

Môn: Phát triển hệ thống đa phương tiện

Hồ Phúc Lâm - LT04 – 26/08/2024

I. Process of AD conversation

- chuyển đổi analog digital

-- lấy mẫu:

0 -> 255 giá trị => tổng cộng 256 giá trị số nguyên

Logarithm $\log 256 = 8$, có nghĩa là 1 số nguyên có 1 chuỗi 8 bits => mỗi số nguyên biểu diễn 1 chuỗi nhị phân 8 bit

0 => 0000 0000

1 => 0000 0001

...

254 => 1111 1110

255 => 1111 1111

Mở rộng mức miền chứa các giá trị

300 mức => 256 mức

II. Công thức Bit-rate

Bit-rate = (tần số lấy mẫu) x Chiều dài chuỗi mã hóa

Bit-rate = $F_s \times B$ (bps): bits per second

Vd1: cho tần số lấy mẫu $F_s = 44\,100\text{ Hz}$; chiều dài chuỗi mã hóa là 16 bit. Hãy tính tốc độ truyền bit (bit-rate)

Giải

Bit => **B**inary digit => **b**it (0 hoặc 1)

Bit-rate = $F_s \times B = 44\,100 \times 16 = 705\,600$ (bps) bit trên giây

Nghĩa là trong 1 second -> thiết bị truyền 705 600 bits

Vd2: trong quá trình mã hóa PCM(Pulse code Modulation), người ta có tần số lấy mẫu là 22 500 Hz, biết chuỗi mã hóa là 16 bits. Hãy xác định tốc độ truyền?

Giải:

Tần số lấy mẫu: 22 500Hz

Chuỗi mã hóa 16bits

Bit-rate = $F_s \times B = 22\,500 \times 16 = 360\,000$ bps

III/ Định lý Nyquist:

F_s tối thiểu $\geq 2 \times f_{\max}$ (tần số tín hiệu dữ liệu của audio và lấy max vì nó có 1 dải số)

--nếu lấy không đủ thì sẽ gây hiện tượng méo mó tính hiệu

Sampling Rate and PCM Data Rate

Quality	Sampling Rate (KHz)	Bits per Sample	Data RateKbits/sKbytes/s	Freq. Band
Telephone	8	8 (Mono)	648	200-3,400Hz
AM Radio	11.025	8 (Mono)	88.211.0	100-5,000Hz
FM Radio	22.050	16 (Stereo)	705.688.2	50-10,000Hz
CD	44.1	16 (Stereo)	1411.2176.4	20-20,000Hz

Vd3: Cho dữ liệu âm thanh telephone có dải băng tần từ 200 – 3,400 Hz. Biết chiều dài chuỗi mã hóa trên các mẫu dữ liệu là 8bits,

- a) Hãy xác định tần số lấy mẫu lớn nhất f_{\max}
- b) Hãy xác định tần số lấy mẫu theo định lý Nyquist?
- c) Tính tốc độ truyền dữ liệu trên thiết bị?
- d) Dung lượng lưu trữ tín hiệu trên thiết bị (ổ cứng) trong thời gian 1 phút 30 giây?

Giải

a) $f_{\max} = 3400 \text{ Hz}$ (tần số lớn nhất của dải băng tần)

b) theo định lý Nyquist Sampling ta có,

$$F_s \geq 2 * f_{\max}$$

$$F_s = 2 * 3400 \Rightarrow 6800 \text{ Hz}$$

c) Tốc độ truyền dữ liệu Bit-rate

$$\text{Bit-rate} = F_s * B = 6800 * 8 = 54\,400 \text{ (bps)}$$

Trong đó: F_s : là tần số lấy mẫu

B: lượng mã hóa, chiều dài chuỗi mã hóa

d) Dung lượng lưu trữ dữ liệu $C = \text{Bit-rate} * t = 54\,400 * 90 \text{ (giây)} = 4\,896\,000 \text{ bits}$

C đổi sang bytes = 612 000 bytes

(đổi 1 phút 30 giây = 90 giây)

Vd4: Cho dữ liệu AM Radio có dải băng tần từ 100 – 5,000 hz. Biết chiều dài chuỗi mã hóa trên các mẫu dữ liệu là 8bits.

