

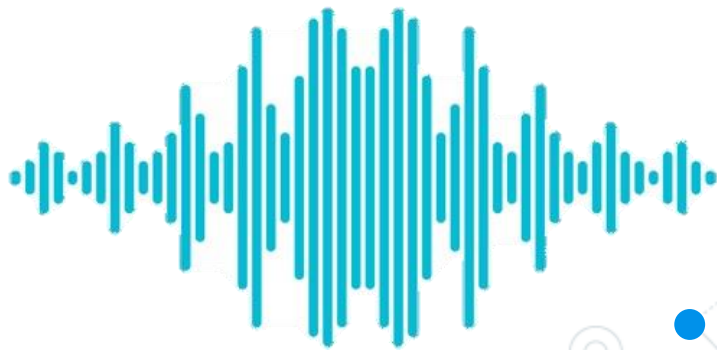
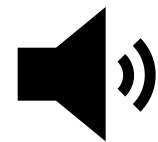
AUDIO PROCESSING SURVEY

Môn học: Tính Toán Đa Phương Tiện

Giảng viên: Đỗ Văn Tiến

Thành viên:

- Thái Trần Khánh Nguyên - 19520188
- Nguyễn Phạm Vĩnh Nguyên - 19520186
- Nguyễn Khánh Như - 19520209
- Đoàn Nguyễn Nhật Quang - 19520235



Tables of Contents



1. REPRESENTING AUDIO DATA



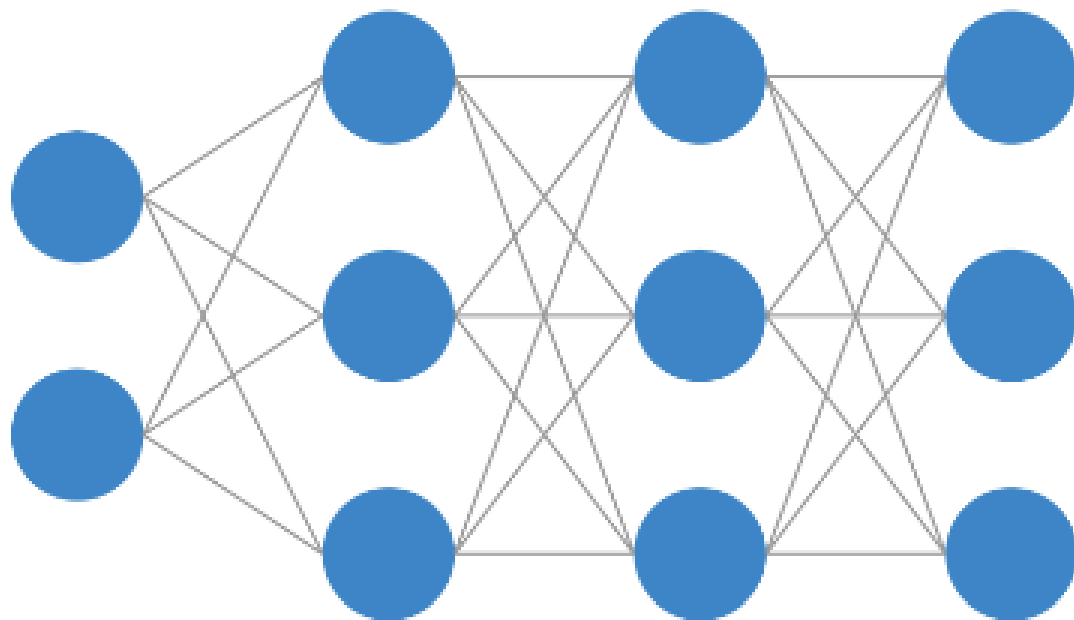
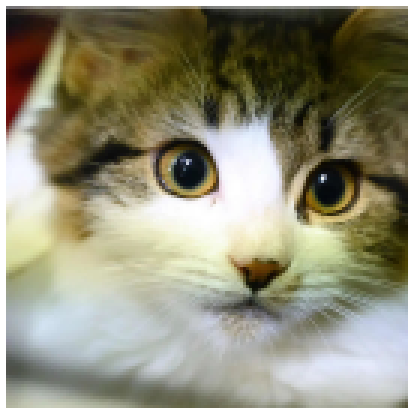
2. AUDIO FILE FORMAT



