung zu ermöglichen.
- **Bildqualität:** Ist die Bildqualität ausschlaggebend, muss man ein verlustfreies Komprimierungsverfahren anwenden, dies geht meist auf Kosten der Kompression. Ansonsten ist im Allgemeinen eine bestmögliche Bildqualität bei größtmöglicher Kompression wünschenswert.
- **Mühelosigkeit der Bearbeitung:** Hier stellt sich die Frage, ob und wie gut das komprimierte Video editierbar, änderbar etc. ist bzw. bleibt.

b. Erklären Sie kurz Schalldruckpegel und Lautstärkepegel. Wozu dienen diese Werte? [3]

Schalldruckpegel

Wird in Dezibel gemessen. Er dient dazu, den großen Hörbereich der Lautstärke sinnvoll beschreiben und darstellen zu können. Der Schalldruckpegel ist logarithmisch abhängig vom Schalldruck der betrachteten Welle, dividiert durch den Bezugsschalldruck. Die logarithmische Darstellung wird deshalb verwendet, da unser Gehör eher einem logarithmischen Muster bei der Wahrnehmung von Lautstärke folgt.

Lautstärkepegel

Die wahrgenommene Lautstärke ist nicht nur abhängig vom Schalldruckpegel, sondern auch von der Frequenz. Um daher alle Töne, die für uns gleich laut klingen, mit dem gleichen Pegelwert beschreiben zu können, wurde der Lautstärkepegel L_n mit der Einheit Phon definiert.

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2002/03
6. Juni 2003, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 7.5—(Datenkompression)

a. Erklären Sie knapp den Unterschied zwischen *Inter-* und *Intraframe-Synchronisation*. Geben Sie 2 Geräte an, die der Synchronisation dienen. [3]

Bei der Interframe-Synchronisation werden zwei aufeinander folgende Frames nicht einzeln kodiert. Der Unterschied der beiden, zumeist nahezu gleich aussehenden, Frames wird herausgefunden und synchronisiert.

Bei der Intraframe-Synchronisation werden hingegen alle Frames einzeln kodiert. Timebase jitter and Timebase phase shift bedienen die Synchronisation.

b. Beschreiben Sie kurz die Aufgabe von D-Frames im Rahmen von MPEG. Wie werden D-Frames kodiert? [2]

D-Frames werden bei MPEG für schnelles vorwärts bzw. rückwärts spulen verwendet. Nur die DC Komponente wird bei D-Frames kodiert, die AC Koeffizienten werden verworfen. Daher bestehen D-frames nur aus den niedrigsten Frequenzen eines Bildes. Sie verwenden nur eine Art von Makroblocks und werden nur in MPEG-1 benutzt.

c. Was versteht man unter *Group of Pictures*? Wie hängen *Group of Pictures* Muster mit der Datenrate zusammen? [2.5]

Eine GOP ist jeweils eine zusammenhängende Folge von I-, P- und B-Frames. Z.B. IPPBPPBPPIPPBPPBPP. Dies hängt mit der Datenrate insofern zusammen, da wenn die GOPs größer sind, weniger I-Frames benötigt werden. Mit diesen beginnt jede GOP. I-Frames sind Intra-frame kodiert und erreichen daher nur eine geringe Kompression gegenüber B- und P-Frames, die Inter-frame kodiert sind. Sind die GOPs größer so sinkt aufgrund der geringeren Anzahl an I-Frames die Datenrate.

Beispiel 2, Punkte 7— (Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz den Begriff *Quantisierung* im Kontext der Sampling-Theorie und im Kontext von Komprimierungsverfahren. [2]

Siehe 10a vom 5. Februar 2003

b. Erklären Sie kurz die Begriffe *Video Object* und *Video Object Plane*. In welchem Kontext werden sie verwendet? [3]

Werden bei der MPEG-4 kodierung verwendet.

Video Object Plane

Jeder Videoframe wird bei MPEG-4 in eine Anzahl von willkürlich geformten Regionen unterteilt, die video object planes (VOP) genannt werden.

Video Object

Aufeinander folgende VOPs die zum selben physikalischen Objekt in einer Szene (z.B. ein Mensch) gehören werden als video objects bezeichnet.

c.Worin unterscheiden sich die Quantisierungsschritte im JPEG-und MPEG-Verfahren?[2]

Siehe 10b vom 5. Februar 2003

Beispiel 3, Punkte 6.5—(Datenkompression)

a. Für welche Einsatzbereiche würden Sie das MotionJPEG-Verfahren dem MPEG-Verfahren orziehen? [1.5]

- MotionJPEG ist vorzuziehen, wenn man gezielt auf Einzelbilder zugreifen möchte (z.B. nonlinearer Videoschnitt, Navigable Video)
- Bei Harddisc-Rercording. Verfahren, bei denen viele unterschiedliche Datenraten zum Einsatz kommen.

b.Was sind Quantisierungstabellen und weshalb setzt man sie ein? [1.5]

Siehe 2b vom 20. März 2003

c. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der in einer quantisierten DCT-Matrix die Runlength-Kodierung durchführt. [3.5]

```
i=0;
Solange (i < 63)
{
    Wenn (Matrix(i) != Matrix(i+1)) (im Zig-Zag-Scan)
    {
        Gib Matrix(i) aus
        i=i+1
    }
    Sonst
    {
        count=i+1
        Solange ((Matrix(i)=Matrix(count) AND (count<63))
        {
            count=count+1
        }
        count=count-i
        z = 0;
        Wenn (count >= 4)
        {
```

```

        Gib Matrix(i) aus
        Gib ! aus
        Gib count aus
    }
    Sonst
    {
        solange (z < count) gib Matrix(i) aus
    }
    i=count+1
}

```

Beispiel 4, Punkte 7.5— (Plattformen)

a. Erklären Sie kurz die *QuickTime* Medienorganisation auf dem konzeptionellen Level. [3]

Siehe 4a vom 20. März 2003

b. Erklären Sie kurz das Zeitkonzept in *QuickTime*. [2]

Siehe 4b vom 20. März 2003

c. Worin unterscheiden sich die 2 Formate von Videodiscs? Listen Sie kurz Vor- und Nachteile dieser Formate. Welches Format war Vorbild für die CD-Audio? [2.5]

- **CAV—constant angular velocity:** hat durch seine Datenanordnung flexible Playback-funktionalität (play, pause, forward, reverse). Angewendet wird dieses Format bei DVD-RAM und ist auch Vorbild für CD-DA.
- **CLV—constant linear velocity:** hat nicht so gute Playbackfunktionalität, dafür aber den doppelten Speicherplatz. Standard bei CD-ROM.

Beispiel 5, Punkte 6— (Content Description)

a. Erklären Sie kurz die Konzepte *Deskriptor*, *Description Scheme* und *DDL* im Kontext von *MPEG-7*. [3]

Siehe 6a vom 20. März 2003

b. Erklären Sie sehr kurz die Terminal Architektur von *MPEG-7*. [3]

Siehe 6b vom 20. März 2003

Beispiel 6, Punkte 7— (Datentypen)

a. Beschreiben Sie kurz das Prinzip von *MIDI* und erklären Sie die 2 *MIDI*-Konzepte *Clock* und *Palette* [2.5]

Das Musical Instrument Digital Interface dient als Schnittstelle für Musikinstrumente (Computer, Synthesizer, Keyboards etc.), sie über diese Schnittstelle kommunizieren.

- **Clock:** gibt die Taktrate vor, die am MIDI-Gerät eingestellt werden kann. Sie wird in Teilen pro Viertelnote angegeben.
- **Palette:** Bei MIDI werden aufgrund von gespeicherten Werten aus einer Palette die entsprechenden gespeicherten Sounds wiedergegeben.

b. Erklären Sie kurz Schalldruckpegel und Lautstärkepegel. Wozu dienen diese Werte? [3]

Siehe 8b vom 20. März 2003

c. Erklären Sie kurz die Begriffe Ton, Klang und Geräusch [1.5]

Ton

Eine einzige Sinusschwingung wird als Ton bezeichnet.

Klang

Ein Klang entsteht im Allgemeinen durch eine Überlagerung von Grundton (Tonhöhe) und Übertönen (Klangfarbe).

Geräusch

Von einem Geräusch wird gesprochen, wenn kein Grundton mehr erkennbar ist und nur noch eine Ansammlung von verschiedenen Frequenzen vorliegt.

