

801400805441 Kendinden Ayarlamalı Kontrol Sistemleri [1-5]

Kesikli zaman değerlerinden sürekli sinyallerin yeniden oluşturulması, sıfırncı ve birinci derece tutma elementi ile sürekli sinyal sonuçları, örnek alma zamanı parametresi [1-5]

Kaynaklar

- [1] Wellstead P. E., Zarrop M.B., 1991, Self-Tuning Systems, Control and Signal Processing, John-Wiley and Sons.
- [2] Coughanowr D., LeBlanc S., 2009, Process Systems Analysis and Control, McGraw-Hill
- [3] Bequette B.W., 2008, Process Control Modelling; Design and Simulation, Prentice-Hall
- [4] Seborg D.E., Mellichamp D. A., Edgar T.F, Doyle F.J., 2011, Process Dynamics and Control , John Wiley and Sons
- [5] Stephanopoulos G., 1984, Chemical Process Control : an introduction to theory and practice, Prentice-Hall

Belli bir örnek alma zamanı seçilerek alınan örnek değerler :

$$h^*(0) = h(0)\delta(t)$$

$$h^*(T) = h(T)\delta(t - T), \text{burada } T: \text{örnek alma periyodu}$$

$$h^*(2T) = h(2T)\delta(t - 2T)$$

Sıfırncı derece tutma elementi ile sürekli sinyal oluşturmak için, bu tutma elementi ikinci kesikli sinyal değerine kadar birinci değeri sabit olarak tutmaktadır. İkinci sinyal değeri alındığı andan itibaren üçüncü sinyal değerine kadar bunu sabit tutar. Bu şekilde sürekli bir sinyal elde edilmiş olur.

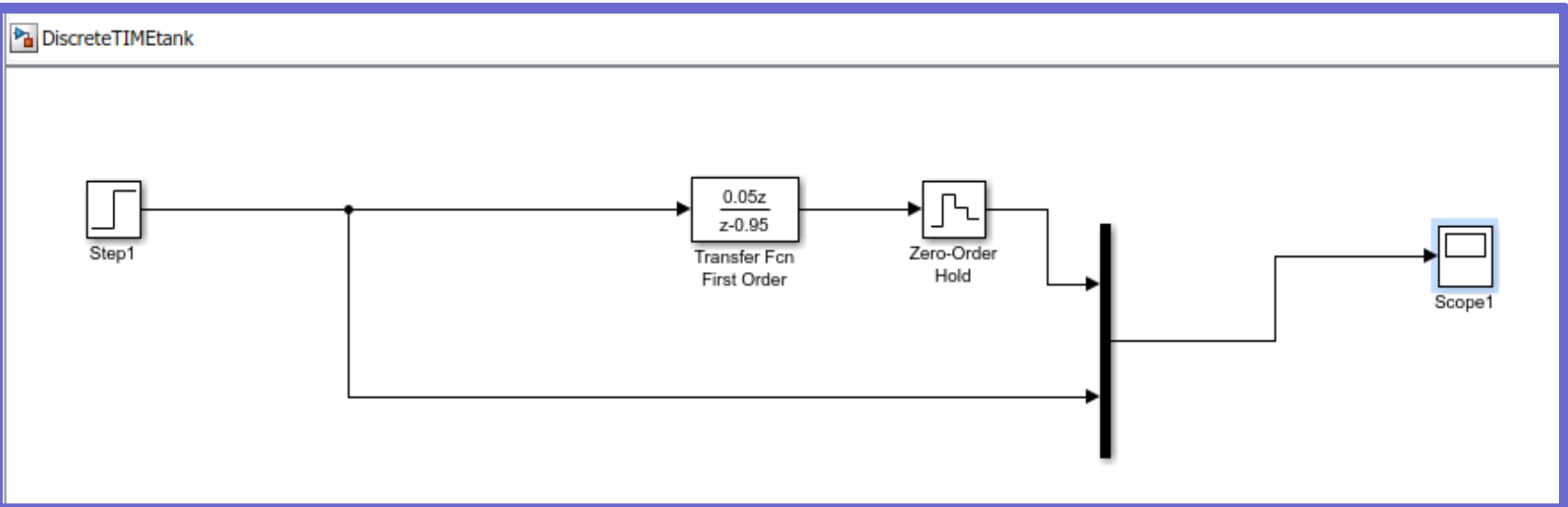
Matematiksel gösterim:

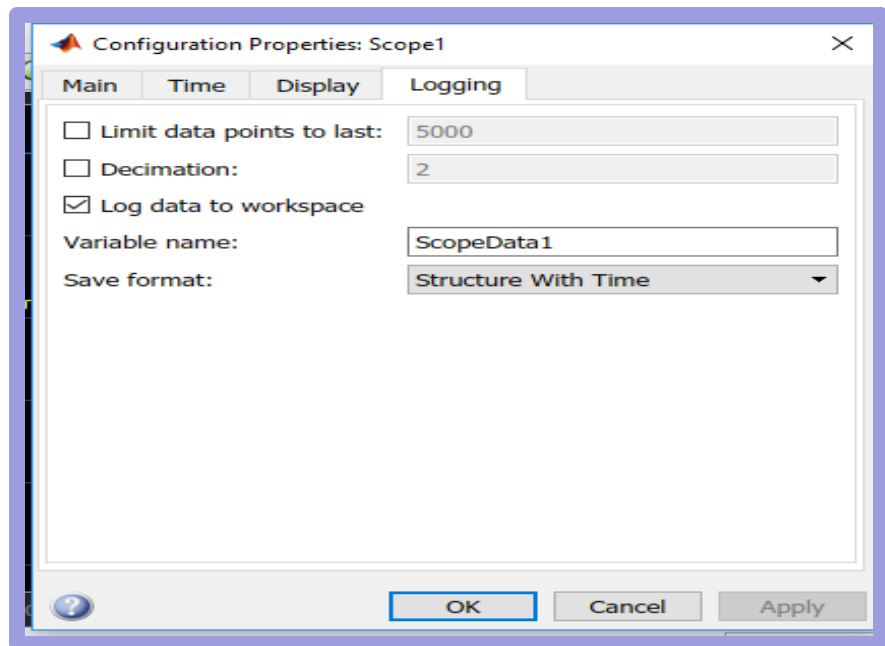
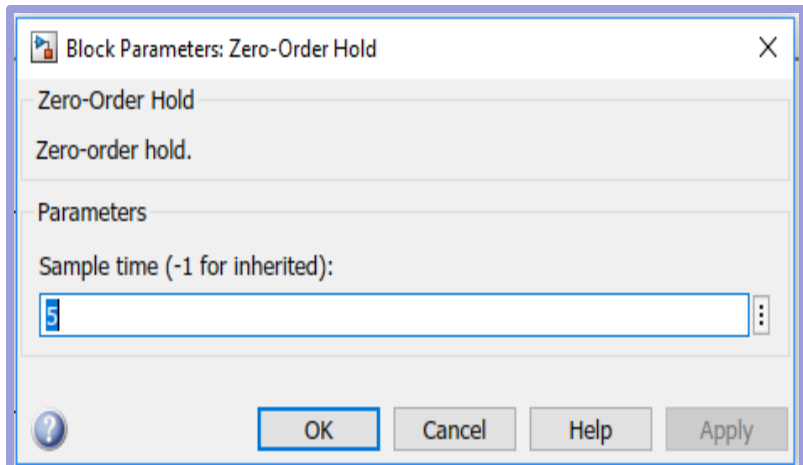
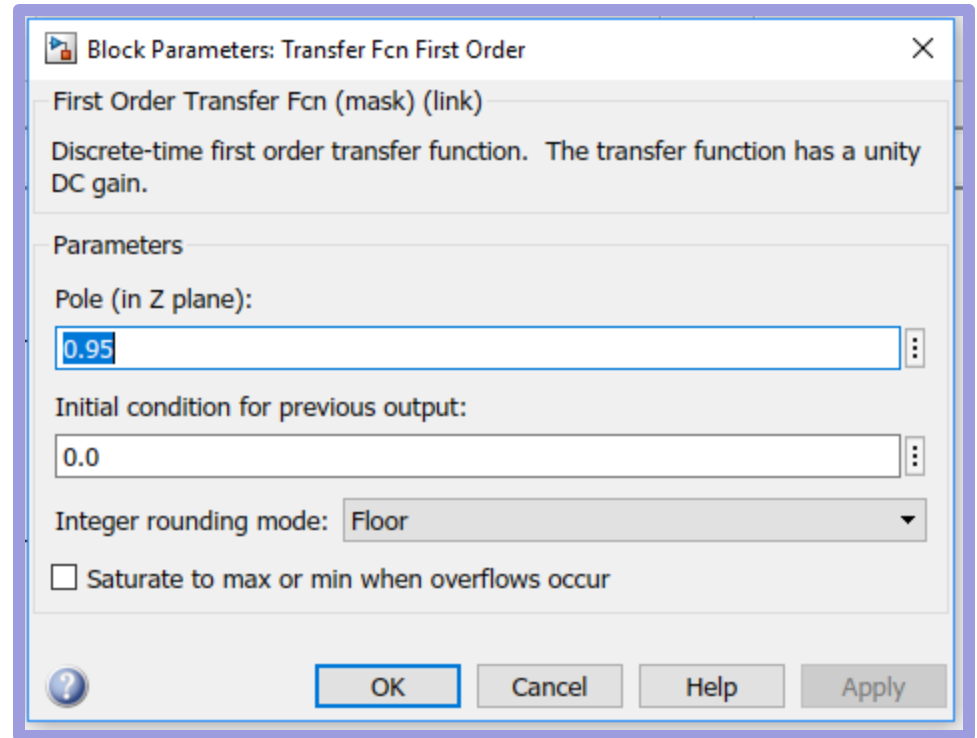
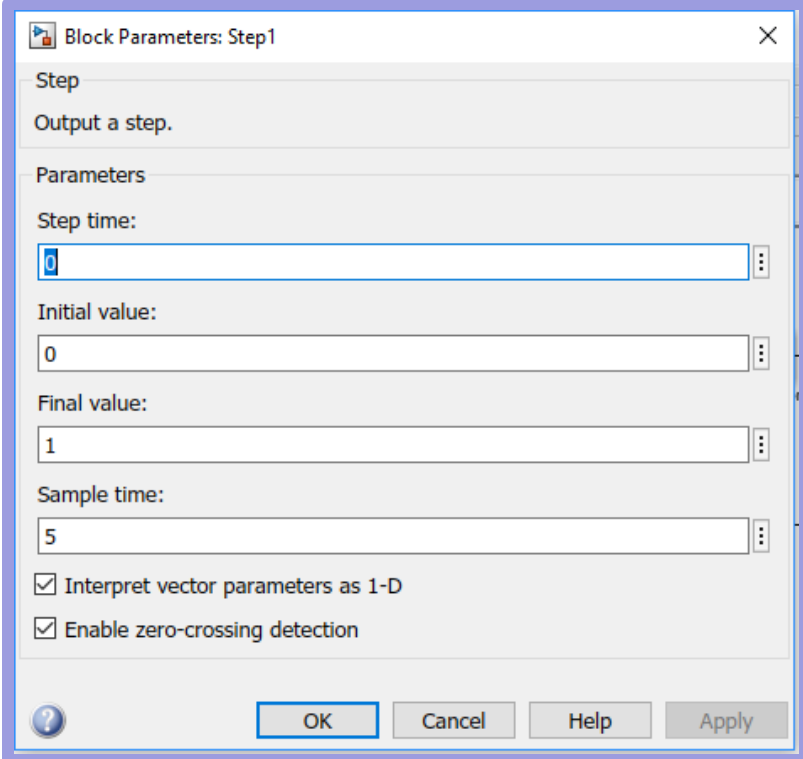
$$h(t) = h(nT) \quad nT \leq t < (n+1)T \quad n = 0,1,2, \dots$$

