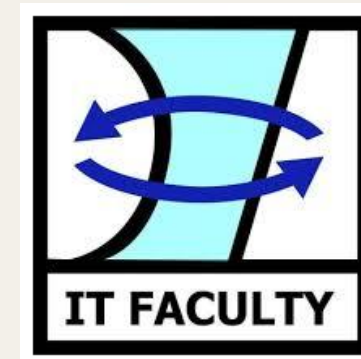


# TÌM TẦN SỐ CƠ BẢN (F0) CỦA TÍN HIỆU CHỈ CHỨA NGUYÊN ÂM VÀ KHOẢNG LẶNG

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Tấn Nhất

Lớp: 19TCLC\_DT3

Giáo viên hướng dẫn: Ts. Ninh Khánh Duy



# TÌM TẦN SỐ CƠ BẢN (F0) CỦA TÍN HIỆU VÀ XÁC ĐỊNH NGUYÊN ÂM VÀ KHOẢNG LẶNG

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Tấn Nhất

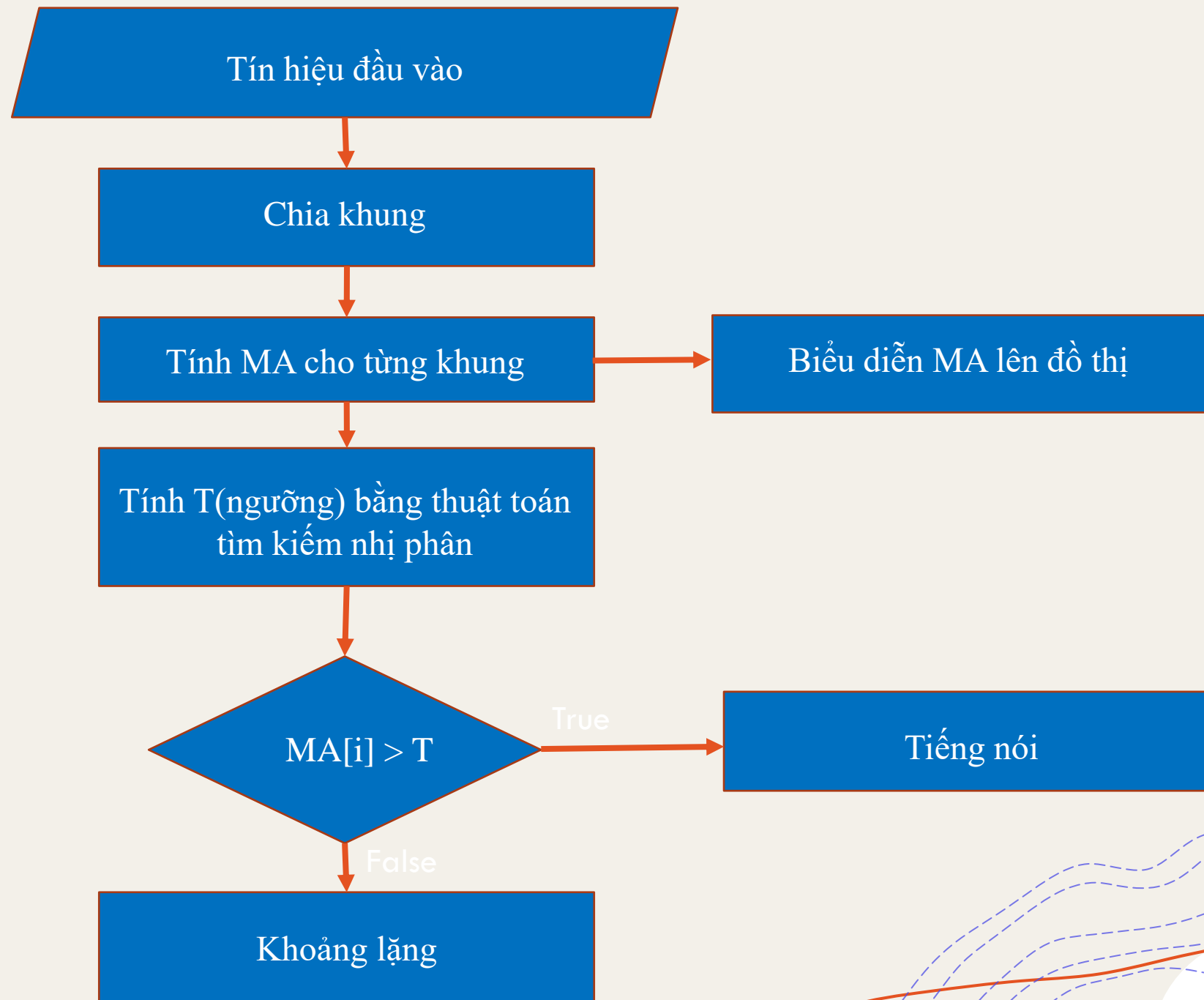
Lớp: 19TCLC\_DT3

Giáo viên hướng dẫn: Ts. Ninh Khánh Duy

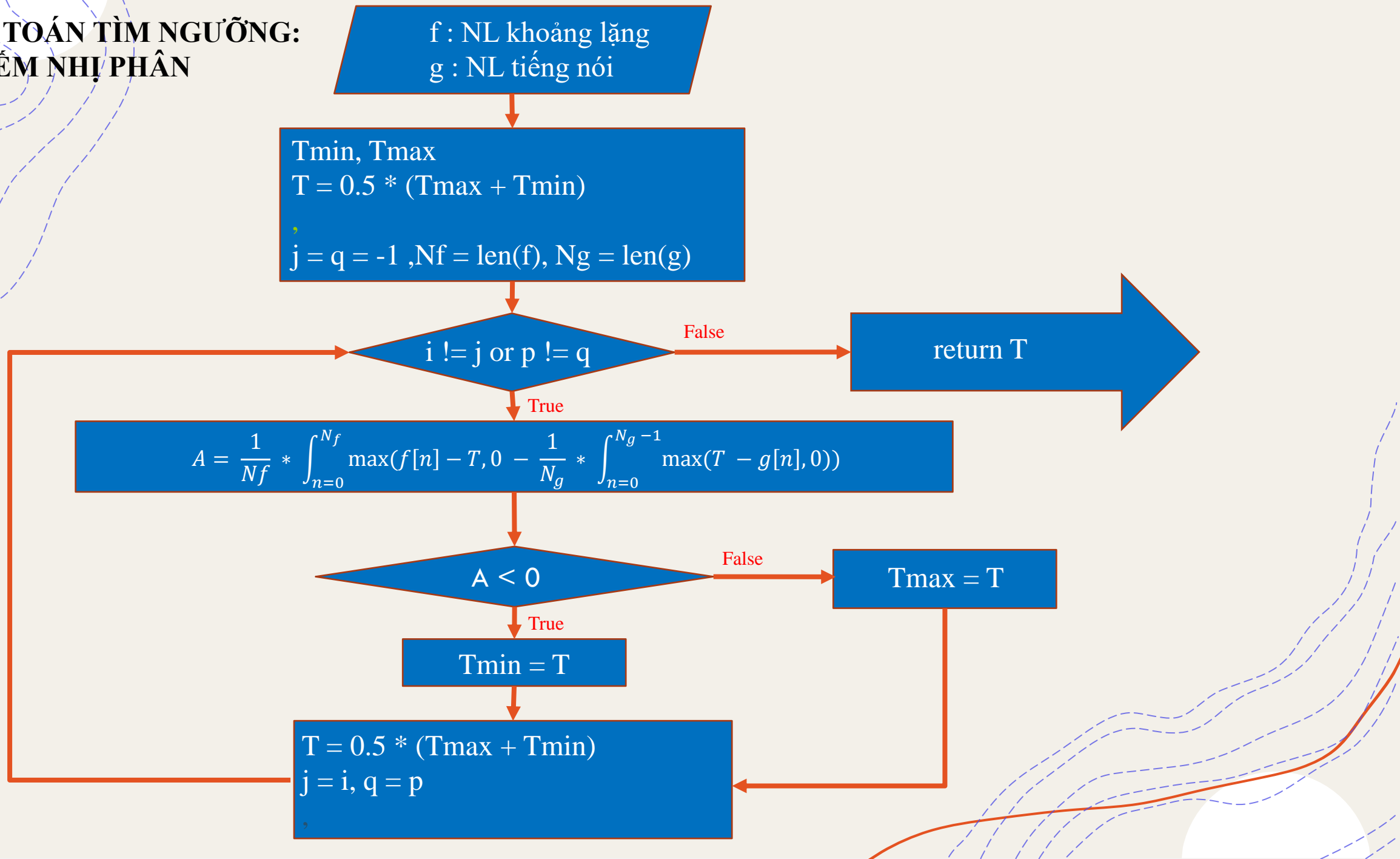
The background is a light beige color. In the top-left corner, there is a white circle partially cut off by the edge, with several blue dashed wavy lines flowing downwards and to the right. In the bottom-right corner, there is another white circle partially cut off, with blue dashed wavy lines flowing upwards and to the left. A solid orange line also flows from the bottom-right towards the center.

