

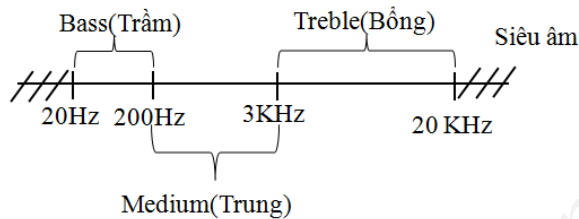
BÀI 4B: XỬ LÝ ÂM THANH

II. PHẦN LÝ THUYẾT

1. Tổng quan về Audio

1.1. Âm tần

Âm tần được định nghĩa là khoảng tần số âm thanh mà tai người cảm nhận được 20 Hz – 20 KHz. Phổ âm tần được chia làm 3 vùng Bass, Medium và Treble:



Tai người cảm nhận cường độ âm thanh phụ thuộc vào cả biên độ và tần số, nghe thính nhất ở vùng từ 1 KHz – 3 KHz. Cường độ âm thanh lớn nhất mà tai người có thể chịu được là 120 dB.

1.2. Âm thanh số

Sampling rate: Tùy vào yêu cầu về chất lượng của tín hiệu mà ta có các tốc độ lấy mẫu khác nhau. Đối với chuẩn CD $f_s = 44.1$ KHz, DVD $f_s = 48$ KHz còn telephone là 8 KHz.

Bit depth: Số bit dùng để biểu diễn một mẫu.

VD: Một tín hiệu âm thanh được lấy mẫu bởi một mạch ADC 16 bit với $f_s = 48$ KHz sẽ có sampling rate là 48 KHz và bit depth là 16 bit.

Uncompressed: Các định dạng tín hiệu âm thanh số không nén: .wav, .aiff. Tuy nhiên dung lượng của các file này khá lớn do đó gây khó khăn cho việc lưu trữ và xử lý, dẫn đến yêu cầu nén các tín hiệu âm thanh số.

Compressed: Có 2 loại nén là nén không mất dữ liệu (lossless) và nén mất dữ liệu (lossy).

Để đọc file .wav trong Matlab ta sử dụng lệnh wavread:

```
[data sr nbits] = wavread('sound.wav');
```

Trong đó sr là sampling rate, nbits là bit depth. Nếu file sound.wav là âm thanh 1 kênh (mono) thì data sẽ là mảng 1 chiều, nếu là âm thanh 2 kênh (stereo) thì data sẽ là mảng 2 chiều.

Để phát lại tín hiệu âm thanh số trong Matlab ta sử dụng lệnh sound:

```
sound(data, sr);
```

2. Hiệu ứng âm thanh

Trộn nhiều tín hiệu âm thanh bằng cách cộng tín hiệu.

Trì hoãn tín hiệu bằng cách lặp lại tín hiệu hoặc thêm các khoảng trống (zeros).

Thay đổi biên độ tín hiệu bằng cách nhân tín hiệu gốc với một hằng số.

Tạo âm thanh echo bằng cách lặp lại tín hiệu.

Đảo ngược tín hiệu gốc.

Tua nhanh hay chậm bằng cách thay đổi tần số phát lại tín hiệu.

Sử dụng hàm lọc để chỉnh lại tone cho tín hiệu gốc.

PHỤ LỤC

CÁC CÂU LỆNH MATLAB ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG BÀI THỰC HÀNH

Các lệnh lặp và rẽ nhánh

Lệnh	Miêu tả
for i=k:t:m	Lặp từ k cho tới m với bước nhảy là t.
if (dk)	Thực hiện khối lệnh nếu dk khác 0.
...	
end	
break	Thoát khỏi vòng lặp

Các lệnh khai báo và phép toán

Lệnh	Miêu tả
[data sr nbits] = wavread('sound.wave')	Load file nhạc dưới định dạng .wav vào Matlab
sound(x,fs)	Phát lại tín hiệu x với tần số fs
floor(x)	Làm tròn xuống
ceil(x)	Làm tròn lên
[N,Wp] = cheb1ord(Wp,Ws,Rp,Rs)	Xác định bậc lọc cho lọc Chebyshev loại 1: N là bậc lọc
[num,den] = cheby1(N,Rp,Wp)	Thiết kế mạch lọc Chebyshev loại 1: num, den là các hệ số của mạch lọc
freqz(num,den)	Vẽ đáp ứng biên độ và pha của mạch lọc
filter(num,den,x)	Lọc tín hiệu x