

BÁO CÁO

PHÂN TÍCH TÍN HIỆU (Nhóm 15)

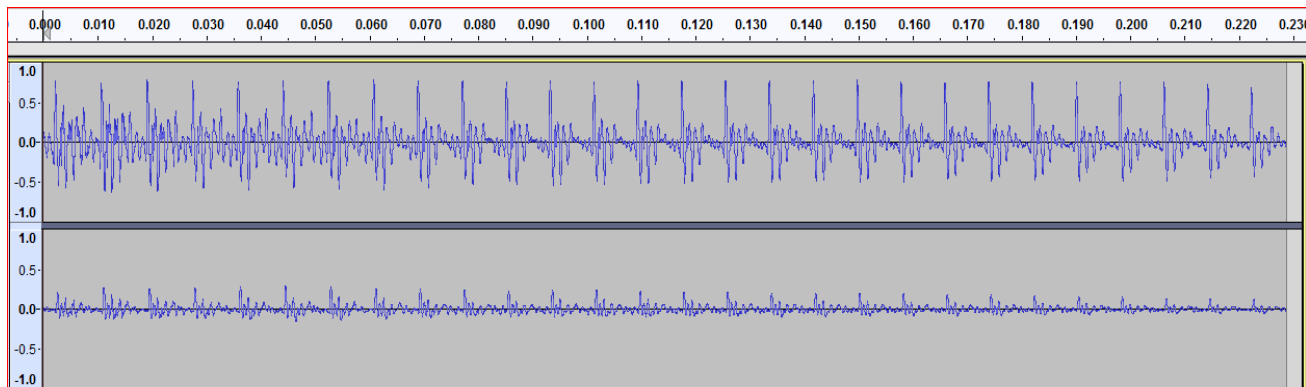
Danh sách các thành viên nhóm:

- Họ và tên: Trần Phú Quy
MSSV: 102160258
Phân công nhiệm vụ: viết thuật toán, code, xử lý dữ liệu đầu vào.
- Họ và tên: Nguyễn Trường Sơn
MSSV: 102160261
Phân công nhiệm vụ: Thu âm, tìm các sai sót.
- Họ và tên: Nguyễn Thị Anh Thư
MSSV: 102160267
Phân công nhiệm vụ: Chỉnh sửa, viết báo cáo, làm slide.

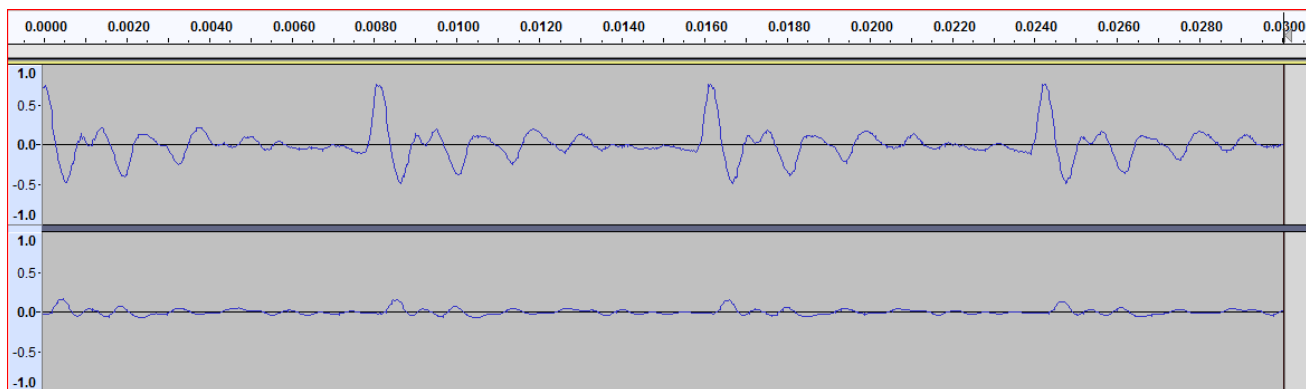
1. Thu âm tín hiệu (signal acquisition)

2. Phân tích tín hiệu thủ công (manual signal analysis)

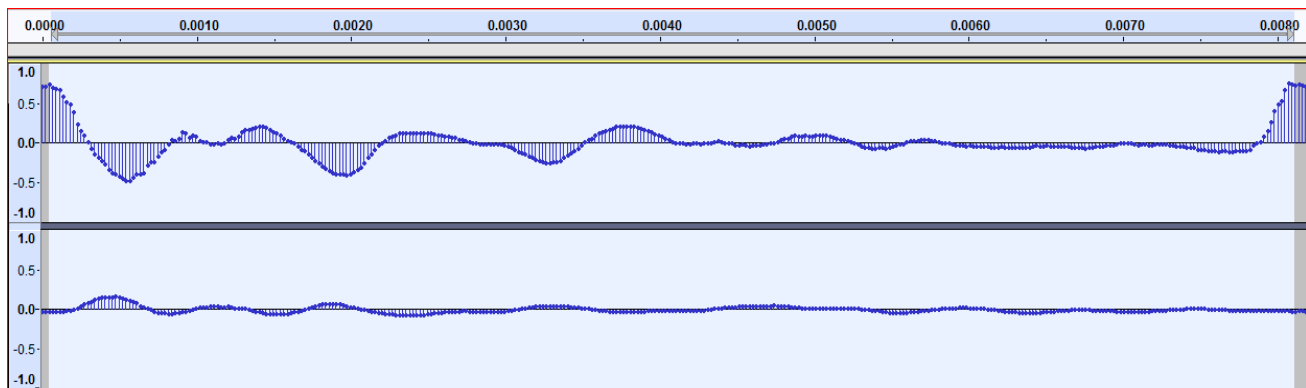
*Tín hiệu thu được của bạn **Trần Phú Quy**: âm A