# XÁC ĐỊNH NGUYÊN ÂM VÀ KHOẢNG LẶNG

## MÔ TẢ



# THUẬT TOÁN TÌM NGUỒN: TÌM KIẾM NHỊ PHÂN



# CÀI ĐẶT THUẬT TOÁN

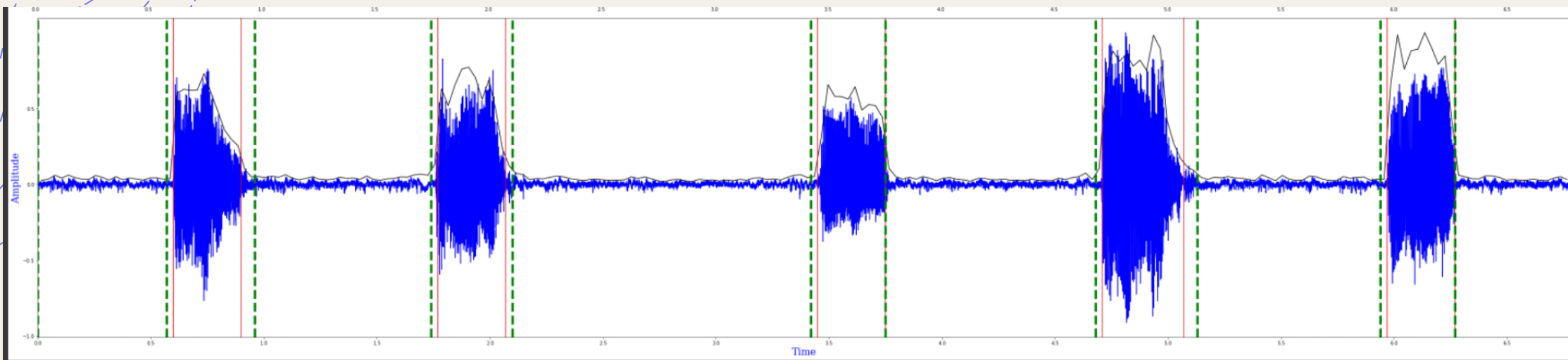
```
1 def threshold(f, g):
2     Nf = len(f)
3     Ng = len(g)
4     Tmin = min(g)
5     Tmax = max(f)
6     print(min(f), min(g), Tmin)
7     print(max(f), max(g), Tmax)
8     T = 0.5 * (Tmin + Tmax)
9     i = len(np.where(f < T)[0])
10    p = len(np.where(g > T)[0])
11    j = -1
12    q = -1
13    tong1 = 0
14    tong2 = 0
15    while i == j or p == q:
16        for a in np.arange(0, Nf, 1):
17            tong1 = max(f(a) - T, 0) + tong1
18        for b in np.arange(0, Ng, 1):
19            tong2 = max(T - g(b), 0) + tong2
20        A = (1.0 / Nf) * tong1 - (1.0 / Ng) * tong2
21        if A < 0:
22            Tmin = T
23        else:
24            Tmax = T
25        T = 0.5 * (Tmin + Tmax)
26        j = i
27        q = p
28        i = len(np.where(f < T)[0])
29        p = len(np.where(g > T)[0])
30    print("KL:" + str(T))
31    return T
```

THỐNG KÊ GIÁ TRỊ TÌM NGUỒN

	01MDA.wav	02FVA.wav	03MAB.wav	06FTB.wav
Tmin	0.02202	0.006503	0.069909	0.01624
Tmax	0.25469	0.03275	0.65018	0.105688
T	0.13836	0.019629	0.36	0.06096

T(average) = 0.14475

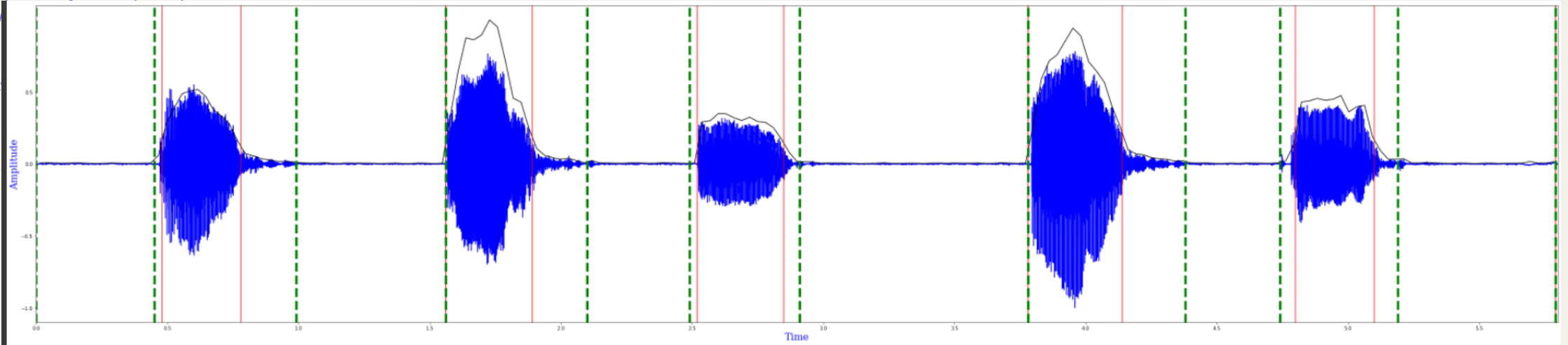
# 30FTN.wav



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tính Toán	0	0.6	0.9	1.77	2.07	3.45	3.75	4.71	5.07	5.97	6.27	6.78
Kiểm Thử	0	0.57	0.96	1.74	2.1	3.42	3.75	4.68	5.13	5.94	6.27	6.27
Độ lệch	0	0.03	-0.06	0.03	-0.03	0.03	0	0.03	-0.06	0.03	0	0.03