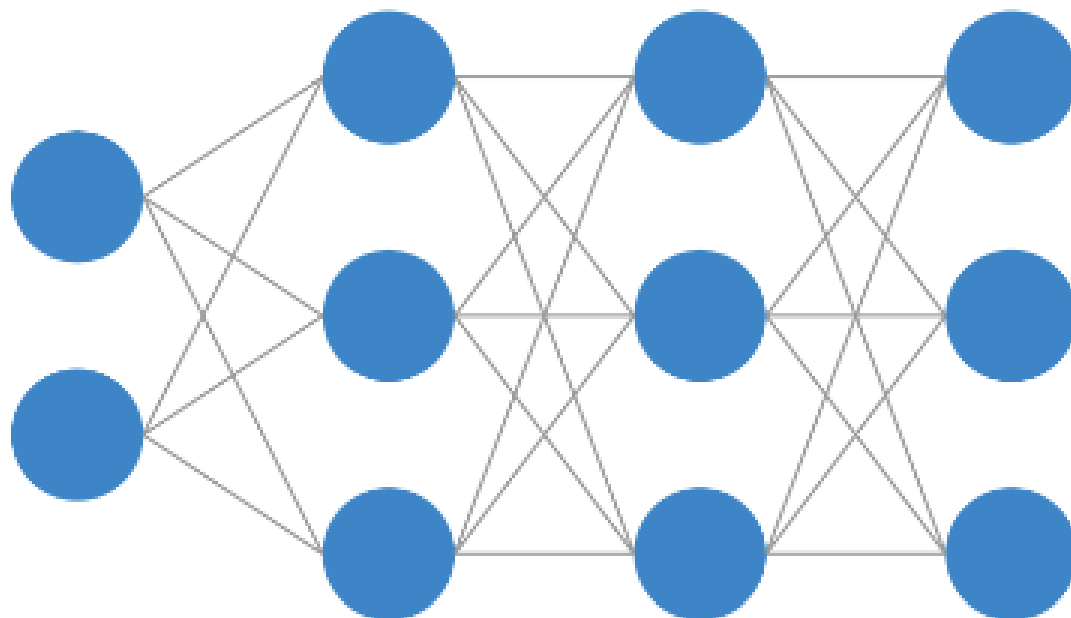
3. AUDIO PROCESSING



4. CONCLUSION

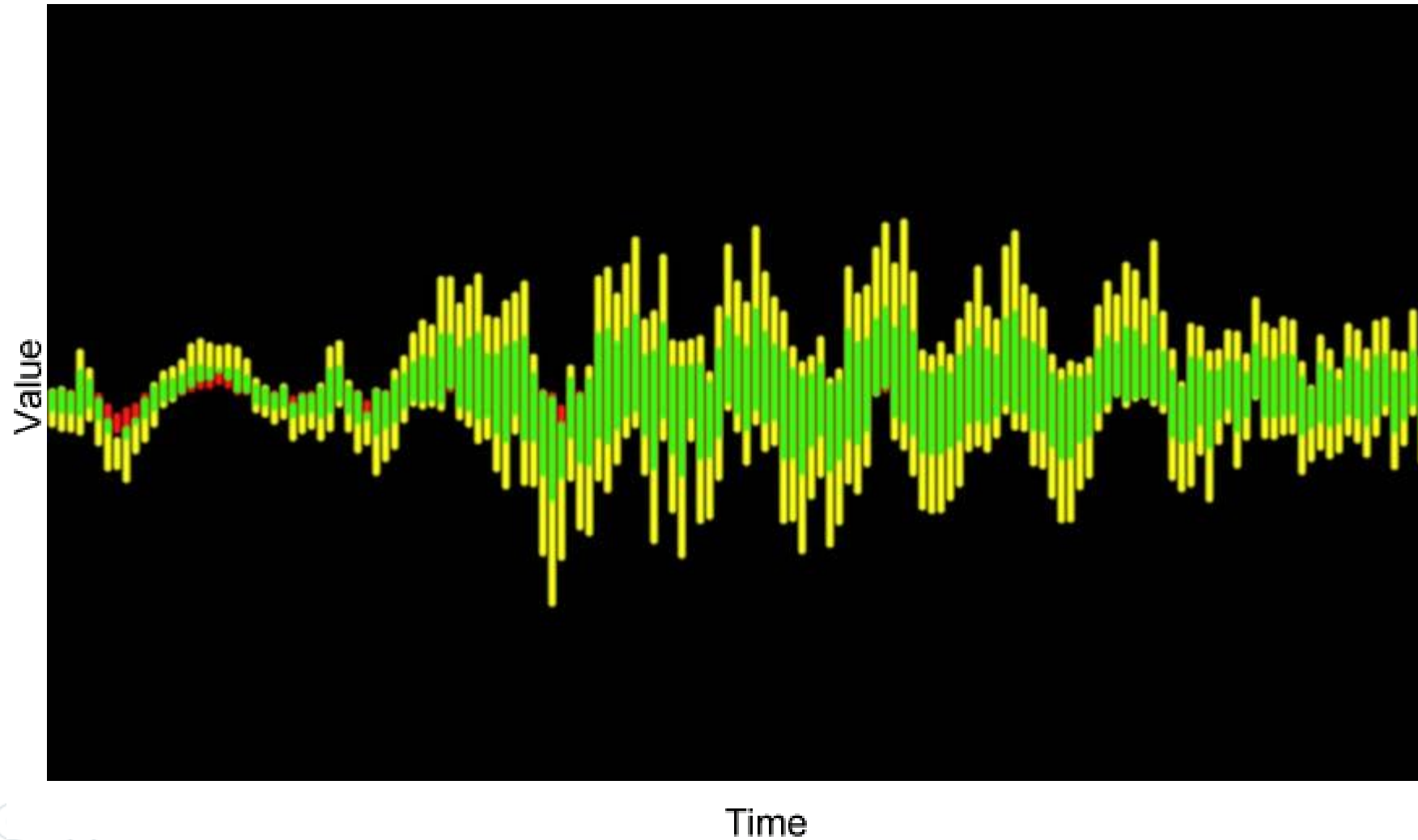


cat

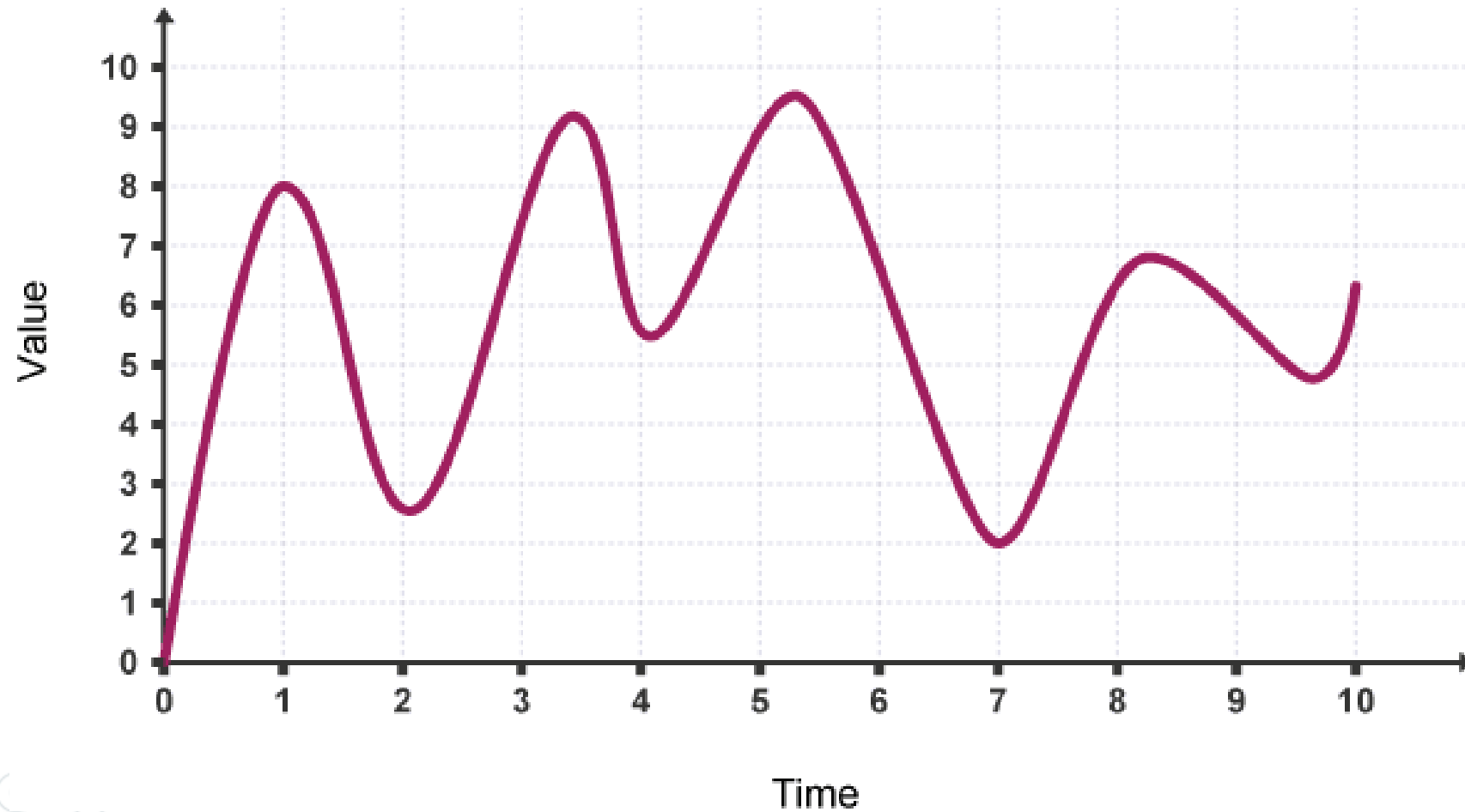


cat

1. REPRESENTING AUDIO DATA

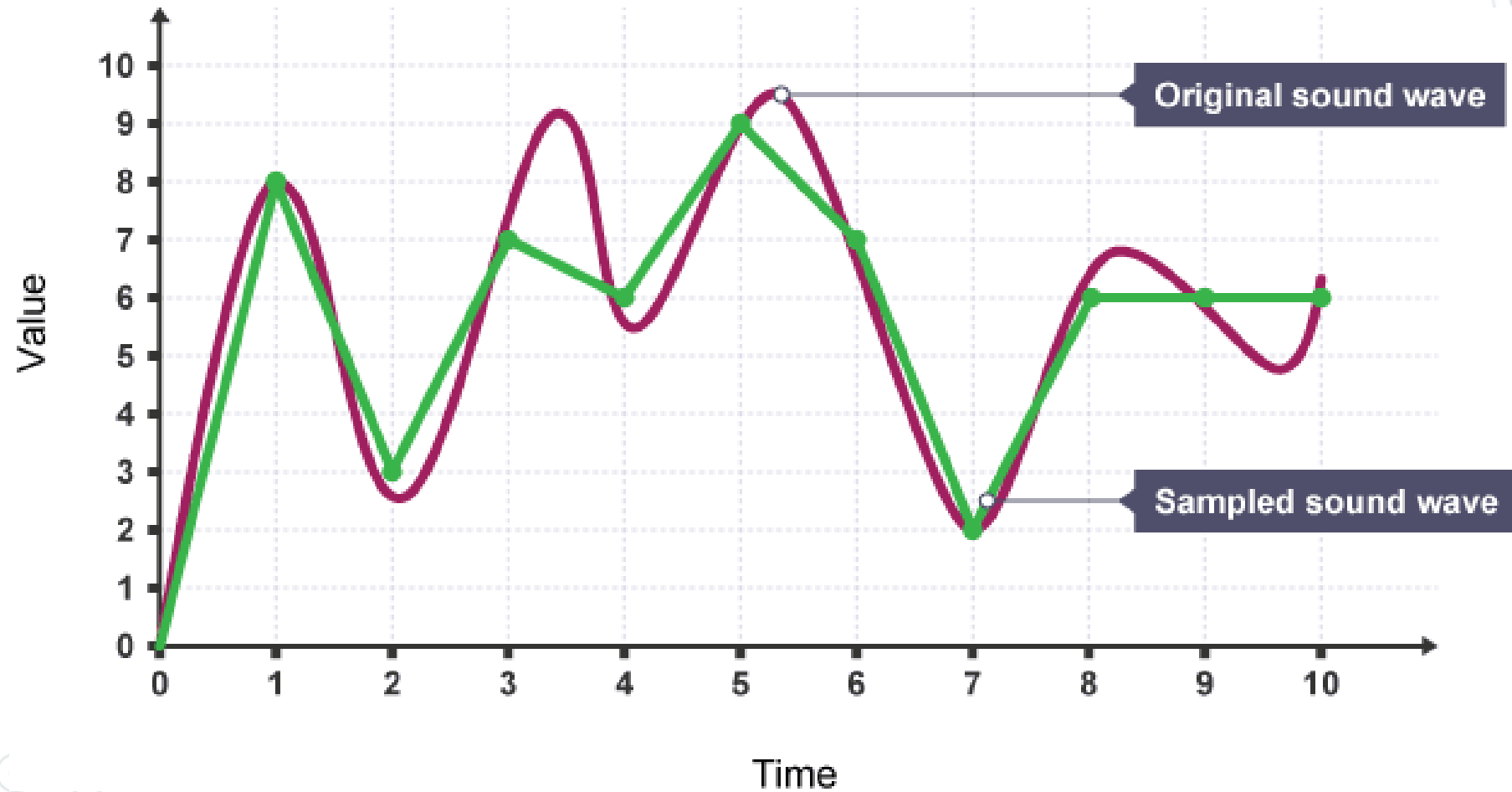


1. REPRESENTING AUDIO DATA

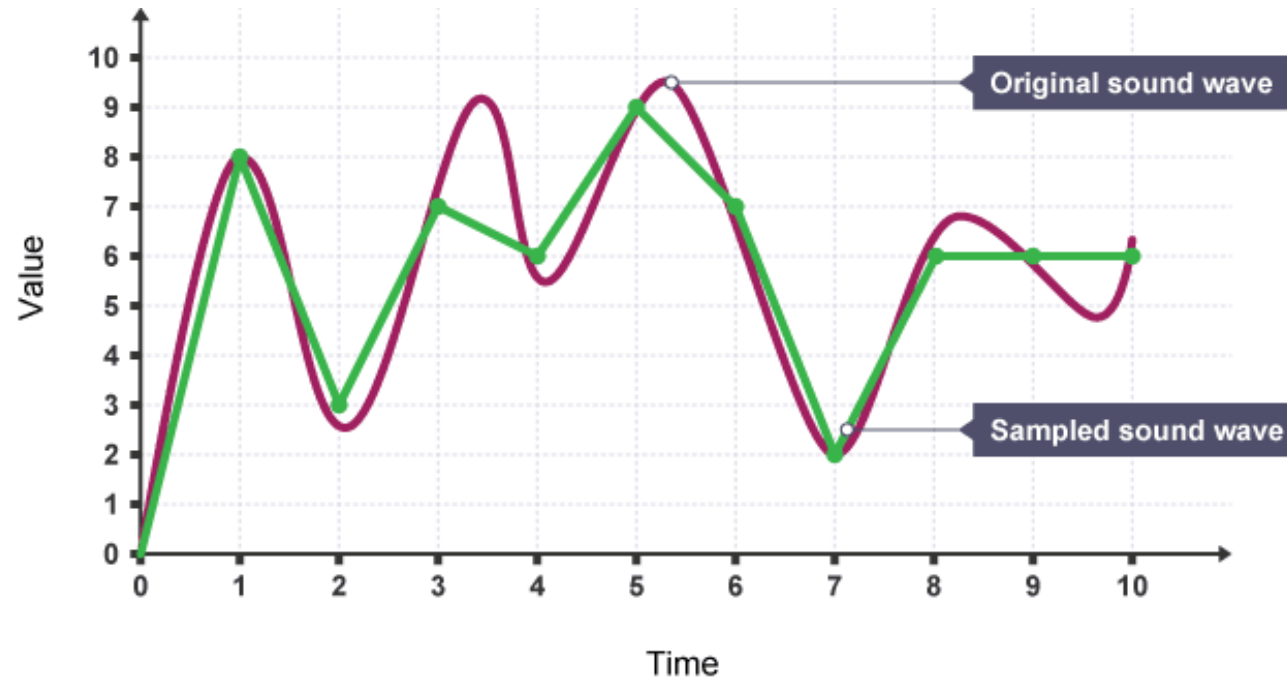


1. REPRESENTING AUDIO DATA