Beispiel 7, Punkte 3.5— (Retrieval und Indexing)

a. Beschreiben Sie kurz die Evaluierung von Textur-Features mit Hilfe der Brodatz Datenbank [3.5]

Zur Überprüfung des jeweiligen Algorithmus wird nun jedes der 112 Bilder (Klassen) in 09 kleinere Subbilder unterteilt. Man erhält nun in Summe 1008 Einzelbilder wobei jeweils 09 zusammengehören. Dabei wird auf 2 Arten die Qualität des jeweiligen Texturalgorithmus überprüft:

Retrieval Rate:

Aus den 1008 Bildern wird nun „eines“ ausgewählt und als Referenz verwendet. Der jeweilige Algorithmus liefert nun eine gewisse Anzahl an Bildern zurück, die dem Referenzbild entsprechen sollen. Unter Retrieval Rate versteht man nun das Verhältnis wie viele der gefundenen Bildern sich einer Klasse (bestehend aus jeweils 9 Subbildern) zuordnen lassen. Beispiel: Werden 10 Bilder gefunden aber nur 7 dieser Bilder entsprechen einer bestimmten Klasse so spricht man von einer retrieval rate von 70%.

Average-Retrievalrate:

Nun wird „alle“ 1008 Subbilder miteinander verglichen.

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2002/03
2. Oktober 2003, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 7.5—(Datenkompression)

a. Erklären Sie knapp den Unterschied zwischen *Inter-* und *Intraframe-Synchronisation*. Geben Sie 2 Geräte an, die der Synchronisation dienen. [3]

Siehe 1a vom 6. Juni 2003

b. Beschreiben Sie kurz die Aufgabe von D-Frames im Rahmen von MPEG. Wie werden DFrames kodiert? [2]

Siehe 1b vom 6. Juni 2003

c. Was versteht man unter *Group of Pictures*? Wie hängen *Group of Pictures* Muster mit der Datenrate zusammen? [2.5]

Siehe 1c vom 6. Juni 2003

Beispiel 2, Punkte 7— (Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz den Begriff *Quantisierung* im Kontext der Sampling-Theorie und im Kontext von Komprimierungsverfahren. [2]

Siehe 10a vom 5. Februar 2003

b. Erklären Sie kurz die Begriffe *Video Object* und *Video Object Plane*. In welchem Kontext werden sie verwendet? [3]

Siehe 2b vom 6. Juni 2003

c. Worin unterscheiden sich die Quantisierungsschritte im JPEG- und MPEG-Verfahren? [2]

Siehe 10b vom 5. Februar 2003

Beispiel 3, Punkte 6.5—(Datenkompression)

a. Für welche Einsatzbereiche würden Sie das MotionJPEG-Verfahren dem MPEG-Verfahren vorziehen? [1.5]

Siehe 3a vom 6. Juni 2003

b. Was sind *Quantisierungstabellen* und weshalb setzt man sie ein? [1.5]

Siehe 2b vom 20. März 2003

c. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der in einer quantisierten DCT-Matrix die Runlength-Kodierung durchführt. [3.5]

Siehe 3c vom 6. Juni 2003

Beispiel 4, Punkte 7.5— (Plattformen)

a. Erklären Sie kurz die *QuickTime* Medienorganisation auf dem konzeptionellen Level. [3]

Siehe 4a vom 20. März 2003

b. Erklären Sie kurz das Zeitkonzept in *QuickTime*. [2]

Siehe 4b vom 20. März 2003

c. Worin unterscheiden sich die 2 Formate von Videodiscs? Listen Sie kurz Vor- und Nachteile dieser Formate. Welches Format war Vorbild für die CD-Audio? [2.5]

Siehe 4c vom 6. Juni 2003

Beispiel 5, Punkte 6— (Content Description)

a. Erklären Sie kurz die Konzepte *Deskriptor*, *Description Scheme* und *DDL* im Kontext von MPEG-7. [3]

Siehe 6a vom 20. März 2003

b. Erklären Sie sehr kurz die Terminal Architektur von MPEG-7. [3]

Siehe 6b vom 20. März 2003

Beispiel 6, Punkte 7— (Datentypen)

a. Beschreiben Sie kurz das Prinzip von MIDI und erklären Sie die 2 MIDI-Konzepte *Clock* und *Palette* [2.5]

Siehe 6a vom 6. Juni 2003

b. Erklären Sie kurz *Schalldruckpegel* und *Lautstärkepegel*. Wozu dienen diese Werte? [3]

Siehe 8b vom 20. März 2003

c. Erklären Sie kurz die Begriffe *Ton*, *Klang* und *Geräusch* [1.5]

Siehe 6c vom 6. Juni 2003

Beispiel 7, Punkte 3.5— (Retrieval und Indexing)

a. Beschreiben Sie kurz die Evaluierung von Textur-Features mit Hilfe der Brodatz Datenbank [3.5]

Siehe 7a vom 6. Juni 2003

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2003/04
29. Januar 2004, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 4— (Datentypen)

a. Erklären Sie kurz die Begriffe *Ton*, *Klang* und *Geräusch*. [1.5]

Siehe 6c vom 6. Juni 2003

b. Erklären Sie *Abtastfrequenz* (sampling frequency), *sample size* und *Quantisierung*. Wie lautet das *Abtasttheorem*? [2.5]

Siehe 3a vom 5. Februar 2003

Beispiel 2, Punkte 5— (Datentypen)

a. Erklären Sie kurz die Begriffe “*component video*” und “*composite video*”. Was sind Vor- und Nachteile? Welche Rolle spielen *component video* und “*composite video*” für digitale Videoformate? [2]

Siehe 4a vom 5. Februar 2003

b. Erklären Sie kurz den Begriff *Interlacing* bzw. *Interleaving* und führen Sie aus, was er im Kontext der Datentypen Audio, Images und Video bedeutet. [3]

Siehe 4b vom 5. Februar 2003

Beispiel 3, Punkte 6.5— (Plattformen)

a. Worin unterscheiden sich die 2 Formate von *Videodiscs*? Listen Sie kurz Vor- und Nachteile dieser Formate. Welches Format war Vorbild für die *CD-Audio*? [2]

Siehe 6c vom 6. Juni 2003

b. Beschreiben Sie kurz die wichtigsten Unterschiede zwischen *CD-ROM* und *CD-i*. [1.5]

Siehe 6c vom 5. Februar 2003

c. Erklären Sie kurz die konzeptionelle Medienorganisation von *QuickTime*. [3]

Siehe 4a vom 20. März 2003]

Beispiel 4, Punkte 6—(Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz die Begriffe *Video Object* und *Video Object Plane*. In welchem Kontext werden sie verwendet? [2]

Siehe 2b vom 6. Juni 2003

b. Erklären Sie kurz die Begriffe *Profiles* und *Levels* im Kontext von MPEG-2. [2]

Profile

Seit MPEG2 dienen Profiles der Definition einer Liste von Codierungs-Möglichkeiten, zusammen mit Levels definieren sie die Mindestanforderungen an eine Decoder-Klasse. Ein Profile legt fest welche Tools und Funktionen dazu verwendet werden können einen bitstream zu erzeugen und wie dies zu geschehen hat.

Level

ist die Auflösungsstufe, z.B. Mainlevel ML → 720x576

Ein Level legt die Parameter fest mit denen innerhalb eines Profiles gearbeitet werden kann. (Auflösung und ähnliches)

c. Was versteht man unter *Group of Pictures*? Wie hängen *Group of Pictures* Muster mit der Datenrate zusammen? [2]

Siehe 1c vom 6. Juni 2003

Beispiel 5, Punkte 5.5—(Datenkompression)

a. Nennen und erläutern Sie kurz 2 Arten von Artefakten bei der Audiokodierung. [2.5]

pre-echoes

Die Verschlechterung der Zeitauflösung hat zur Folge, dass ein Pre-Echo-Effekt auftreten kann. Als Pre-Echo bezeichnet man solche Geräusche, die vor dem eigentlichen Signal entstehen

roughness, double-speak

Bei niedrigen Bit-Raten und niedrigeren Sampling-Frequenzen herrscht eine Unausgeglichenheit zw. der Zeitauflösung des Codierers und den Anforderungen um der Zeitkonstruktion eines Signals zu folgen

b. Nennen und erläutern Sie kurz 2 Arten von *Scalable Bit Streams* in MPEG-2. [3]

Es gibt 4 skalierbare Modi – MPEG2 Video wird in versch. Layer aufgeteilt, meist mit der Absicht Videodaten zu priorisieren:

