

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده مهندسی برق

عنوان:

نوشتن توابعی برای اضافه کردن نویز به سیگنال با SNR مشخص

نگارش

رضا آدینه پور

استاد مربوطه

جناب آقای دکتر مهدی مقیمی

فروردین ۱۴۰۲

۱. با استفاده از متلب و بدون استفاده از توابع آماده مرتبط با تابعی، SNR بنویسید که یک سیگنال و عددی را به عنوان سیگنال به نویز از کاربر بگیرد و مقداری نویز به آن اضافه کند، به نحوی که خروجی تابع سیگنال نویزی شده با سیگنال به نویز مطلوب کاربر باشد.

● تابع نوشته شده به صورت زیر است:

```

1 function noisy_signal = add_noise(signal, SNR)
2     % Adds noise with a given SNR to a signal
3     % signal: input signal
4     % SNR: signal-to-noise ratio in dB
5
6     % Calculate signal power
7     signal_power = norm(signal)^2 / length(signal);
8
9     % Calculate noise power from SNR
10    noise_power = signal_power / (10^(SNR/10));
11
12    % Generate noise with the same length as the signal
13    noise = sqrt(noise_power) * randn(size(signal));
14
15    % Add noise to the signal
16    noisy_signal = signal + noise;
17
18 end

```

۲. نهایتاً با ایجاد یک تابع سینوسی و نویزی کردن آن با استفاده از تابع نوشته شده، کارایی تابع مذکور را بررسی کنید.

● کد نوشته شده برای تست تابع به صورت زیر است:

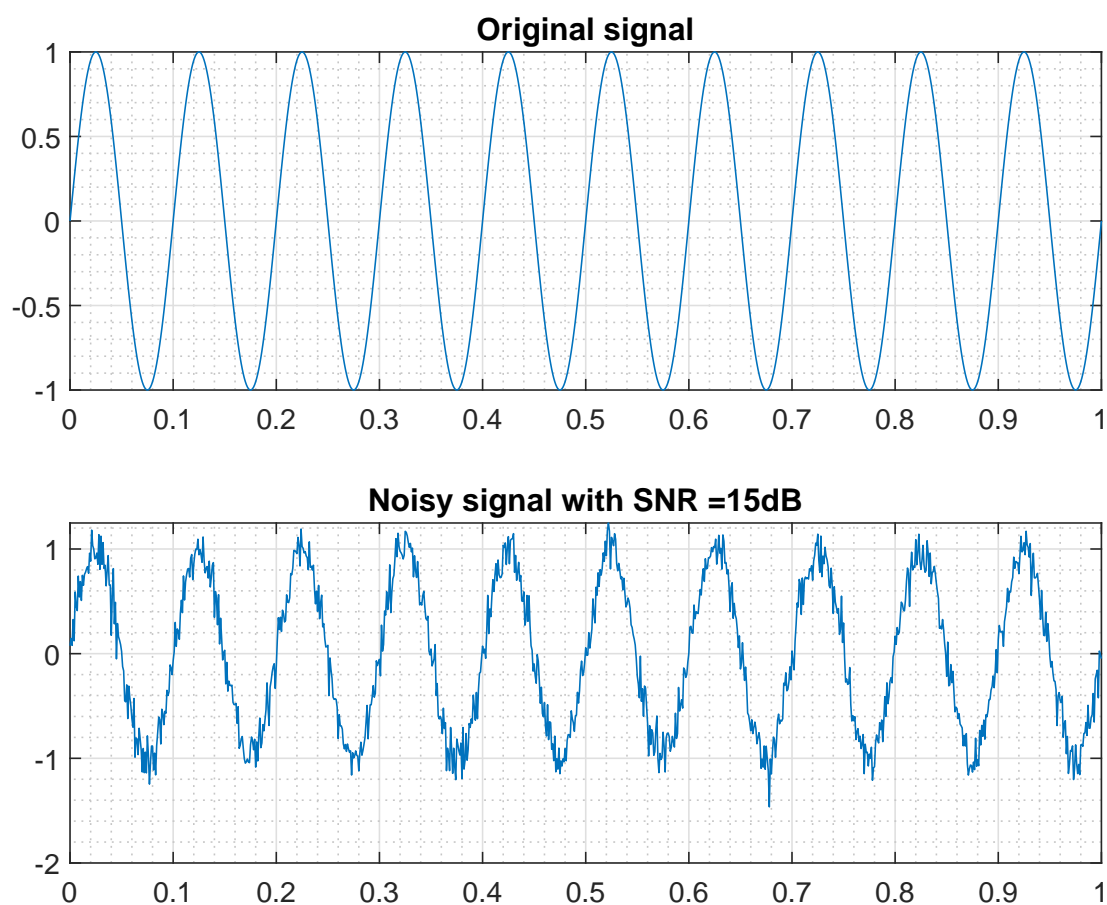
```

1 clear; clc; close all;
2
3 % Generate a sine wave signal
4 Fs = 1000; % Sampling frequency
5 t = 0:1/Fs:1; % Time vector
6 f = 10; % Signal frequency
7 x = sin(2*pi*f*t); % Signal
8
9 % Add noise with SNR=5dB
10 SNR = input('Enter the desired SNR value: ');
11 noisy_signal = add_noise(x, SNR);
12
13 % Plot the original signal and the noisy signal
14 subplot(2,1,1);
15 plot(t,x);
16 title('Original signal');
17 grid on;
18

```

```
19 grid minor;  
20  
21 subplot(2,1,2);  
22 plot(t,noisy_signal);  
23 title(['Noisy signal with SNR =' num2str(SNR) 'dB']);  
24 grid on;  
25 grid minor;
```

● خروجی برنامه یه صورت زیر است:



شکل ۱: خروجی برنامه