

Project 1: A-Law and mu-Law Companding

Họ và tên: Lê Hoàng Nam – MSSV: 21207246

<pre>[mSpeech,Fs] = audioread("MaleSpeech-16-4-mono-20secs.wav"); %sound(mSpeech,Fs) % Consider the speech signal in 1.5s t = 0:1/Fs:1.5; x = mSpeech(1:length(t));</pre>	<p>Đọc vào file audio. Lấy mẫu tín hiệu với tần số Fs trong 1.5 giây</p>
<pre>%% 2. Quantize the sample signal L = 16; %the number of quantization levels V_p = 0.5625; %the peak voltage of signal % Determine the single quantile interval ?-wide q = sqrt(4.*(V_p.^2)/(L.^2)); % Use the exact equation s_q_2 = quan_uni(x,q); % Uniform quantization</pre>	<p>Lượng tử hóa tín hiệu. Mức lượng tử: 16 Điện thế đỉnh: 0.5625V q: bậc lượng tử s_q_2: tín hiệu sau khi lượng tử hóa.</p>
<pre>%% 3. Calculate the average quantization noise power,... % the average power of the sample signal and SNR e_uni = x - s_q_2; % error between sample signal and quantized signal pow_noise_uni = 0; pow_sig = 0; for i = 1:length(t) pow_noise_uni = pow_noise_uni + e_uni(i)^2; pow_sig = pow_sig + mSpeech(i)^2; end SNR_a_uni = pow_sig/pow_noise_uni;</pre>	<p>e_uni: sai số lượng tử pow_noise_uni: công suất nhiễu lượng tử pow_sig: công suất tín hiệu Tỷ số SNR của tín hiệu lượng tử đều.</p>
<pre>%% 5. Compress the sample signal %mSpeech' mu = 255; % or A = 87.6; %use the standard value y_max = V_p; x_max = V_p; % Replace the compress equation for u-law and A-law % with x is the 'mSpeech' signal s_c_5 = sign(x).*y_max.*(log(1+mu.*abs(x)/x_max))./(log(1+mu));</pre>	<p>Nén tín hiệu với chuẩn μ-law s_c_5: tín hiệu sau khi nén</p>
<pre>%% A law y = zeros(length(t),1); for i=1:length(t) r = abs(x(i))/x_max;</pre>	<p>Nén tín hiệu theo chuẩn A-law.</p>

<pre> if r<= 1/A y(i) = sign(x(i)).*y_max.*(A.*r)./(1+log(A)); else y(i) = sign(x(i)).*y_max.*(1+ log(A.*r))./(1+log(A)); end end </pre>	<p>y: tín hiệu sau khi nén</p>
<pre> %% 6. Quantize the compress signal %s_q_6 = quan_uni(s_c_5,q); s_q_6 = quan_uni(y,q); </pre>	<p>Lượng tử hóa tín hiệu sau nén. Chọn 1 trong 2 dòng lệnh s_q_6 (tương ứng với 2 dạng nén).</p>
<pre> %% 7. Expand s_e_7 = sign(s_q_6).*(-1 + (1+mu).^(abs(s_q_6)))./(mu); % mui-Law s_e_7_A = zeros(length(t),1); % A-Law exp = 2.718281828; for i=1:length(t) r_A = abs(y(i))*(1+log(A)); if r_A<1 s_e_7_A(i) = sign(y(i))*r_A./A; else s_e_7_A(i) = sign(y(i))*exp.^(r_A-1)./A; end end end </pre>	<p>Giải nén tín hiệu: s_e_7: tín hiệu sau khi giải nén theo mui-law s_e_7_A: tín hiệu sau khi giải nén theo A-Law.</p>
<pre> %% 9. Calculate the average quantization noise power,... % the average power of the analog signal and SNR e_com = x - s_e_7_A; pow_noise_com = 0; for i=1:length(t) pow_noise_com = pow_noise_com + e_com(i).^2; end SNR_a_com = pow_sig/pow_noise_com; </pre>	<p>Tính tỉ số SNR của tín hiệu nén.</p>
<pre> %% Plot plot(t, x, 'LineWidth',2); xlim([0.52 0.59]) grid on hold on % Plot the sample signal and the quantization signal plot(t,s_q_2,'ro', 'MarkerSize',6, 'MarkerEdgeColor','r', 'MarkerFaceColor','r'); % Plot the compress signal; plot(t,s_c_5, '-.'); % plot the quantized signal </pre>	<p>Vẽ các tín hiệu</p>

```
plot(t,s_q_6,'b^','MarkerSize',6,'MarkerEdgeColor','b','MarkerFaceColor','b');

% Plot expansion
plot(t,s_e_7_A,'g*','MarkerSize',6,'MarkerEdgeColor','g','MarkerFaceColor','g');
legend('Sample signal','Quantitize signal', 'Compress signal', 'Quantize the compress', 'Expansion')
%plot(t,s_e_7,'g*','MarkerSize',6,'MarkerEdgeColor','g','MarkerFaceColor','g');
%legend('Sample signal','Quantitize signal', 'Compress signal', 'Quantize the compress', 'Expansion')
```