Đoạn tín hiệu mẫu: 30ms



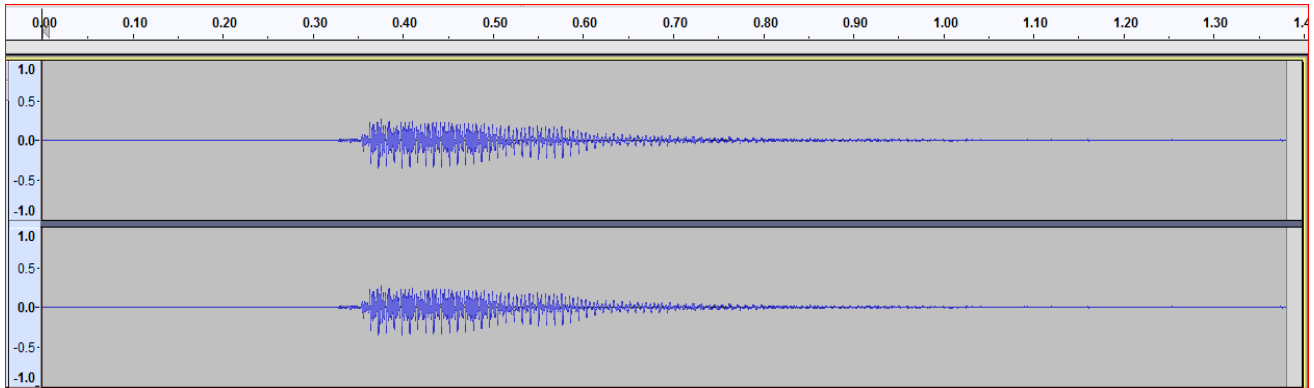
Chu kỳ T đo được:



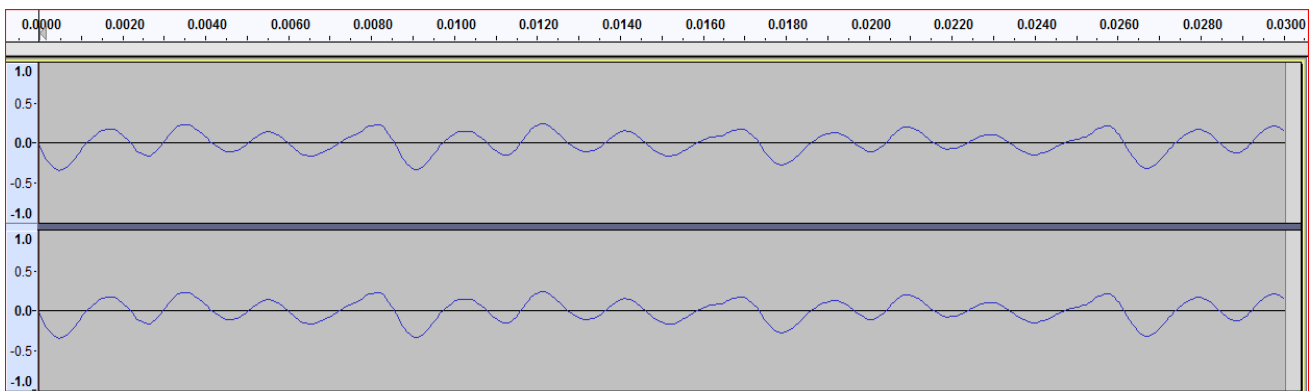
00 h 00 m 00.008 s

Tín hiệu lấy từ giọng nói của bạn Quy có chu kỳ **$T = 0.008s$** → tần số **$f = 125Hz$**

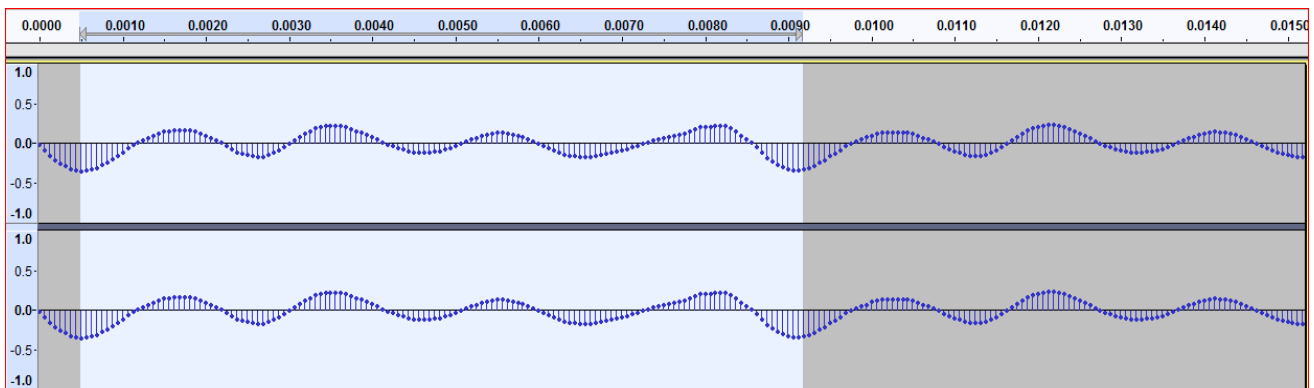
*Tín hiệu thu được của bạn **Nguyễn Trường Sơn**: âm O



