

HƯỚNG DẪN PROJECT1 GIAI ĐOẠN 2

Lập trình C thực hiện các thao tác sau đây.

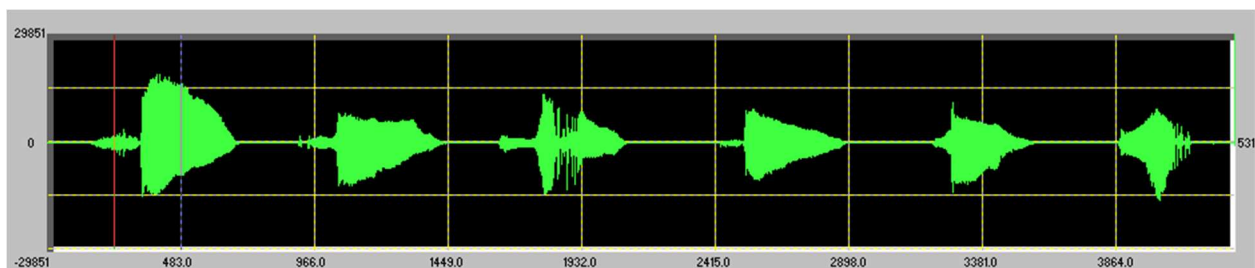
- 1) Mở file WAV, đọc và vẽ dạng sóng đã được lưu trong file WAV. File WAV trong trường hợp này lưu 6 âm tiếng Việt lần lượt là: Xe, Bé, Vẽ, Chè, Bẻ, Nhẹ.

File WAV là file nhị phân có cấu trúc sau đây:

- Header (44 bytes) gồm các trường theo ngôn ngữ C

```
typedef struct header
{
    char chunk_id[4];
    int chunk_size; // Size in byte number
    char format[4];
    char subchunk1_id[4];
    int subchunk1_size;
    short int audio_format;
    short int num_channels;
    int sample_rate;
    int byte_rate;
    short int block_align;
    short int bits_per_sample;
    short int extra_param_size;
    char subchunk2_id[4];
    int subchunk2_size;
} header;
```

Sau header là DATA. DATA là lần lượt các mẫu số nguyên có dấu 16 bit.



Hình 1. Dạng sóng trong miền thời gian đọc từ file WAV

Hình 1 trên đây là vẽ nối liền liên tục các giá trị mẫu.

Với file WAV đã cho, các tham số sau trong header cần được lấy ra để sử dụng: sample_rate (tần số lấy mẫu = 16000 Hz), bits_per_sample (bits/mẫu = 16)

Trục hoành là trục thời gian, khoảng cách giữa 2 mẫu kề nhau là $(1/\text{sample_rate})$ giây.

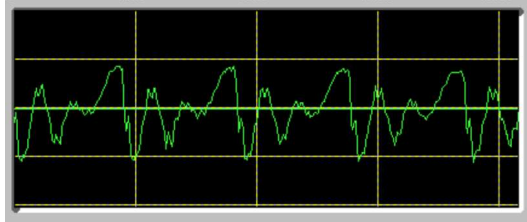
- 2) Duyệt toàn bộ file WAV bằng cách dùng cửa sổ. Cửa sổ có độ rộng $N = 512$ mẫu. Nói như vậy có nghĩa là ta quan sát dữ liệu (DATA) của file WAV qua cửa sổ này. Mẫu tín hiệu của file WAV nằm trong cửa sổ thì nhìn thấy và được đọc ra, mẫu tín hiệu nằm ngoài cửa sổ không được đọc ra từ file WAV. Mỗi vị trí cửa sổ sẽ đọc ra 512 mẫu và tính hàm tự tương quan $R(k)$ theo công thức:

$$R(k) = \sum_{n=0}^{N-1-k} x(n)x(n+k) \quad k = 0, 1, \dots, K$$

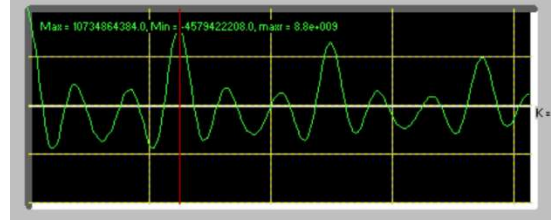
Trong công thức trên, $x(n)$ là các mẫu tín hiệu đọc ra từ file WAV trong phạm vi một cửa sổ, $N = 512 =$ số mẫu trong cửa sổ, $K = 256$