Sampling of audio data



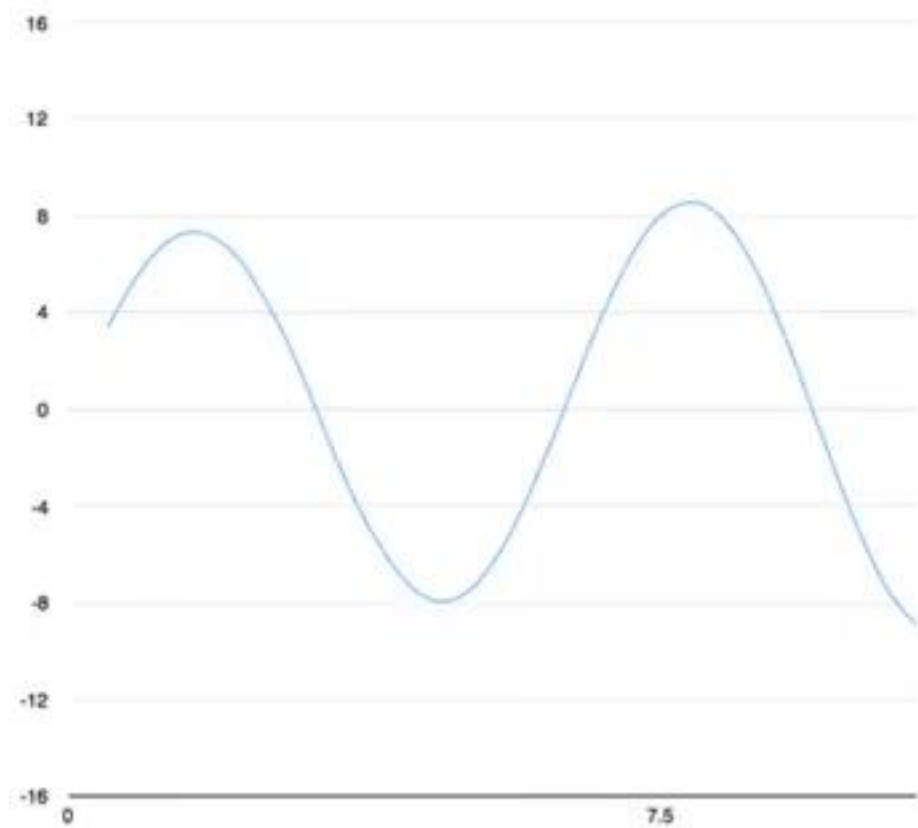
1. REPRESENTING AUDIO DATA



Sampling rate

```
[-1274, -1252, -1160, -986, -792, -692, -614, -429, -286, -134, -57, -41, -169, -456, -450, -541, -761, -1067, -1231, -1047, -952, -645, -489, -448, -397, -212, 193, 114, -17, -110, 128, 261, 198, 390, 461, 772, 948, 1451, 1974, 2624, 3793, 4968, 5939, 6057, 6581, 7302, 7640, 7223, 6119, 5461, 4820, 4353, 3611, 2740, 2004, 1349, 1178, 1085, 901, 301, -262, -499, -488, -707, -1406, -1997, -2377, -2494, -2605, -2675, -2627, -2500, -2148, -1648, -970, -364, 13, 260, 494, 788, 1011, 938, 717, 507, 323, 324, 325, 350, 103, -113, 64, 176, 93, -249, -461, -606, -909, -1159, -1307, -1544]
```