Đoạn tín hiệu mẫu: 30ms



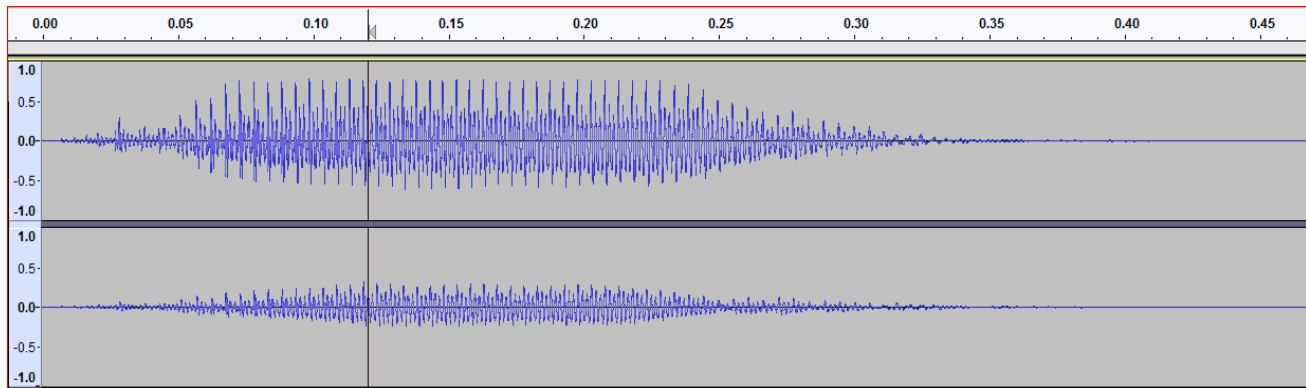
Chu kì T đo được:



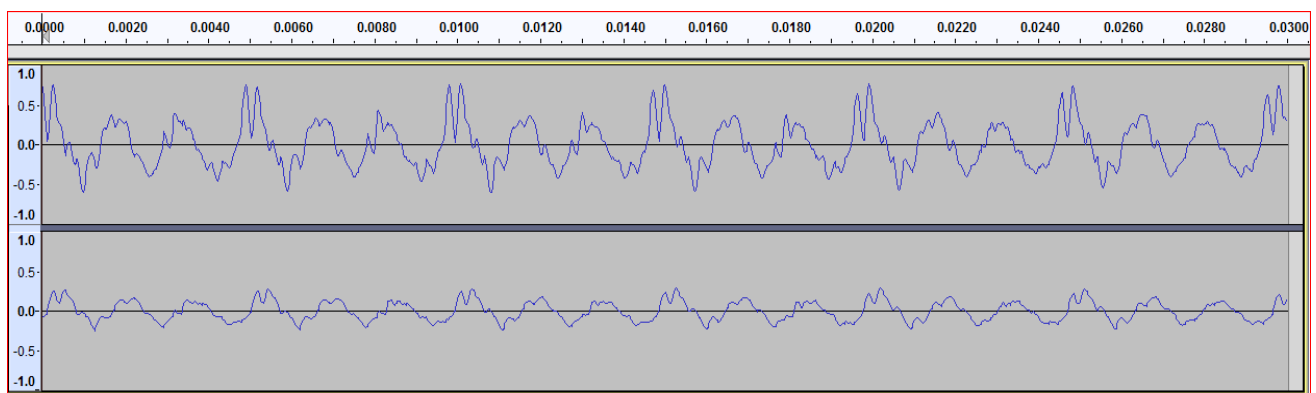
00 h 00 m 00.009 s

Tín hiệu lấy từ giọng nói của bạn Sơn có chu kì **$T = 0.009s$** → tần số **$f = 111,11Hz$**

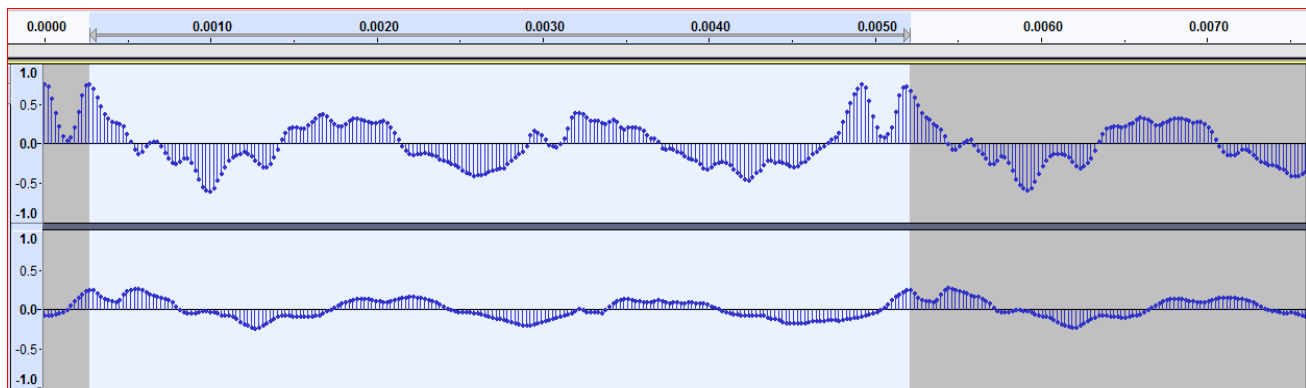
* Tín hiệu thu được của bạn **Nguyễn Thị Anh Thư**: âm E



