Sayısal Haberleşme Dönem Ödevi

Öğrenci Numaralarının toplamının son haneleri O değerini vermektedir. Buna istinaden M değeri 8 olarak kullanılmıştır.

3(n+1) ve 5(n+1) değerlerinden SNR=3, SNR=5 değerleri gelmiştir.

M-QAM MODÜLASYONU:

- A) 1-12. satırlar arasında en az 200 sembol gönderebileceğimiz kadar rastgele bit dizisi ürettik.
- B) 16-22. satırlar arasında ortalama gücü 1 yapacak şekilde göndereceğimiz sinyali hazırladık.
- C) 24-32. satırlar arasında hazırladığımız sinyalin constellation diyagramını (yıldız diyagramını) gösterdik.
- D) 34-43. satırlar arasında sinyalimizi AWGN kanaldan geçirdik, SNR değerimizi 3 ve 5 alarak bu işlemleri tekrarladık.
- E) 46-61. satırlar arasında alınan gürültülü sinyallerin constellation diyagramını gösterdik.
- F) 61-73. satırlar arasında E şıkkında elde ettiğimiz her iki sinyali de demodüle ettik.
- G) 75. ve sonraki kod satırlarında her iki durum için de bit-hata oranını tespit ettik.
 - Yazdığımız kodlar ve oluşturulan grafikler aşağıdaki gibidir.
 - Ek olarak .m uzantılı dosya rar dosyası içine eklenmiştir.

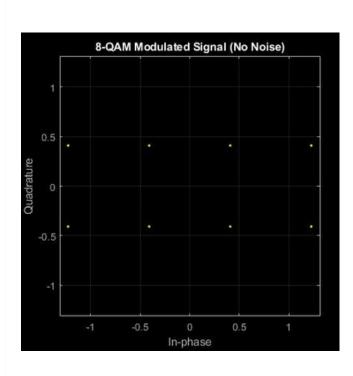
```
% 1.satır-12.satır A şıkkı hakkındadır.
M = 8; % 8-QAM için M değeri
numSymbols = 200; % En az 200 sembol
k = log2(M); % Her semboldeki bit sayısı
numBits = numSymbols * k; % Gerekli bit sayısı
% Rastgele Bit Dizisi Olusturma
dataIn = randi([0 1], numBits, 1); % Rastgele bit dizisi oluşturma
% Bit Dizisini Sembol Dizisine Dönüştürme
dataInMatrix = reshape(dataIn, length(dataIn)/k, k); % Bit dizisini k-bit sembol dizisine dönüştürme
dataSymbolsIn = bi2de(dataInMatrix); % Bitleri sembollere dönüştürme
% 12. satir sonu
% 16.satır-22.satır B şıkkı hakkındadır.
% 8-QAM Modülasyonu Uygulama ve Ortalama Gücü 1 Yapma
txSignal = qammod(dataSymbolsIn, M, 'gray', 'UnitAveragePower', true); % 8-QAM modülasyonu ve Gray kodlama kullanımı, Ortalama gücü 1 yapma
% Ortalama Gücü Hesaplama ve Yazdırma
signalPower = mean(abs(txSignal).^2); % Sinyalin ortalama gücünü hesaplama
fprintf('Average Power of Transmitted Signal: %f\n', signalPower); % Ortalama gücü yazdırma
% 22. satır sonu
% 24.satır-32.satır C sıkkı hakkındadır.
% Modüle Edilmiş Sinyali Görüntüleme (Gürültüsüz)
figure;
scatterplot(txSignal);
title('8-QAM Modulated Signal (No Noise)');
xlabel('In-phase'):
ylabel('Quadrature');
grid on:
% 32. satır sonu
% 34.satır-43.satır D sıkkı hakkındadır.
% AWGN Kanaldan Geçirme (3dB ve 5dB SNR ile)
SNR_3dB = 3; % 3 dB SNR değeri
SNR_5dB = 5; % 5 dB SNR değeri
% 3 dB SNR ile
rxSignal_3dB = awgn(txSignal, SNR_3dB, 'measured');
% 5 dB SNR ile
rxSignal_5dB = awgn(txSignal, SNR_5dB, 'measured');
% 43. satır sonu
% 46.satır-61.satır E şıkkı hakkındadır.
% Yıldız Diyagramlarını Görüntüleme (Gürültü Sonrası)
scatterplot(rxSignal_3dB); % 3 dB SNR ile sinyali görüntüleme
title('Received 8-QAM Signal with 3 dB SNR');
xlabel('In-phase');
ylabel('Quadrature');
grid on;
scatterplot(rxSignal 5dB); % 5 dB SNR ile sinyali görüntüleme
title('Received 8-QAM Signal with 5 dB SNR');
xlabel('In-phase');
ylabel('Quadrature');
grid on;
% 61. satır sonu
% 63.satır-73.satır F şıkkı hakkındadır.
% 8-OAM Demodülasvonu Uvgulama
{\tt dataSymbolsOut\_3dB = qamdemod(rxSignal\_3dB, M, 'gray'); \% 8-QAM demod\"ulasyonu ve Gray kodlama kullanımı (3 dB SNR)}
dataSymbolsOut_5dB = qamdemod(rxSignal_5dB, M, 'gray'); % 8-QAM demodülasyonu ve Gray kodlama kullanımı (5 dB SNR)
% Sembol Dizisini Bit Dizisine Dönüştürme
dataOutMatrix_3dB = de2bi(dataSymbolsOut_3dB, k); % Sembolleri bitlere dönüştürme (3 dB SNR)
dataOutMatrix_5dB = de2bi(dataSymbolsOut_5dB, k); % Sembolleri bitlere dönüştürme (5 dB SNR)
dataOut 3dB = dataOutMatrix 3dB(:); % Bit dizisini yeniden oluşturma (3 dB SNR)
dataOut_5dB = dataOutMatrix_5dB(:); % Bit dizisini yeniden oluşturma (5 dB SNR)
% 73. satır sonu
% 75.satır ve sonrası G şıkkı hakkındadır.
% Bit Hata Oranını Hesaplama
[numErrors_3dB, ber_3dB] = biterr(dataIn, dataOut_3dB); % Bit hata oranı hesaplama (3 dB SNR)
[numErrors_5dB, ber_5dB] = biterr(dataIn, dataOut_5dB); % Bit hata orani hesaplama (5 dB SNR)
fprintf('Bit Error Rate for 3 dB SNR = %f\n', ber 3dB);
fprintf('Bit Error Rate for 5 dB SNR = %f\n', ber_5dB);
```

