



Dr. Sadık YILDIZ

sadikyildiz06@gmail.com

**Gazi Üniversitesi
Elektrik Elektronik Mühendisliği
(Teknoloji Fakültesi)**

2025– ANKARA

Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

- *Sayısal modülasyon: Dijital veriye göre taşıyıcı sinyalin özelliklerinin değiştirilmesi*
- Taşıyıcı: Genellikle sinüzoidal bir sinyal
- Modülasyon Türleri:
 - ASK (Amplitude Shift Keying)
 - FSK (Frequency Shift Keying)
 - PSK (Phase Shift Keying)
 - QPSK (Quadrature PSK)

Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

1. ASK – Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude Shift Keying)

- Sinyalin genliği bilgilere göre değiştirilir.
- En basit haliyle Binary ASK (BASK):
 - 1 biti → taşıyıcı sinyal iletimde
 - 0 biti → sinyal gönderilmez veya düşük genlikte
- Matematiksel Model:

$$S(t) = \begin{cases} A_c \cos(2\pi f_c t) & , \quad bit = 1 \\ 0 & , \quad bit = 0 \end{cases} \quad 0 \leq t \leq T_b$$

- Avantajlar:
 - Uygulaması kolay
 - Donanım gereksinimi düşük
- Dezavantajlar:
 - Gürültüye karşı zayıf
 - Spektral verim düşüktür
- Uygulama Alanları:
 - Optik haberleşme sistemleri
 - Basit RF sistemleri

Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

1. ASK – Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude Shift Keying)

```

1 % Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (ASK) Modülasyonu Örneği
2 clc; clear; close all;
3
4 % Parametreler
5 bit_count = 8; % Bit sayısı
6 data = randi([0 1], 1, bit_count); % Rastgele bit dizisi
7 Tb = 1; % Bit süresi (saniye)
8 Fs = 1000; % Örnekleme frekansı
9 Fc = 10; % Taşıyıcı frekansı (Hz)
10 A1 = 1; % Bit 1 için genlik
11 A0 = 0; % Bit 0 için genlik (yani sinyal yok)
12
13 % Zaman vektörü (her bit için Tb saniye, Fs*Tb örnek)
14 t = linspace(0, Tb, Fs*Tb);
15 modulated_signal = [];
16
17 % ASK Modülasyonu
18 for i = 1:length(data)
19     if data(i) == 1
20         s = A1 * cos(2*pi*Fc*t);
21     else
22         s = A0 * cos(2*pi*Fc*t);
23     end
24     modulated_signal = [modulated_signal s];
25 end
26