Đoạn tín hiệu mẫu: 30ms



Chu kì T đo được:



00 h 00 m 00.005 s

Tín hiệu lấy từ giọng nói của bạn Thư có chu kì **$T = 0.005s$** → tần số **$f = 200Hz$**

Ta có: **$f_{Sơn} < f_{Quy} < f_{Thư}$**

Từ đó ta kết luận: tần số của bạn nam thấp hơn tần số của bạn nữ

[Nghe](#)

3. Phân tích tín hiệu tự động (automatic signal analysis):

3.1 Phần code MatLab:

- Vẽ đồ thị sóng dạng Waveform:

%% Sử dụng hàm audioread để đọc file âm thanh .wav, lưu các giá trị của Voiced Speech waveform vào vector y, tần số lấy mẫu vào Fs

```
>> [y,Fs]=audioread('path');
```

```
>> max_value=max(abs(y));
```

```
>> y=y/max_value;
```

```
>> t=1/Fs:1/Fs:(length(y)/Fs);
```

%%Thu được vector thời gian trên công thức $1/Fs \rightarrow$ Nhận được khoảng thời gian giữa các giá trị f rời rạc

```
plot(t,y);
```

- Vẽ đồ thị sóng dạng line spectrum:

%%Sử dụng hàm fft xử lí Fast Fourier Transform lưu vào vector dfty

```
>> dfty=abs(fft(y));
```

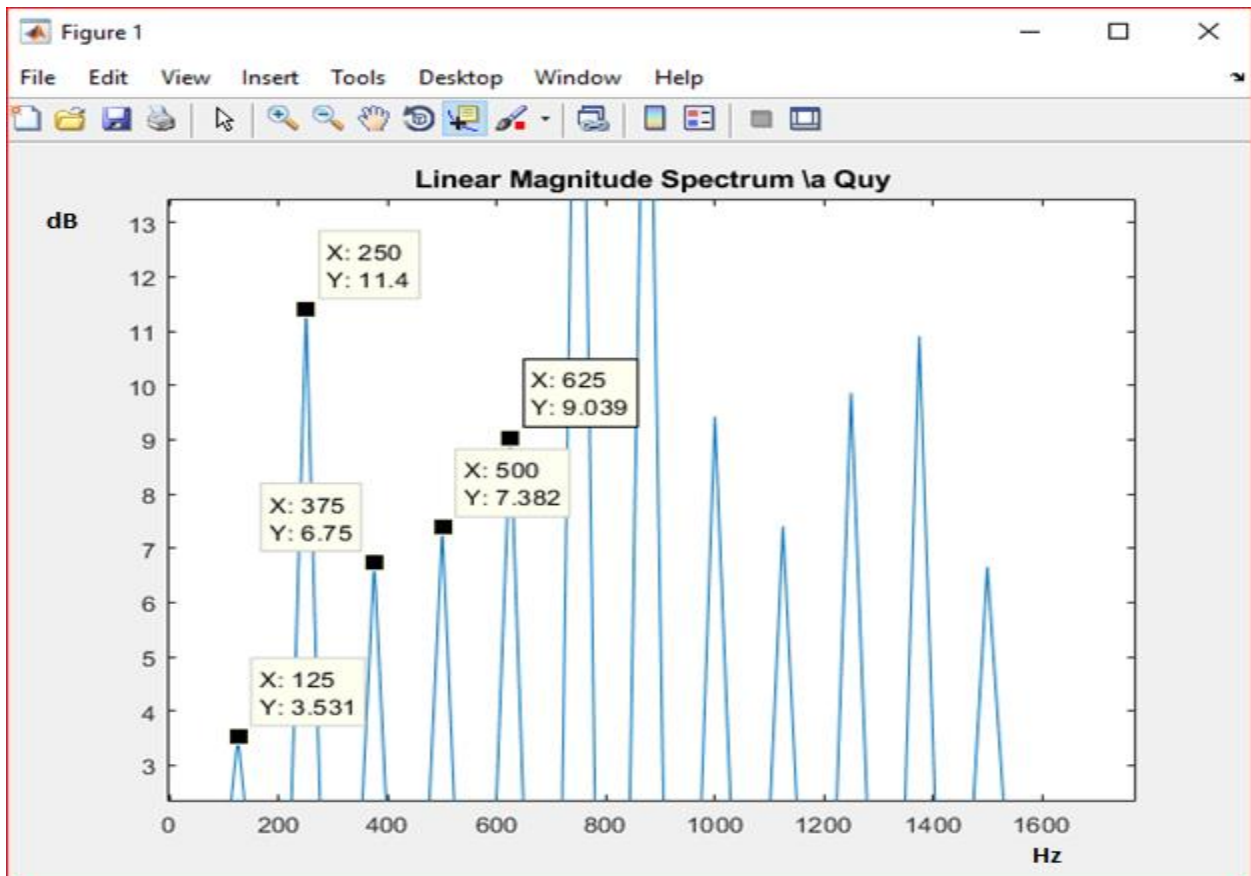
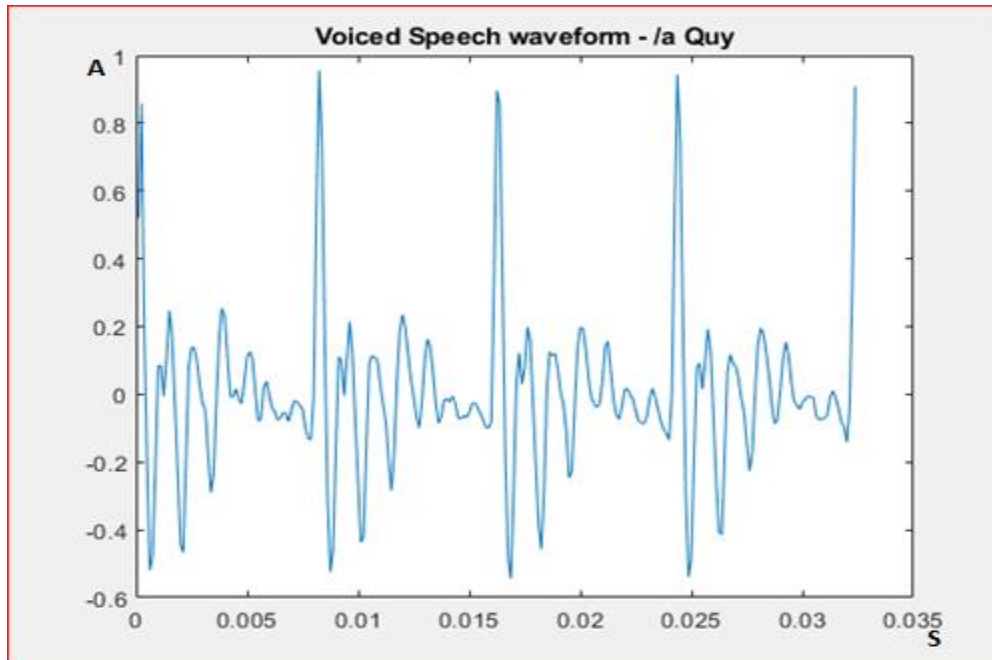
```
>> dfty=dfty(1:(length(dfty)/2));
```