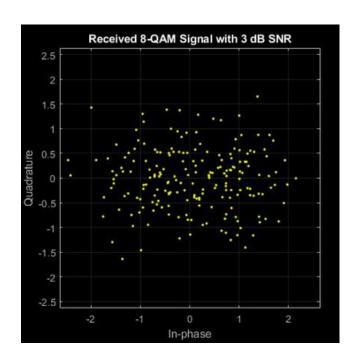
```
% SNR ve BER değerlerini tanımlayın
SNR_values = [3 5];
BER = [ber_3dB, ber_5dB];

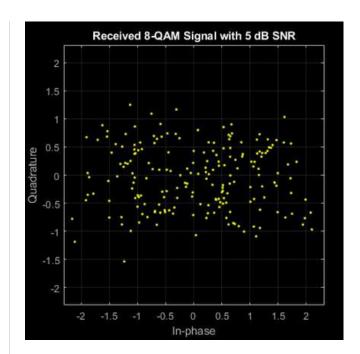
% BER vs SNR grafiğini çizme
figure;
stem(SNR_values, BER, '-o');
title('BER vs. SNR for 8-QAM');
xlabel('SNR (dB)');
ylabel('Bit Error Rate');
grid on;

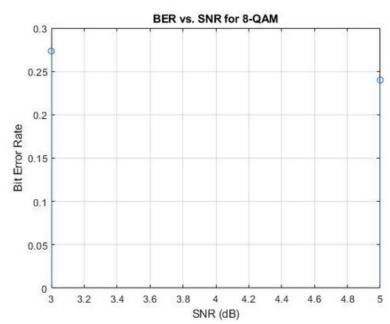
% Sonuçları yazdırma
for i = 1:length(SNR_values)
    fprintf('SNR: %d dB, BER: %e\n', SNR_values(i), BER(i));
end
```

```
Average Power of Transmitted Signal: 1.013333
Bit Error Rate for 3 dB SNR = 0.273333
Bit Error Rate for 5 dB SNR = 0.240000
SNR: 3 dB, BER: 2.733333e-01
SNR: 5 dB, BER: 2.400000e-01
```









Published with MATLAB® R2023b