$$0 \leq t < T, \quad h(t) = h(0)$$

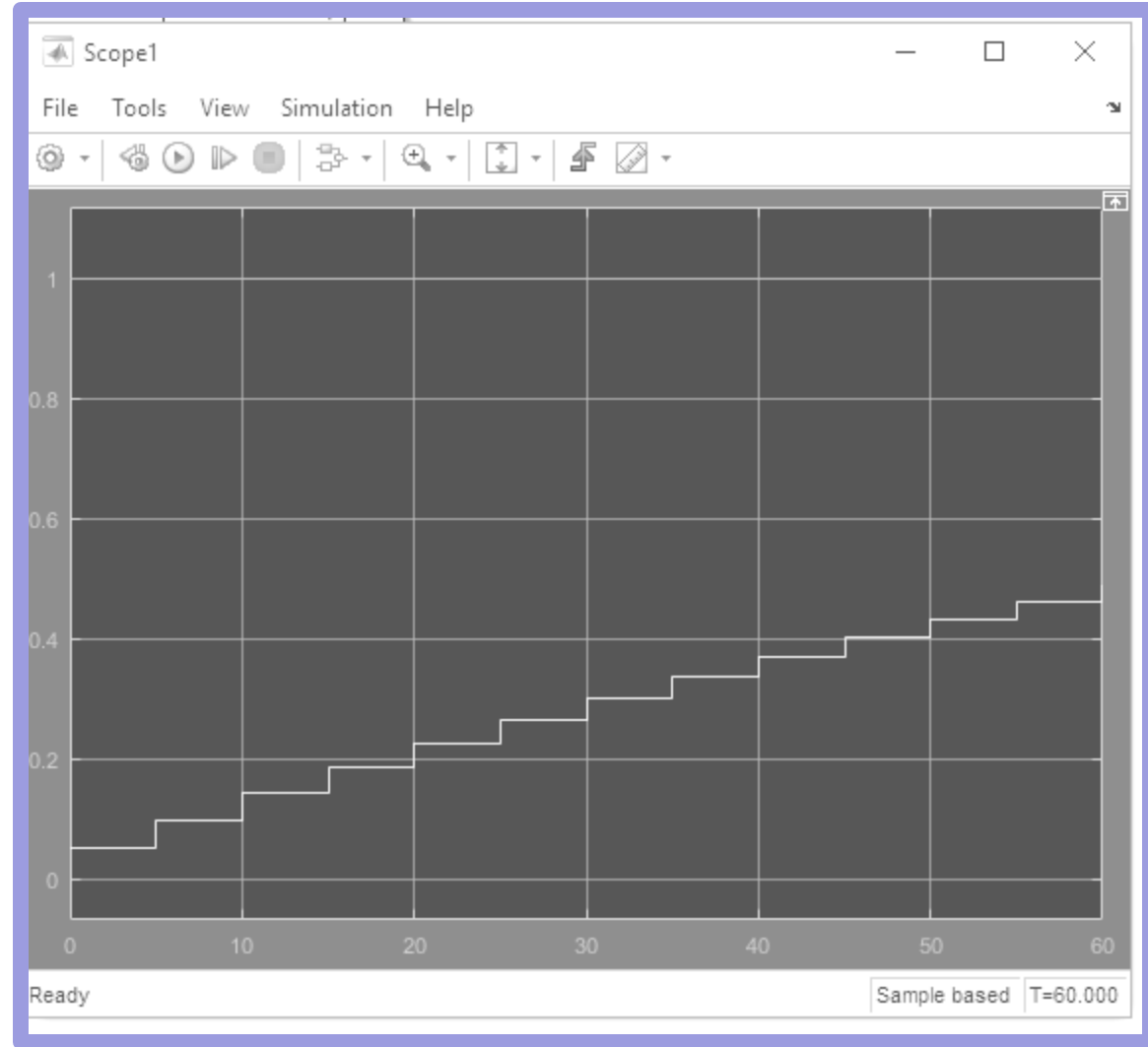
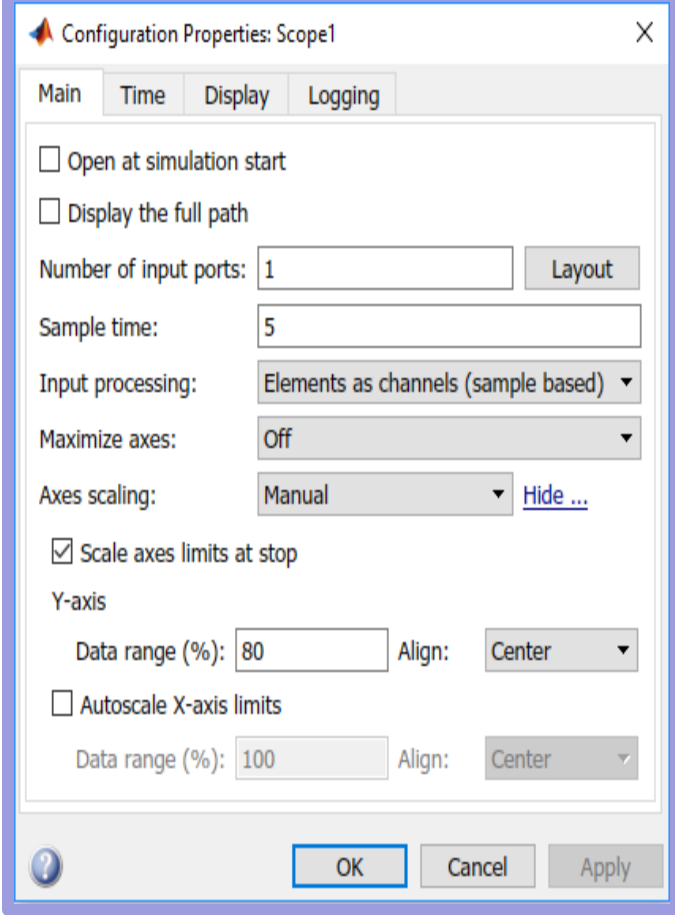
$$T \leq t < 2T, \quad h(t) = h(T) \quad , \dots \text{vb.}$$