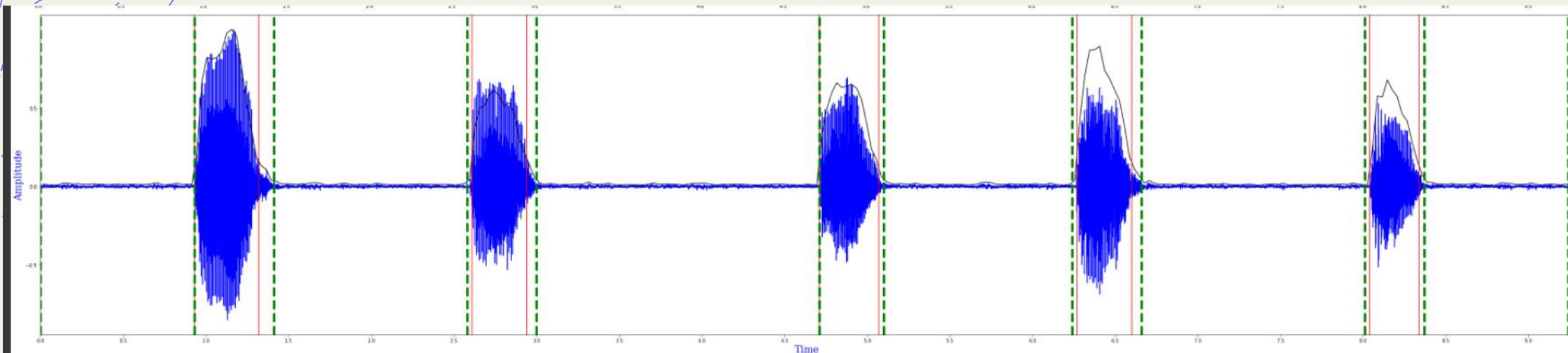


# 42FQT.wav



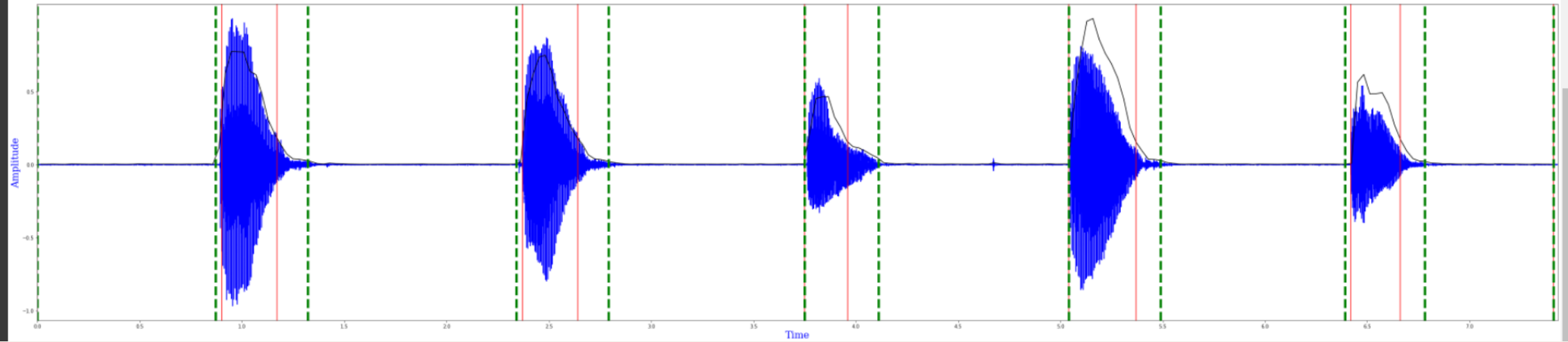
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tính Toán	0	0.48	0.78	1.56	1.89	2.52	2.85	3.78	4.14	4.8	5.1	5.79
Kiểm Thử	0	0.45	0.99	1.56	2.1	2.49	2.91	3.78	4.38	4.74	5.19	5.79
Độ lệch	0	0.03	-0.21	0	-0.21	0.03	0.06	0	-0.24	0.06	-0.09	0