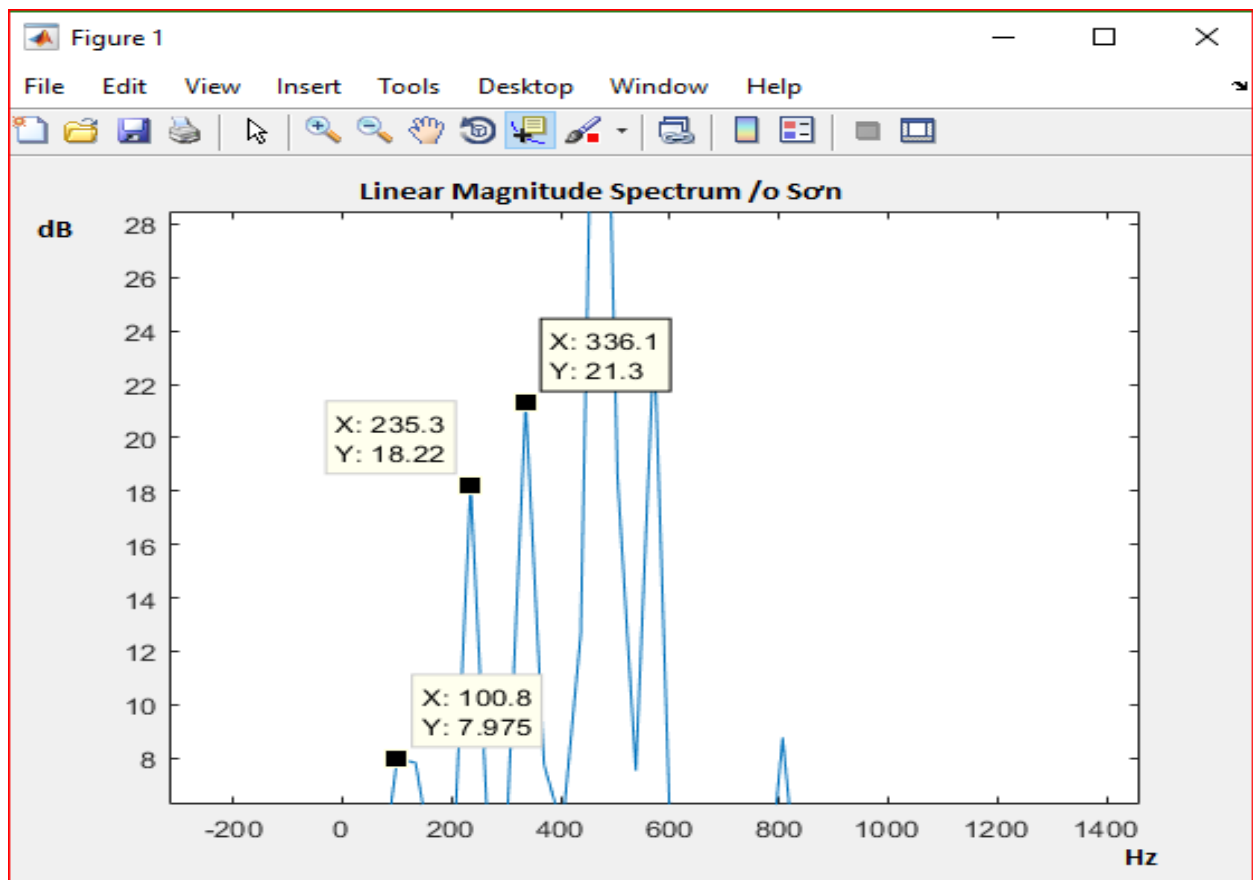
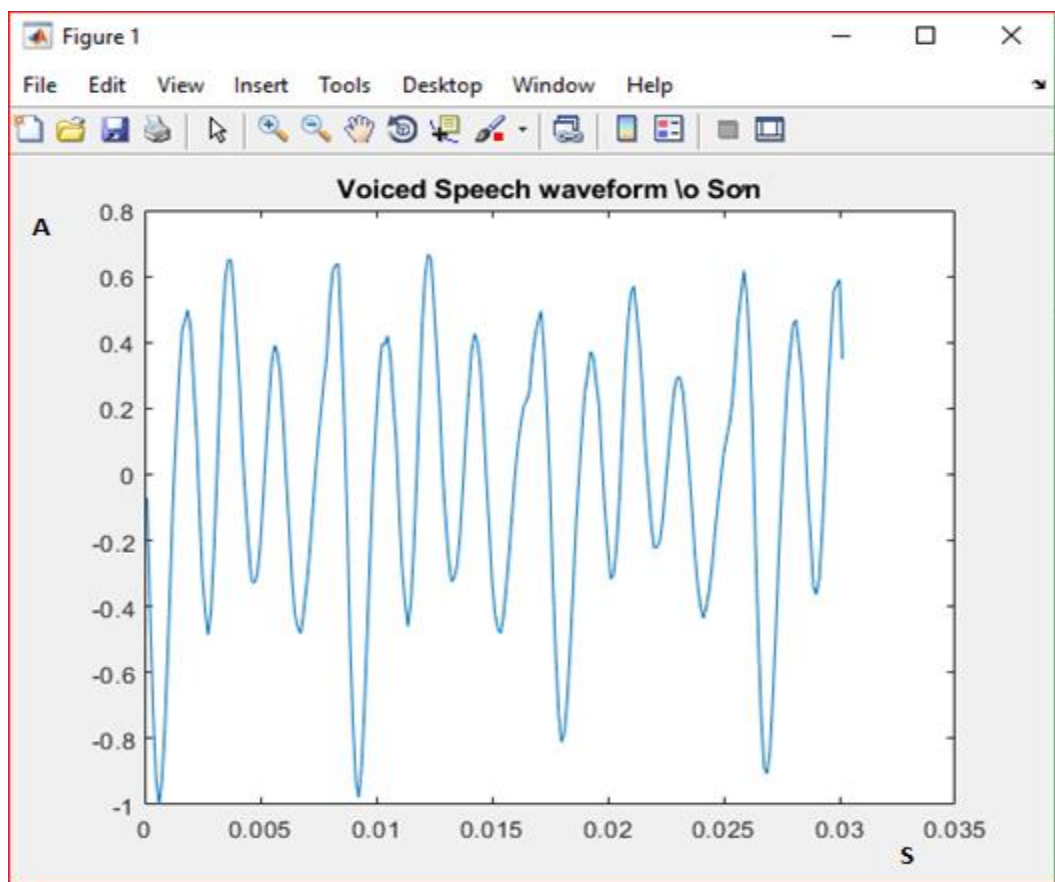
%%Vector tần số tt