Hàm $R(k)$ có tính chất như sau:

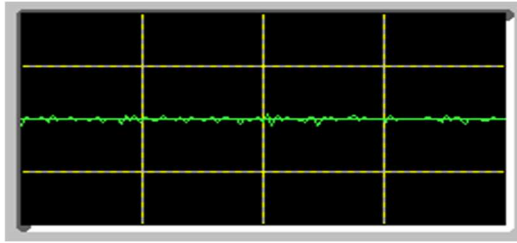
Nếu tín hiệu $x(n)$ tuần hoàn với chu kỳ T_0 (hình dưới bên trái) thì $R(k)$ (hình dưới bên phải) sẽ có giá trị lớn và khoảng cách từ gốc tọa độ ($k = 0$) đến cực đại gần nhất sẽ bằng chu kỳ T_0 (con trỏ màu đỏ của Hình 3 là ở vị trí cực đại gần gốc nhất của hàm $R(k)$):



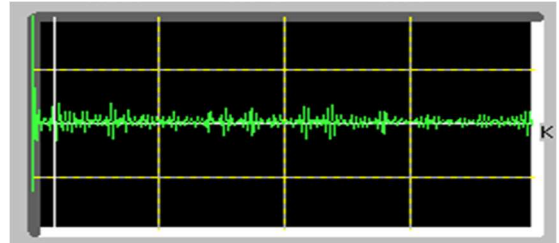
Hình 2. Dạng sóng tuần hoàn



Hình 3. Hàm $R(k)$ tương ứng



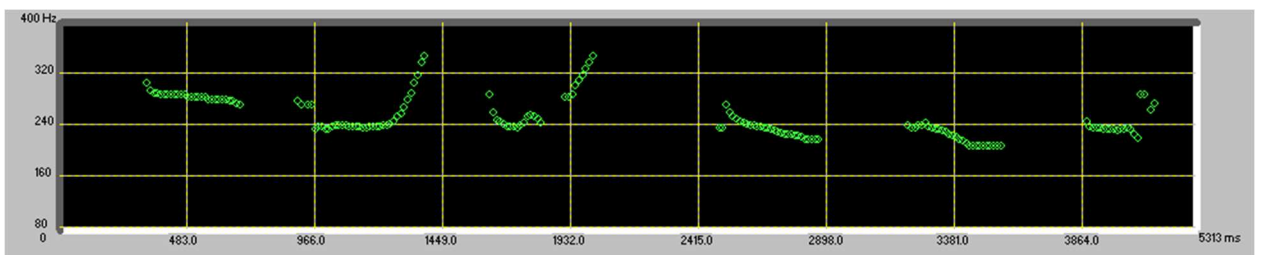
Hình 4. Dạng sóng không tuần hoàn



Hình 4. Hàm $R(k)$ tương ứng

Nếu tín hiệu $x(n)$ không tuần hoàn thì $R(k)$ sẽ có giá trị rất bé (Hình 3 và Hình 4). Như vậy, có thể dựa vào độ lớn của $R(k)$ để biết đoạn tín hiệu tương ứng có tuần hoàn hay không, và chu kỳ tuần hoàn tương ứng.

Với mỗi cửa sổ ứng với đoạn tín hiệu tuần hoàn, sẽ xác định được một giá trị chu kỳ tuần hoàn T_0 và tần số tương ứng $F_0 = 1/T_0$. Để duyệt hết file WAV, cần cho cửa sổ trượt đi, bước trượt $= N/2$. Hình 5 là biến thiên của tần số F_0 theo thời gian.



Hình 5. Biến thiên của tần số F_0 theo thời gian.

Trên Hình 1 có thể nhìn thấy hai con trỏ màu đỏ và màu xanh. Nếu ấn phím T sẽ dịch con trỏ màu xanh sang trái, ấn phím t sẽ dịch con trỏ màu đỏ sang trái. Nếu ấn phím P sẽ dịch con trỏ màu xanh sang phải, ấn phím p sẽ dịch con trỏ màu đỏ sang phải. Nếu ấn phím i thì sẽ Zoom đoạn tín hiệu giữa 2 con trỏ sang Hình 2 ở trên.

Trên đây là hướng dẫn lập trình để các em thực hiện. Các em có gì không hiểu thì trao đổi với thầy qua Teams. Lưu ý cần tải bản DevCpp 5.11 và gói WinBGI để cài.