Bên trong một tệp tin mp3

# Cấu trúc tệp tin mp3

## Lược đồ cấu trúc tệp tin mp3

[Tag V2] Frame1 Frame2 Frame3 [Tag V1]

Một file mp3 được chia thành các khối nhỏ hay các frame. Mỗi frame có độ dài cố định là 0.026 sec. Kích thước của mỗi file thay đổi theo bitrate (tốc độ bit). Ví dụ với 128kbps thì một frame sẽ có kích thước 417 byte

## Frame

Trong 4 byte đầu tiên của một frame là phần header-frame và phần còn lại là audio data

### Frame-header

Frame-header bao gồm những thông tin về frame (bitrate, stereo mode …) nên mỗi một frame là độc lập với nhau. Mỗi frame đều có một đặc điểm riêng. Ví dụ: Mỗi một frame sẽ có một bitrate khác nhau

Cấu trúc của một frame-header

AAAAAAAA AAABBCCD EEEEFFGH IIJJKLMM

A Frame-synchronizer: Tất cả các bit được đặt là 1 nó được sử dụng để đánh đấu sự bắt đầu của một frame. Vì giá trị này có thể xảy ra nhiều lần trong một file nhị phân nên cần test giá trị tiếp theo của header sao cho hợp lệ ví dụ như bitrate không thể là 1111 hay nhưng bạn không thể chắc chắn 100% nếu tìm một header. Phương pháp tiếp theo là tìm kiếm một header đầu tiên và sau đó đi qua tất cả các frame nhược điểm của phương pháp này là tiêu tốn thời gian (hãy cẩn thận với frame đầu tiên, nó không phải là byte bắt đầu trong một file. Ngoài ra còn Tag V2 có thể được thêm vào hay file có thể bao gồm những thứ tào lao bên trong một file mp3

B MPEG version ID:

00 version 2.5 không phải version cơ bản

01 reserved

10 version 2.0

11 version 1.1

Hầu hết các file mp3 đều có giá trị là 11

C Layer

1. reserved
2. Layer III

10 Layer II

11 Layer I

Trong hầu hết các file mp3 thì giá trị này nên bằng 1 vì (MP3 = MPEG 1 Layer 3)

D CRC protection

1. Protected by CRC
2. Not protected

Frame có thể có một vài dạng của check sum- CRC check. CRC dài 16 bit và nếu có nó sẽ ở ngay sau frame -header và sau đó đến audio data. Nhưng hầu hết các file mp3 không có CRC

E Bitrate index

0000 free

0001 32

0010 40

0011 48

0100 56

0101 64

0110 80

0111 96

1000 112

1001 128

1010 160

1011 192

1100 224

1101 256

1110 320

1111 bad

F Sampling rate frequency index

1. 44100Hz
2. 48000Hz

10 32000Hz

11 reserved

Hầu hết các file mp3 đều có giá trị là 00

G Padding

1. Frame đã pad
2. Frame chưa pad

Padding được thêm để làm bit rate trở lên chính xác hơn. Nếu sử dụng một frame với độ dài 417 byte ( cho 128 kbps) và nó không chính xác là 128kbps nên cần sét padding và thêm vào một chuỗi các byte thêm vào cuối để đưa bit rate thành đúng 128 kbps

H Private bit

Nó có thể được sử dụng riêng cho từng app.

I Channel

00 stereo Giống với dual momo, 2 channels

01 Join stereo Thường được sử dụng trong file mp3. Một channel phổ biến là (mid) và được sử dụng phổ biến và những tone thấp

10 dual Được biết đến như là dual mono

11 mono Channel đơn

J Mode extension (chỉ có khi Join stereo được thiết lập)

Intensity Stereo MS Stereo

00 tắt tắt

01 mở tắt

10 tắt mở

11 mở mở

K Copyright

1. Âm thanh không có bản quyền
2. Âm thanh có bản quyền

Không thường được sử dụng

L Original

1. Âm thanh được copy từ âm thanh gốc
2. Âm thanh nguyên bản

M Emphasis

1. None
2. 50/15

10 reserved

11 CCIT J1.7

Công thức tính độ dài của 1 Frame

Frame\_len= int((144\* bitrate/samplerate)+padding)

Frame\_len đã bao gồm frame\_header

## Bitrate

### Constant bitrate

Tất cả các frame có cùng một độ dài

### Variable bitrate

Để tạo ra một file nhỏ nhất nhưng vẫn giữ được chất lượng âm thanh. Tần số càng cao thì càng cần nhiều không gian hơn để mã hóa

#### Cấu trúc của một tệp tin VBR

Khác giống với constant bitrate nhưng ở frame đầu tiêu sẽ không chứa audio data và dùng để lưu những thông tin đặc biệt về một tệp variable bitrate

#### Cấu trúc của frame đầu tiên

Byte Nội dung

0-3 Như frame header thông thường. Hầu hết nó bao gồm các giá trị FF FB 30 4C. Từ đó bạn có thể thấy độ dài của một frame là 156Byte. Và không gian chính xác để lưu trữ thông tin về VBR. Header này bao gồm các thông tin quan trọng cho toàn bộ file như

* MPEG (MPEG-1, MPEG-2)
* Tần số
* Channel (Join Stereo)

4-x Không được sử dụng cho đến khi chuỗi “Xing” (58-69-6E-67). Chuỗi đó được sử dụng như một phần chính để xác định VBR. Nếu không được tìm thấy thì file sẽ được hỗ trợ như một file CBR. File đó có thể được đặt ở những vị trí khác nhau phụ thuộc vào giá trị MPEG và channel.