# 44MTT.wav

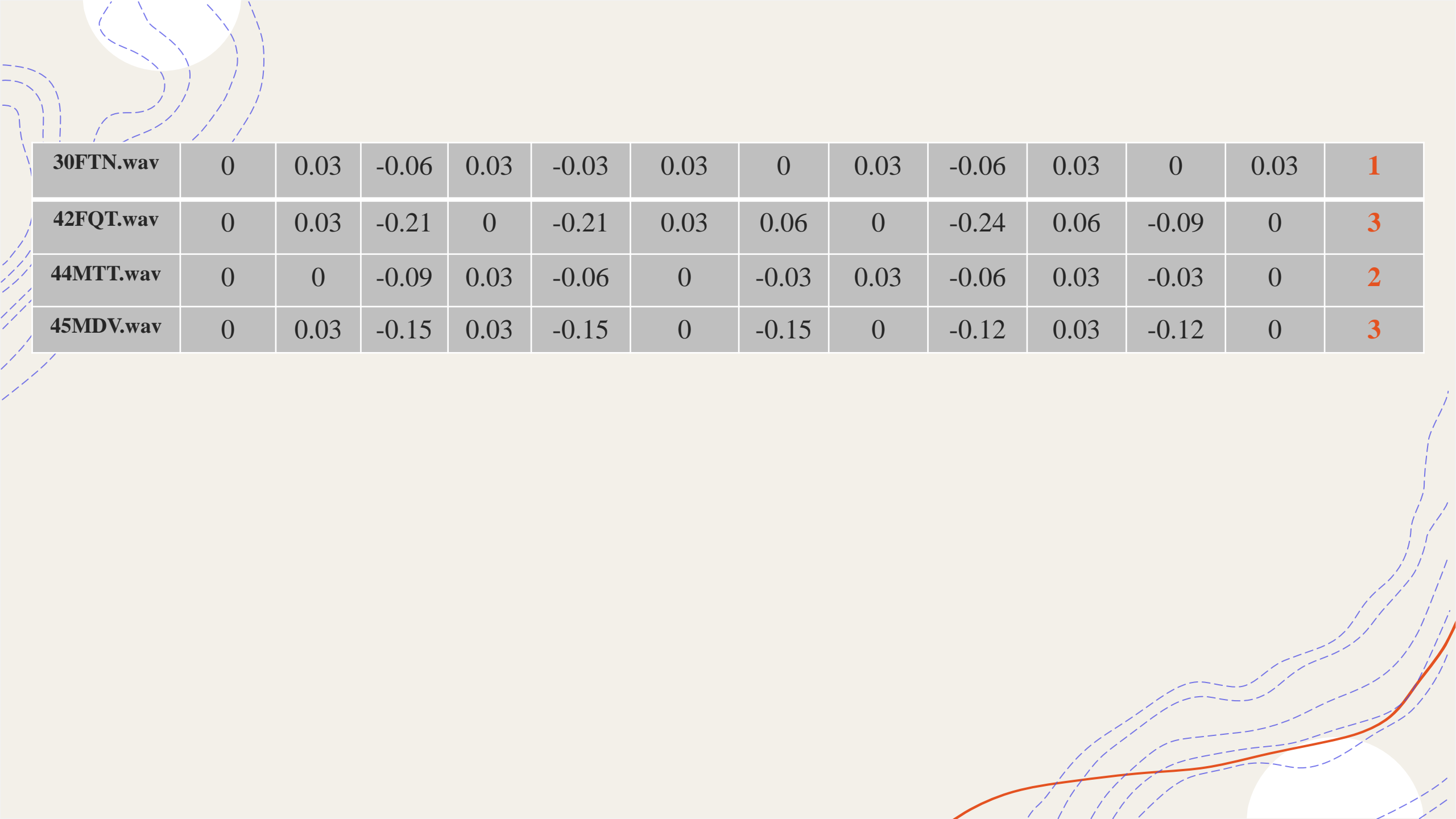


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tính Toán	0	0.93	1.32	2.61	2.94	4.71	5.07	6.27	6.6	8.04	8.34	9.24
Kiểm Thử	0	0.93	1.41	2.58	3	4.71	5.04	6.24	6.66	8.01	8.37	9.24
Độ lệch	0	0	-0.09	0.03	-0.06	0	-0.03	0.03	-0.06	0.03	-0.03	0

# 45MDV.wav



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tính Toán	0	0.6	1.17	2.37	2.64	3.75	3.96	5.04	5.37	6.42	6.66	7.41
Kiểm Thử	0	0.57	1.32	2.34	2.79	3.75	4.11	5.04	5.49	6.39	6.78	7.41
Độ lệch	0	0.03	-0.15	0.03	-0.15	0	-0.15	0	-0.12	0.03	-0.12	0



30FTN.wav	0	0.03	-0.06	0.03	-0.03	0.03	0	0.03	-0.06	0.03	0	0.03	1
42FQT.wav	0	0.03	-0.21	0	-0.21	0.03	0.06	0	-0.24	0.06	-0.09	0	3
44MTT.wav	0	0	-0.09	0.03	-0.06	0	-0.03	0.03	-0.06	0.03	-0.03	0	2
45MDV.wav	0	0.03	-0.15	0.03	-0.15	0	-0.15	0	-0.12	0.03	-0.12	0	3