Kesikli zamanda birinci mertebe bir sisteme sıfırinci zaman adımında basamak etki verilerek sistem cevabı elde edilmiştir. Bu yanıt sıfırinci hold element kullanımı ile sürekli sinyale dönüştürülmüştür.

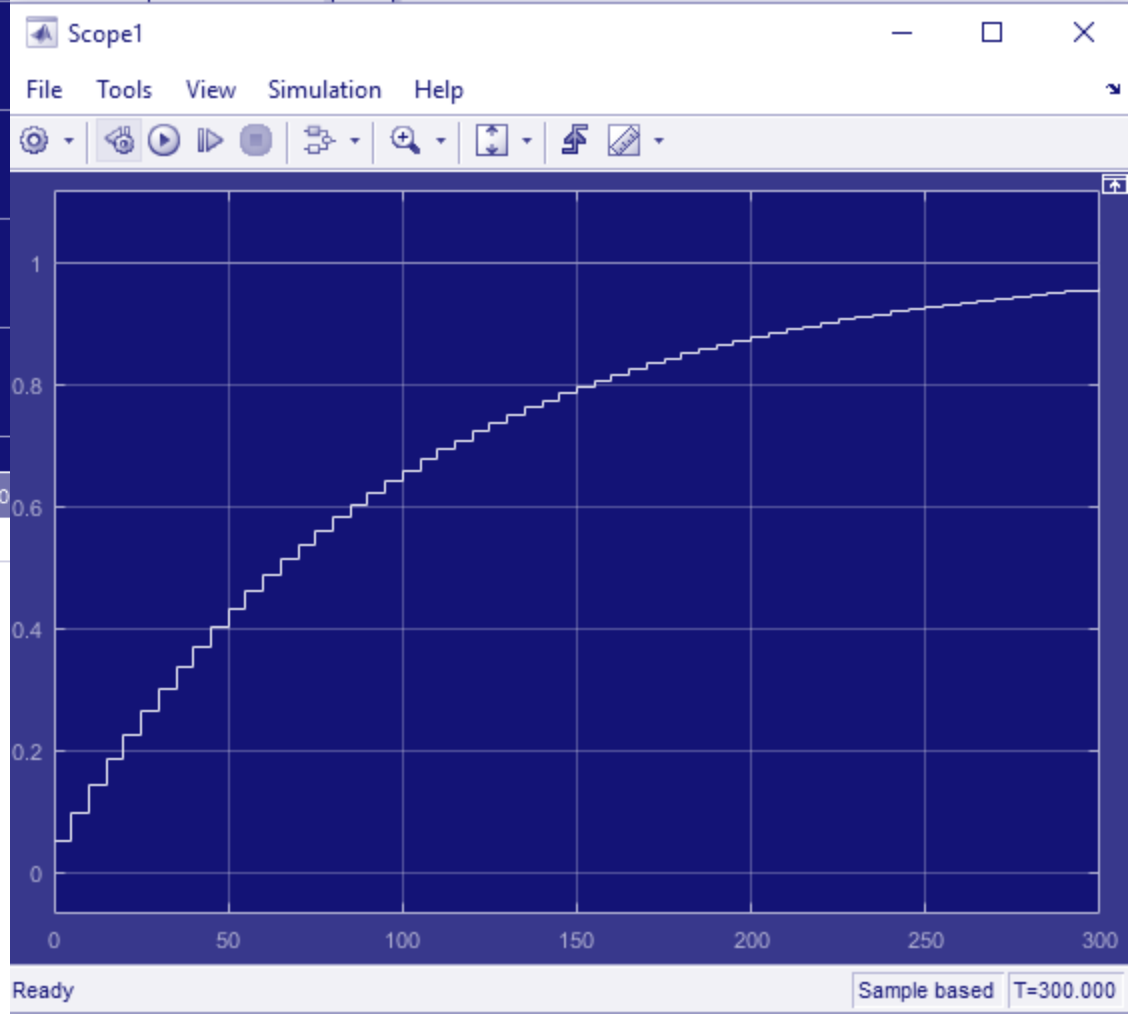
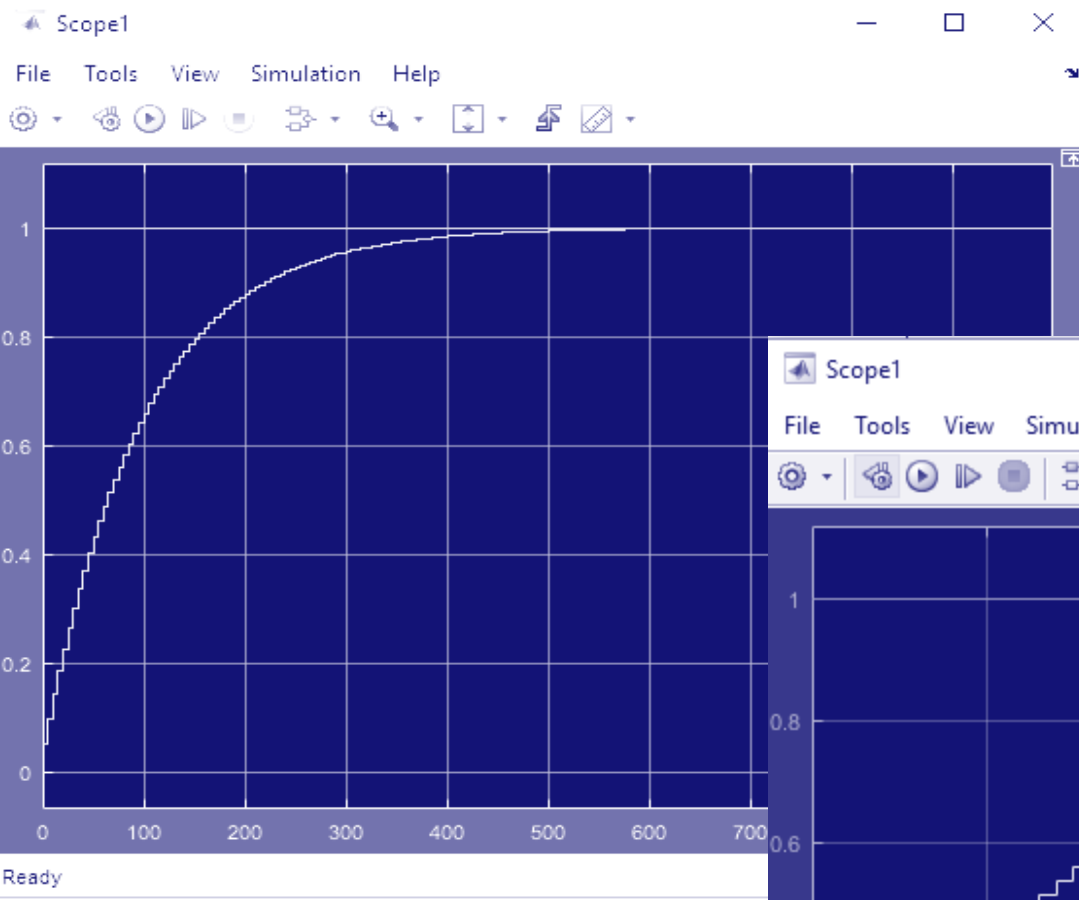




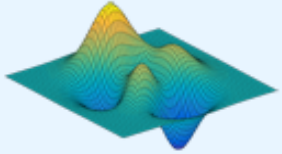
Örnek alma zaman adımı 5 seçilmiştir.



