

EA13/A

Sistemas Multimídia I

Heitor Hákime Cunha

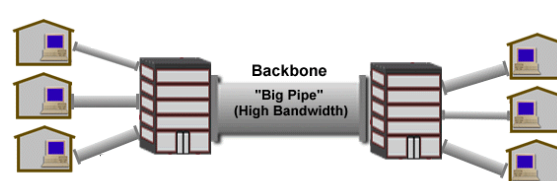
1

Tamanhos

- **1 minuto de áudio**
 - 11 KHz, 8 bits, mono: 644 Kbytes
 - 44 KHz, 16 bits, estéreo: 10MBytes
- **Taxas de Amostragem**
 - **CD:** 44,1KHz 16 bits: ??? Bytes
 - **Rádio FM:** 32KHz 16 bits: ??? Bytes
 - **Rádio AM:** 22 KHz 12 bits: ??? Bytes
 - **Telefone:** 8KHz 8 bits: ??? Bytes
- 1 Byte = 8 bits; 1KByte = 1024 Bytes

2

Largura de Banda para Transmissão




Qual seria a largura de banda necessária (individual e do backbone) para que 3 residências transmitissem os seguintes tipos de áudio sem perdas e sem compressão?

- CD
- Rádio FM
- Rádio AM
- Telefone


2

Compressão

- **Antigamente (~10 anos)** o gargalo era o armazenamento
- **Atualmente:** Alto consumo de banda



Consumo



Custo

SOLUÇÃO:


COMPRESSÃO

2

Formatos de Arquivos de Áudio

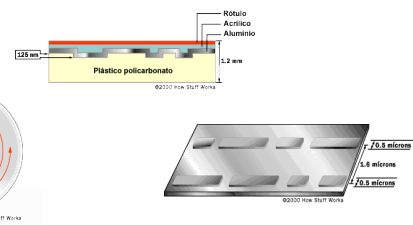
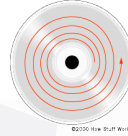

- **EXTENSÃO É FORMATO???**
 - Não necessariamente
- **Formatos de Áudio NÃO COMPACTADOS**
 - **WAV:** Waveform Audio File Format – MS e IBM
 - CDs não usam arquivos desse tipo. WAV é um formato de arquivo de computadores. CDs usam CD-DA (Compact Disc Digital Audio)

Por que cabem, em geral, cerca de 700MB em um CD?



2

CDs

- Uma trilha de um CD possui cerca de 5 KM de comprimento
- 700MB = ?? MINUTOS
 - 700MB = 69,35 MINUTOS

2

Formatos não compactados

- É importante distinguir o formato do arquivo de sua codificação
- Arquivos no formato WAV podem carregar dados codificados de várias formas (PCM, MP3, wma, etc)
- Outros exemplos
 - AIFF** – Audio Interchange File Format (Apple)
 - CDA** – Compact Disc Audio Track
 - Pequeno arquivo que funciona como atalho para a faixa musical no CD. Não pode ser considerado como um formato propriamente dito

2

Compactação Sem Perdas

- Arquivos de áudio compactados sem perdas conseguem esse feito por reduzirem os espaços necessários para armazenar silêncios
 - Ao digitalizarmos um arquivo de áudio de 1 minuto de absoluto silêncio, ele terá o mesmo tamanho de um arquivo de 1 minuto contendo diversas notas musicais.
- FLAC** – Free Lossless Audio Codec
- APE; WV; m4a (Apple); WMA LossLess**

2

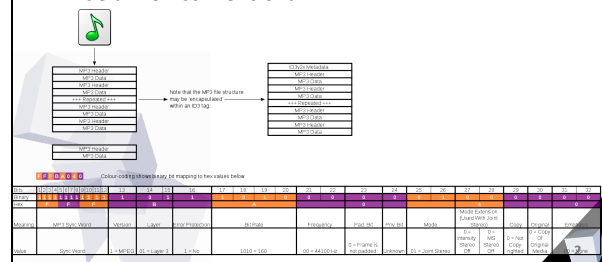
Compactação Sem Perdas

- Compactação com perdas permite altas reduções no tamanho dos arquivos
- Basicamente, excluem faixas de frequências pouco perceptíveis ao ouvido humano
 - Maioria dos formatos oferecem graus de compressão, geralmente mensurados em BITRATE
- Comuns
 - MP3
 - AAC (Apple)

2

MP3

- MPEG-2 Audio Layer III
 - Formato de Codificação Patenteado
 - Taxa de compressão média de 11 vezes o tamanho de um CD convencional



Blu-Ray Audio

Specification of BD-ROM Primary audio streams: [ISO/IEC 23001-7](#)

	LPCM	Dolby Digital	Dolby Digital Plus	Dolby TrueHD (Lossless)	DTS Digital Surround	DTS-HD Master Audio (Lossless)
Max. Bitrate	27.648 Mbit/s	640 kbit/s	4.736 Mbit/s	18.64 Mbit/s	1.524 Mbit/s	24.5 Mbit/s
Max. Channel	8 (48 kHz, 96 kHz), 6 (192 kHz)	5.1	7.1	8 (48 kHz, 96 kHz), 6 (192 kHz)	5.1	8 (48 kHz, 96 kHz), 6 (192 kHz)
Bits/sample	16, 20, 24	16, 24	16, 24	16, 24	16, 20, 24	16, 24
Sample frequency	48 kHz, 96 kHz, 192 kHz	48 kHz	48 kHz	48 kHz, 96 kHz, 192 kHz	48 kHz	48 kHz, 96 kHz, 192 kHz

- DOLBY TrueHD:** Em geral consegue-se uma taxa de compressão média de 1,5:1

2

Exercícios

- Supondo que seja necessário gravar X minutos de áudio, deseja-se saber:
 - Qual o espaço necessário de armazenamento se o áudio for armazenado em um CD?
 - Qual o espaço que será gasto se codificarmos em um formato MP3, com 128 kbits/s
 - Qual o tamanho que ele ficaria se fosse armazenado na qualidade de um blu-ray?

2