- **spatial scalability** - codiert basislayer mit niedr. auflösung als die darüberliegenden layer
- **Datenpartitionierung** – der Block von 64 quantisierten Koeffizienten wird in 2 Bitstream unterteilt. Der erste Bitstream mit höherer Priorität beinhaltet mehr kritische lower-Frequenz-Koeffizienten und Side-Information. (DC Werte, motion vectors)
- **SNR scalability**: Kanäle werden mit gleicher Sample-Rate kodiert, aber unterschiedlicher Bildqualität (Quantisierung)
- **temporal scalability** – Bitstream mit höherer Priorität codiert Videos mit einer niedrigeren Framerate, dazwischen liegende Frames können in einem sek. Bitstream, unter Verwendung einer Rekonstruktion des ersten Bitstreams als Vorhersage, kodiert werden

Beispiel 6, Punkte 4—(Datenkompression)

a. Worin unterscheidet sich die I-Frame-Kodierung des MPEG-Verfahrens von der JPEG-Kodierung? [2]

Siehe 7a vom 5. Februar 2003

b. Was können Sie über die AC und DC Koeffizienten der DCT aussagen, wenn im zu transformierenden 8x8 Block eines Bildes 2 Flächen in einer horizontalen Linie schneiden? [2]

Siehe Folie 212: Da sind -neben dem wieder mittelgroßen DC- die ACs im linken Bereich (der für kleine u, v , wenn $S(u, v)$ die Koeffizienten sind) verschieden Null, sonst sehr klein (Null)

Beispiel 7, Punkte 6.5— (MM Programmierung)

a. Nennen und diskutieren Sie kurz zwei Gründe für das Konzept *Ableitung (Derivation)* [2]

Lagerungs- und Netzwerkkosten werden reduziert. (Durch die diversen Schritte der Ableitung, also z.B. Verkettung (Concatenation) oder Konvertierung (Conversion), wird vor allem Speicherplatz gespart. Modifikationen gehen effizienter vonstatten und Ableitung sorgt für Datenunabhängigkeit.

b. Nennen Sie 3 Gründe, weshalb die Multimedia-Programmierung fast ausschließlich dem objektorientierten Ansatz folgt. [2]

- Abkapselung (Encapsulation)
- Keine Software-Altlasten oder – Überbleibsel (völlig neue Ebene)
- Möglichkeit der Erweiterung/Ausdehnung (neue Hardware, neue Media Formate, Standards, Kompressionstechniken etc.)
- Möglichkeit der cross-platform Entwicklung (abstrakte Interfaces reduzieren die Plattformabhängigkeit)

c. Was versteht man unter dem Begriff *Configuration* und wie wird das Konzept im vorgestellten Framework realisiert? [2.5]

- Eine Komposition von Komponenten (MPes), Streams und Medien zu einer Applikation
- Soll das dynamische Ändern von Konfigurationen mit einer beliebigen Anzahl an Komponenten unterstützen
- Soll die Distribution, das Authoring und das Programmieren unterstützen.

Beispiel 8, Punkte 7.5— (MM Programmierung)

a. Worin unterscheiden sich Ihrer Meinung nach die im vorgestellten Framework definierten *Components* vom allgemeinen Begriff *Komponenten* wie sonst im Software Engineering verwendet? Was haben die beiden Konzepte gemein? [1.5]

Der Begriff der Ports unterscheidet die im vorgestellten Framework definierten *Components* am meisten. Zu jedem Component wird ein oder mehr Ports angebracht. Diese können als Plätze gedacht werden, in denen Ströme Component eintragen oder verlassen.

b. Wozu dienen die *Ports* von Komponenten? Unter welchen Umständen dürfen *Ports* von verschiedenen Komponenten verbunden werden? [2]

Zwei Ports dürfen verbunden werden, wenn einer der beiden ein Output-Port und der andere ein Input-Port sind, oder wenn beide Ports plug-kompatibel sind, oder wenn das Hinzufügen einer Connection nicht das Fan-Limit eines Ports überschreitet.

c. Was versteht man unter *padding* und weshalb wird *padding* eingesetzt? [1]

Padding ist das Auffüllen von leerem Platz. Es wird zum Beispiel beim Schreiben von Audio CDs auf CD-Rs verwendet, um sicherzustellen, dass alle Files die korrekte Länge haben.

d. Was ist die Aufgabe der Klasse *Transform* im vorgestellten MM-Framework und was ist an den Objekten dieser Klasse bemerkenswert? [3]

- Die Transform-Klasse implementiert die sogenannten function objects.
- Alle Medientypen können von function objects repräsentiert werden.
- Man kann neue Operationen hinzufügen, ohne existente Klassen und Applikationen zu modifizieren.
- Effiziente Lagerung und Bearbeitung der sogenannten derived media objects

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1
WS 2003/04 29. April 2004, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 5 – (Datentypen)

a. Erklären Sie kurz die Begriffe *chroma keying* und *luminance keying*. [2]

Bei **Chroma Keying** nimmt man als Hintergrund eine bestimmte Farbe (man verwendet gerne blau - weils eine Komplementärfarbe zu den Hautfarben darstellt - könnte im Prinzip aber jede Farbe sein). Damit kann man dann das oder die Objekte leicht vom Hintergrund separieren und über jeden anderen Hintergrund drüberlegen. Ein Mixer ersetzt eine Farbe in einem Signal, durch Daten eines anderen Signals (z.B.: Blue-Box-Effekt). Im Videobild werden Teile einer ausgewählten Farbe von einer anderen Videosequenz ersetzt. Auch bekannt als Bluebox-Effekt für den Austausch von Bild-Hintergründen

Chroma bedeutet, dass man als Hintergrund eine spezielle Farbe verwendet - das gleiche kann man auch genauso im *Luminance-Bereich* anwenden, da separiert man dann aufgrund von Helligkeitsverwerten.

(Bei diesem Verfahren werden die Bildteile eines Videos transparent, die einer bestimmten Helligkeit entsprechen. An diesen Stellen wird ein darunter gelegtes zweites Video sichtbar. Das Verfahren ist eher für Effekte interessant. Kann weniger kontrolliert werden, wird aber oft bei Graphikelementen verwendet.)

b. Erklären Sie kurz den Begriff *dynamic range*. [1]

Als die **dynamic range** wird das Verhältnis zwischen der minimalen und der maximalen Intensität bezeichnet. Wie viele Intensitäten in einem Bild zur Darstellung nötig sind, hängt davon ab, mit welchem Medium es verwendet wird. Die Intensitäten reichen aus, wenn die Übergänge in der Darstellung kontinuierlich sind.

c. In welchem Kontext spielen *Real-Time Video* und *Production-Level Video* eine Rolle und was unterscheidet die beiden Formate? [2]

Siehe 6a vom 5. Februar 2003

Beispiel 2, Punkte 4— (Plattformen)

a. Worin unterscheiden sich die 2 Formate von *Videodiscs*? Listen Sie kurz Vor- und Nachteile dieser Formate. Welches Format war Vorbild für die *CD-Audio*? [2]

Siehe 6c vom 6. Juni 2003

b. Erklären Sie kurz das Zeitkonzept in *QuickTime*. [2]

Siehe 4b vom 5. Februar 2003

Beispiel 3, Punkte 6.5—(Datenkompression)

a. Erklären Sie knapp den Unterschied zwischen *Inter-* und *Intraframe-Synchronisation*. Geben Sie 2 Geräte an, die der Synchronisation dienen. [2.5]

Siehe 1a vom 6. Juni 2003

b. Beschreiben Sie kurz die Aufgabe von D-Frames im Rahmen von MPEG. Wie werden D-Frames kodiert? [2]

Siehe 1b vom 6. Juni 2003

c. Erklären Sie kurz die Begriffe *Profiles* und *Levels* im Kontext von MPEG-2. [2]

Siehe 4b vom 29. Januar

Beispiel 4, Punkte 7—(Datenkompression)

a. Nennen und erläutern Sie kurz 2 Arten von *Artefakten* bei der *Audiokodierung*. [2]

Siehe 5a vom 29. Januar

b. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der in einer quantisierten DCT-Matrix die Runlength-Kodierung durchführt. [3]

Siehe 3c vom 6. Juni 2003

c. Worin unterscheiden sich die Quantisierungsschritte im JPEG- und MPEG-Verfahren?[2]

Siehe 10b vom 5. Februar 2003

Beispiel 5, Punkte 4.5—(Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz die Facial Animation und Facial Definition Parameter im Face Animation-Teil von MPEG-4. [2]

Siehe 3b vom 20. März 2003

b. Was können Sie über einen 8x8 Pixelblock aussagen, der nach der DCT-Transformation nur in den ersten beiden Spalten Werte aufweist, die von 0 verschieden sind? [2.5]

Folien 206 ff.

Beispiel 6, Punkte 7.5— (MM Programmierung)

a. Nennen und erklären Sie die wichtigsten Eigenschaften, nach denen zeitabhängige Ströme (Timed Streams) klassifiziert werden können. [2.5]

Definition: Ein timed stream ist eine endliche Folge von Tupel der Form: $\langle e_i, s_i, d_i \rangle$, $i=1, \dots, n$.

