

Il suono digitale

AA 2000/2001
© Alberti, Bruschi, Ferrari, Provetto, Rosti

1

Laboratorio di Informatica
9. Multimedia

Concetti di base

- Il processo di digitalizzazione del suono si chiama *encoding*
- Problematiche simili a quelle della digitalizzazione di immagini
- **Frequenza di campionamento**: il numero di campioni presi al secondo
 - Espressa in KHz: CD 44.1 KHz
 - Frequenze tipiche: 8, 11.025, 11.127, 22.05, 44.1, 48 KHz

AA 2000/2001
© Alberti, Bruschi, Ferrari, Provetto, Rosti

2

Laboratorio di Informatica
9. Multimedia

Concetti di base – 2

- **Risoluzione del campionamento (bit depth)**
 - 8 bit per un segnale tipo quello telefonico
 - 16 bit per una qualità CD
- **Canali**
 - 1 canale, audio mono
 - 2 canali, audio stereo
- **Compressione**
 - Come per le immagini, per ridurre la dimensione dei file

Formati dei file audio

- **AIFF-Audio Interchange File Format (.aif),
WAVE (.wav)**
 - Supportano fino a 6 canali, arbitraria frequenza di campionamento e risoluzione
 - Campionamenti tipici 8 e 11.27 KHz con bit depth a 8, 16
- **S μ -Law (.au)**
 - Supporta audio mono o stereo, frequenza di campionamento a 8, 22.05 e 44.1 KHz
 - Piattaforma Unix

Formato MIDI

- MIDI (Musical Instrument Digital Interface)
 - Non contiene informazioni sul suono
 - Linguaggio di descrizione della musica
 - Sta agli altri file audio come la grafica vettoriale sta alla grafica bitmap
 - Richiede un MIDI player per essere suonato
 - I file sono molto compatti

Formato MPEG

- MPEG (Moving Picture Expert Group)
 - Supporta video, audio e streaming (sincronizzato per audio e video)
 - Compressioni lossy
 - Elimina rumori non percettibili all'orecchio umano
 - Diversi MPEG standards:
 - MPEG1 per video qualità VHS
 - MPEG2 migliore qualità per trasmissioni televisive
 - Uso di differenti livelli di compressione (Layer I, II o III)
 - .mp2, .mp3, .mpa indica un file mpg solo audio

Streaming audio

- Introdotta per bilanciare i tempi di attesa dello scaricamento dalla rete (anche x video)
 - L'esecuzione inizia quasi immediatamente dopo la richiesta e continua durante le operazioni di trasferimento del file
 - Essenziale per trasmissioni in tempo reale
 - I file audio/video non vengono scaricati su disco
 - Richiede componenti sw diverse:
 - **Encoder** che converte il suono (un file statico o segnale audio diretto) nel formato streaming
 - **Player** necessario all'utente finale, generalmente gratuito
 - **Server** che gestiscono diversi stream insieme. Molto costosi.

AA 2000/2001

© Alberti, Bruschi, Ferrari, Provetti, Rosti

7

Laboratorio di Informatica

9. Multimedia

Formati streaming audio

- RealNetworks, RealAudio (.ra)
 - Soluzione client/server
 - Usa il **client** RealPlayer disponibile per tutte le piattaforme
- Shockwave, Macromedia (.swa)
 - Richiede un **plugin** per browser
 - Buona qualità e alta compressione
 - Non specifico per audio, ma per trasmissione di contenuti interattivi. Soluzione economica.

AA 2000/2001

© Alberti, Bruschi, Ferrari, Provetti, Rosti

8

Laboratorio di Informatica

9. Multimedia

Formati streaming audio – 2

- QuickTime, Apple (.mov)
 - Parziale streaming: legge il file dalla cache
 - Soprattutto usato per il video, per l'audio supporta diverse frequenze di campionamento e risoluzioni
 - File audio statici possono essere trasformati in formato QuickTime

Il video digitale

Concetti di base

- **Dimensione del frame**
 - A pieno schermo 640x480 pixel, più tipicamente 160x120 o 120x90
- **Frequenza dei frame**
 - Numero di immagini al secondo
 - Qualità TV 30 al s, sul web scende a 15/10 al s
 - Con poco movimento anche meno

Concetti di base – 2

- **Profondità colore**
 - Come per le immagini, per ridurre l'occupazione di spazio meglio avere colori a 8 bit
- **Data Rate**
 - La velocità di trasmissione dei frame
 - Si misura in Kb al s, Kb/s o kbps, ottenuti dividendo l'occupazione totale del file per la sua durata
 - Spezzone di 1.9 MB di 40s ha un data rate di 47.5Kb/s
 - Parametro più importante dell'occupazione e della durata totale per lo streaming video
 - Trasmissione via rete: una rete ISDN a 128 Kb/s consente un'effettiva trasmissione di soli 16Kb/s

Compressione

- Come sempre può essere **lossy** o **lossless**, ma date l'elevate occupazioni di spazio dei file video una compressione è **essenziale**
- **Spaziale**: compressione sul singolo frame
- **Temporale**: su più frame analizzando ciò che rimane costante tra i frame

Codec video

- **Codec**: algoritmi di compressione e decompressione
 - **Cinepak**. Ottima compressione, sia spaziale sia temporale, compatibile con formati QuickTime e AVI.
 - **MPEG**. Produce video in formato MPEG incompatibile con altri formati.

Formati dei file video

- QuickTime Movie, Apple (.mov)
 - Il più diffuso, sia su Apple sia su Windows
 - I browser hanno plugins quindi i video possono essere visti nelle pagine html
 - Ottima compressione
 - Inglobato nelle specifiche di MPEG4
 - Supporta lo streaming

Formati dei file video –2

- AVI-Audio Video Interleaved (.avi)
 - Implementato per la piattaforma Windows
- MPEG (.mpg)

Streaming video

- **Real Networks, RealVideo (.rm)**
 - Usa il RealServer e può supportare distribuzione di riprese video dirette
 - Ottimizzato per stream in rete a 14.4, 28.8, 56 e 112 kbps
- **NetShow, Microsoft (.asf)**
 - Soluzione per trasmettere audio, video e audio sincronizzato con presentazioni