Sıfırinci derece tutma elementi sürekli sinyal oluştururken örnek alınan sinyallerin büyüklükleri arasında değerler alır. Bu durum kontrol edilen prosesin kararlılığının korunması açısından önemli olabilir.



Basamak etkiye birinci mertebe sistem cevabi sifirinci derece hold elementi kullanımı ile Simulink model kullanılarak Matlab ortamında oluşturulmuştur.



New MATLAB Graphics System

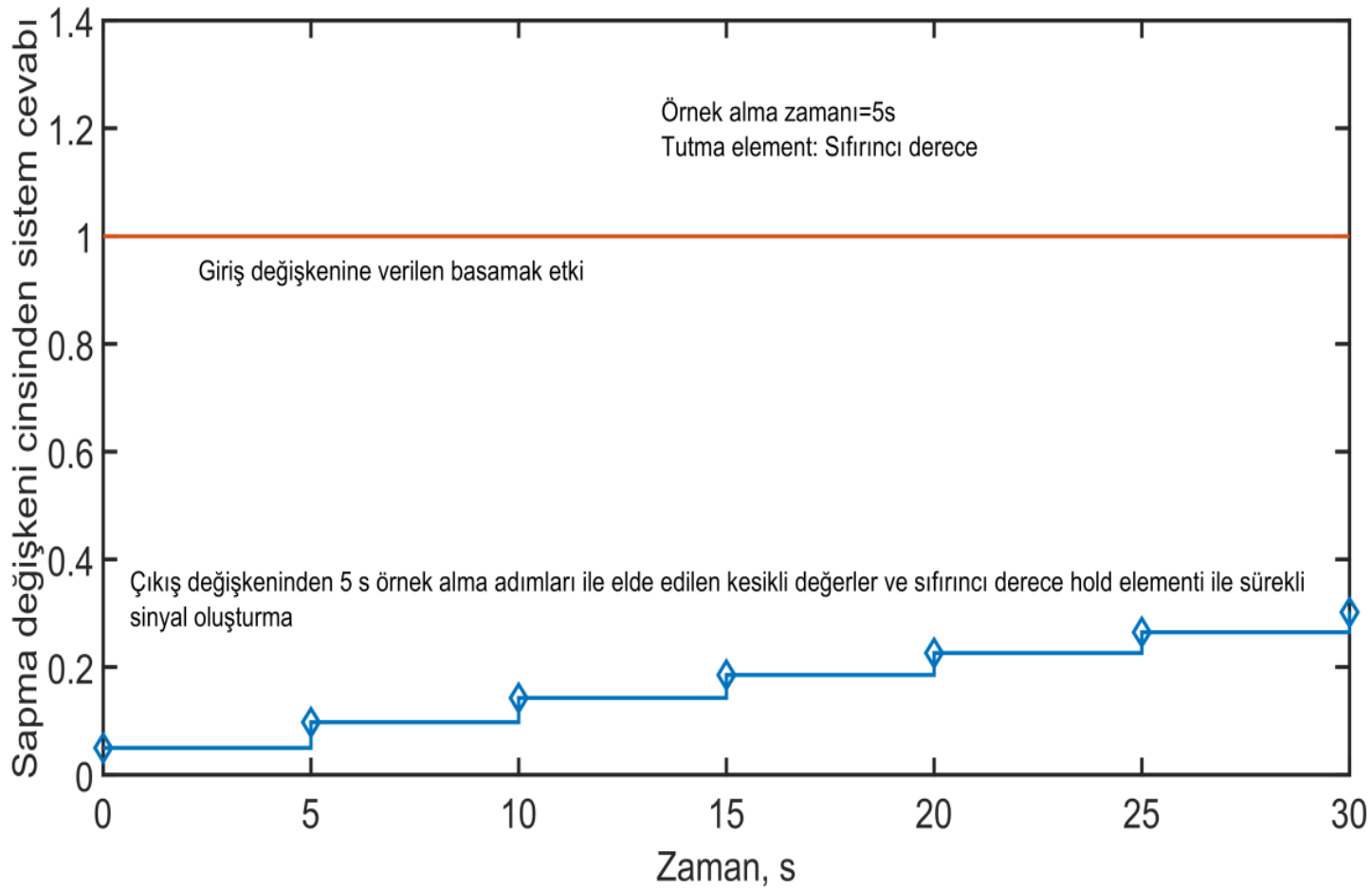
MATLAB R2014b introduces a new MATLAB graphics system, many new features. Some existing code may need to be revised.

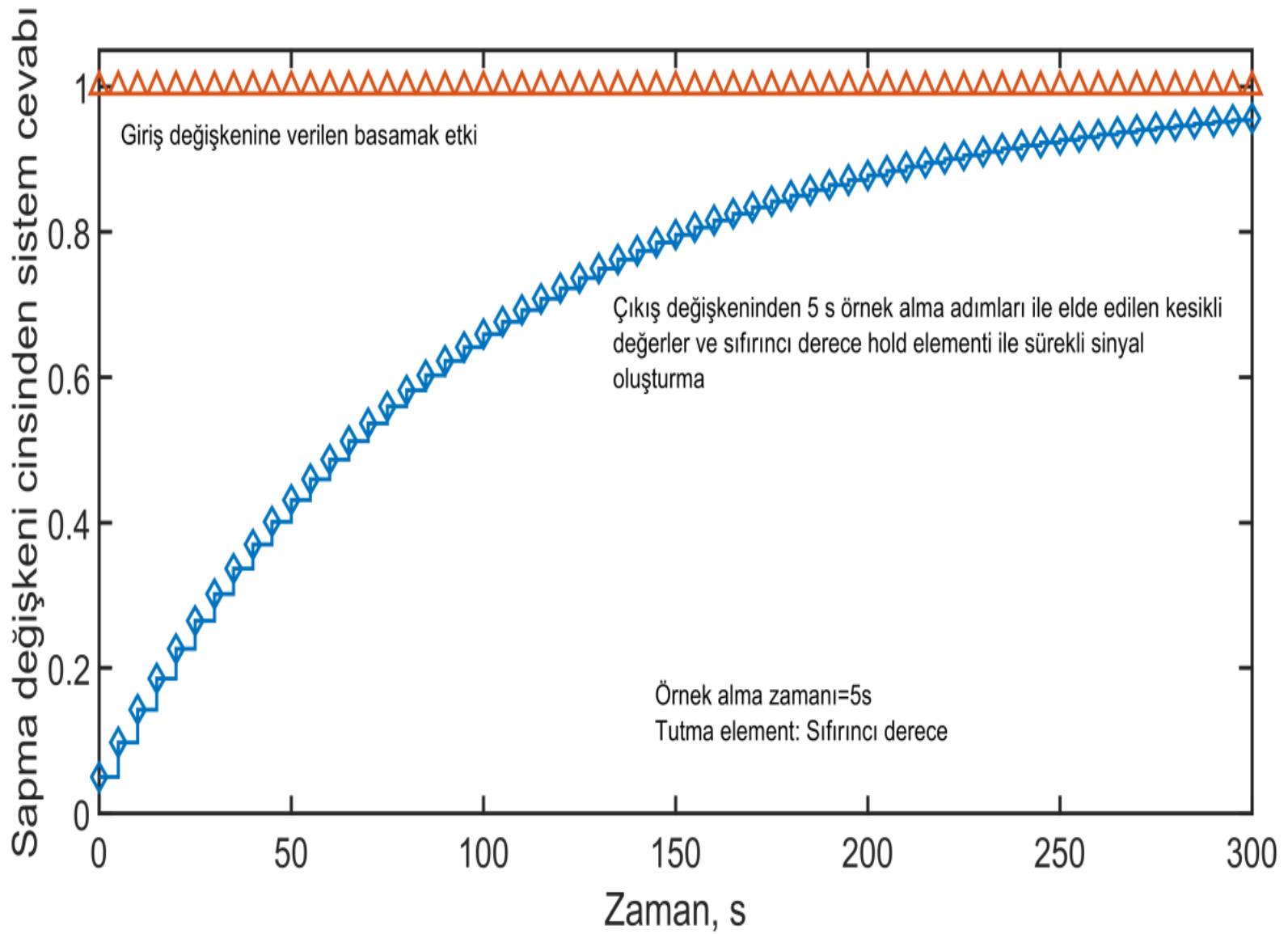
[Learn more](#)

| Name | Value |
|------------|-------------|
| ScopeData1 | 1x1 struct |
| tout | 61x1 double |

```
>> plot(ScopeData1.time, ScopeData1.signals.values)
```

