

MuMeTech-CheatSheet

Definition

MuMeTech

ist rechnergeführt, unabhängig, diskret und kontinuierlich.

Kompression

Daten/Datenkanäle werden auf bestimmte Auflösung/Genauigkeit/Abtastrate reduziert (Bei unterschiedlicher Reduzierung je nach Kanal, nennt man es Subsampling).

Übertragungsmodi

- **synchron** Der Sender sendet direkt an den Empfänger, es kann erst weitergesendet werden, wenn die Daten empfangen werden. (Handy)
- **asynchron** Die Daten werden während der Übertragung zwischengepuffert, womit der Sender nicht auf den Empfänger warten muss. (Post,Email)
- **isochron** Zeitraster ist fest, konstante Periode und Datenrate. (USB)

Medienarten

- **Perzeptionsm.** Wahrnehmung
- **Repräsentationsm.** Darstellung
- **Präsentationsmedium** Ausgabe
- **Speichermedium** Physikalischer Datenspeicher

Kompressionsarten

Huffmann

Zeichen werden nach ihrer Häufigkeit geordnet mit verschiedenen langen Codes repräsentiert.

Laufängenkodierung

Fasst direkt aufeinanderfolgende Zeichenketten zusammen. (*aaabbb* \Rightarrow *3a3b*)

Erdrüsse

FFT

Spaltet komplexes Signal in mehrere reine Sinusschwingungen auf, welche addiert das Originalsignal ergeben.

DCT

Wichtige Elemente der darzustellenden Daten werden mit mehr Bandbreite versehen (Links-Oben-Bild)

Audio

Begriffe

- **Phon** Empfundene Lautstärke im Verhältnis zu 1000 Hz Sinus. Skaliert normal (nicht log.).
- **Dezibel** Logarithmisch ausgedrückte Lautstärke 6dB Unterschied bedeuten Verdoppelung der Lautstärke.
- **Frequenzamplitude** Amplitude wird angegeben in Dezibel und bestimmt die Lautstärke. Beschreibt maximale Auslenkung der Sinuswelle.
- **Klang** Schallwelle die vom menschlichen Ohr als bestimmter Ton wahrgenommen wird.

Analog2Digital

1. **Vorverarbeitung** Filterung (Störgeräusche), Verstärkung (Dynamikausnutzung)
Im zweiten Schritt erfolgt eine Frequenzbandbegrenzung (Tiefpassfilter) auf 1/2 der Abtastfrequenz (Shannon Abtasttheorem)
2. **Abtastung** In konstanten Intervallen wird der Wert des Eingangssignals entnommen.
3. **Quantisierung** Diskretisierung des bei der Abtastung ermittelten Wertes
4. **Kodierung** Binärkodierung der Signalproben

Zusammenfassend

Aus einem zeitkontinuierlich ablaufendem Vorgang werden Signalproben genommen und in ihrer Amplitude quantisiert und in eine computergerechte Darstellung gebracht.

Kodierungsmethoden

Verlustbehaftet

- **PulseCodeModulation - PCM** 3 Schritte
 - **Schritt 1** Abtastung mit zeitlich konst. Rate
 - **Schritt 2** Quantisierung der Werte
 - **Schritt 3** Kodierung in binärcode
Die Kodierung erfolgt linear.

- **DPCM** Differenzielle PCM
Die Quantisierung erfolgt anhand der Differenz zu einer Vorhersage.
- **DeltaModulation** Eine DPCM mit nur einem Bit. Wertebereich $-/+1$. Die Schätzwerte nehmen dabei immer an, dass der neue Abtastwert gleich dem vorherigem ist.
- **Adaptive differenzielle PCM** Ähnlich DPCM, jedoch mit dynamischer Vorhersage. Angepasste Quantisierung, dadurch bessere Quali.

Kompressionsverfahren für Audio

Datenreduktion

Filterung der Daten (z.B. nach psychoakustik).

Datenkompression

Verlustfreie Komprimierung der Daten.

mp3

1. PCM (768Kbit/s)
2. Filterbank für 32 Subbänder / FastFourierTrans für 1024 Abtastwerte
3. FFT \Rightarrow PsychAkModel nun wird anhand derer und der Subbänder quantisiert.
4. Audiodatenkodierung mit Huffmann, Nebeninfos codiert
5. BitstromFormatierung und Fehlerkorrektur

MIDI

Datenübertragungsprotokoll für Musikdaten.Übertragen werden Steuerinformationen zwischen elektronischen Instrumenten, welche von Programm interpretiert werden können.
Inhalt zum Beispiel: Anschlagstärke, Lautstärke, MidiKanalnummer (4Bit), Spurname

Format 0 Alle Midikanäle sind in einer Spur zusammengefasst, somit keine gleichzeitigen Anschläge verschiedener Instrumente (Klingelton)

Format 1 Jeder Kanal hat eigene Spur, somit können auch gleichzeitige Anschläge realisiert werden.

Format 2 Im Format 2 besteht jede Spur (Track) aus unabhängigen Einheiten. Im Gegensatz zu SMF 1 können also mehrere Spuren dieselbe MIDI-Kanal-Nummer haben.

THRU-Port gibt parallel zum Outport eines Gerätes (z.B. Filter) das unbehandelte Inputsignal aus (z.B. für Aufnahmen).