Eigenschaften:

- Homogenität (Gleichwertigkeit): Die Elementdeskriptoren sind konstant.
- Kontinuität (Beständigkeit): $s_{i+1} = s_i + d_i$, für $i = 1, \dots, n-1$
- Frequenz: $d_i = \text{konstant}$, für $i = 1, \dots, n-1$
- Datenrate: Elementgröße/Dauer = konstant
- Uniformität: Elementgröße und Dauer sind konstant

b. Was versteht man unter der “dualen Natur” zeitanhängiger Medien? [1]

Zeitbasierte Medien können gesehen werden wie:

Pools: für medienunabhängige Operationen, z.B. kopieren

Streams: für medienabhängige Operationen, z.B. bearbeiten

c. Was versteht man unter Composition und wie wird das Konzept im vorgestellten Framework realisiert? [2]

Komposition: Komposition ist die Spezifikation von zeitlichen und/oder räumlichen Beziehungen in einer Gruppe von Media Objekten

Das Ergebnis einer Komposition wird Multimediaobjekt, und die ursprünglichen Elemente werden Komponenten genannt.

d. Was sind function objects? In welchen Klassen des Frameworks werden sie implementiert? [2]

Die Transformklasse implementiert function objects – Objekte, die sowohl Funktionen als auch Parameter umschließen. Function Objects sollten mit Vorsicht verwendet werden, denn Leistungsverlust und möglicher Verlust des Type-Checkings können die Folge sein.

Jede Art von Media-Operationen (Konvertierungen, zeitliche Transformationen etc.) können durch function objects repräsentiert werden.

Beispiel 7, Punkte 5.5— (MPEG-7 und MPEG-21)

a. Erklären Sie kurz die Konzepte Rights Data Dictionary (RDD) und Rights Expression Language (REL). In welchem Kontext treten sie auf und wie spielen sie zusammen? [3.5]

RDD: Dictionary of key terms

REL: maschinenlesbare Sprache, die die Rechte und die Erlaubnis für das Verwenden der Terme, die im RDD definiert werden, festlegt.

b. Erklären Sie kurz die Ziele von MPEG-7. [2]

Siehe 11b vom 5. Februar 2003

Beispiel 8, Punkte 5— (MPEG-7 und MPEG-21)

a. Erklären Sie kurz die Ziele von MPEG-21. [2]

- Infrastruktur für Multimedieverkehr und Multimedienleistung
- Soll Benutzern, Herstellern von Multimedieninhalten und -diensten Homogenität, Transparenz und Kompatibilität in einem bisher noch nicht erreichten Maße bieten

b. Erklären Sie kurz die Konzepte *Deskriptor*, *Description Scheme* und *DDL* im Kontext von MPEG-7. [3]

Siehe 6a vom 20. März 2003

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 /WS 2003/04

29. Oktober 2004, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 7.5— (Datentypen)

a. Erklären Sie kurz die Begriffe *skew*, *jitter* und *delay*. Nennen Sie 2 Hardwarekomponenten für die Behebung dieser Probleme. [2]

Siehe 2b vom 5. Februar 2003

b. Erklären Sie kurz das Prinzip des Zeilensamplings (*Line Sampling*) für digitales Video. Was bedeuten die n:m:l Angaben? [2]

Siehe 2a vom 5. Februar 2003

c. Erklären Sie Abtastfrequenz (*sampling frequency*), *sample size* und *Quantisierung*. Wie lautet das *Abtasttheorem*? Erklären Sie die Zusammenhänge anhand der Bandbreite von ISDN. [2]

Siehe 3a vom 5. Februar 2003

d. Nennen Sie 2 Gründe weshalb Video - als einziger Medientyp - in MM-Applikationen auch in analoger Form eingesetzt wird. [1.5]

Siehe 5a vom 5. Februar 2003

Beispiel 2, Punkte 7— (Datentypen)

a. Was sind indizierte Farben (indexed colors) und weshalb werden sie verwendet? [1.5]

Siehe 1b vom 5. Februar 2003

b. Erklären Sie kurz die Begriffe Ton, Klang und Geräusch. [1.5]

Siehe 6c vom 6. Juni 2003

c. Beschreiben Sie kurz die MPEG-4 Videokodierung. [2]

Siehe 7b vom 5. Februar 2003

d. Erklären Sie kurz die Begriffe Profiles und Levels im Kontext von MPEG-2. [2]

Siehe 4b vom 29. Jänner 2004

Beispiel 3, Punkte 6—(Datenkompression)

a. Nennen und erläutern Sie kurz 2 Arten von Artefakten bei der Audiokodierung. [2]

Siehe 5a vom 29. Jänner 2004

b. Worin unterscheidet sich die I-Frame-Kodierung des MPEG-Verfahrens von der JPEG-Kodierung [1.5]

Siehe 7a vom 5. Februar 2003

c. Erklären Sie kurz die verschiedenen Frametypen der MPEG-Komprimierung. [1.5]

I-Frame (Intra Frame)

Ein I-Frame ist ein kodiertes Vollbild

P-Frame (Predicted Frame)

Ein P-Frame wird unter Berücksichtigung des vorangehenden Frame (I oder P) kodiert. Nur die Differenz zum vorhergehenden Bild wird weiter behandelt. Es ist möglich die Bewegung der Makroblöcke zu berücksichtigen – Motion Compensated Prediction

B-Frame (Bidirectionally predictive coded picture)

Sind dem P-Frame ähnlich, verwenden zur Kodierung allerdings den vorhergehenden und den folgenden Frame. Wenn Motion Compensation verwendet wird, werden Bewegungsvektoren in die „Vergangenheit“ und in die „Zukunft“ gespeichert.

D-Frame (DC-Coded picture)

Nur das Matricelement $a(00)$ der DCT-Koeffizienten wird verwendet.

d. Für welche Einsatzbereiche würden Sie das MotionJPEG-Verfahren dem MPEG-Verfahren vorziehen? [1]

Siehe 3a vom 6. Juni 2003

Beispiel 4, Punkte 9—(Datenkompression)

a. Nennen und erläutern Sie kurz 2 Arten von Scalable Bit Streams in MPEG-2. [2.5]

Siehe 5b vom 29. Jänner 2004

b. Was können Sie über einen 8x8 Pixelblock aussagen, der nach der DCT-Transformation nur in den ersten beiden Zeilen Werte aufweist, die von 0 verschieden sind? [2]

Siehe Folie 212: Da sind -neben dem wieder mittelgroßen DC- die ACs im linken Bereich (der für kleine u, v , wenn $S(u, v)$ die Koeffizienten sind) verschieden Null, sonst sehr klein (Null)

c. Ermitteln Sie eine Huffman-Codierung der Symbole A, B, C, D und E; Wahrscheinlichkeiten ihres Auftretens: $p(A)=0.25$, $p(B)=0.41$, $p(C)=0.18$, $p(D)=0.14$, $p(E)=0.02$ [2.5]

Siehe Folien 189-194:

A = 01

B = 1

C = 001

D = 0000

E = 0001

d. Was können Sie über die AC und DC Koeffizienten der DCT aussagen, wenn der zu transformierende 8x8 Block eines Bildes aus einem Schachbrettmuster besteht? [2]

Siehe 9b vom 5. Februar 2003

Beispiel 5, Punkte 5— (MM Programmierung)

a. Was verstehen Sie unter abgeleiteten Objekten (derived objects), wozu dienen sie und wie werden sie im vorgestellten Framework realisiert? [2]

Die Derivation (d) eines Medienobjekts $o1$ von einem Set von Medienobjekten O ist ein Mapping der Form $D(O, P_D) \rightarrow o1$, wo P_D die Set der Parameter ist, die zu D spezifisch sind.

o1 wird das abgeleiteten Objekt genannt. Abgeleitetes Objekt weist auf den Mediaobjekten und den Parameterinhalten verwendet hin.

b. Was versteht man unter dem Begriff Configuration und wie wird das Konzept im vorgestellten Framework realisiert? [1.5]

Siehe 7c vom 29. Jänner 2004

c. Nennen Sie 3 Gründe, weshalb die Multimedia-Programmierung fast ausschließlich dem objektorientierten Ansatz folgt. [1.5]

Siehe 7b vom 29. Jänner 2004

Beispiel 6, Punkte 5.5— (MM Programmierung)

a. Erklären Sie kurz den Begriff Quality of Service. [1.5]

Quality of Service (QoS) ist ein gerne verwendeter Begriff um die Programm-Erfordernisse bzw. –Voraussetzungen für eine vorgegebene Ressource zu repräsentieren

b. Was ist die Aufgabe der Klasse Transform im vorgestellten MM-Framework. [2]

Siehe 8d vom 29. Jänner 2004

c. Was ist ein Framework und welche Anforderungen werden an ein Multimediaframework gestellt? [2]

Ein Framework besteht aus Media-, Transform-, Format- und Component-Klassen und stellt vorher designte Lösungen zu Problemen dar.