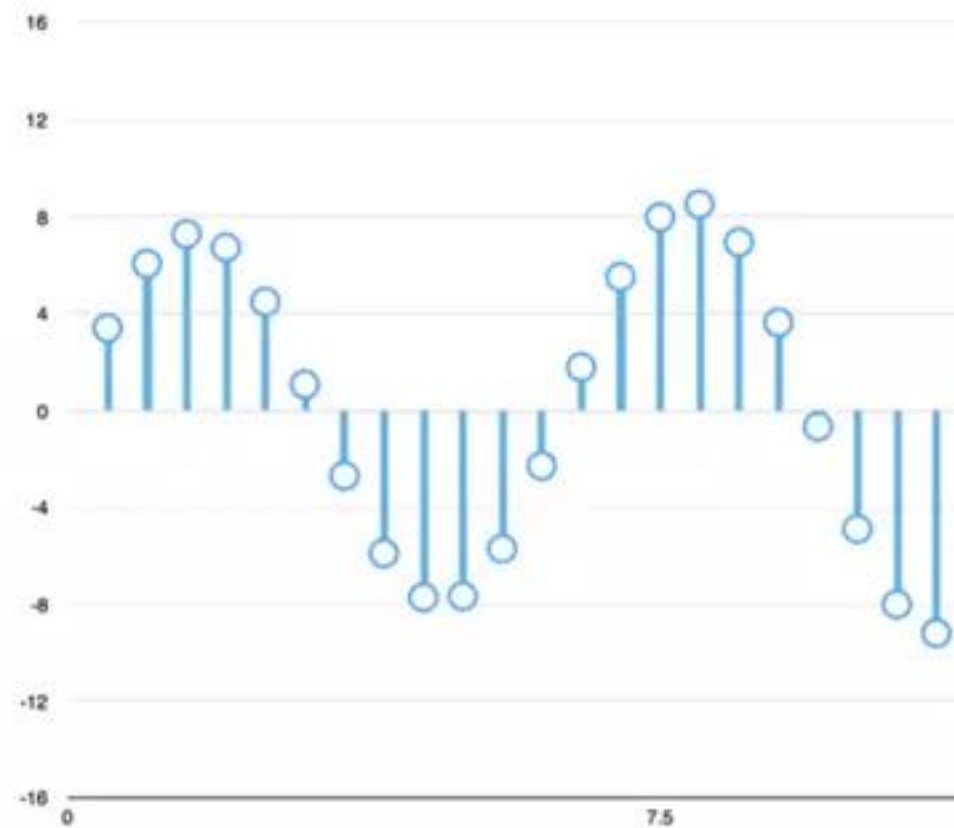

1. REPRESENTING AUDIO DATA



Original Analog Signal

?

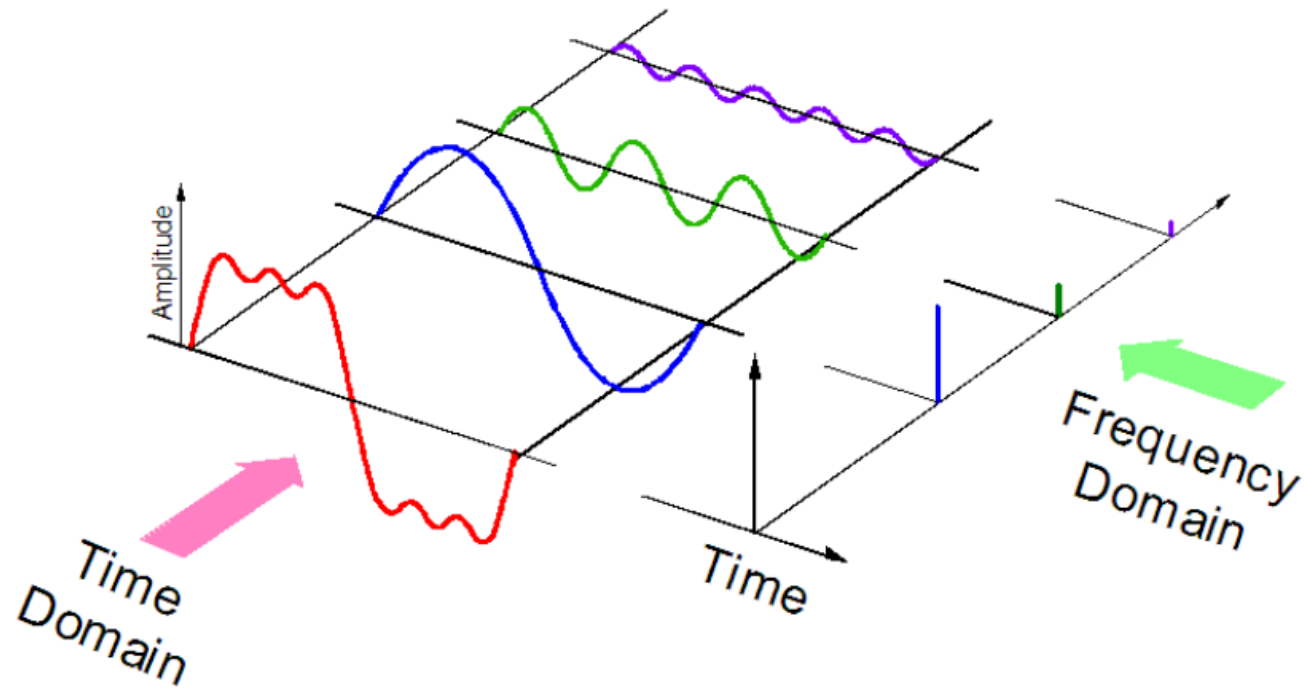
==



Sampled Digital Signal

1. REPRESENTING AUDIO DATA

The central idea



1. REPRESENTING AUDIO DATA

- Sampling
- Sampling rate
- BitDepth
- Channel

2. AUDIO FILE FORMAT

- **MP3 (MPEG-1 audio Player 3 hay Motion picture Expert Group 1 Layer 3)**
- Định dạng âm thanh kỹ thuật số nén dữ liệu
- Các dãy âm thừa, âm quá cao, quá thấp đều bị loại bỏ