Beispielrechnungen

Einheiten:

$1MB \Rightarrow 10^6 Byte$ || $1MiB \Rightarrow 1024 \times 1024 Byte$

$1GB \Rightarrow 10^9 Byte$ || $1GiB \Rightarrow 1024 \times 1024 \times 1024 Byte$

PCM: 44.1KHz,16Bit,sterео,20min

$44.100 \times 16 \times 2 \times 20 \times 60 \Rightarrow Bit$

$44.100 \times 2 \times 2 \times 20 \times 60 \Rightarrow 2116800 Byte \approx 2.1MB$

MP3: 128kbit/s

Grafiken/Bilder

Farbmodi

- **RGB** RotGrünBlau.
Additive Farbmischung mit drei Farbkanäle a 8Bit (default).
 - **Anwendungen** Monitordarstellung, Kamera
 - **Vorteile**
Gut auf Geräten anzuwenden, die Lichtquellen aussenden.
Direkt mit Algo bearbeitbar
Darstellungskapazität vieler Farbnuancen

- **Nachteil**
Probleme mit Darstellung von Schwarz
Geräteabhängig.
8 % des Farbraums sind nicht wahrnehmbare
Farben
Helligkeitskorrektur schwer
Eignet sich nicht für Druck (Additiv/Substraktiv)
- **YUV** Darstellung durch Luminanz (Y) und Chrominanz (UV).
 - **Anwendungen** Analoges
NTSC/PAL-Farbfernsehen
 - **Vorteile**
Halbe Bandbreite von RGB
Durch Subsampling optimierung möglich (siehe
Subsampling)
Vollständiger Farbraum abgedeckt
Abwärtskompatibel zu Schwarz/Weiss
Ausnutzung Wahrnehmungspsychologie
Helligkeit separat im Gegensatz zu RGB (jeder
Kanal muss angepasst werden)
Progressive Vollbilder möglich
 - **Nachteil**
Verteilung der Farbanteile der Cyan/Orange und
Magenta/Grün ist ungleichmässig auf U und V,
daher keine Bandbreitenreduktion möglich
- **YIQ** Darstellung durch Luminanz (Y), sowie den
Farbdifferenzen I (Cyan/Orange) und Q (Magenta/Grün)
Irgendwie zu YUV verdreht! WHY? How much?
 - **Anwendungen** Altes analoges
NTSC-Farbfernsehen
 - **Vorteile**
Ähnlich YUV
Kommt wahrscheinlich nicht in der Klausur dran
(Jonas)
 - **Nachteil**
Nur überm Teich im Gebrauch

JPEG

JPEG-Kodierung

- **Bildvorverarbeitung (verlustfrei)**
 - Grauwerttransformation (Kontrasterhöhung und
Helligkeitsverbesserung)
 - Bildfilterung (Rauschunter-
drückung, Kantenverstärkung, Glättung,...)
- **Bildverarbeitung (theo. verlustfrei)**
 - Abtastung und Digitalisierung der
Bildinformationen.
 - Einteilung in 8x8-Pixel-Blöcke, wobei jeder Pixel
mit 8bit kodiert wird (optimaler Kompromis
zwischen Laufzeit und Quali; Zahl für DCT).
 - DCT Der 8Bit-Farbwert wird vom Ortsbereich- in
den Frequenzbereich transformiert.
Das Ergebnis ist eine 8x8-Frequenzraummatrix S,
 S_{00} entspricht dem Anteil der Frequenz 0
(Grundfarbton), dieser ist der DC-Koeffizient.
Alle anderen S_{ij} heissen AC-Koeffizienten und
geben Auskunft über die Frequenzveränderungen
(Farbver.) innerhalb des Blockes.
Der letzte Eintrag S_{77} gibt dabei die höchste in
beiden Richtungen auftretende Frequenz an.
- **Quantisierung (verlustbehaftet)** Erstellen einer
ZickZack-Sequenz (Diagonaler Schnitt von links-oben
an). Ausnutzung des PsychoVisuellenModells (PVM). Die
Anwendung stellt eine Liste mit 64 Faktoren zur
Verfügung. Anhand dieser werden die DCT-Koeffizienten
gewichtet (und gerundet), wodurch die Frequenzwechsel
an die Qualitätsanforderung angepasst werden.
Wird die Qualität reduziert, so ist die rechte untere
Dreiecksmatrix mit Nullen versehen. Dies kommt der
Entropiekodierung zu Gute.
- **Entropiekodierung (verlustfrei)** Die resultierende
Liste wird mit Huffman oder arithmetisch kodiert.

JPEG-Modi

- **Sequenzielle mode** Das Bild wird in einem einzigen
Durchlauf kodiert.
- **progressive mode** Das Bild wird in mehreren
Durchläufen immer genauer kodiert.
Vorteil: Schnelle (grobpixelige) Vorschau des Bildes
- **Hierarchischer Modus** Das Bild wird in verschiedenen
Auflösungen kodiert.
Vorteil: Jede Anwendung greift sich ihre geeignete
Auflösung heraus und muss nicht rekodieren.
- **lossless mode** Verlustfreie Kodierung des Bildes

Netzwerk/Internet

IP-Adresse/Subnetzmaske

Übertragungsarten

AJAX

HTML5

HTTP

MPEG

MPEG1

MPEG4

Beispielrechnung

MPEG

Bei 800x600, 24Bit, 25fps, 60s sind es pro Minute:
 $800 \times 600 \times 24 \times 25 \times 60 \Rightarrow 4320 \times 10^6 \text{ Byte}$

CD/DVD