Die Anforderungen, die an ein MM-Framework gestellt werden:

- **Wirtschaftlichkeit der Konzepte**
- **Offen** – sollte die Möglichkeit bieten neue Medien-Typen oder Daten-Repräsentationen hinzuzufügen.
- **Skalierbarkeit**
- **High-Level Interface**
- **Vertrieb**

Beispiel 7, Punkte 5— (MPEG-7 und MPEG-21)

a. Erklären Sie kurz die Konzepte Rights Data Dictionary (RDD) und Rights Expression Language (REL). In welchem Kontext treten sie auf und wie spielen sie zusammen? [2.5]

Siehe 7a vom 29. Jänner 2004

b. Erklären Sie kurz die Konzepte Deskriptor, Description Scheme und DDL im Kontext von MPEG-7. [2.5]

Siehe 6a vom 20. März 2003

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2003/04

10. Dezember 2004, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 10— (Datentypen)

a. Was ist und wie entsteht *Quantisierungsrauschen*? Auf welche Weise kann es reduziert werden? [2]

Quantisierungsrauschen entsteht bei der Rekonstruktion von digitalem, gesampletem audio in ein analoges audiosignal. Durch das quantisieren des spannungsverlaufs in diskrete werte entsteht beim rückführen in ein analoges signal werte die vom originalsignal abweichen...die differenz beschreibt man als quantisierungsrauschen.

Durch eine höhere sampleauflösung (=anzahl der quantisierungspunkte) kann das rauschen minimiert werden.

b. Erklären Sie kurz den *CIE Farbraum*. [2]

Siehe 5b vom 20. März 2003

c. Diskutieren Sie kurz 3 Kriterien ihrer Wahl zum Vergleich von Videokomprimierungsverfahren. [2]

Siehe 8a vom 20. März 2003

d. Erklären Sie kurz *Schalldruckpegel* und *Lautstärkepegel*. Wozu dienen diese Werte? [2]

Siehe 8b vom 20. März 2003

e. Erklären Sie kurz den Begriff *Interlacing* bzw. *Interleaving* und führen Sie aus, was er im Kontext der Datentypen Audio, Images und Video bedeutet [2]

Siehe 4b vom 5. Februar 2003

Beispiel 2, Punkte 8.5— (Plattformen)

a. Erklären Sie kurz das Zeitkonzept in *QuickTime*. [2]

Siehe 4b vom 20. März 2003

b. Beschreiben Sie kurz CD-i. Beschreiben Sie kurz die wichtigsten Unterschiede zwischen CD-ROM und CD-i. [3]

Die CD-i gibt dem Abspielgerät zusätzliche Informationen über den auf der CD vorhandenen Medientyp (Video, Bilder, Audio, Daten), die alle in verschiedenen vorgegebenen Standards mit unterschiedlichen Qualitätsstufen gespeichert werden können.
Mit ihr waren schließlich erstmals interaktive Videos möglich.

c. Erklären Sie kurz die Abbildung von Media Time zur Speicheradresse in QuickTime. Welche Datenstrukturen werden dafür benötigt? [3.5]

Zu einer bestimmten Media Time werden entsprechende Samples abgefragt welche Chunks zugeordnet sind, diese beinhalten die Information über die Speicheradresse.

Bei den verwendeten Datenstrukturen sind die Media und Data Entity

Beispiel 3, Punkte 7—(Datenkompression)

a. Wozu dienen Spatial Scalability and SNR Scalability? Was haben sie gemein und was sind die Unterschiede? [3]

- Spatial scalability: ein base layer wird mit niedriger Auflösung gesamplet, dann hat man die normale Auflösung und die reduzierte
- Data partitioning: teilt den 8x8 Block in einen wichtigen Teil (niedrig frequente Felder) und einen unwichtigeren und macht sich 2 bitstreams
- SNR scalability: macht auch mehrere bitstreams nur haben die bei gleicher samplingrate verschiedene Qualität weil manche quantisiert werden und andere nicht.
- Temporal scalability: wichtige Frames kommen in einen bitstream, unwichtigere in einen 2.
- Sie sind beides skalierbare Codiermodi bei MPEG-2 Der Unterschied besteht darin dass spatial 2 fixe layers hat und snr wirklich frei skalierbar ist.
- Folien 251, 252

b. Was sind die wesentlichsten Unterschiede zwischen MPEG-1 und MPEG-2 Video? [2]

Zu den wichtigsten Detailänderungen gehören:

- Erhöhung der Genauigkeit der Bewegungsvektoren auf halbe Bildpunkte
- erweiterte Fehlerredundanz durch spezielle Vektoren bei I-Bildern
- Präzision der diskreten Cosinus-Transformation wählbar
- weitere Prediction-Modes sowie zugehörige Makroblöcke
- Skalierbarkeit (verschiedene Qualitätsstufen in einem Videostream)

c. Was versteht man unter *Pre-Echo*? Wo tritt dieses Phänomen auf? [2]

Die Verschlechterung der Zeitauflösung hat zur Folge, dass ein Pre-Echo-Effekt auftreten kann. Als Pre-Echo bezeichnet man solche Geräusche, die vor dem eigentlichen Signal entstehen

Beispiel 4, Punkte 7.5—(Datenkompression)

a. Beschreiben Sie kurz die wesentlichen Schritte der MP3-Kodierung. Erklären Sie insbesondere Quantisierung und Kodierung. [5]

MP3 bezeichnet nicht ein unabhängiges Verfahren zur Audiokomprimierung, sondern entspringt der Familie der MPEG-I Codecs. MP3 ist die Abkürzung für MPEG-1-Layer-III, und bietet gegenüber den Layer-I und Layer-II Codecs zusätzliche Funktionalität.

Folgende Algorithmen finden in allen drei Layern Verwendung:

- Im ersten Schritt des Kompressionsprozesses wird das digitale Eingangssignal in Subbänder geteilt. Dieser Prozess wird auch als Zeit-Frequenz-Zuordnung bezeichnet.
- Der nächste Schritt der Kodierung ist die Implementierung des psychoakustischen Modells
- Im dritten Schritt erfolgt die Quantisierung und Encodierung jedes einzelnen aus Stufe 1 und 2 hervorgegangenen Samples in den Subbändern.
- Der letzte Schritt ist die endgültige Erzeugung der komprimierten Datei, wobei die digitalisierten Audiodaten in einzelne Frames unterteilt werden.

Zusätzlich zu diesen 4 Schritten sieht MPEG1-Layer III noch zwei weitere Schritte vor, die zwar die Zuverlässigkeit des psychoakustischen Modells erhöhen und den Ausgangsdatenstrom so klein wie möglich halten, aber allerdings zu einer längeren Encodierungszeit bei der Erstellung der Ausgangsdatei führen:

- Neben der Implementierung des psychoakustischen Modells aus Schritt 2 kommen noch mehrere Filter- (z.B.: Hoch- Tiefpassfilter) und “Diskrete Cosinus-Transformations”- Algorithmen zum Einsatz.
- In der letzten Phase, in der die Frames vorbereitet werden, ist ein komplexer Algorithmus hinzugefügt, der die Framegrösse nach bestimmten Parametern variieren lässt. Es wird auch das sogenannte reserve Bit gesetzt, dass eventuell auftretende kritische Verzerrungen (Artefakte) bei
- der Encodierung des Samples löst.

b. Welchem Zweck dienen *BIFS* in MPEG-4? Welche Informationen enthalten sie? [2.5]

BIF heißt binary format stream. Wird für mpeg4 verwendet um den szenegraph einer komposition zu speichern

Beispiel 5, Punkte 5.5—(Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz die Huffman-Kodierung von DC-Koeffizienten. [3.5]

Bei der Huffman-Kodierung werden Zeichenketten innerhalb der zu kodierenden Daten durch kürzere Zeichenketten ersetzt. Häufig vorkommende Zeichenketten werden durch möglichst kurze Symbole ersetzt, selten auftretende Zeichenketten durch längere Symbole. Die innerhalb von JPEG verwendeten Tabellen beruhen auf der Anzahl der DC-Koeffizienten mit dem Wert Null, die einem Koeffizienten mit einem Wert ungleich Null vorausgehen. Üblicherweise findet die in definierte Huffmantabelle Verwendung.

b. Erklären Sie kurz die Begriffe *Video Object*, *Video Object Plane* und *Video Object Layer*. In welchem Kontext werden sie verwendet? [2]

Siehe 2b vom 6. Juni 2003

VOPs sind in einem eigenen Layer (Video Object Layer) beschrieben und können zu VOs (Video Objects) gebündelt werden, die sich optional über den ganzen Film erstrecken.