=> Dung lượng nhẹ, thông dụng



2. AUDIO FILE FORMAT

- **WMA (Windows Media Audio)**
- Định dạng độc quyền của Microsoft
- Tương tự MP3 nhưng cho chất lượng tốt hơn
- Không nhiều thiết bị và nền tảng hỗ trợ



2. AUDIO FILE FORMAT

- **WAV (Waveform Audio File Format)**
- Định dạng âm thanh không nén
- Đảm bảo chất lượng âm thanh
- Dung lượng lưu trữ lớn



2. AUDIO FILE FORMAT

- FLAC (Free Lossless Audio Codec)
- Định dạng âm thanh nén không làm giảm chất lượng âm thanh
- Nén nguồn âm đến 60% nhưng không mất mát dữ liệu



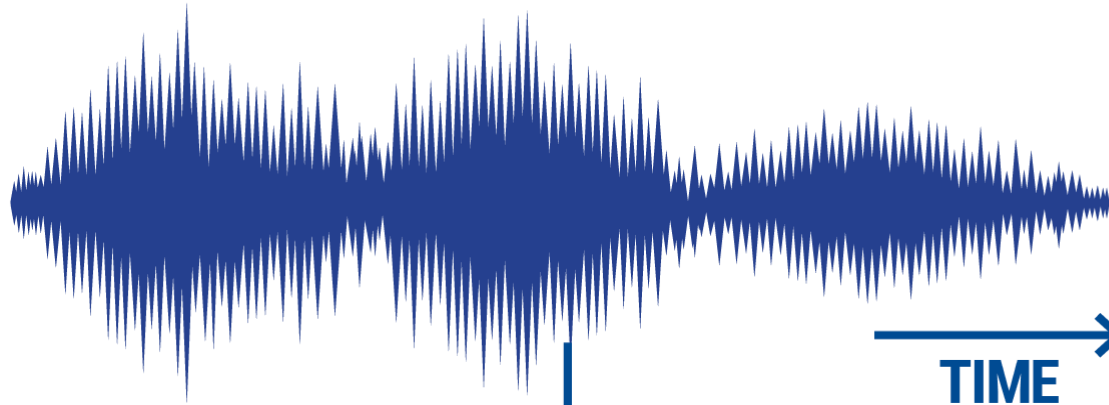
2. AUDIO FILE FORMAT

Định dạng âm thanh không nén	Định dạng âm thanh nén không làm giảm chất lượng	Định dạng âm thanh nén có làm giảm chất lượng
<ul style="list-style-type: none">- Các sóng âm thanh thực được thu và chuyển đổi sang kỹ thuật số mà không cần qua bước xử lý thêm.- Dung lượng lưu trữ lớn- Hạn chế các thiết bị hỗ trợ- Vd: PCM, WAV, AIFF	<ul style="list-style-type: none">- Chất âm được giữ nguyên- Kích thước file thấp hơn các file âm thanh không nén nhưng vẫn cao hơn so với loại còn lại- Vd: FLAC, ALAC	<ul style="list-style-type: none">- Chất lượng âm thanh giảm- Dung lượng lưu trữ thấp- Vd: MP3, AAC, OGG, WMA, ...