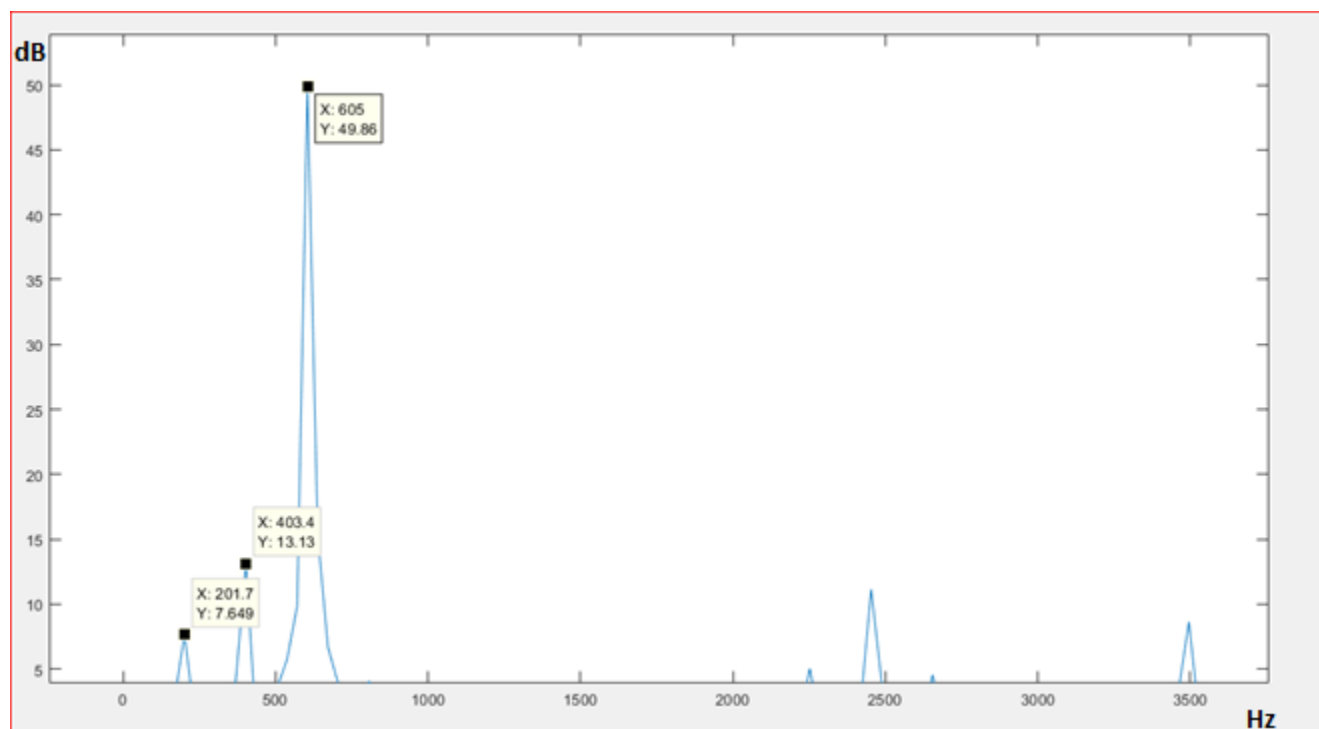
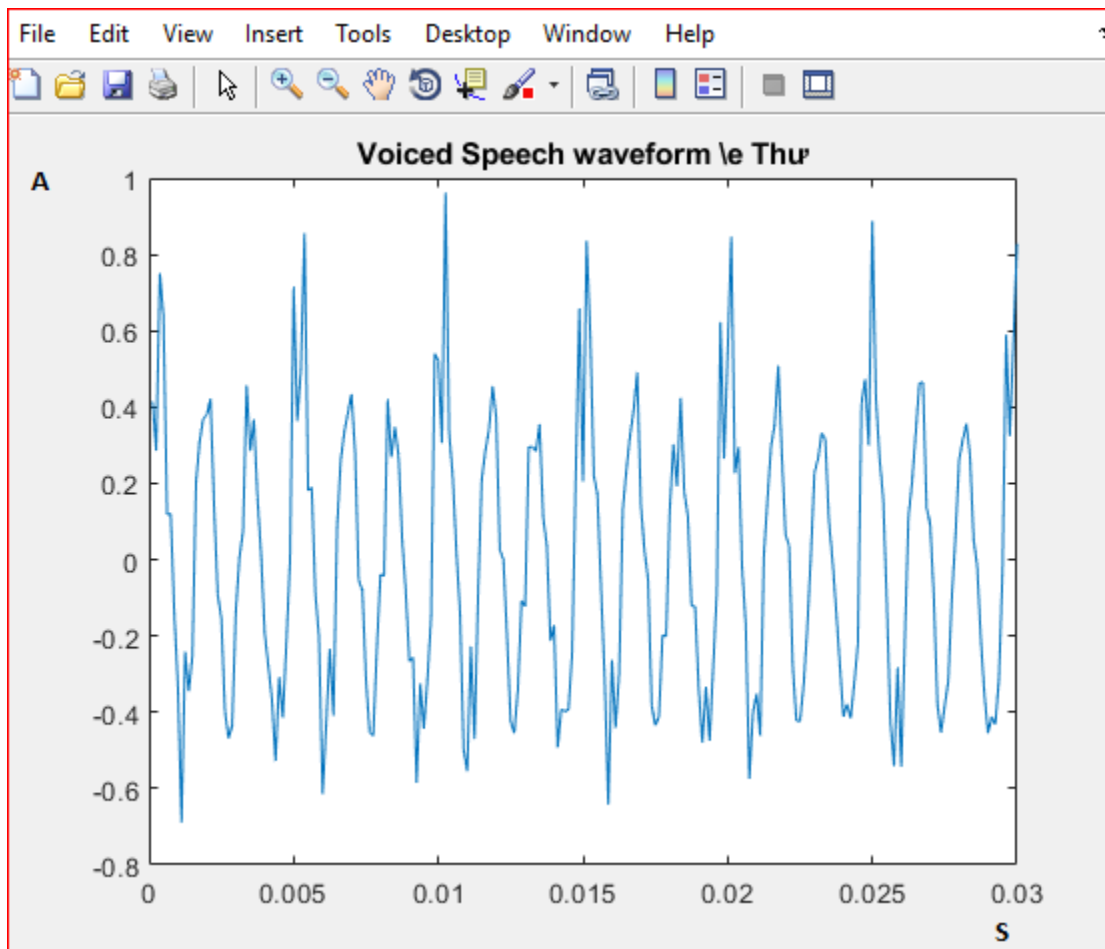
```
>> tt=linspace(1/Fs,Fs/2,length(dfty));
```

```
>> plot(tt,dfty);
```