- a) Hãy xác định tần số lấy mẫu lớn nhất f_{\max}
- b) Hãy xác định tần số lấy mẫu theo định lý Nyquist?
- c) Tính tốc độ truyền dữ liệu trên thiết bị?
- d) Dung lượng lưu tin hiệu trên thiết bị (ổ cứng) trong thời gian 2 phút 15 giây? (đơn vị C: bytes)

Giải

- 4a) tần số lấy mẫu lớn nhất $f_{\max} = 5\,000\text{ hz}$
- 4b) $F_s \geq 2 * f_{\max} \Rightarrow F_s = 2 * 5000 = 10\,000\text{Hz}$
- 4c) Tốc độ truyền Bit-rate = $F_s * B = 10000 * 8 = 80\,000\text{ (bps)}$
- 4d) $C = \text{Bit-rate} * t = 80000 * 135 = 10\,800\,000\text{ bits} = 1\,350\,000\text{ bytes}$
(đổi 2p30s = 135 giây)

Vd5: Cho dữ liệu FM radio có dải băng tần từ 50 – 10,000 hz. Biết chiều dài chuỗi mã hóa trên các mẫu dữ liệu là 16 bits,

- a) Hãy xác định tần số lấy mẫu lớn nhất f_{\max}
- b) Hãy xác định tần số lấy mẫu theo định lý Nyquist?
- c) Tính tốc độ truyền dữ liệu trên thiết bị?
- d) Dung lượng lưu tin hiệu (bytes) trên thiết bị (ổ cứng) trong thời gian 1 phút 5 giây?

Giải

- 5a) tần số lấy mẫu lớn nhất $f_{\max} = 10\,000\text{ Hz}$
- 5b) $F_s \geq 2 * f_{\max} \Rightarrow F_s = 2 * 10000 = 20\,000\text{Hz}$

5c) Tốc độ truyền Bit-rate = $F_s * B = 20000 * 16 = 360\,000$ (bps)

5d) $C = \text{Bit-rate} * t = 360000 * 65 = 23\,400\,000$ bits = 2 925 000 bytes

(đôi 1p5s = 65 giây)

Vd6: Cho dữ liệu CD có dải băng tần từ 20 -> 20000 hz. Biết chiều dài chuỗi mã hóa trên các mẫu dữ liệu là 16 bits.

a) Hãy xác định tần số tín hiệu f_{\max} ?

b) Hãy xác định tần số lấy mẫu theo định lý Nyquist ?

c) Tính tốc độ truyền dữ liệu trên thiết bị ?

d) Dung lượng lưu tín hiệu trên thiết bị trong thời gian 1 phút 20 giây ? {đơn vị C tính bằng bytes}

Giải

6a) tần số lấy mẫu lớn nhất $f_{\max} = 20\,000$ hz

6b) $F_s \geq 2 * f_{\max} \Rightarrow F_s = 2 * 20000 = 40\,000$ Hz

6c) Tốc độ truyền Bit-rate = $F_s * B = 40000 * 16 = 640\,000$ (bps)

6d) $C = \text{Bit-rate} * t = 640000 * 80 = 51\,200\,000$ bits = 6 400 000 bytes

(đôi 1p20s = 80 giây)