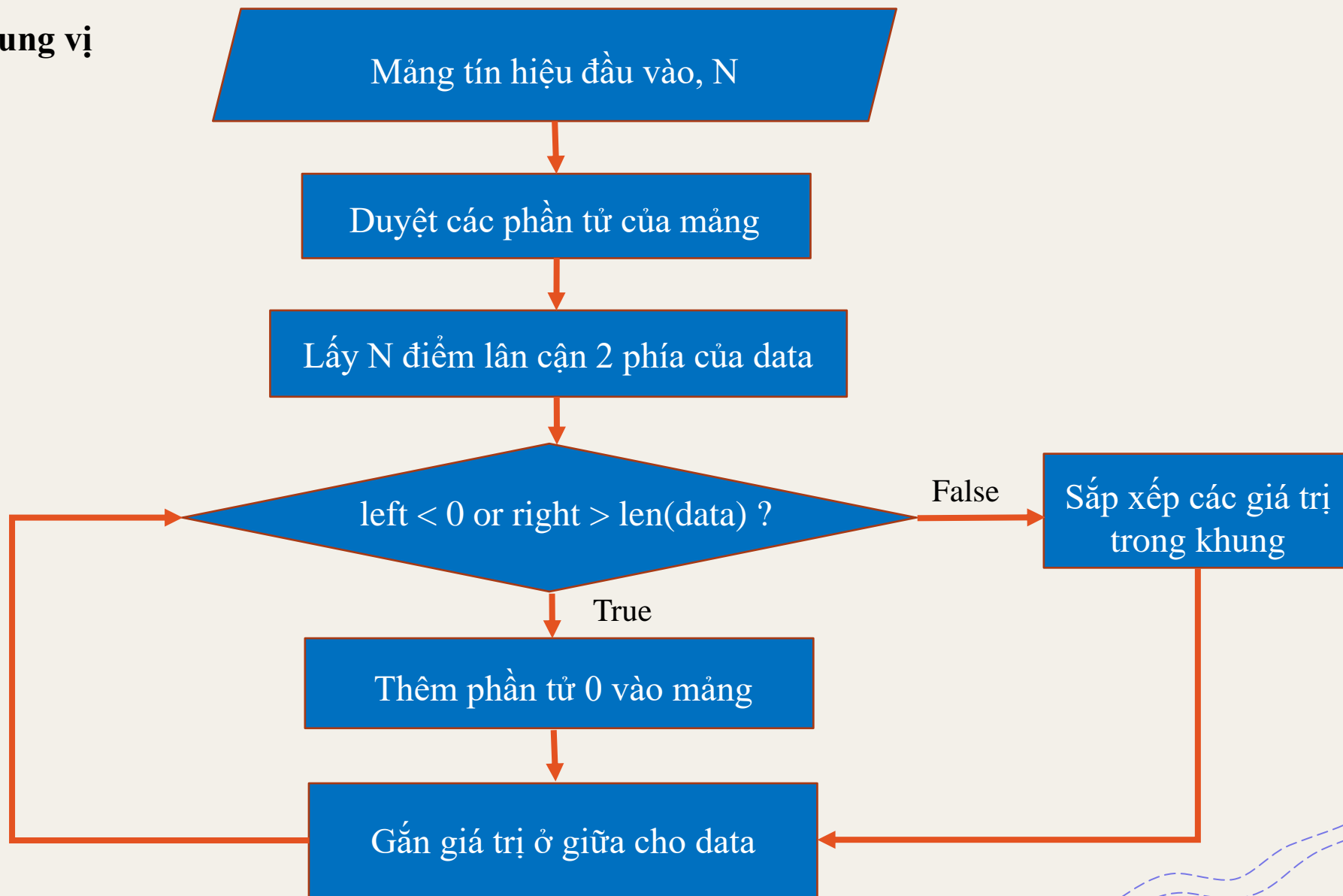


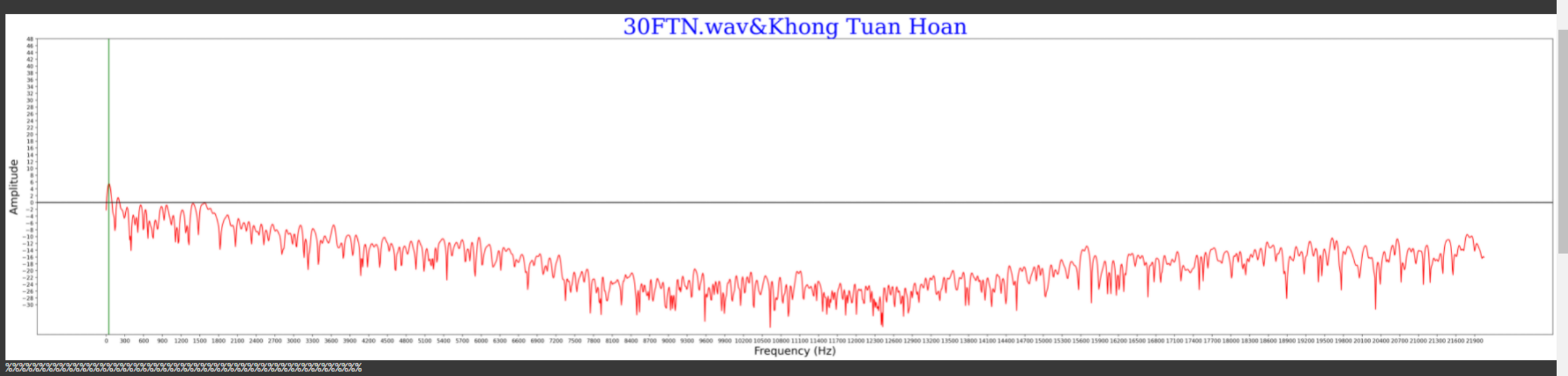
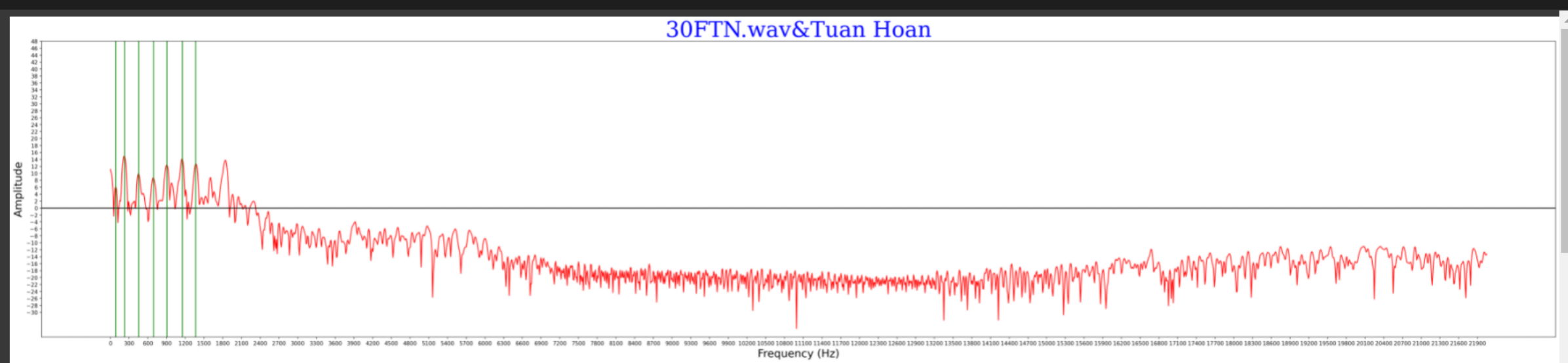
# TÌM KIẾM F0 TRÊN MIỀN TẦN SỐ

## MÔ TẢ



## Thuật toán lọc trung vị

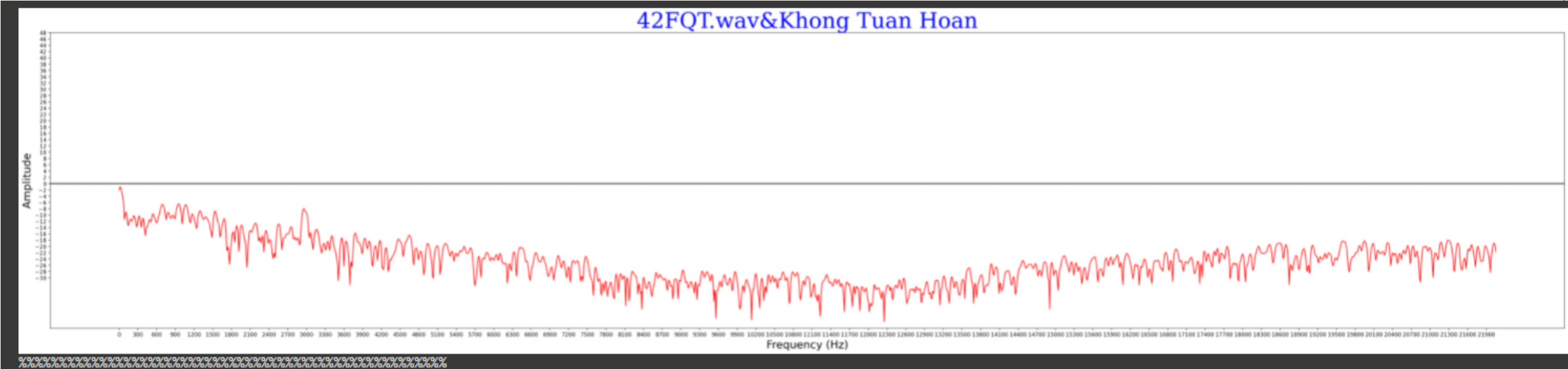
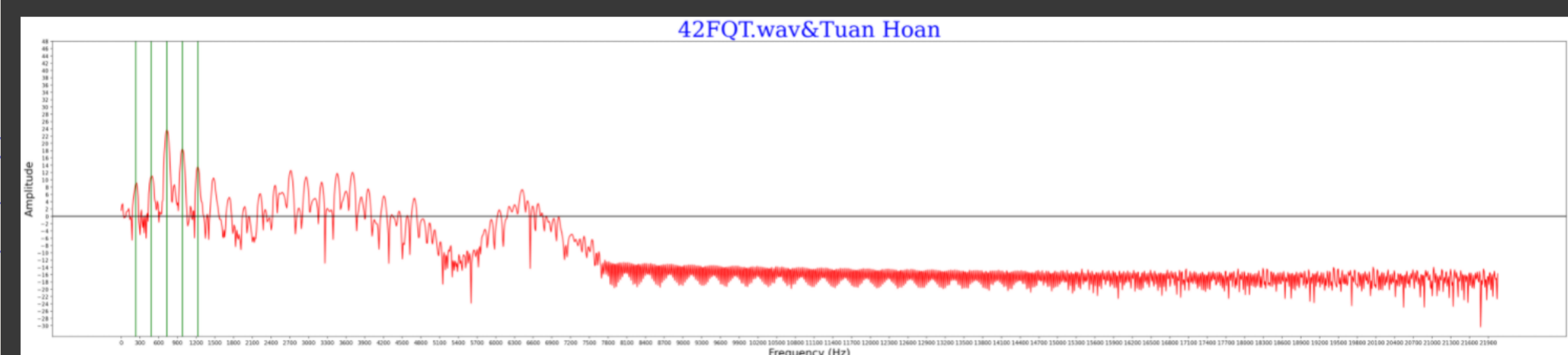






