



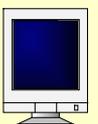
Videos für das Internet



- Einleitung
- Verfahren zur Datenkompression
- MPEG, die 3 Großen und andere
- Encoder und Decoder (Codec)
- Streaming Video
- Literatur und Links



Einleitung



- Produktion des Videos
- Bereitstellung von Videos im Internet:
 - Download bzw. Progressive Download
 - Streaming Video - Web-TV
 - Livestream
 - Video on Demand
 - Wichtig: Transport Protokolle
 - Spezialitäten: Multirate, Multicast



Einleitung - Datenraten



■ Video Datenrate (PAL)

- $(720 \times 576) \times (3 \times 8) \times 25 = 237 \text{ Mbit/s}$
- DV-Kameras: 35 Mbit/s

■ Verfügbare Bandbreiten

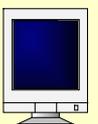
- LAN 100 Mbit/s
- DSL 768 kbit/s
- ISDN $2 \times 64 \text{ kbit/s}$
- Modem $< 56 \text{ kbit/s}$

erforderliche
Datenkompression:

~ 500 - 5000 !



Verfahren zur Datenkompression



■ Prinzipien der Kompression

- Redundanz Reduktion: Entropie-Kodierung (->ZIP)
- Irrelevanz Reduktion: DCT, DWT (->JPEG)

■ zusätzlich bei Video

- Redundanz Reduktion in Bildfolgen

■ schließlich: Bildgröße und Bildrate verkleinern



Verfahren zur Datenkompression



■ Diskrete Cosinus Transformation (JPEG)

- ähnlich wie Fourier: Ort -> Frequenz
- Transformation von je 8x8 Pixel
- Quantisierung der 64 Koeffizienten
Auflösung kleiner mit höherer Frequenz
- Lauflängen Kodierung der Koeffizienten
- Entropie- (meist Huffman-) Kodierung (ZIP)



MPEG, die 3 Großen und andere



■ Motion Picture Experts Group

- MPEG-1 -> Video CD (180kByte/s)
- MPEG-2 -> DVD (1MByte/s)
- MPEG-4 -> Internet (ab DSL aufwärts)
 - Konzept für Multimedia Anwendungen im Internet
 - Verschiedene Video Objects bilden den Videostream
 - Interaktion möglich



MPEG, die 3 Großen und andere



- Real Media (RealNetworks)
- Windows Media (Microsoft)
- Quicktime (Apple)



MPEG, die 3 Großen und andere



- DivX (aktuell Version 5)
 - basiert auf MPEG-4 Konzepten
 - vor allem bekannt durch DVD Raupkopien
- Firma Pulsent (März 2002)
 - 4fach höhere Kompression zu MPEG
 - Bild wird in Objekte zerlegt



Video Dateien



- Files sind Container für sehr unterschiedlichen Inhalt
- MPEG-Formate: *.MPG
- Microsoft: *.AVI, *.ASF, *.WMV
AVI- Header Byte 70: Codec Kennung FOURCC
- Real *.RM
- Apple *.MOV



Encoder und Decoder (Codec)



- Windows- Schnittstelle für Anwendungen:
Video Compression Manager (VCM)
- Video Schnittprogramme: eingebaute Codecs, VCM Codecs, Plugins
- Cleaner 5 erzeugt viele Formate
- Freeware: z.B. VirtualDub + DivX



Encoder und Decoder



- Real: eigene Encoder und Player
kostenlos: Real Producer Basic
Real Player Basic
- Microsoft
Windows Media Encoder
Windows Media Player
- Apple z.B. Quicktime Pro (Encoder,
Konverter, Player)



Encoder Beispiele



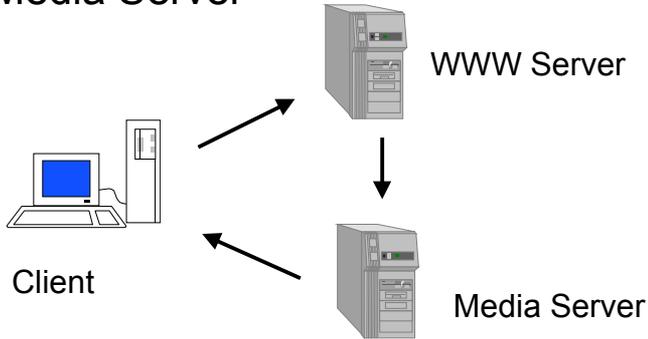
- Vorlage:
Digital Video (189 MByte, 35 MBit/s)
- MPEG-1 (14 MByte, 2.2 MBit/s)
- Real Media (2.9 MByte, 450kBit/s)
- MS WMV7 (2.1 MByte, 350kBit/s)
- Real Media (232 kByte, 34 kBit/s)
- MS WMV7 (232 kByte, 36 kBit/s)



Streaming Video



Media Server



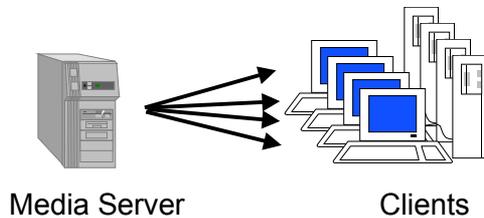
Streaming Video



Unicast



Multicast





Streaming Video



- RTP Realtime Transport Protokoll (RFC 1889)
 - setzt auf UDP des IP Protokolls
 - Zeitstempel im Datenpaket ermöglicht Einhaltung der Reihenfolge
- RTSP Realtime Transport Streaming Protokoll (RealNetworks)
 - ermöglicht Vor- und Rück- „Spulen“



Streaming Video



- Microsoft Media Server
 - (kostenlos) für WNT-, W2000-, WXP- Server
 - WMV7: verschiedene Video-Qualitätsstufen in einer Datei nur eine gemeinsame Tonspur
 - WMV8: eine Qualitätsstufe pro Datei



Streaming Video

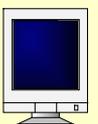


■ Media Server RealNetworks

- Shurestream: verschiedene Qualitätsstufen in einer Datei
- Automatische Anpassung an Übertragungskapazität



Literatur und Links



- Winzig mit Wavelets
c't 26/1999 s. 186
- Eingedampfte Bilderströme
c't 10/2001 s. 122
- Untersuchungen zur Qualität, Komplexität und Eignung moderner Videokompressionsverfahren für Video@Internet, Martin Schmalohr, Diplomarbeit FH-München, Institut für Radiotechnik (IRT)
- A Streaming Media Primer www.adobe.com
- Codec Sammlung: www.moviecodecs.com
- VirtualDub: www.virtualdub.com
- DivX 5 (vormals DivX;-)): www.divx.com