3. AUDIO PROCESSING

◎ Data Compression/ Decompression

**ORIGINAL
SIGNAL**



(OPTIONAL) PRE - PROCESSING

**PRE - PROCESSED
AUDIO SIGNAL**

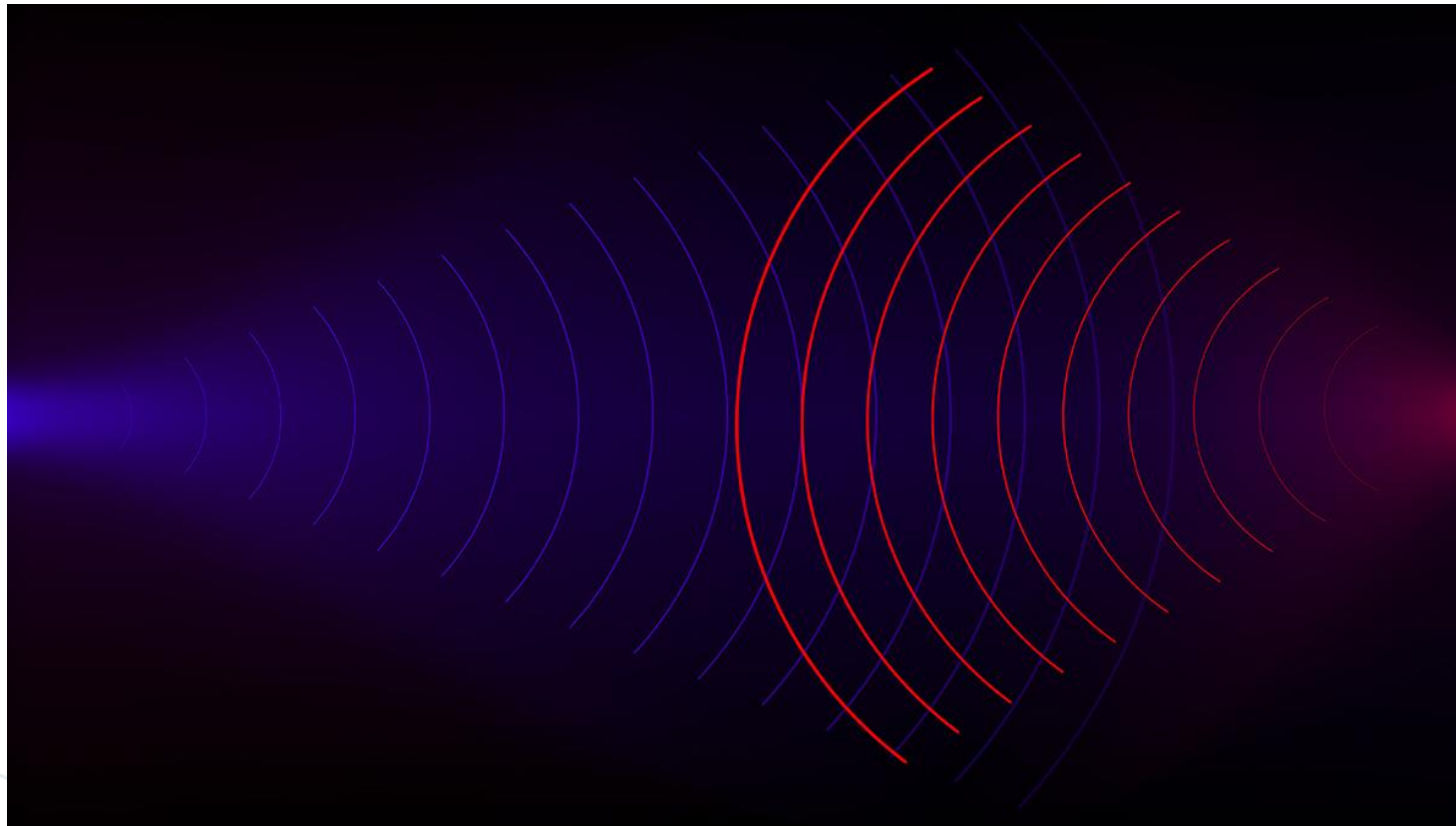


3. AUDIO PROCESSING

🎯 Automatic Echo Cancellation (AEC)

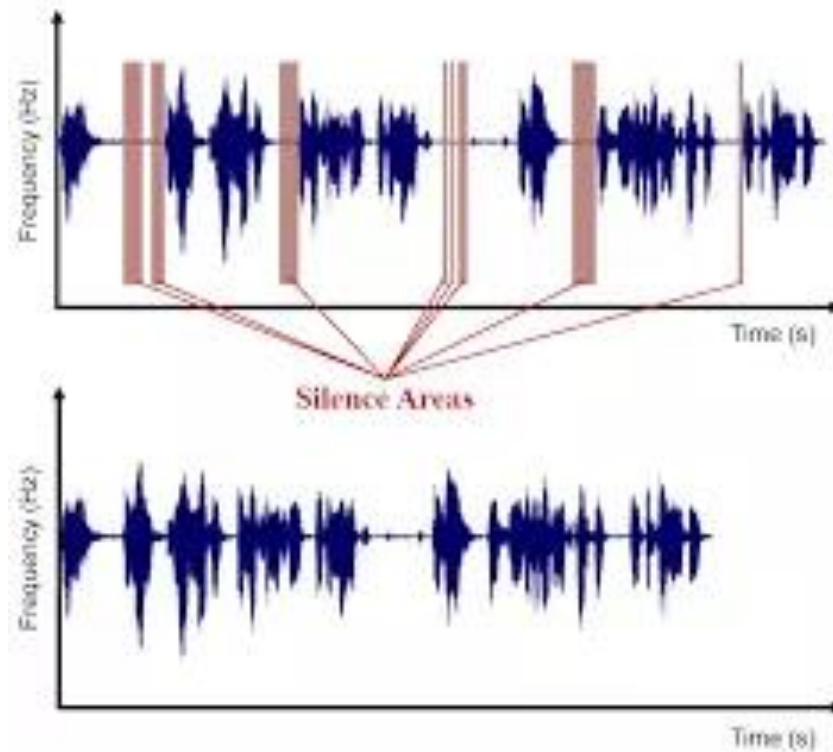
Đóng vai trò quan trọng trong việc xử lý âm thanh

Loại bỏ tiếng ồn, tiếng vọng



3. AUDIO PROCESSING

🎯 Removing Silence:



3. AUDIO PROCESSING

◎ Resampling

- Interpolation & Decimation
- Sử dụng trong việc giao tiếp giữa hai hệ thống có sampling rate khác nhau
- Tốc độ lấy mẫu cao hơn có lợi hơn vì nó cung cấp các chi tiết chính xác hơn về tăng và giảm trong tín hiệu, giúp cải thiện chất lượng âm thanh.

3. AUDIO PROCESSING

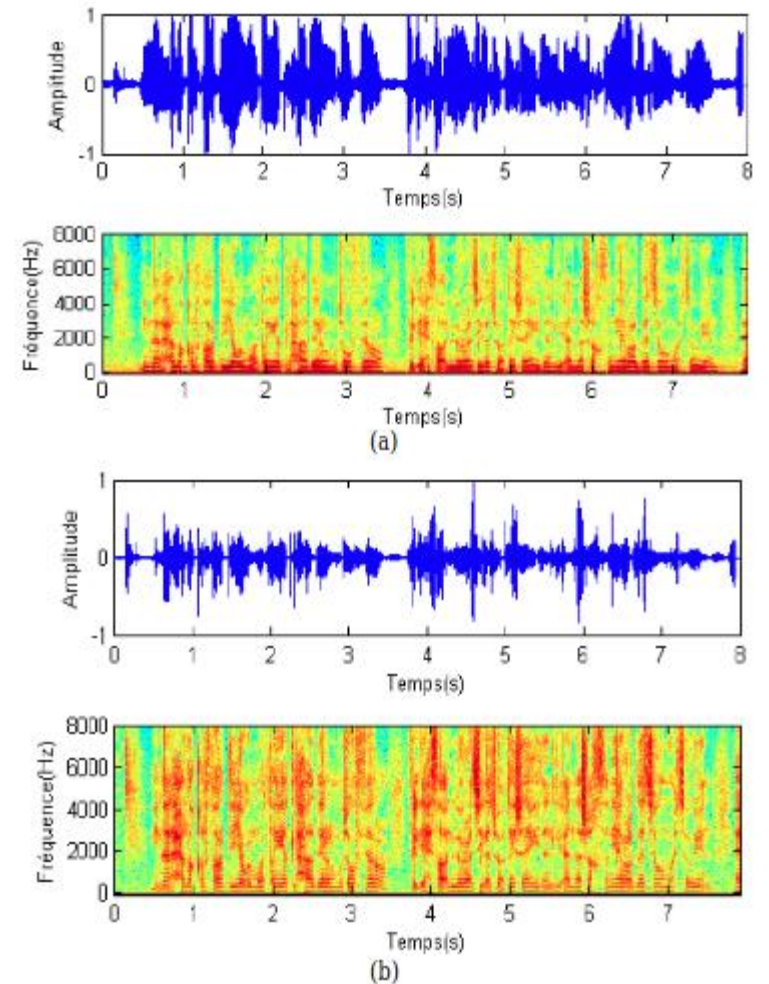
◎ Filtering:

- **Low-pass filter:** allow the frequencies below the selected cut-off frequency level and cut the frequencies above the cut-off range.
- **High-pass filter:** is the opposite of a low-pass filter.
- **Band-pass filter:** After resampling of signals, band pass filter is applied to remove the extra noise and be considered the most ideal filter in signal processing.
- **Band-rejection/stop filter:** It is also known as a notch filter and opposite of band-pass filter.