3.2 Đồ thị thu được:







3.3 Nhận xét:

- Ta thu được tần số f_0 của các bạn Quy Sơn Thư lần lượt là 125Hz, 112Hz, 201Hz khá sát với tần số f_0 lấy thủ công (125Hz, 111Hz, 200Hz).

4. Phân tích tín hiệu tự động (automatic signal analysis):

4.1 Phân tích tín hiệu trên miền tần số

*Code MATLAB

%Hàm main tính F_0 theo FFT - thuật toán tu nguyên cuu

```
function [e] = main_findFO_FFT(dfty, tt)
    a = findFOs(dfty, tt);
    b = sortZA(a, 1);
    c = getTop3Rows(b);
    d = sortZA(c, 2);
    e = getf0(d);
end
```

%Hàm sử dụng các hàm con sau đây

%findFOs: Lấy tất cả các điểm có thể là đỉnh của đồ thị đó

```
function [A] = findFOs(dfty, t)
    A = zeros(14, 2);
    count = 1;
    for e = 2 : (length(dfty))
        last = dfty(e);
        fist = dfty(e-1);
        if count == 15
            break;
        end
        if (last < fist)
            continue;
        elseif last > fist
            A(count, 1) = dfty(e);
            A(count, 2) = t(e);
            count = count + 1;
        end
    end
end
```

%sortZA: sort trên a, b binding theo a

```
function [S] = sortZA(a, choose)
    S = a;
    if choose == 1
        for i = 1 : length(a)-1
            for j = i+1 : length(a)
                if S(j, 1) > S(i, 1)
                    temp = S(i, 1);
                    temp2 = S(i, 2);
                    S(i, 1) = S(j, 1);
                    S(i, 2) = S(j, 2);
                    S(j, 1) = temp;
                    S(j, 2) = temp2;
                end
            end
        end
    elseif choose == 2
        for i = 1 : length(a)-1
            for j = i+1 : length(a)
                if S(j, 2) > S(i, 2)
                    temp = S(i, 2);
                    temp2 = S(i, 1);
                    S(i, 2) = S(j, 2);
                    S(i, 1) = S(j, 1);
                    S(j, 2) = temp;
                    S(j, 1) = temp2;
                end
            end
        end
    end
end
```

%getTop3Rows: Lấy 3 đỉnh

```
function [S] = getTop3Rows(a)
    S = [a(1,1) , a(1,2); a(2,1), a(2,2); a(3,1), a(3, 2)];
End
```

%getf0

```
function [f0] = getf0(a)
    f1 = round(a(3, 2)/(a(1,2)-a(2,2)));
    f0 = a(3, 2) / f1;
end
```

*** Kết quả**

```
>> fft_Quy = main_findF0_FFT(dfty,tt)

fft_Quy =

    125.0001

>> fft_Son = main_findF0_FFT(dfty2,tt2)

fft_Son =

    112.0449

>> fft_Thu = main_findF0_FFT(dfty3,tt3)

fft_Thu =

    201.6808
```

***So sánh**

$\Delta f_{Quy} = 0.0001$	}	Sai số bé
$\Delta f_{Son} = 0.9349$		
$\Delta f_{Thu} = 1.6808$		

***Kết luận**

Tính toán thủ công có sai số bé, không đáng kể

4.2 Phân tích tín hiệu trên miền thời gian

***Code MATLAB**

```
function [F0] = main_findF0(y, Fs)
    count = 0;
    pk = getPeaks(y);
    S = findf1_2(pk);
    f1 = S(1);
    f2 = S(2);

    for i = 1 : length(y)
        if y(i) == f1
            count = count + 1;
            z = i;
        end
        if count > 0
            if y(i) == f2
                break;
            else
                count = count + 1;
            end
        end
    end

    F0 = 1/((count)/Fs);
    count2 = count;
    s3 = S(3) + 1;
    if F0 > 210
        for e = 1 : length(y)
            if y(e) == pk(s3)
                break;
            else
                count2 = count2 + 1;
            end
        end
        F02 = 1/((count2-count-z)/Fs);
        fprintf('Maybe f0 = %f\n', F02);
    end

end
```

*Kết quả

```
time_Quy =  
  
123.0769  
  
>> time_Son = main_findF0(y2,Fs2)  
Maybe f0 = 115.942029  
  
time_Son =  
  
250  
  
>> time_Thu = main_findF0(y3,Fs3)  
  
time_Thu =  
  
200
```

*So sánh

$\Delta f_{0_{Quy}} = 1.9231$	}	Sai số khá lớn với một số tín hiệu
$\Delta f_{0_{Sơn}} = 4.832029$		
$\Delta f_{0_{Thứ}} = 0$		

*Kết luận

Từ 3 kết quả f đo được ở trên, ta được kết quả

$f_{0_{Quy}} \approx 124.36\text{Hz}$

$f_{0_{Sơn}} \approx 112.88\text{Hz}$

$f_{0_{Thứ}} \approx 200\text{Hz}$

5. Đánh giá

Thuật toán trên miền tần số đưa ra kết quả có sai số bé hơn so với thuật toán dựa trên miền thời gian

→ Thuật toán trên miền tần số đưa ra kết quả chính xác hơn

*Các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của thuật toán

1. Âm thu vào không được rõ ràng, có tạp âm
2. Tín hiệu không nhìn rõ được đỉnh