Mở anacoda

```
from mutagen.mp3 import MP3

def show_mp3_properties(file_path):

    # Load the MP3 file

    audio = MP3(file_path)


    # Get properties

    duration = audio.info.length # Duration in seconds

    bitrate = audio.info.bitrate / 1000 # Bitrate in kbps

    sample_rate = audio.info.sample_rate # Sample rate in Hz

    channels = audio.info.channels # Number of channels


    # Print properties

    print(f"File: {file_path}")

    print(f"Duration: {duration:.2f} seconds")

    print(f"Bitrate: {bitrate} kbps")

    print(f"Sample Rate: {sample_rate} Hz")

    print(f"Channels: {channels}")


# Example usage

file_path = "example.mp3" # Replace with your MP3 file path

show_mp3_properties(file_path)
```

```
C:\Users\y0ns2\.spyder-py3\temp.py

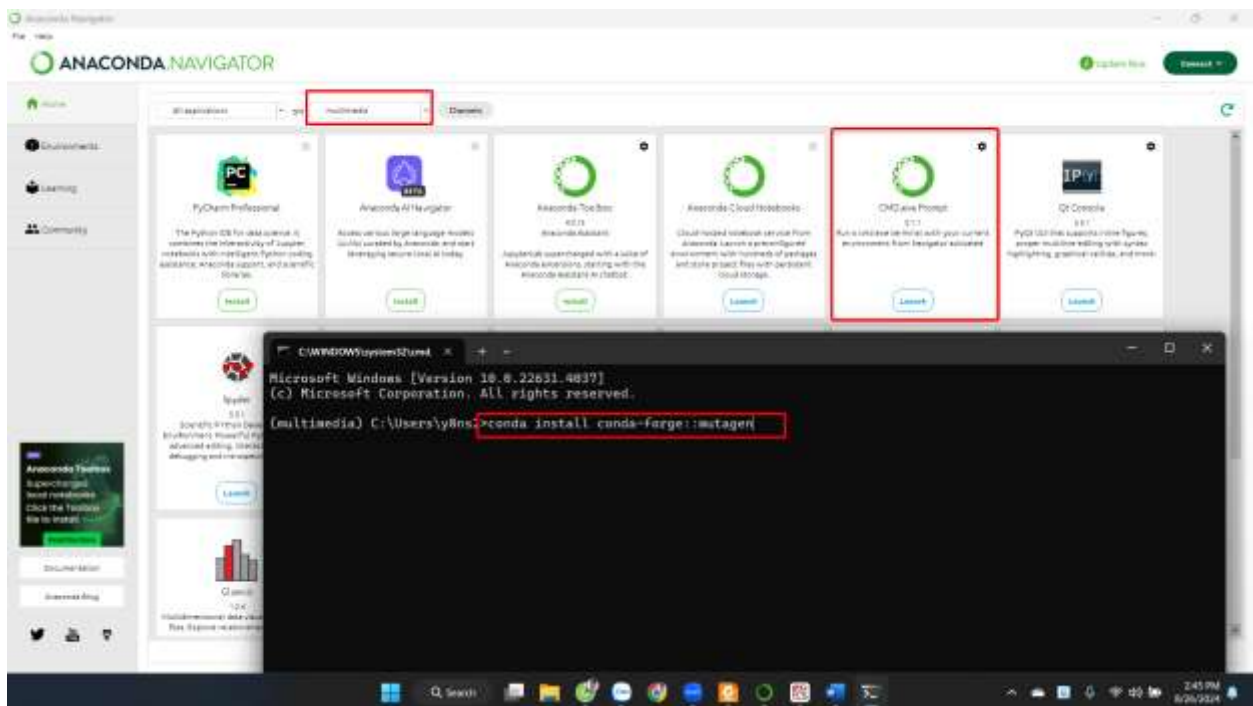
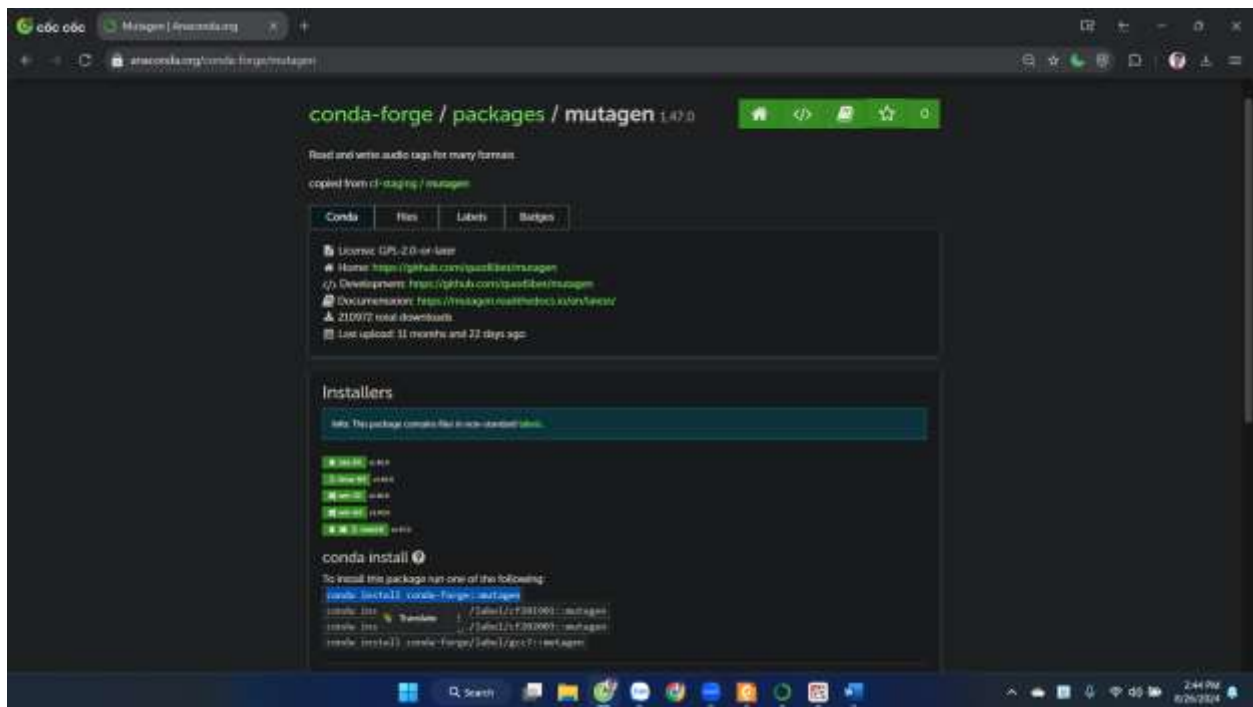
temp.py* X

1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Spyder Editor
4
5  This is a temporary script file.
6  """
7
8  from mutagen.mp3 import MP3
9
10 def show_mp3_properties(file_path):
11     # Load the MP3 file
12     audio = MP3(file_path)
13
14     # Get properties
15     duration = audio.info.length # Duration in seconds
16     bitrate = audio.info.bitrate / 1000 # Bitrate in kbps
17     sample_rate = audio.info.sample_rate # Sample rate in Hz
18     channels = audio.info.channels # Number of channels
19
20     # Print properties
21     print(f"File: {file_path}")
22     print(f"Duration: {duration:.2f} seconds")
23     print(f"Bitrate: {bitrate} kbps")
24     print(f"Sample Rate: {sample_rate} Hz")
25     print(f"Channels: {channels}")
26
27     # Example usage
28     file_path = "example.mp3" # Replace with your MP3 file path
29     show_mp3_properties(file_path)
30
31
```