```

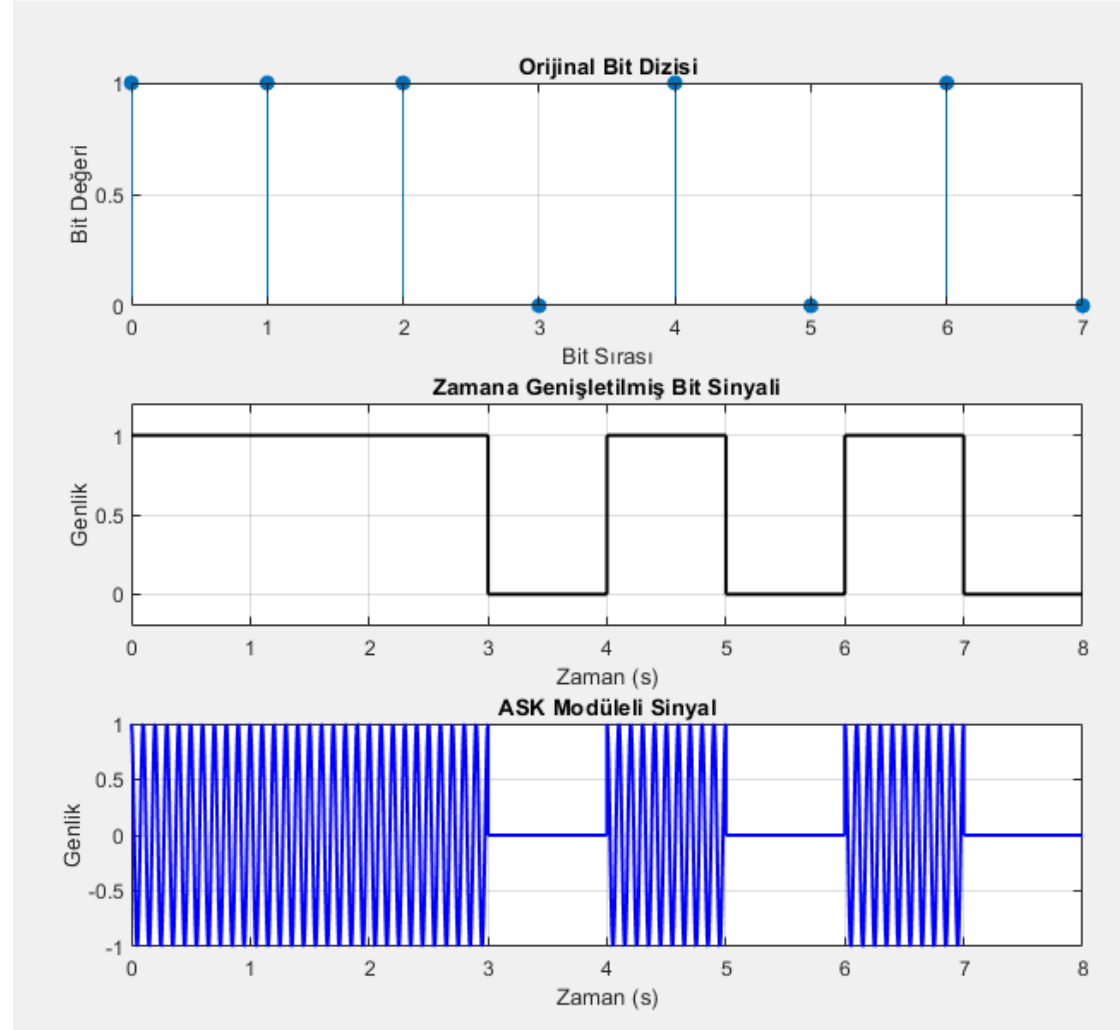
```

27 % Veri sinyali (bitleri zaman eksenine genişletiyoruz)
28 data_signal = repelem(data, Fs*Tb);
29
30 % Genel zaman eksenini
31 time_axis = linspace(0, bit_count*Tb, bit_count*Fs*Tb);
32
33 % Grafikler
34 figure;
35
36 subplot(3,1,1);
37 stem(0:bit_count-1, data, 'filled');
38 title('Orişinal Bit Dizisi');
39 xlabel('Bit Sırası');
40 ylabel('Bit Deęeri');
41 grid on;
42
43 subplot(3,1,2);
44 plot(time_axis, data_signal, 'k', 'LineWidth', 1.5);
45 title('Zamana Genişletilmiş Bit Sinyali');
46 xlabel('Zaman (s)');
47 ylabel('Genlik');
48 axis([0 bit_count -0.2 1.2]);
49 grid on;
50
51 subplot(3,1,3);
52 plot(time_axis, modulated_signal, 'b', 'LineWidth', 1.5);
53 title('ASK Modüleli Sinyal');
54 xlabel('Zaman (s)');
55 ylabel('Genlik');
56 grid on;