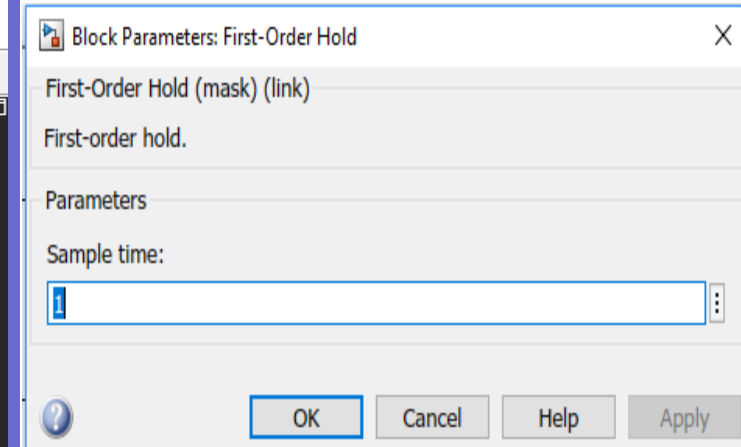
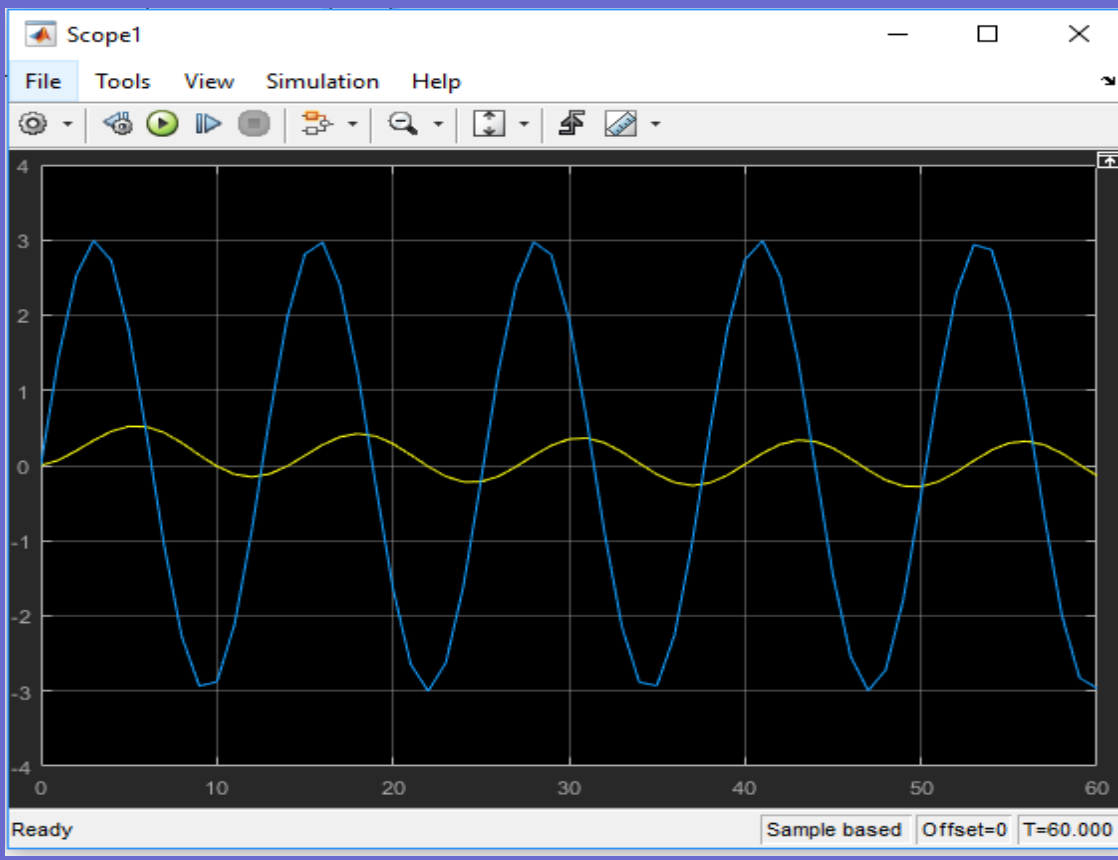
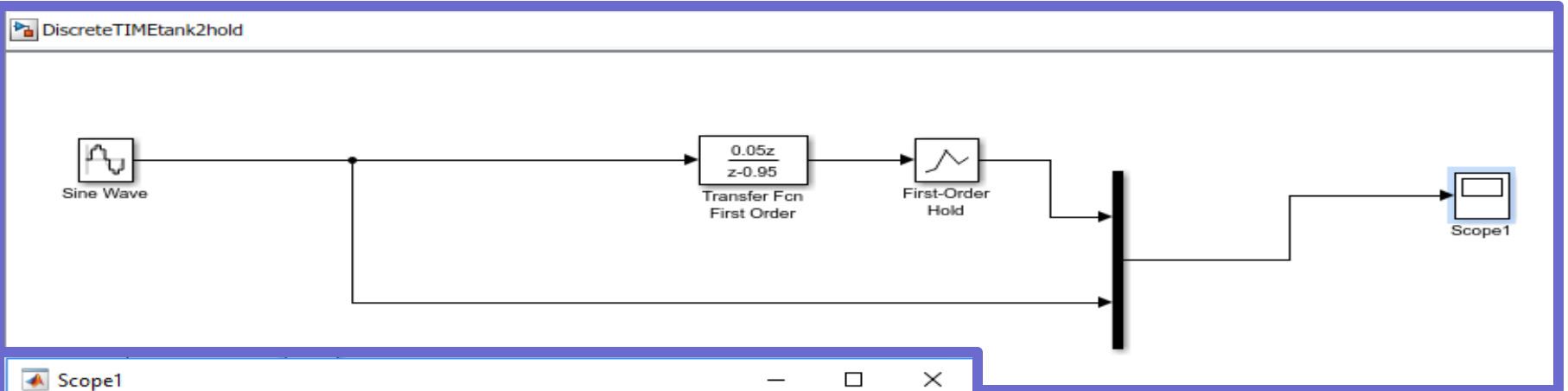
```
f_x >> |
```





Sapma değişkeni cinsinden giriş ve çıkış değişkenleri için kesikli zaman verileri semboller ile gösterilmiştir.

Birinci merteye bir sisteme kesikli zamanda sinüs giriş etkisi uygulanması farklı hold elementlerinin Simulink ortamında kullanılması ile incelenmiştir.



Giriş değişkeni sarı ile ıkış değişkeni mavi eğri ile gsterilmiştir.

