

命令行录音

采样

- 在一个时间上将模拟信号离散化(将连续信号转换成离散信号过程)

采样率

- 每秒采集样本数量.
- 如 44.1 kHz 表示 1 秒钟采集 44100 个样本

量化

- 将每一个采样点的样本值数字化

位深度

- 采样进度, 采样大小
- 使用多个二进制位存储一个采样点的样本值
- 位深度越高, 表示振幅越精确

编码

- 将采样和量化后的数字数据转成二进制码流

声道

- 单声道产生一组声波数据
- 双声道(立体声)产生两组声波数据

采样率 44.1 kHz, 位深度 16bit 的 1 分钟立体声 PCM 数据多大?

- 采样率 * 位深度 * 声道数 * 时间
- $44100 * 16 * 2 * 60 / 8 \approx 10.34\text{MB}$

比特率

- 单位时间内传输或处理的比特数量.
- 单位: 比特每秒 (bit/s 或 bps), 千比特每秒(kbit/s 或 kbps), 兆比特每秒(Mbit/s 或 Mbps), 吉比特每秒(Gbit/s 或 Gbps), 太比特每秒 (Tbit/s 或 Tbps)

采样率 44.1 kHz, 位深度 16bit 的立体声 PCM 数据的比特率是?

- 采样率 * 位深度 * 声道数
- $44100 * 16 * 2 = 1411.2\text{Kbps}$

通常, 采样率、位深度越高, 数字化音频质量就越好. 比特率越高, 数字化音频质量就越好.

信噪比

- 指信号与噪声的比例, 分贝为单位(dB)
 - 位深度限制了信噪比的最大值, 位深度越大, 信噪比越大
-

音频编码与解码

编码 encode

- PCM 数据: 未经压缩的原始音频数据, 体积比较大, 为了便于存储和运输, 一般会使用某种音频编码对它进行编码压缩, 然后再存储成某种音频文件格式

解码 decode

- 需要播放音频时, 先解码(解压缩)出 PCM 数据, 然后再进行播放

音频文件格式 -> 压缩数据 --(通过音频解码)-> PCM 数据

有损压缩/无损压缩

有损

- 解压后不能完全还原出原始数据, 会丢失一部分信息
- 压缩比大, 体积小
- 压缩比越大, 丢失的信息越多, 还原后信号失真越大
- 一般通过舍弃原始数据中人类听觉不重要的部分, 达成压缩成较小文件的目的

无损

- 解压后可以完全还原出原始数据
- 压缩比小, 体积大

压缩比 = 未压缩大小 / 压缩后大小

ffmpeg

ffmpeg 主要作用,对音视频进行编解码

1. 将 MP3 文件转成 WAV 文件

```
ffmpeg -i xxx.mp3 yy.wav
```

命令格式

```
ffmpeg [options] [[infile options] -i infile]... {[outfile options] outfile}  
...
```

简化为

```
/*  
arg1: 全局参数  
arg2: 输入文件参数  
arg3: 输入文件  
arg4: 输出文件参数  
arg5: 输出文件  
*/  
ffmpeg arg1 arg2 -i arg3 arg4 arg5
```

ffprobe 查看音视频参数

```
// 查看 MP3 文件的采样率, 比特率, 时长等信息  
ffprobe xx.mp3
```

```
ffprobe [OPTIONS] [INPUT_FILE]
```

ffplay 播放音视频

```
// 播放 MP3 文件  
ffplay xx.mp3
```

```
ffplay [options] input_file
```

```
// -hide_banner 隐藏打印多余信息  
ffplay -hide_banner xx.mp3
```

查看设备

```
ffmpeg -devices
```

Mac 设备如下:

```
ffmpeg -hide_banner -devices  
  
Devices:  
D. = Demuxing supported  
.E = Muxing supported  
--  
D avfoundation      AVFoundation input device  
D lavfi              Libavfilter virtual input device  
E sdl,sdl2           SDL2 output device  
D x11grab            X11 screen capture, using XCB
```

查看 avfoundation 支持的设备

```
ffmpeg -list_devices true -f avfoundation -i dummy  
  
[AVFoundation indev @ 0x7ffbabe22500] AVFoundation video devices:  
[AVFoundation indev @ 0x7ffbabe22500] [0] FaceTime HD Camera  
[AVFoundation indev @ 0x7ffbabe22500] [1] Capture screen 0  
[AVFoundation indev @ 0x7ffbabe22500] AVFoundation audio devices:  
[AVFoundation indev @ 0x7ffbabe22500] [0] Built-in Microphone
```

指定设备进行录音

```
// Mac 上通过编号指定设备  
/*  
:0 表示使用 0 号音频设备  
0:0 表示使用 0 号视频设备, 0 号音频设备  
*/  
ffmpeg -f avfoundation -i :0 out.wav
```