3. AUDIO PROCESSING

◎ Bộ lọc pre-emphasis:

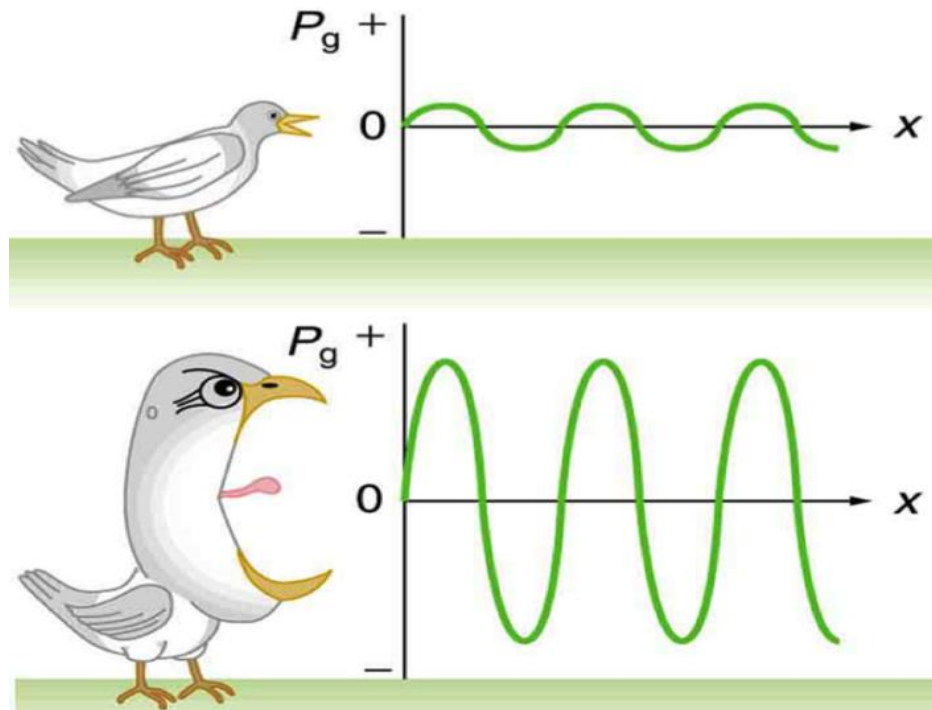
- Được sử dụng để khuếch đại tần số cao
- Được sử dụng trong các trường hợp:
 - ◎ Cân bằng phổ tần số vì tần số cao thường có cường độ nhỏ hơn so với tần số thấp hơn
 - ◎ Tránh các vấn đề về số học trong biến đổi Fourier
 - ◎ Cũng có thể cải thiện tỉ số tín hiệu cực đại trên nhiễu (SNR)



3. AUDIO PROCESSING

◎ Chuẩn hóa biên độ:

$$Y(t) = \alpha X(t)$$



3. AUDIO PROCESSING

◎ **Equalization:**

- are used to alter or adjust the frequency so that the sound spectrum frequency at the transmitter should match the sound spectrum's frequency at the receiver.

◎ **Automatic gain control (AGC) or Loudness Control:**

- It gives a constant output despite having various input signals. It shows the amount of gain or attenuation applied to the input signals to get the target input signal.

◎ **Beamforming:**

- also known as Spatial Filtering, is a signal processing technique used in microphone array processing.

4. Conclusion

- ◎ Các thuật toán này được áp dụng trong quá trình ghi, lưu trữ và truyền tải nội dung âm thanh.
- ◎ Nội dung âm thanh mang lại nhiều tiếng vọng, nhiễu và biến dạng không mong muốn cần được loại bỏ để có được kết quả mong muốn về chất lượng âm thanh
- ◎ Nó hoạt động trên nguyên tắc chuyển đổi tín hiệu âm thanh giữa định dạng analog và kỹ thuật số, điều chỉnh dải tần, loại bỏ tạp âm không mong muốn và thêm hiệu ứng âm thanh để có được chất lượng giọng nói mượt mà và hoàn hảo

REFERENCES

- [1] [Machine Learning thật thú vị \(6\): Nhân diện giọng nói \(viblo.asia\)](http://viblo.asia)
- [2] [Python Tutorial: Introduction to audio data in Python – YouTube](#)
- [3] [Python | Payitforward Community](#)
- [4] [Audio Signal Processing- Understanding Digital & Analog Audio Signal Processing – PathPartnerTech](#)
- [5] [Một vài phương pháp tiền xử lý tín hiệu âm thanh \(viblo.asia\)](http://viblo.asia)
- [6] [Xây dựng hệ thống tìm kiếm nhạc bằng âm thanh với Python và Approximate Nearest Neighbors \(viblo.asia\)](#)
- [7] [Representing sound - Representing text, images and sound - KS3 Computer Science Revision - BBC Bitesize](#)
- [8] [Một số kiến thức về âm thanh mà bạn nên biết \(truongcaaudio.com\)](http://truongcaaudio.com)
- [9] [pdf \(inesc-id.pt\)](http://inesc-id.pt)

A decorative background graphic consisting of a network of nodes and edges. The nodes are represented by small circles, some of which are solid blue, some are hollow with a blue outline, and others are light gray. The edges are thin, light gray lines connecting the nodes. The network is more dense on the left and right sides of the slide, with a large, complex cluster on the left and a smaller, more linear structure on the right. The central area of the slide is mostly white, providing a clear space for the text.

Thanks for watching