Block Parameters: Sine Wave

Sine Wave

Output a sine wave:

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

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: **Time based**

Time (t): **Use simulation time**

Amplitude: **3**

Bias: **0**

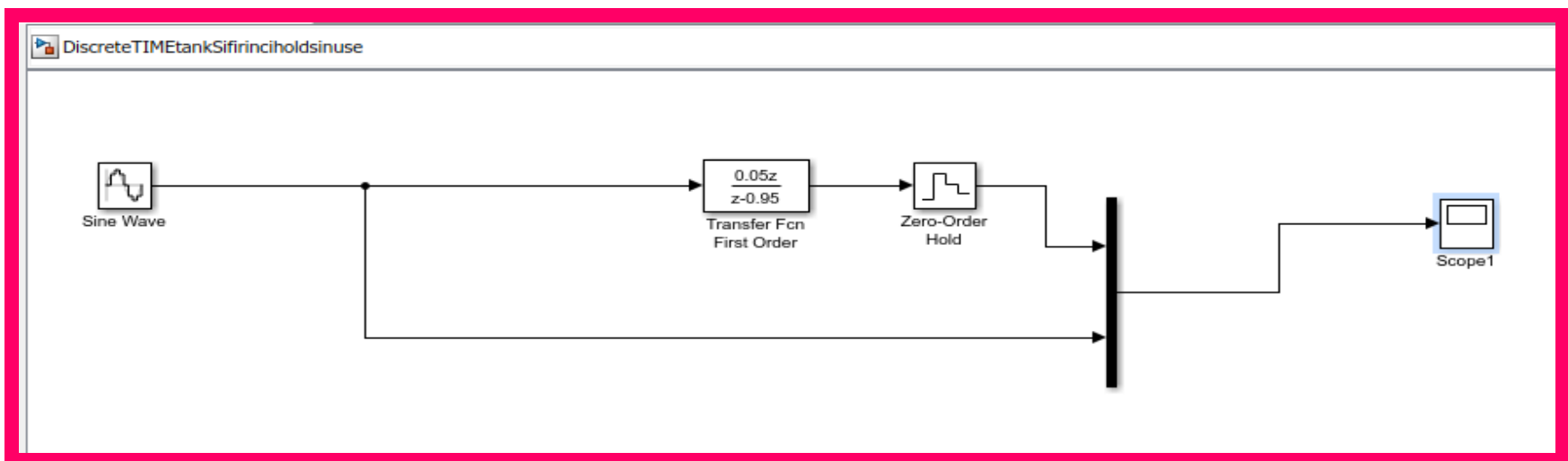
Frequency (rad/sec): **0.5**

Phase (rad): **0**

Sample time: **1**

Interpret vector parameters as 1-D

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: Time based

Time (t): Use simulation time

Amplitude: 3

Bias: 0

Frequency (rad/sec): 0.5

Phase (rad): 0

Sample time: 1

Interpret vector parameters as 1-D

OK Cancel Help Apply

Block Parameters: Transfer Fcn First Order

First Order Transfer Fcn (mask) (link)

Discrete-time first order transfer function. The transfer function has a unity DC gain.

Parameters

Pole (in Z plane): 0.95

Initial condition for previous output: 0.0

Integer rounding mode: Floor

Saturate to max or min when overflows occur

? OK Cancel Help Apply

Block Parameters: Zero-Order Hold

Zero-Order Hold

Zero-order hold.

Parameters

Sample time (-1 for inherited): 1

? OK Cancel Help Apply

Configuration Properties: Scope1

Main Time Display Logging

Open at simulation start

Display the full path

Number of input ports: 1 Layout

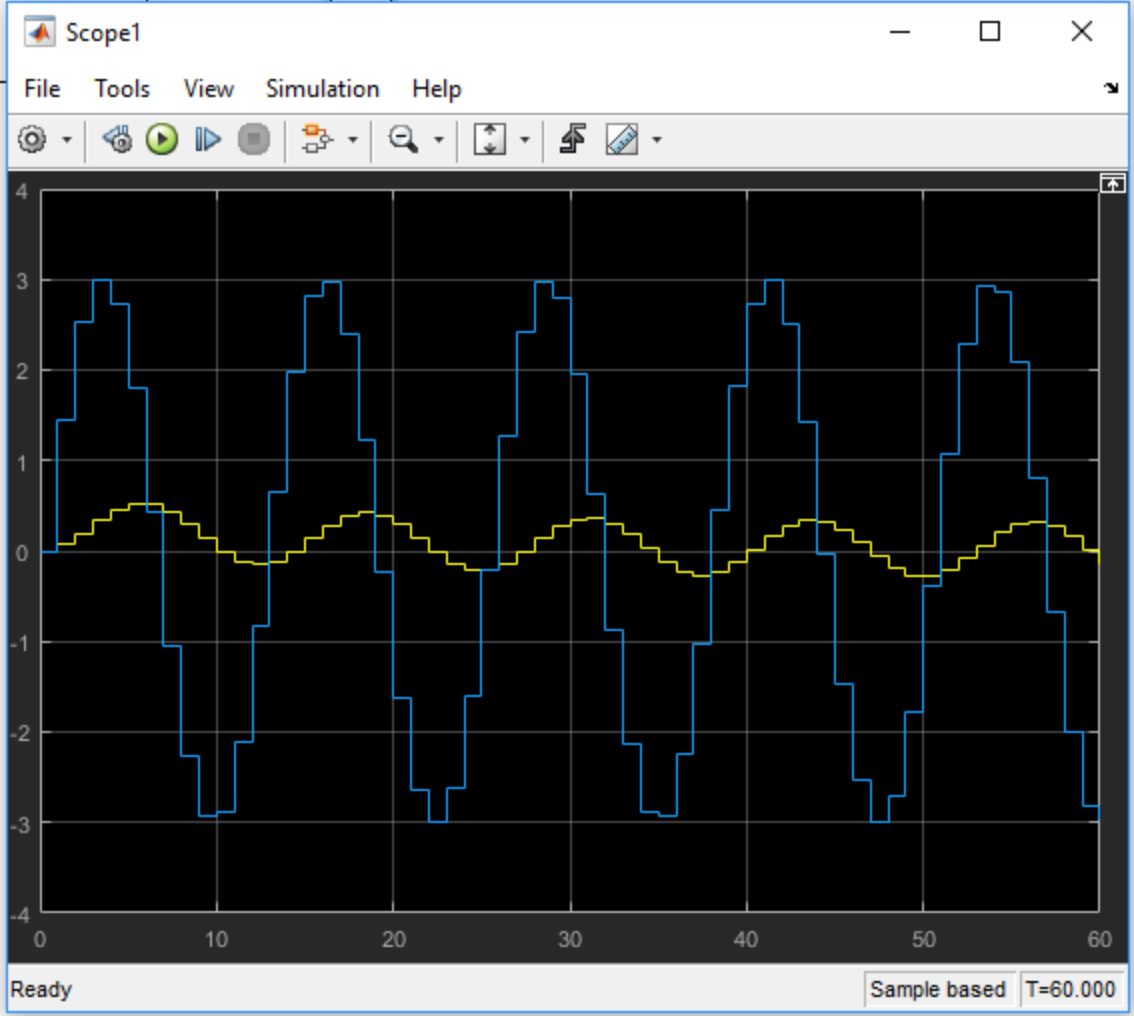
Sample time: 1

Input processing: Elements as channels (sample based)

Maximize axes: Off

Axes scaling: Manual Configure ...

? OK Cancel Apply



Configuration Properties: Scope1

Main Time Display Logging

Limit data points to last: 5000

Decimation: 2

Log data to workspace

Variable name: ScopeData1

Save format: Structure With Time

? OK Cancel Apply

Kesikli sinyalden birinci derece tutma elementi ile sürekli sinyal oluşturulması için $nT \leq t < (n+1)T$ için daha önceki iki değerin $h[(n-1)T]$ ve $h(nT)$ kullanımı gerekir. Bu önceki iki değerden doğrusal extrapolasyon yapılarak sürekli sinyal elde edilir.