Beispiel 6, Punkte 6.5— (MM Programmierung)

a. Erklären Sie die wichtigsten Kategorien nach denen zeitabhängige Ströme (*Timed Streams*) klassifiziert werden können. [2]

Siehe 6a vom 29. April 2003

b. Nennen und diskutieren Sie kurz zwei Gründe für das Konzept *Ableitung* (*Derivation*) [2]

Siehe 7a vom 29. Jänner 2004

c. Was leistet die Programmierungsabstraktion *Interpretation*? Nennen Sie 2 Sachverhalte, die die *Interpretation* erschweren. [2.5]

Aufbereitung der Daten so dass du damit arbeiten kannst (dh. Kapselung der phys. Speicherung). Eine Interpretation eines Streams S, ist ein Abbild von S auf ein Set von Media Objekten.

- Uneinheitlichkeit
 - o variabel-sortierte Elemente
 - o mehrere Kodierungsmethoden, Parameter
- die gestörten (out-of-order) Elemente
- interleaving and padding
- das zerstörungsfreies Editing und die Skalierbarkeit

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2004/05

25. Januar 2005, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 6.5— (Datentypen)

a. Erklären Sie kurz den Begriff *Multimediasystem* im engeren und im weiteren Sinne. [2.5]

Siehe 5a vom 20. März 2003

b. Erklären Sie kurz den Begriff *Interlacing* bzw. *Interleaving* und führen Sie aus, was er im Kontext der Datentypen Audio, Images und Video bedeutet [2]

Siehe 4b vom 5. Februar 2003

c. Was versteht man unter *Halftone Approximation*, wofür wird sie eingesetzt und worauf ist dabei zu achten? [2]

Das Dithering ist eine Technik in der Computergrafik, um bei Bildern mit geringer Farbtiefe die Illusion einer größeren Farbtiefe zu erzeugen.

Bei einem gedithertem Bild werden die fehlenden Farben durch eine bestimmte Pixel-Anordnung aus verfügbaren Farben nachgebildet. Das menschliche Auge nimmt diese als Mischung der einzelnen Farben wahr.

Die häufigste Verwendung findet Dithering bei Farbverläufen.

Zu beachten ist, dass obwohl es für das Dithering es eine Vielzahl an unterschiedlichen Algorithmen gibt, arbeiten diese oft auch mit einer Fehlerstreuung. Auftretende Rundungsfehler oder Überläufe werden dabei auf benachbarte Bildpunkte übertragen um eine feinere Darstellung zu erreichen.

Beispiel 2, Punkte 5.5— (Datentypen)

a. Beschreiben Sie kurz das Prinzip von *MIDI* und erklären Sie die 2 *MIDI-Konzepte Channel* und *Voice* [2.5]

Siehe 6a vom 6. Juni 2003

b. Welchen Zweck haben *Distribution Amplifiers* und *Timebase Correctors*? [1.5]

Distribution Amplifier

Ein Distribution Amplifier ist ein NF-Verstärker mit mehreren Ausgängen. Die Ausgänge haben alle das gleiche Ausgangssignal und können an unterschiedliches Equipment angeschlossen werden. Funktional handelt es sich um eine Signalverteilung mit Verstärker.

Timebase Correctors

Baut Signal wieder auf, um die Timing-Störungen zu entfernen, die von VTR/VCR eingeführt werden.

c. Erklären Sie kurz 2 Arten von Video Time Codes Ihrer Wahl. [1.5]

Time Codes notierten auf Band:

- Longitudinal Time Code (LZC): Zeitcode geschrieben in der Audiotrack entlang der Länge des Tracks
- Vertical Interval Time Code (VITC) - vertikaler Abstand TC, eingesetzt in der vertikale Stanzen Intervalle

Beispiel 3, Punkte 7— (Plattformen)

a. Geben Sie eine verbale Beschreibung des Algorithmus, der für einen gegebenen QT-Track und einen gegebenen Zeitpunkt, die Adresse des zu diesem Zeitpunkt abzuspielenden Samples ermittelt. [5]

b. In welchem Kontext spielen Real-Time Video und Production-Level Video eine Rolle und was unterscheidet die beiden Formate? [2]

Siehe 6a vom 5. Februar 2003

Beispiel 4, Punkte 6.5—(Datenkompression)

a. Erklären Sie das Prinzip der Lauflängenkodierung (Run Length Encoding). [1.5]

Die Run-Length Codierung ist ein Kompressionsverfahren zur verlustfreien(!) Kompression von Daten. Es nutzt sich wiederholende Zahlenwerte in Folge, die es mit der Anzahl der Zahlenwerte zusammen als kurzen Code hinterlegt

b. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der in einer quantisierten DCT-Matrix die Runlength-Kodierung durchführt. [3]

Siehe 3c vom 6. Juni 2003

c. Was sind Quantisierungstabellen, wie sind sie aufgebaut und weshalb setzt man sie ein? [2]

Siehe 2b vom 20. März 2003

Beispiel 5, Punkte 6—(Datenkompression)

a. Nennen und erläutern Sie kurz 2 Arten von Artefakten bei der Audiokodierung. [2]

Siehe 5a vom 29. Jänner 2004

b. Was versteht man unter *Pre-Echo*? Wo tritt dieses Phänomen auf? [2]

Siehe 3c vom 10. December 2004

c. Erklären Sie kurz die Begriffe *Profiles* und *Levels* im Kontext von MPEG-2. [2]

Siehe 4b vom 29. Jänner 2004

Beispiel 6, Punkte 5.5—(Datenkompression)

a. Wozu dienen *Temporal Scalability* and *SNR Scalability* und was sind die Unterschiede? [2.5]

Siehe 3a vom December 2004

b. Was sind die Aufgaben des *Synchronization Layers* in MPEG-4? [1.5]

Die Informationen, die in den SL-Headers enthalten werden, behalten die korrekte Time Base für die grundlegenden Decoder und für den Empfängerterminal, plus die korrekte Synchronisierung in der Darstellung der grundlegenden Medienobjekte in der Szene bei.

Die Clock Referenzen Mechanismus unterstützt Timing des Systems, und das Mechanismus der Time Stamps unterstützt Synchronisierung der unterschiedlichen Medien.

c. Was versteht man unter *Perceptual Measurement Techniques* und wofür werden sie eingesetzt? [1.5]

Perceptual Measurement Techniques sind verwendet und Codec Qualität zu überprüfen.

- State-of-art nicht ist nicht genügend, um große Skala und die gut vorbereitete Hörentests zu überholt zu machen.
- Jedoch sind pmt bis zu dem Punkt weitergekommen, in dem sie eine sehr nützliche Ergänzung zu den Hörentests sind und sie in einigen Fällen ersetzen können.
- ITU-R Task Group 10/4 (Int. Telecommunications Union, Radiocommunications sector) produzierte eine Empfehlung für System PEAQ (Perceptual Evaluation of Audio Quality)

Beispiel 7, Punkte 8— (MM Programmierung)

a. Nennen und erklären Sie die wichtigsten Eigenschaften, nach denen zeitabhängige Ströme (*Timed Streams*) klassifiziert werden können. [2.5]

Siehe 6a vom 29. April 2004

b. In welchen Klassen des Frameworks werden *function objects* implementiert? Welchem Zweck dienen diese Klassen? [2]

Siehe 6d vom 29. April 2004

c. Wozu dienen die *Ports* von Komponenten? Unter welchen Umständen dürfen *Ports* von verschiedenen Komponenten verbunden werden? [2]

Siehe 8b vom 29. Jänner 2004

d. Nennen und diskutieren Sie kurz zwei Gründe für das Konzept *Ableitung* (*Derivation*) [1.5]

Siehe 7a vom 29. Jänner 2004

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2004/05

7. April 2005, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 6.5—(Datenkompression)

a. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der für die im Array *Symbole* gespeicherten Zeichen eine *Huffman-Kodierung* durchführt. Das Array *Symbole* enthält in der 1. Komponente das zu kodierende Zeichen, in der 2. Komponente seine Wahrscheinlichkeit und in der 3. Komponente die zu errechnende Kodierung. [4]