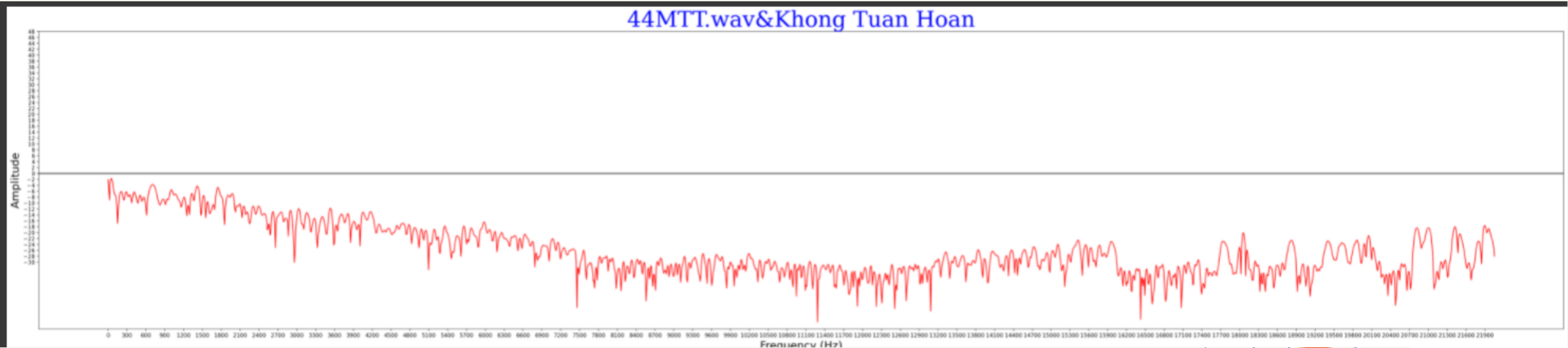
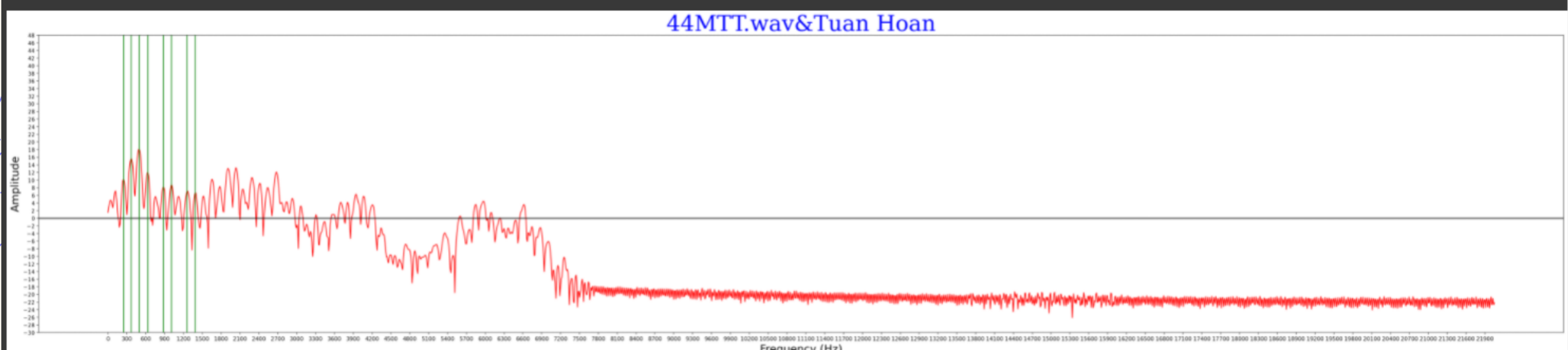
Kết quả trung gian