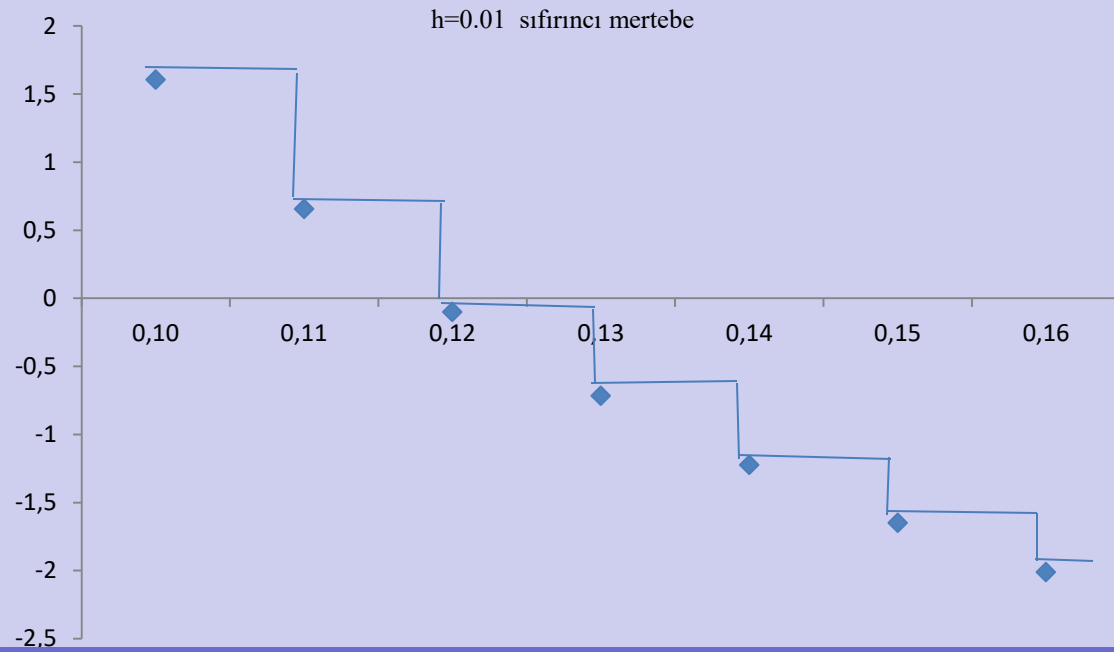
Matematiksel gösterimi:

$$h(t) = h(nT) + \frac{h(nT) - m[(n-1)T]}{T} (t - nT)$$

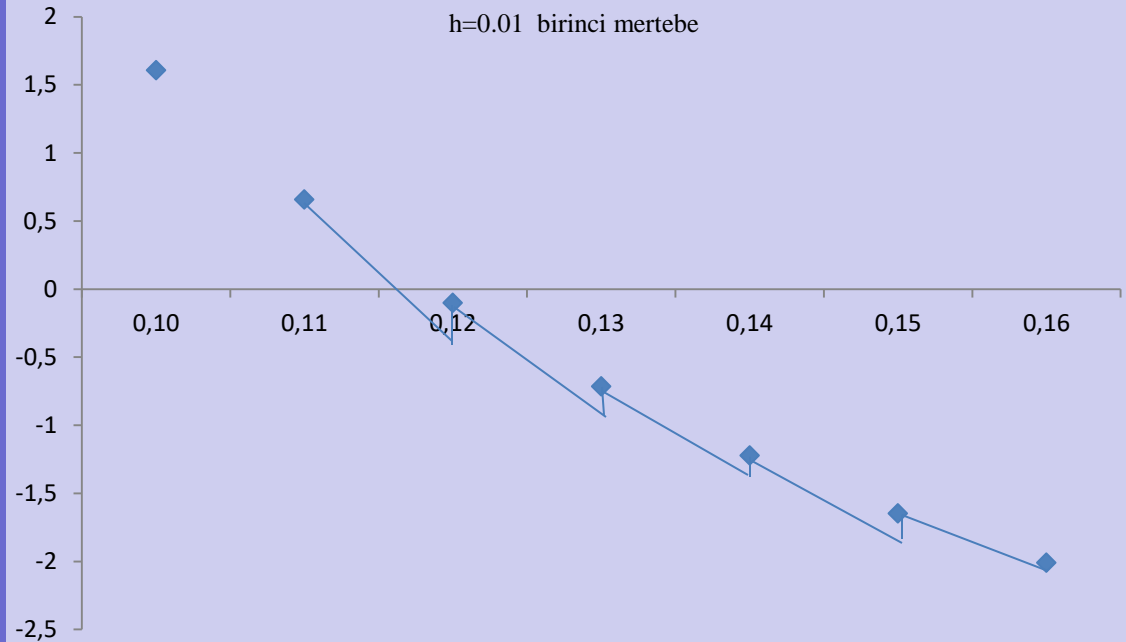
Burada $nT \leq t < (n+1)T$ ve $n = 1, 2, 3, 4, \dots$

Örnek alma zamanı=0.01

| | | | | | | | |
|----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| x | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.16 |
| y* | 1.605 | 0.655 | -0.102 | -0.717 | -1.225 | -1.650 | -2.011 |



En iyi sonuç
birinci mertebe
tutma elementi ile
elde edilmiştir.



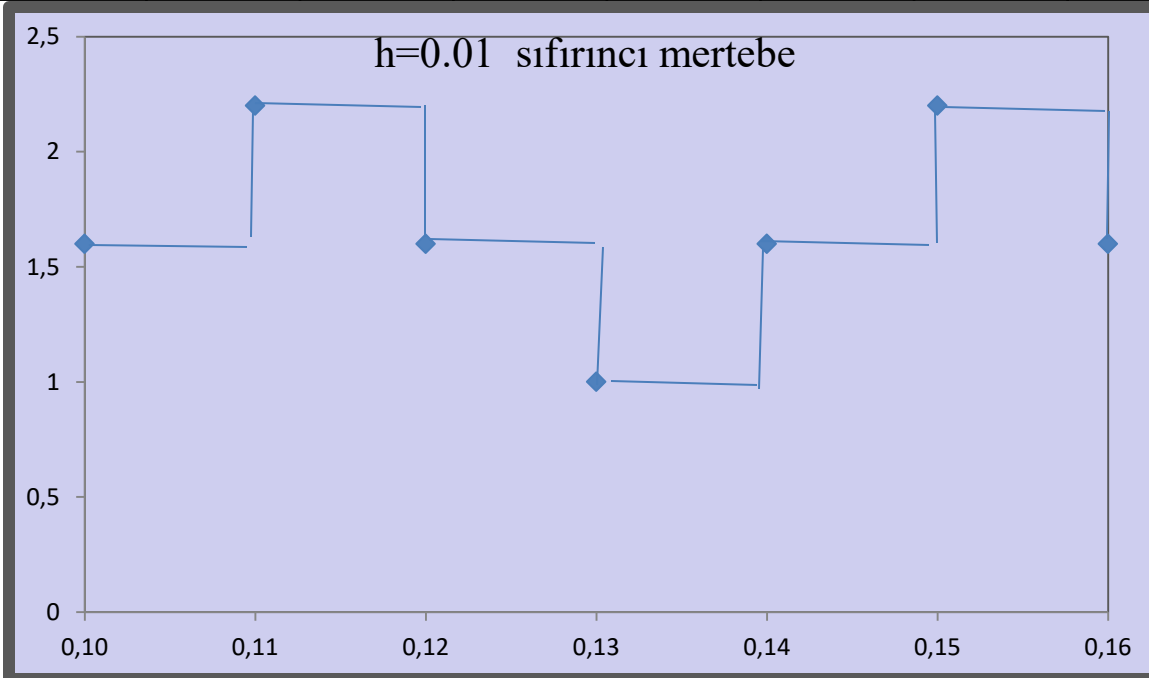
Birinci derece tutma elementi sürekli sinyali oluşturmak için en az iki başlangıç değeri gerektirir. Sıfırıncı tutma elementi sadece bir başlangıç değeri gerektirir.

Tutma elementleri sıfırıncı, birinci veya daha yüksek mertebeden olabilirler. Daha az hesaplama gerektirdiğinden genellikle sıfırıncı mertebe tutma elementi kullanılır.