```

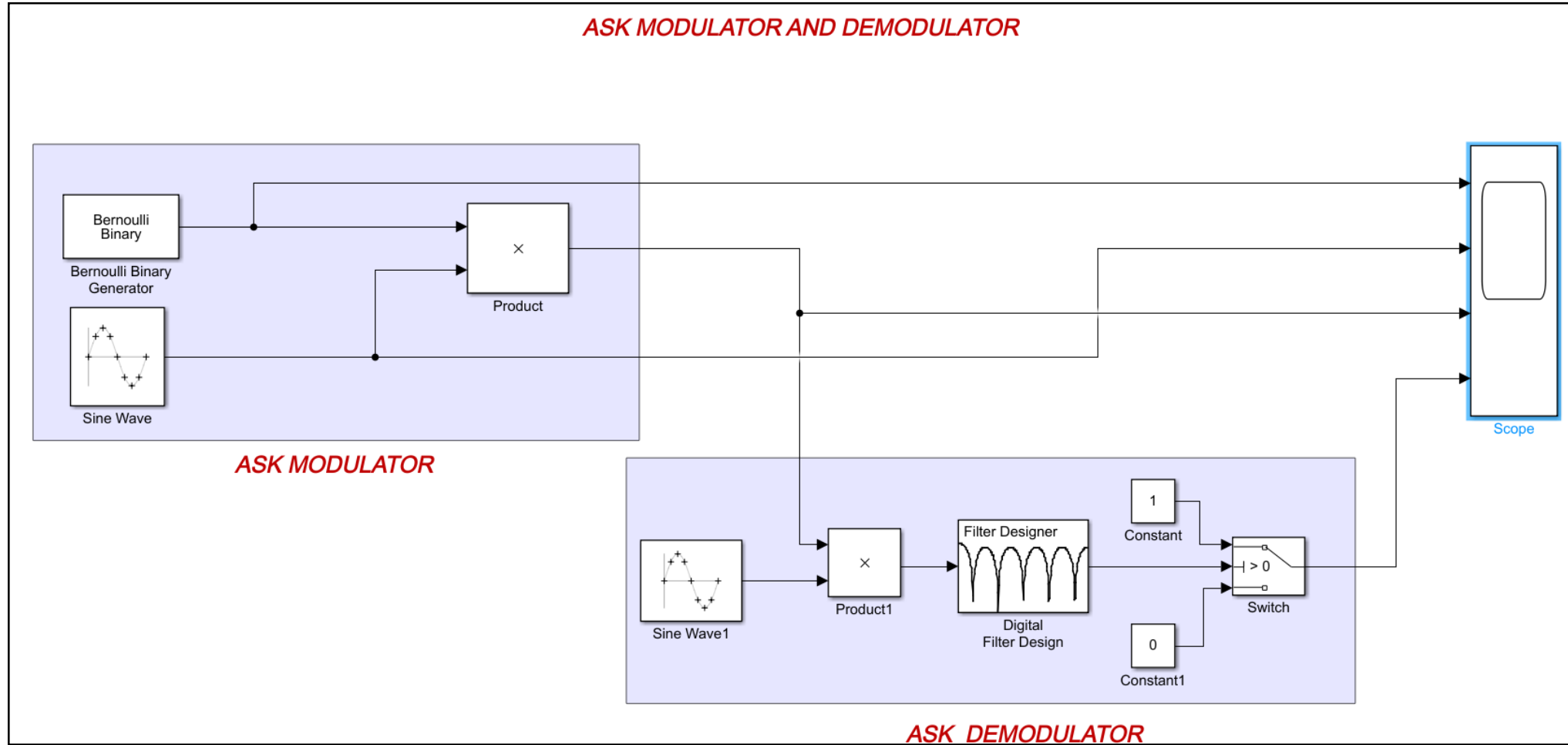
Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