how to install mutagen.mp3 on anaconda

<https://anaconda.org/conda-forge/mutagen>

conda install conda-forge::mutagen



Chonj y


```
C:\WINDOWS\system32\cmd. X + v
Channels:
- defaults
- conda-forge
- anaconda
Platform: win-64
Collecting package metadata (repodata.json): done
Solving environment: done

## Package Plan ##

  environment location: C:\Users\y0ns2\anaconda3\envs\multimedia

  added / updated specs:
  - conda-forge::mutagen

The following packages will be downloaded:



| package        | build        |        |             |
|----------------|--------------|--------|-------------|
| mutagen-1.47.0 | pyhd8ed1ab_0 | 136 KB | conda-forge |
| Total:         |              | 136 KB |             |



The following NEW packages will be INSTALLED:

mutagen                conda-forge/noarch::mutagen-1.47.0-pyhd8ed1ab_0

Proceed ([y]/n)? y
```

Done

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. X + v

  environment location: C:\Users\y0ns2\anaconda3\envs\multimedia

  added / updated specs:
  - conda-forge::mutagen

The following packages will be downloaded:



| package        | build        |        |             |
|----------------|--------------|--------|-------------|
| mutagen-1.47.0 | pyhd8ed1ab_0 | 136 KB | conda-forge |
| Total:         |              | 136 KB |             |



The following NEW packages will be INSTALLED:

mutagen                conda-forge/noarch::mutagen-1.47.0-pyhd8ed1ab_0

Proceed ([y]/n)? y

Downloading and Extracting Packages:
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
Executing transaction: done

(multimedia) C:\Users\y0ns2>
```