Siehe 8a vom 5. Februar 2003

b. Welchem Zweck dienen BIFS in MPEG-4? Welche Informationen enthalten sie? [2.5]

Siehe 4b vom 10. December 2004

Beispiel 2, Punkte 5— (Datentypen)

a. Was ist und wie entsteht Quantisierungsrauschen? Auf welche Weise kann es reduziert werden? [2.5]

Siehe 4b vom 10. December 2004

b. Erklären Sie kurz den Begriff *Interleaving* im Kontext des Datentyps Audio. Welche Vor- bzw. Nachteile haben *interleaved* Audioformate im Vergleich zu *non-interleaved* Formaten? [2.5]

Siehe 4b vom 5. Februar 2003

Beispiel 3, Punkte 3.5— (Plattformen)

a. Erklären Sie kurz die QuickTime Medienorganisation auf dem konzeptionellen Level. [3.5]

Siehe 4a vom 20. März 2003

Beispiel 4, Punkte 6—(Datenkompression)

a. Wozu dienen *Spatial Scalability* und *SNR Scalability*? Was haben sie gemein und was sind die Unterschiede? [3]

Siehe 3a vom 10. December 2004

b. Erklären Sie kurz das Konzept *Komposition* im MPEG-4 Systems Standard. [3]

Siehe 3a vom 20. März 2003

Beispiel 5, Punkte 6.5—(Datenkompression)

a. Beschreiben Sie kurz die wesentlichen Schritte der *MP3-Kodierung*. Erklären Sie insbesondere *Quantisierung* und *Kodierung*. [5]

Siehe 4a vom 10. December 2004

b. Was sind die Aufgaben des *Synchronization Layers* in MPEG-4? [1.5]

Siehe 6b vom 25. Jänner 2005

Beispiel 6, Punkte 5—(Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz die *Huffman-Kodierung* von DC-Koeffizienten. [3.5]

Siehe 5a vom 10. December 2004

b. Was versteht man unter Perceptual Measurement Techniques und wofür werden sie eingesetzt? [1.5]

Siehe 6c vom 25. Jänner 2005

Beispiel 7, Punkte 7— (MM Programmierung)

a. Nennen und erklären Sie die wichtigsten Eigenschaften, nach denen zeitabhängige Ströme (Timed Streams) klassifiziert werden können. [2.5]

Siehe 6a vom 29. April 2004

b. In welchen Klassen des Frameworks werden function objects implementiert? Welchem Zweck dienen diese Klassen? [2]

Siehe 6d vom 29. April 2004

c. Was leistet die Programmierungsabstraktion Interpretation? Nennen Sie 2 Sachverhalte, die die Interpretation erschweren. [2.5]

Siehe 6c vom 10. December 2004

Beispiel 8, Punkte 5.5—(Mpeg-7 und MPEG-21)

a. Erklären Sie kurz die Konzepte Deskriptor, Description Scheme und DDL im Kontext von MPEG-7. [3]

Siehe 6a vom 20. März 2003

b. Beschreiben Sie kurz die Aufgaben von Rights Data Dictionary und Rights Expression Language im Kontext von MPEG-21. [2.5]

Siehe 2a vom 29. April 2004

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2004/05
23. Juni 2005, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 6.5—(Datentypen)

a. Erklären Sie kurz den Begriff Multimediasystem im engeren und im weiteren Sinne. [2]

Siehe 5a vom 20. März 2003

b. Was versteht man unter Halftone Approximation, wofür wird sie eingesetzt und worauf ist dabei zu achten? [2.5]

Siehe 1c vom 25. Jänner 2005

c. Was ist und wie entsteht Quantisierungsrauschen? Auf welche Weise kann es reduziert werden? [2]

Siehe 1a vom 10. December 2004

Beispiel 2, Punkte 7— (Datenkompression)

a. Erklären Sie kurz die Huffman-Kodierung von DC-Koeffizienten. [3]

Siehe 5a vom 10. December 2004

b. Beschreiben Sie kurz die Aufgabe von D-Frames im Rahmen von MPEG. Wie werden DFrames kodiert? [2]

Siehe 1b vom 6. Juni 2003

c. Wozu dienen Spatial Scalability and SNR Scalability in MPEG-2? Was haben sie gemein und was sind die Unterschiede? [2]

Siehe 3a vom 10. December 2004

Beispiel 3, Punkte 5.5— (MM Programmierung)

a. Was versteht man unter dem Begriff Configuration und wie wird das Konzept im vorgestellten Framework realisiert? [1.5]

Siehe 7c vom 25. Jänner 2005

b. Was ist die Aufgabe der Klasse Transform im vorgestellten MM-Framework. [2]

Siehe 8d vom 25. Jänner 2005

c. Was ist ein Framework und welche Anforderungen werden an ein Multimediaframework gestellt? [2]

Siehe 6c vom 29. December 2003

Beispiel 4, Punkte 4.5—(Datenkompression)

a. Was sind die Aufgaben des Synchronization Layers in MPEG-4? [1.5]

Siehe 5b vom 7. April 2004

b. Nennen und erläutern Sie kurz 2 Arten von Artefakten bei der Audiokodierung. [2]

Siehe 5a vom 29. Jänner 2004

c. Was sind Quantisierungstabellen und weshalb setzt man sie ein? [1]

Siehe 2b vom 20. März 2003

Beispiel 5, Punkte 5—(Datenkompression)

a. Formulieren Sie in Pseudocode einen Algorithmus, der in einer quantisierten DCT-Matrix die Runlength-Kodierung durchführt. [3]

Siehe 3c vom 6. Juni 2003

b. Welchen Zweck hat die Diskrete Cosinus-Transformation in Kompressionsverfahren (z.B. JPEG)? [2]

Menschen haben nur begrenzte Fähigkeit hohe Frequenzen wahrzunehmen. Bilder die ihre hohe Frequenzen verringern könnten dabei einen hohen Grad an Qualität gewinnen während sie ziemlich beträchtlich zusammengedrückt werden.

- Niederfrequenzbestandteile eines Bildes entsprechen Outlines der Bildgegenstände
- Hochfrequenzbestandteile eines Bildes entsprechen feinen Strukturen

Um die Hochfrequenzen zu verringern müssen die Daten nach Frequenzen sortiert werden->DCT

Beispiel 6, Punkte 5.5— (Plattformen)

a. Erklären Sie kurz die Unterschiede zwischen CD-Audio und CD-ROM. [1.5]

Siehe 6b vom 5. Februar 2003

b. Worin unterscheiden sich die 2 Formate von Videodiscs? Listen Sie kurz Vor- und Nachteile dieser Formate. Welches Format war Vorbild für die CD-Audio? [2.5]

Siehe 6c vom 6. Juni 2003

c. Beschreiben Sie kurz die wichtigsten Unterschiede zwischen CD-ROM und CD-i. [1.5]

Siehe 2b vom 10. December 2004

Beispiel 7, Punkte 4— (Datentypen)

a. Beschreiben Sie kurz das Prinzip von MIDI und erklären Sie die MIDI-Konzepte Clock und Palette [2]

Siehe 6a vom 6. Juni 2003

b. Erklären Sie kurz Schalldruckpegel und Lautstärkepegel. Wozu dienen diese Werte? [2]

Siehe 8a vom 20. März 2003

Beispiel 8, Punkte 7— (Datentypen)

a. Welchen Zweck haben Distribution Amplifiers und Timebase Correctors? [1.5]

Siehe 2a vom 25. Jänner 2005

b. Erklären Sie kurz 2 Arten von Video Time Codes Ihrer Wahl. [1]

Siehe 2b vom 25. Jänner 2005

c. Nennen und erklären Sie die wichtigsten Eigenschaften, nach denen zeitabhängige Ströme (Timed Streams) klassifiziert werden können. [2.5]

Siehe 6a vom 29. April 2004

d. Erklären Sie kurz die Begriffe chroma keying und navigational video. [2]

Siehe 5b vom 5. Februar 2003

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2004/05
20. Oktober 2005, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 5, Punkte 5— (Plattformen)

a. Geben Sie eine verbale Beschreibung des Algorithmus, der für einen gegebenen QT-Track und einen gegebenen Zeitpunkt, die Adresse des zu diesem Zeitpunkt abzuspielenden Samples ermittelt. Welche Besonderheit haben die Tabelleneinträge, z. B. bei aufeinanderfolgenden Samples gleicher Länge? [5]

Algorithmus:

- 1) Rechne Movie-Time mit Hilfe des TCS des Media-Entities in Media-Time um.
- 2) Bestimme zum diskreten Zeitpunkt das entsprechende Sample mit Hilfe der Time-To-Sample-Tabelle.
- 3) Bestimme zum Sample den Chunk mit Hilfe der Sample-To-Chunk-Tabelle. In diesem Chunk sind die Daten enthalten, die zum gefragten Zeitpunkt abgespielt werden müssen. Die Adresse des Chunks ist bekannt.

