

Multimedia & Game SOUNDS 2

Digital audio technologies

Storage technologies

- Digital audio player
- Digital Audio Tape (DAT)
- Digital Compact Cassette (DCC)
- Compact Disc (CD)
- Hard disk recorder
- DVD-Audio
- MiniDisc
- Super Audio CD
- Blu-ray Disc (BD)
- Various audio file formats

DIFFERENT TYPES OF AUDIO FILES & FORMATS



.MP3 .WAV .FLAC
.M4A .AIFF .ALAC
.APE .AAC .OGG
.WMA & MORE

WHAT'S THE DIFFERENCE?



Audio File Formats

► MIDI

- *.MID, *.KAR, *.MIDI,
*.SMF

► AUDIO DIGITAL

- WINDOWS → *.WAV
- MACINTOSH →
*.AIFF
- UNIX → *.AU
- REALAUDIO → *.RA
- MPEG3 → *.MP3

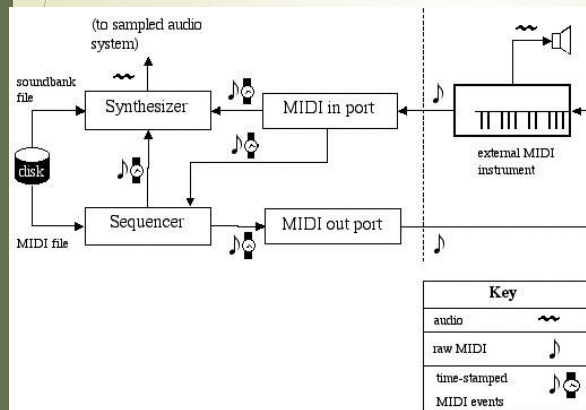
MIDI

Musical Instrument Digital Interface

- Purely digital music created by a processor
- Often used as a keyboard attached to a computer
- Note information from
a **digital** source
- Small size (60s in 2KB)
- Easily edited
- Sound depends on local
device



Midi Audio: Requirements



➤ To make MIDI score, we need:

1. Midi keyboard / Midi keyboard software
2. Sequencer software
3. Sound synthesizer (built-in in to sound card)

MIDI versus Digital Audio

- Advantages of MIDI over digital audio:
 - MIDI files smaller than digital audio files.
 - Because small file, MIDI files embedded in web pages load and play more quickly.
 - If MIDI sound source are high quality – sound better.
 - Can change the length of MIDI files without changing the pitch of the music or degrading the audio quality.

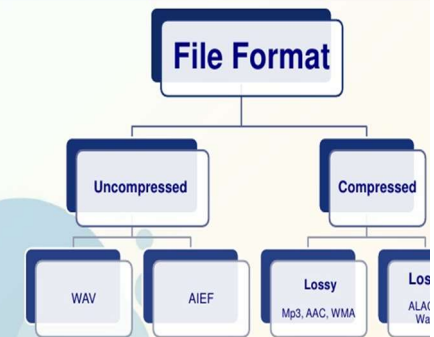
MIDI versus Digital Audio

- Disadvantages of MIDI over digital audio:
 - Because MIDI data does not represent the sound but musical instruments, playback will be accurate only if the MIDI playback (instrument) is identical to the device used in the production.
 - Higher cost and requires skill to edit.
 - Cannot emulate voice, other effects.

Type

- Uncompressed audio formats, such as WAV, AIFF, AU or raw header-less PCM;
- Formats with lossless compression, such as FLAC, Monkeys Audio (filename extension APE), WavPack (filename extension WV), TTA, ATRAC Advanced Lossless, Apple Lossless (filename extension m4a), MPEG-4 SLS, MPEG-4 ALS, MPEG-4 DST, Windows Media Audio Lossless (WMA Lossless), and Shorten (SHN).
- Formats with lossy compression, such as MP3, Vorbis, Musepack, AAC, ATRAC and Windows Media Audio Lossy (WMA lossy)

Audio File Types

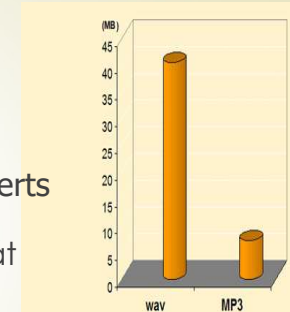


WAVE file

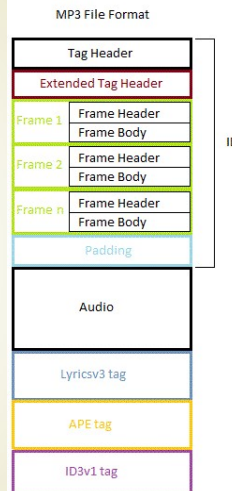
- The Wav format file is an audio format file developed by IBM and Microsoft (commonly way to store raw audio in windows)
- It does not use any compression;
- Stores audio in mono and stereo;
- Permits many sample rates and resolution;
- Takes into account the little-endianess of the Intel CPU
- 1 min stereo = 10Mb

Mp3

- MP3 là viết tắt của Movie Picture Experts Group-Layer 3,
- Định dạng nén âm thanh có mất mát
- âm thanh gần với chất lượng của CD
- 10-20 lần so với file nhạc trên đĩa CD chuẩn
- 1 min = 1M



- Tai con người chỉ có khả năng cảm nhận được những âm thanh nằm trong khoảng tần số từ 16 Hz - 20 KHz,
- âm thanh nằm ngoài dải tần số đó coi như vô nghĩa.
- khi nghe những âm thanh với âm lượng lớn, khó có thể cảm nhận được những âm thanh có âm lượng rất nhỏ.
- các thuật toán giúp phân biệt được các đoạn âm thanh có tần số quá cao hay quá thấp, và loại bỏ những tạp âm không cần thiết.



Tỷ lệ bit rate

- bit rate : 128 Kbps, 192 Kbps, 256 Kbps, 320 Kbps(1411 Kbps trên các CD có âm thanh chuẩn.)
- giảm bit rate xuống -> giảm kích thước của các tập tin MP3.
- thuật toán bù đắp lại những chỗ mất mát -> méo mó so với âm gốc, mà vẫn không làm giảm chất lượng cảm nhận
- Tuy nhiên, với những tập tin được nén với bit rate càng thấp thì hiện tượng méo mó âm thanh xảy ra nhiều.

Ưu nhược điểm

Ưu điểm

- Giảm dung lượng
- Chất lượng tốt
- Mở cho việc tích hợp, xử lý, lưu trữ

Nhược điểm

- Bảo mật
- Bản quyền

Audio file sizes

How much space is needed for 1 minute on a CD?

- Two channels (stereo)
- 16 bits per channel (bit depth) (65,536 quanta)
- Sampling rate of 44,100 Hz

$$60 \text{ s} \times 44,100 \text{ samples/s} \times 16 \text{ bits/sample} \times 2 \\ = 84,672,000 \text{ bits} = 10,584,000 \text{ bytes} \\ \approx 10 \text{ MB}$$

So an 800MB CD can hold about 80 minutes of music....

Audio file sizes

To reduce file size:

- Reduce sampling rate
- Reduce bit depth
 - 8 bits will work for speech, but not music
- Reduce channels (ie just mono)
 - Halves file size – could work for games
- (Reduce duration? Unlikely)
- Use **compression** techniques
 - Be aware of **lossy** vs **lossless** compression

