

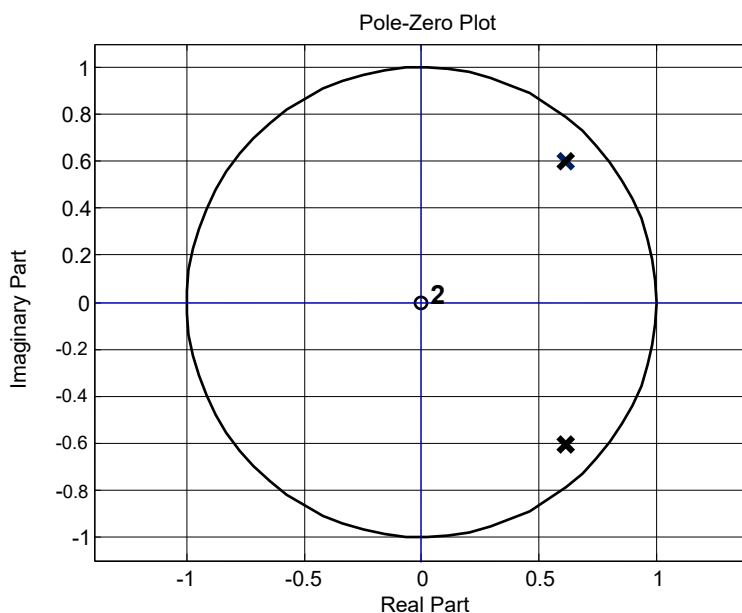
1. Hàm truyền đạt của bộ lọc số cộng hưởng ở tần số formant F_k có dạng

$$H(z) = \frac{b_0}{a_0 - a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}} \text{ trong đó}$$

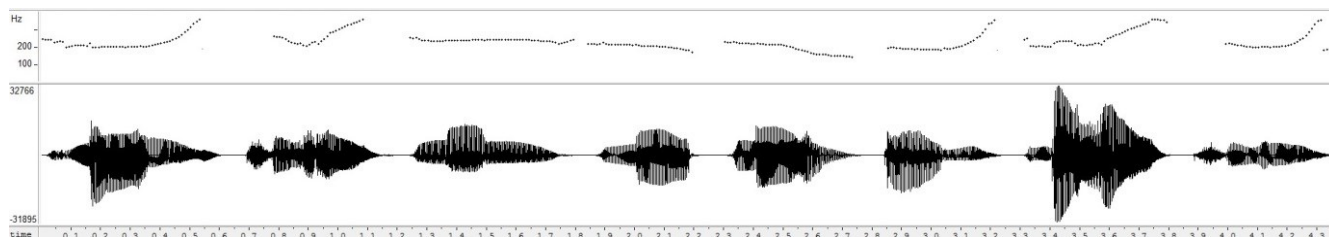
$$b_0 = 1 - 2|z_k| \cos \theta_k + |z_k|^2, a_0 = 1,$$

$$a_1 = 2|z_k| \cos \theta_k, a_2 = |z_k|^2,$$

- Hãy xác định các điểm cực của $H(z)$.
- Giả thiết phân bố điểm cực của $H(z)$ như hình vẽ. Hãy xác định các giá trị b_0, a_1, a_2 tương ứng.
- Ứng với phân bố điểm cực như hình vẽ, hãy xác định dải thông B_k và tần số formant F_k biết $|z_k| = e^{-2\pi B_k T_s}$ và tần số lấy mẫu $F_s = 1/T_s = 10 \text{ kHz}$. Từ đó vẽ dạng đáp ứng biên độ chuẩn hóa $|H(f)|/|H(f)|_{\max}$ của bộ lọc số.



2. Hình vẽ dưới đây biểu diễn cho các âm tiếng Việt: “năm”, “tám”, “lửa”, “chữa”, “chín”, “một”, “bốn”, “đũa”. Xác định đoạn tín hiệu ứng với các âm nói trên và giải thích cách xác định.



3. Giả thiết tín hiệu tiếng nói $x(n) = x_{\max} \cdot \sin(\frac{2\pi n F}{F_s})$ với $x_{\max} = 4, F = 12 \text{ Hz}, F_s = 120 \text{ Hz}, n$ lấy giá trị nguyên từ 1 đến 12. Tín hiệu này được nén theo luật A như sau:

$$y(n) = \begin{cases} \frac{A|x(n)|}{1 + \ln A} \operatorname{sgn}(x(n)) & \text{nếu } 0 \leq |x(n)| \leq V/A \\ \frac{V(1 + \ln(\frac{A|x(n)|}{V}))}{1 + \ln A} \operatorname{sgn}(x(n)) & \text{nếu } \frac{V}{A} < |x(n)| \leq V \end{cases}$$



V : giá trị cực đại tín hiệu, $A = 87,56$, $\operatorname{sgn}(x(n))$: hàm lấy dấu tín hiệu, $\operatorname{sgn}(x(n)) = 1$ nếu $x(n) > 0$, $\operatorname{sgn}(x(n)) = 0$ nếu $x(n) = 0$ và $\operatorname{sgn}(x(n)) = -1$ nếu $x(n) < 0$. Hãy tính 12 mẫu tín hiệu $x(n), y(n)$, và $x_d(n)$ sau đó vẽ các mẫu tín hiệu này đồng theo cùng trục thời gian và đưa ra nhận xét dựa trên kết quả đã nhận được về phương pháp nén theo luật A trong đó $x_d(n)$ là tín hiệu được dẫn từ $y(n)$.

F_s : tần số lấy mẫu

F : tần số cơ bản