1. ASK – Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude Shift Keying)



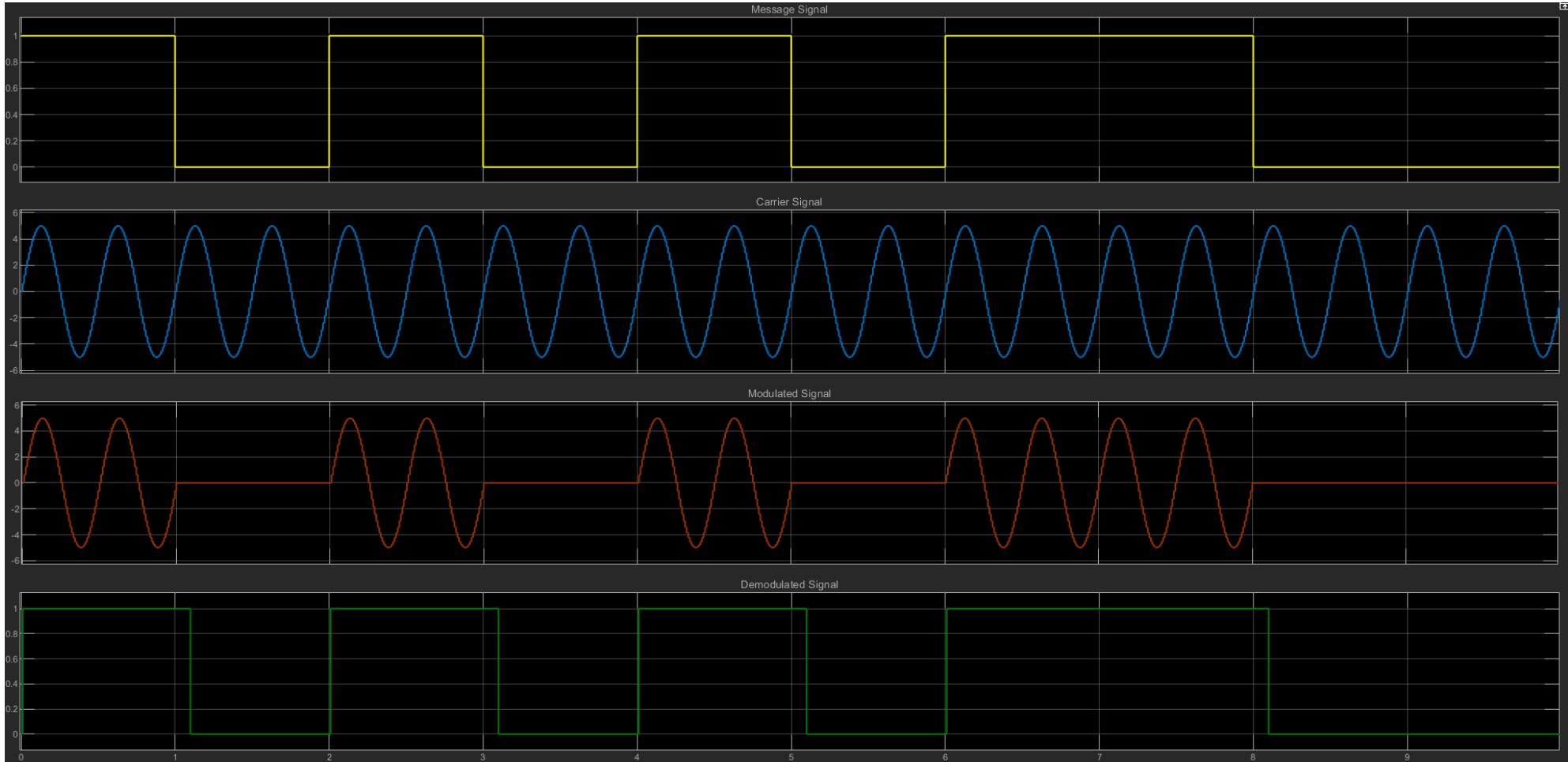
Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

1. ASK – Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude Shift Keying)



Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

1. ASK – Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude Shift Keying)



Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

1. ASK – Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude Shift Keying)

Block Parameters: Bernoulli Binary Generator

Bernoulli Binary Generator

Generate random Bernoulli distributed binary numbers.

[Source code](#)

Parameters

Probability of zero: .5

Source of initial seed: Parameter

Initial seed: 61

Sample time: 1

Samples per frame: 1

Output data type: double

Simulate using: Interpreted execution

OK Cancel Help Apply

Block Parameters: Sine Wave

Sine Wave

Output a sine wave:

$$O(t) = \text{Amp} * \sin(\text{Freq} * t + \text{Phase}) + \text{Bias}$$

Sine type determines the computational technique used. The parameters in the two types are related through:

Samples per period = $2 * \pi / (\text{Frequency} * \text{Sample time})$

Number of offset samples = $\text{Phase} * \text{Samples per period} / (2 * \pi)$

Use the sample-based sine type if numerical problems due to running for large times (e.g. overflow in absolute time) occur.

Parameters

Sine type: Sample based

Time (t): Use simulation time

Amplitude: 5

Bias: 0

Samples per period: 50

Number of offset samples: 0

Sample time: 0.01

☒ Interpret vector parameters as 1-D

OK Cancel Help Apply

Block Parameters: Sine Wave1

Sine Wave

Output a sine wave:

$$O(t) = \text{Amp} * \sin(\text{Freq} * t + \text{Phase}) + \text{Bias}$$

Sine type determines the computational technique used. The parameters in the two types are related through:

Samples per period = $2 * \pi / (\text{Frequency} * \text{Sample time})$

Number of offset samples = $\text{Phase} * \text{Samples per period} / (2 * \pi)$

Use the sample-based sine type if numerical problems due to running for large times (e.g. overflow in absolute time) occur.

Parameters

Sine type: Sample based

Time (t): Use simulation time

Amplitude: 5

Bias: 0

Samples per period: 50

Number of offset samples: 0

Sample time: 0.01

☒ Interpret vector parameters as 1-D

OK Cancel Help Apply

Sayısal Taşıyıcı Modülasyonu

1. ASK – Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude Shift Keying)