36-39 MPEG = 1 và channel != mono

21-24 MPEG = 1 và channel == mono

21-24 MPEG = 2 và channel != mono

13-16 MPEG = 2 và channel == mono

Sau chuỗi “Xing” là những cờ, số lượng của các frame trong một file và kích thước của file. Cờ, frame, kích thước file đều có 4 bytes và được lưu trữ như là một số kiểu int trong bộ nhớ. Những byte đầu tiên thường là những byte quan trọng nhất và những byte phía sau ít quan trọng hơn

### Tìm hiểu về lược đồ của file mp3 có MPEG1 và channel != mono

Flags (40-43)

Value Name Mô tả

00 00 00 01 Frame-Flag Được thiết lập khi giá trị cho những số lượng các frame được lưu trữ

00 00 00 02 Byte-Flag Được thiết lập nếu kích thước file được lưu trữ

00 00 00 04 TOC-Flag Được thiết lập nếu giá trị TOC được lưu trữ

00 00 00 08 VBR-Scale-Flag Được thiết lập nếu VBR-Scale được lưu trữ

Tất cả các giá trị trên có thể được lưu trữ đồng thời

Frames (44-47)

Số lượng frame có trong file (kể cả frame đầu tiên lưu trữ thông tin)

Bytes (48-51)

Độ dài của file tính theo byte

TOC (52-152) (table of contents)

Bao gồm 100 chỉ mục (có độ dài 1 byte) để thuận tiện hơn cho việc tìm kiếm trong file. TOC gần như giải quyết được vấn đề di chuyển bên trong file. Mỗi byte sẽ có một giá trị được tính theo công thức

(TOC[i]\*256)\*fileLenInByte

I = length(second\_move/secondlen)\*100

VBR Scale (152-155)

## TAG ver 1 (128 byte ở cuối file)

### Cấu trúc

Bytes Length Content

0-2 3 Xác định tag. Bao gồm chuỗi TAG nếu Tag có hiệu lực

3-32 30 Tên bài hát

33-62 30 Tên nghệ sĩ

63-92 30 Album

93-96 4 Năm

97-126 30 Ý kiến

127 1 Thể loại

## TAG ver 2

### Cấu trúc

Tag ver 2 bao gồm các header và các frame

### Header (10 byte)

Byte Content

0-2 Xác định Tag. Bao gồm chuỗi “ID3”

3-4 Tag version

5 Cờ

6-9 Kích cỡ Tag

Flag (byte)

Cấu trúc abc00000

Tại vị trí 3 bit đầu tiên thể hiện sự không đồng bộ hóa, tiêu đề mở rộng và chỉ báo kinh nghiệm

Những cờ thông thường không có ý nghĩa đặc biệt có thể set về 00

### Kích cơ của TAG

Được mã hóa trong 4 byte nhưng nó không quá dễ dàng. Những bit có ý nghĩa quan trọng nhất trong mỗi byte được đặt về 0 và lờ đi. Chỉ 7 bit thực sự được sử dụng để tránh hiểu nhầm với frame header của âm thanh ( đồng bộ với bit FF). Kích cỡ của TAG không bao gồm TAG header vì thế toàn bộ độ dài của TAG phải cộng thêm 10 Byte

Frames

Mỗi một frame được sử dụng để lưu trữ một thông tin. Frame bao gồm header và body  
  
Header (10 byte)

Byte Nội dụng

0-3 Định danh Frame

4-7 Kích thước

8-9 Cờ  
  
Định danh Frame bao gồm 4 kí tự. Có nhiều giá trị được xác định trước có thể sử dụng

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Iden. |  | Description |
| TRCK |  | Track number |
| TENC |  | Encoded By |
| WXXX |  | URL |
| TCOP |  | Frame identifier |
| TOPE |  | Original Artist |
| TCOM |  | Composer |
| TCON |  | Genre |
| COMM |  | Comments |
| TYER |  | Year |
| TALB |  | Album |
| TPE1 |  | Artist |
| TIT2 |  | Song name |

Bạn có thể tự do định nghĩa Frame của bạn nhưng bạn không thể mong chờ những người khác có thể hiển thị điều đó. Dù sao đi nữa bạn có thể lưu bất kì thông thin nào trong một file mp3 mà không có giới hạn

SIZE

Được lưu trữ từ các byte có nhiều ý nghĩa nhất tới ít nhất, nó không bao gồm frame header vì thế toàn bộ độ dài của frame được cộng thêm 10. Cảnh báo sau header luôn luôn có một byte với giá trị 00 theo sau và sau đó bắt đầu nội dung của frame. Size bao gồm của byte byte này  
  
**Flags**

Trong nhiều trường hợp được set về 00 00.

Cấu trúc (trong bit)

Abc00000 jik00000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Flag |  | Mô tả |
| a |  | TAG alter preservation |
| b |  | File alter preservation |
| c |  | Read only |
| i |  | Compression |
| j |  | Encryption |
| k |  | Grouping identity |