# 42FQT.wav

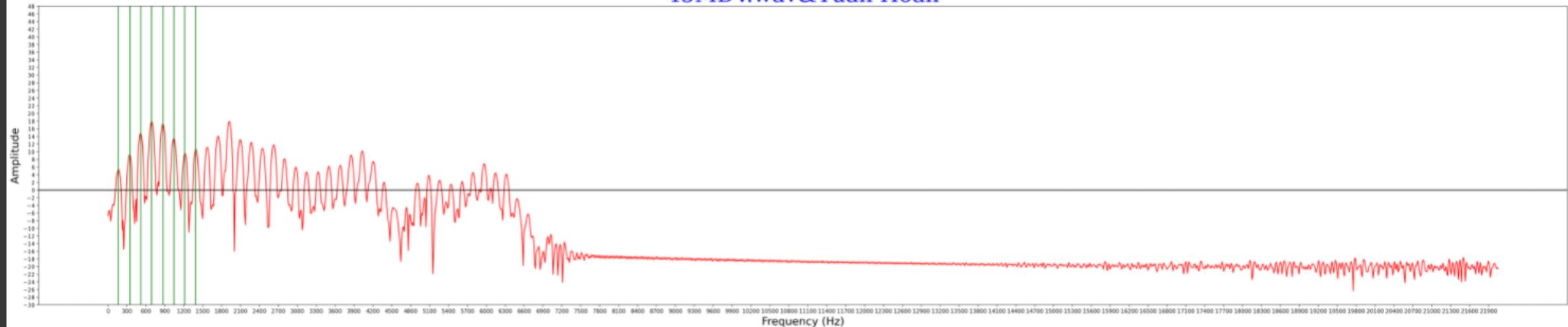


Kết quả trung gian

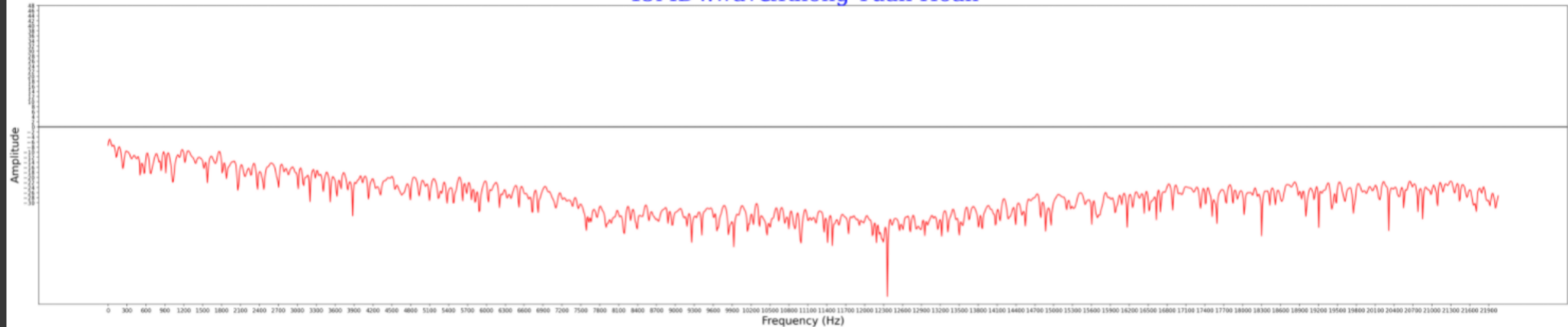
# 44MTT.wav



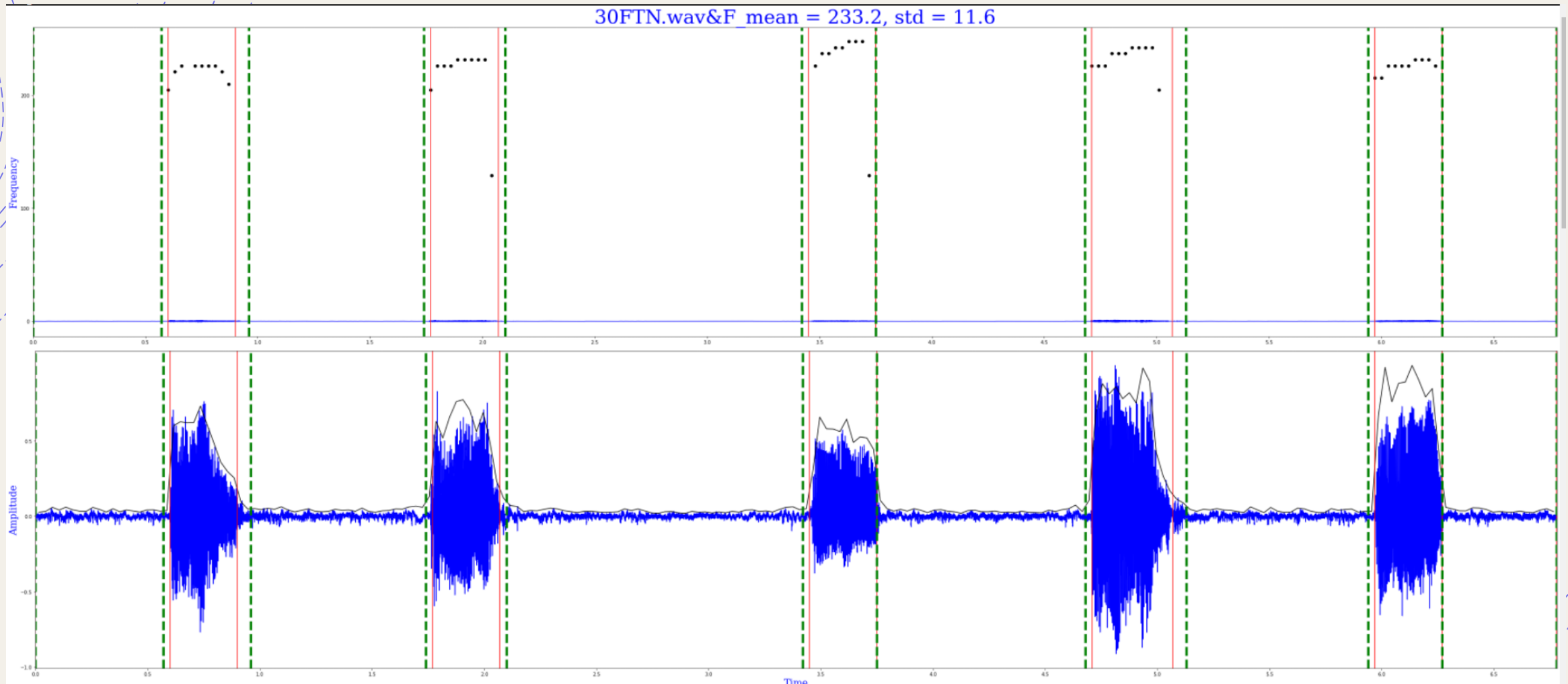
45MDV.wav&Tuan Hoan



45MDV.wav&Khong Tuan Hoan

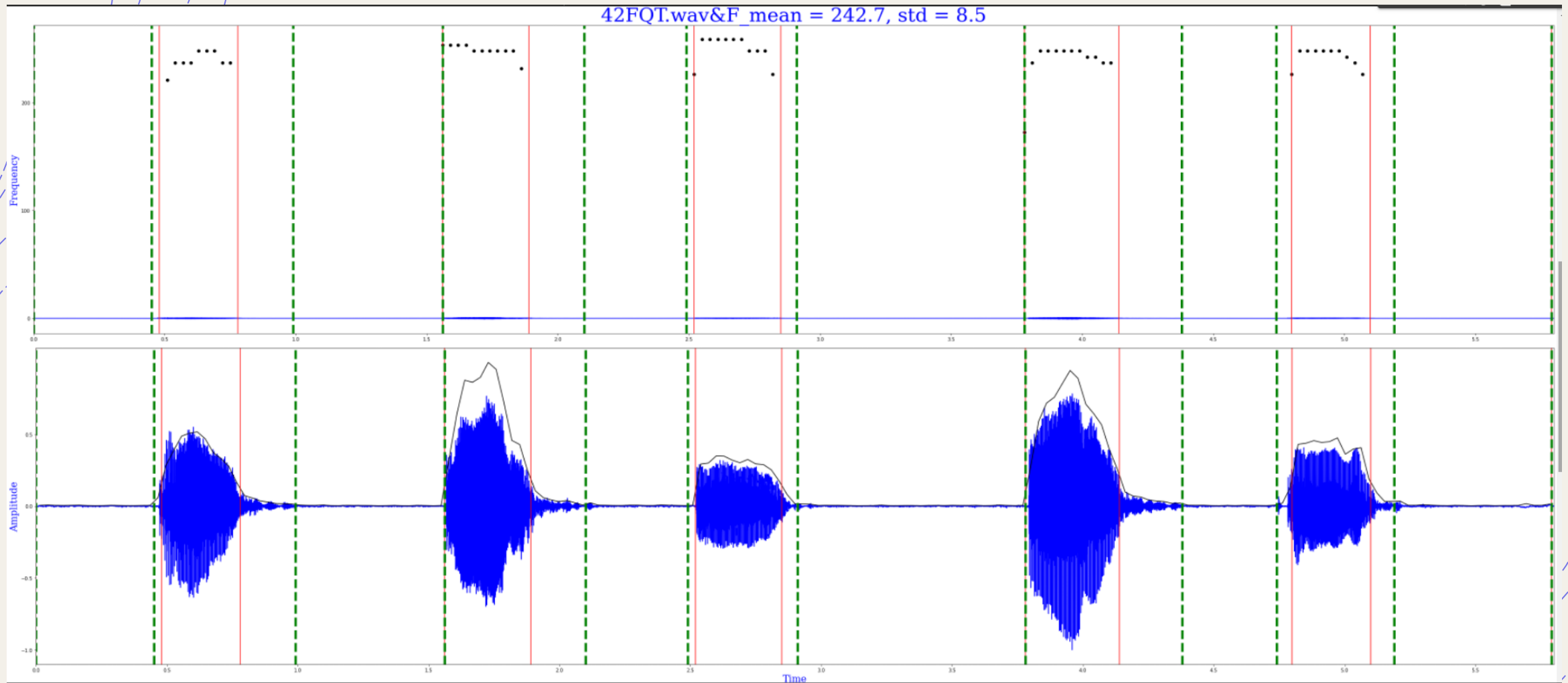


## Kết quả tìm F0



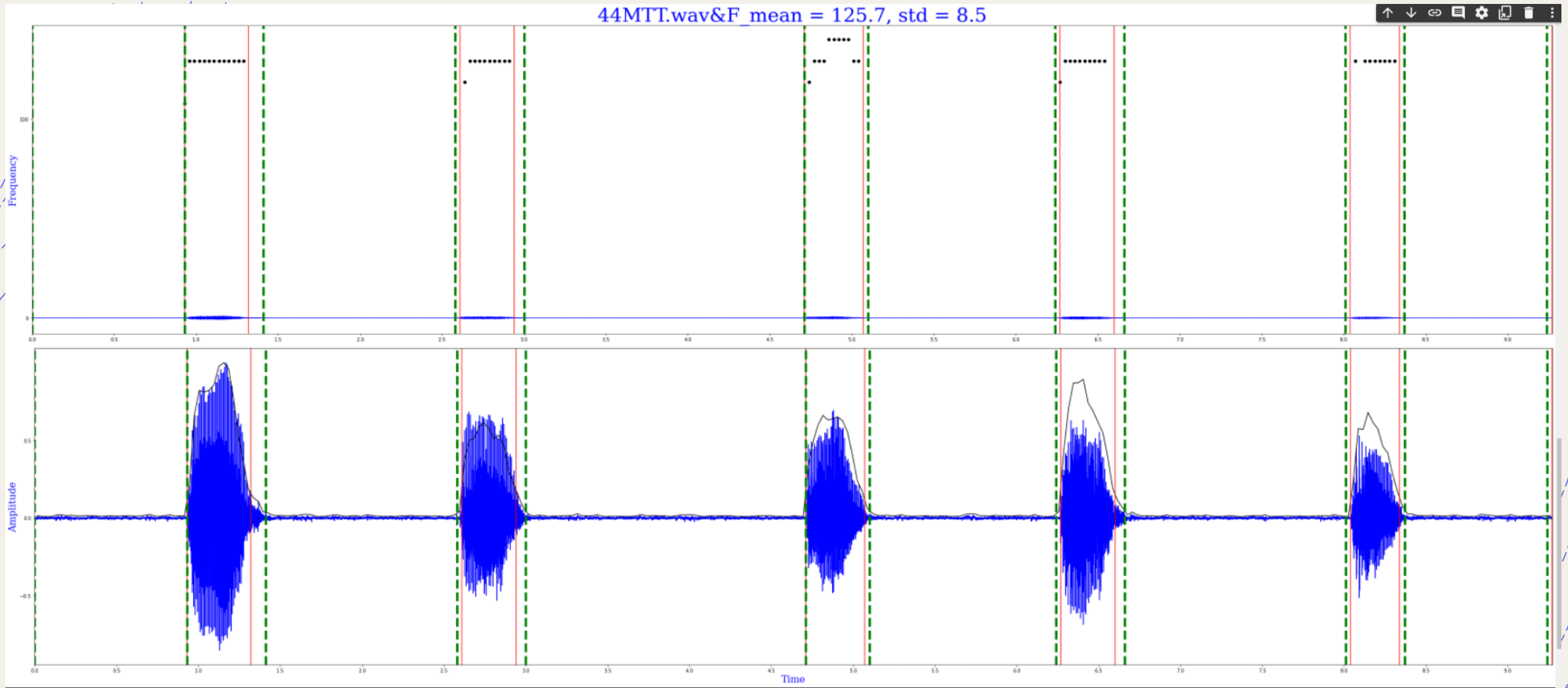
F0\_mean\_30FTN.wav = 225.1098  
Std = 22.3333

## Kết quả tìm F0



F0\_mean\_42FQT.wav = 243.2642  
Std = 13.35349

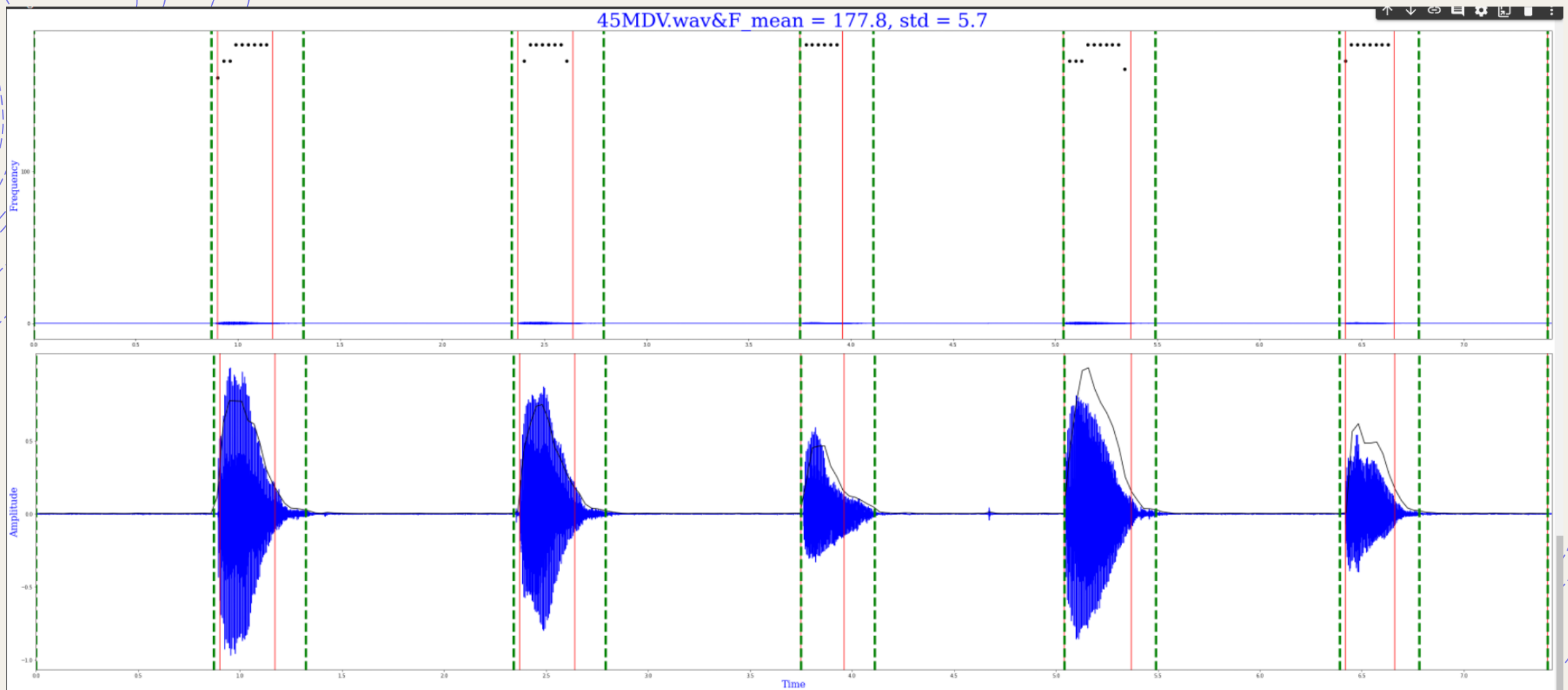
## Kết quả tìm F0



F0\_mean\_44MTT.wav = 129.199

Std = 5.17210

## Kết quả tìm F0



F0\_mean\_45MDV.wav = 180.012326  
Std = 5.58295

## Kết luận

- Thuật toán tìm kiếm nhị phân xác định khoảng lặng tiếng nói:
  - Thuật toán xác định ngưỡng bằng tìm kiếm nhị phân đã cho kết quả gần đúng, còn một số ít vị trí đã bỏ lọt khoảng tiếng nói
- Tìm kiếm F0 trên miền tần số
  - Phương pháp tìm F0 trên miền tần số với  $N = 4096$  đã cho kết quả F0 khá đúng so với yêu cầu
  - Phương pháp lọc trung vị đã giúp loại bỏ lỗi pitch ảo gây nhiễu cho việc tìm kiếm F0



The background is a light beige color. In the top-left corner, there is a white circle partially cut off by the edge, with several blue dashed wavy lines flowing downwards and to the right from it. In the bottom-right corner, there is another white circle partially cut off, with several blue dashed wavy lines flowing upwards and to the left from it. A solid red line also flows from the bottom-right corner, curving upwards and to the left, parallel to the blue dashed lines.

DEMO