Besonderheiten in den Tabellen:

Die Time-To-Sample-Tabelle enthält Samples nicht, wenn sie die gleiche Länge haben das vorherige.

Die Sample-To-Chunk-Tabelle enthält Chunks nicht, wenn sie die gleiche Sample-Anzahl wie der vorherige Chunk haben und gleich codiert sind.

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2005/06
27. Jänner 2006, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 6, Punkte 6—(Datenkompression)

a. Was sind - abgesehen von Leistungsunterschieden - die wichtigsten Unterschiede zwischen MP3- und AAC-Kodierung? [2]

AAC verwendet viel mehr Subbands

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2005/06
24. März 2006, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 1, Punkte 8.5— (Datentypen)

a. Was ist eine Frequenzspektrum? Wie unterscheiden sich die Frequenzspektren von Klängen und Geräuschen? [3]

Jede periodische Schwingung beliebiger Wellenform (= Klang) kann als eine Überlagerung von Grundschwingung und Oberschwingungen dargestellt werden. Trägt man in einem Diagramm die Amplituden aller beteiligten Schwingungen in Abhängigkeit der Frequenz auf, so erhält man das sogenannte Frequenzspektrum.

Diskret/kontinuierlich

b. Erklären Sie kurz Cluster Dithering. Weshalb wird Clustering Dithering eingesetzt? [2.5]

- cluster dithering: dither intensity centered on middle of matrix
 - avoid line patterns or other artifacts
 - patterns should grow - minimizes "contouring" effects
 - patterns should emanate from centre: effect of increasing dot sizes
- cluster dithering with diagonal periodicity

d. Was versteht man unter Differential Encoding? Nennen Sie Beispiele, wo das Verfahren eingesetzt wird. [2]

- belongs to source coding
- consider sequence of symbols S1, S2, S3, ... where values are not zeros, but do not vary much; calculate difference from previous value
- Ex.: still images—calculation of differences between nearby pixels or pixel groups
- zeros can be suppressed by run-length coding

Examples:

- static background (videoconferencing, newscast, etc.)
- motion compensation—8x8 blocks are compared; areas similar, only shifted, e.g., to the right (*motion vector*)

Beispiel 6, Punkte 8.5— (MM Programmierung)

d. Beschreiben Sie kurz die allgemeinen Kategorien, mit denen zeitabhängige Ströme unterschieden werden können. Ordnen Sie diese Kategorien MPEG-1 Video und CD-Audio zu. [3.5]

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2005/06

30. Mai 2006, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 2, Punkte 6— (Datenkompression)

c. Was versteht man unter Structured Audio in MPEG-4? [2.5]

- allows creating synthetic sounds from coded input data.
- special synthesis language called *Structured Audio Orchestra Language (SAOL)* permits defining a synthetic orchestra whose instruments can generate sounds like real musical instruments or process prestored sounds.
- MPEG-4 doesn't standardize SAOL's methods of generating sounds; it standardizes the method of describing synthesis.
- Downloading scores in the bit stream controls the synthesis.
- Scores resemble scripts in a special language called Structured Audio Score Language (SASL). They consist of a set of commands for the various instruments. Commands can affect different instruments at different times.

Beispiel 5, Punkte 4.5—(Datenkompression)

b. Wie erfolgt die zeitliche Komposition (*Temporal Composition*) in MPEG-4 Datenströmen? [2.5]

- The composition stream (BIFS) has its own time base.
- Even if the time bases for the composition and for the elementary data streams differ, they must be consistent except for translation and scaling of the time axis.
- Time stamps attached to the elementary media streams specify at what time the access unit for a media object should be ready at the decoder input (DTS, decoding time stamp), and at what time the composition unit should be ready at the compositor input (CTS, composition time stamp). Time stamps associated to the composition stream specify at what time the access units for composition must be ready at the input of the composition information decoder.
- In addition to the time stamps mechanism (derived from MPEG-1 and MPEG-2), fields within the scene description also carry a time value. They indicate either a duration in time or an instant in time.
 - represent a relative time with respect to the time stamp of the BIFS elementary stream.
 - For example, the start of a video clip represents the relative offset between the composition time stamp of the scene and the start of the video display.

Beispiel 7, Punkte 6— (Datentypen)

a. Was versteht man unter *Intra-Flow Synchronization* und welche Störungen soll sie vermeiden? [2.5]

intra-flow synchronization (skew, jitter)

b. Was ist die Besonderheit des *Samplings* für digitale 4:2:0 Videoformate? [2]

2:1 subsampling in horizontal and vertical direction

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2005/06

9. Oktober 2006, 90 Minuten, 45 Punkte

Vorlesungsprüfung aus Multimedia 1 / WS 2006/07

26. Jänner 2007, 90 Minuten, 45 Punkte

Beispiel 3, Punkte 8—(Datenkompression)

b. Erklären Sie kurz die wesentlichen Charakteristika des MPEG-4 Composition Streams.

[3]

- The *composition stream* is treated differently from others because it provides the information required by the terminal to set up the scene structure and map all other elementary streams to the respective media objects.
- The composition stream (BIFS) has its own time base.
- Time stamps associated to the composition stream specify at what time the access units for composition must be ready at the input of the composition information decoder.

c. Erklären Sie kurz den *Skalierfaktor* und den Zusammenhang mit Kompressionsverfahren. [2]

Skalierung ist eine Abwandlung der Bandrauschunterdrückungssysteme für Tonbandgeräte (Dolby A, B, C)

- kleine Signalanteile vor Bandaufzeichnung verstärkt
- bei Wiedergabe um selben Faktor gedämpft
- Bandrauschen mit selben Faktor gedämpft

Skalierung bei MPEG Kodierung

- kleine Werte vor Kodierung mit Skalierfaktor multipliziert
- bei Dekodierung mit selben Faktor dividiert
- Quantisierungsrauschen um Skalierfaktor gedämpft

Skalierung verbessert SNR für leise Signale

Beispiel 4, Punkte 8—(Datenkompression)

c. Erklären Sie kurz die Kritische Abtastung. [2]

Kritische Abtastung digitaler Filterbanken

- Wortlängen bleiben in Subbands unverändert
- Abtastrate in Subbands reziprok zur Anzahl der Subbands
- Reduzierte Abtastrate in Subbands wird als kritische Abtastrate bezeichnet

Kritische Abtastung der Subbands gewährleistet, dass Filterbank keinen Einfluss auf Datenmenge hat

- Es werden zwar mehr Kanäle erzeugt, aber deren Abtastfrequenzen sind dementsprechend geringer.

Kritische Abtastrate ergibt sich aus Nyquist-Shannon-Theorem

Beispiel 5, Punkte 7.5—(Datenkompression)

b. Erklären Sie kurz den Maskierungseffekt und den Zusammenhang mit Kompressionsverfahren. [2]

zwei Töne erklingen gleichzeitig

- mit unterschiedlicher Lautstärke und
- ähnlicher Frequenz

Maskierungseffekt – Ohr hört nur den lauten Ton

- leiser Ton wird "maskiert"
- der laute Ton mindert Empfindlichkeit des Gehörs im umliegenden Frequenzbereich
- leiser Ton liegt unter neuer Hörschwellenkurve

Maskierungsschwellwert ist minimale Lautstärke, die der leise Ton aufweisen müsste, um nicht maskiert zu werden

allgemeines Audiosignal besteht aus vielen Frequenzanteilen

- jeder Frequenzanteil beeinflusst die Hörschwellenkurve
- Audiosignal variiert mit der Zeit
 - Hörschwelle zu jedem Zeitpunkt verschieden

Psychoakustisches Modell

- Berechnet jeweils aktuelle Hörschwellenkurve

c. Erklären Sie kurz Kritische Bandbreite und den Zusammenhang mit Kompressionsverfahren. [2]

- Psychoakustischer Effekt des Gehörs
- Frequenzen gleichzeitig erklingender Töne müssen bestimmten Mindestabstand haben, um als Töne verschiedener Tonhöhe wahrgenommen zu werden
- Kritische Bandbreite – umfasst jeweils einen Frequenzbereich, innerhalb welchem unser Gehör Töne nicht differenzieren kann
 - bezieht sich nur auf gleichzeitig gespielte Töne (bei sequenziell gespielten Tönen ist Frequenzauflösung des Gehörs wesentlich höher)
- elementar für viele psychoakustische Effekte und MPEG Kompression