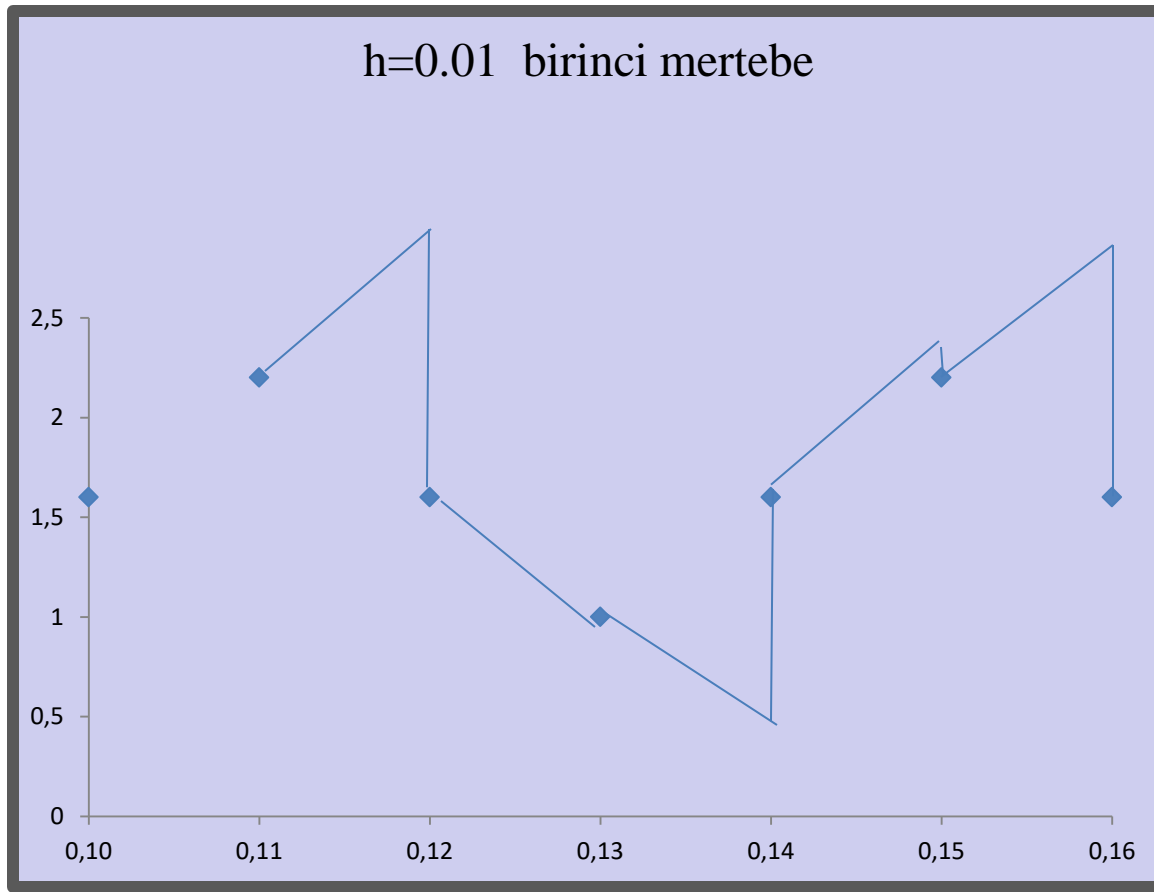
Kesikli sinyalden elde edilecek sürekli sinyalin kalitesini artırmak için genellikle yüksek mertebe tutma elementleri yerine örnek alma zamanı küçültülerek düşük dereceden tutma elementleri kullanılır.

| | | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| x | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.16 |
| y* | 1.6 | 2.2 | 1.6 | 1.0 | 1.6 | 2.2 | 1.6 |

Örnek alma zamanı=0.01



En iyi sonuç sıfırıncı mertebe tutma elementi ile elde edilmiştir.

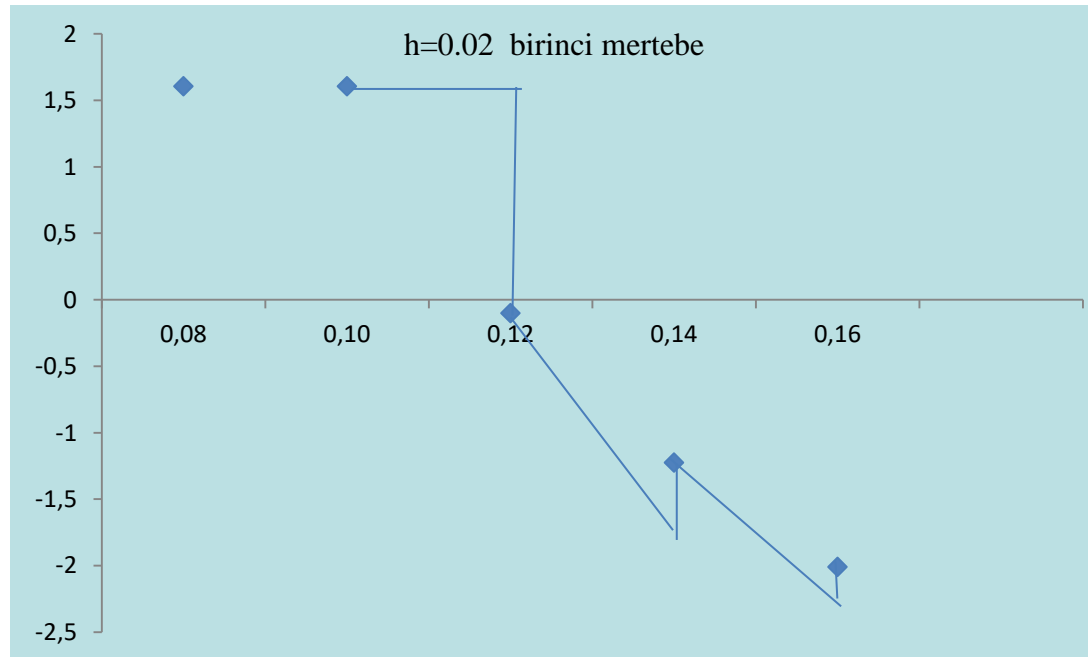
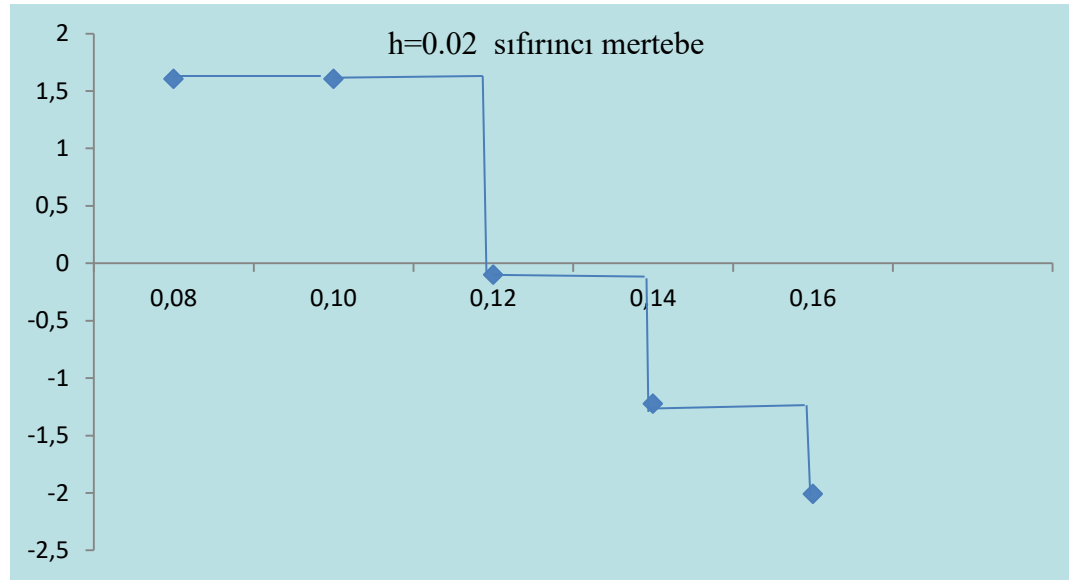


Yukarıdaki şekillerden sıfırinci ve birinci derece tutma elementlerinin oluşturduğu sinyallerin karakterleri hakkında fikir edinebiliriz. Sıfırinci derece tutma elementi örnek alınan büyüklükler arasında değerler alırken, birinci derece tutma elementi bu değerlerden farklı uç değerler almaktadır. Bu uç değerler bazı durumlar için sistemde kararsızlık tehlikesi oluşumuna neden olabilir.

| | | | | | |
|----|-------|-------|--------|--------|--------|
| x | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 |
| y* | 1.605 | 1.605 | -0.102 | -1.225 | -2.011 |

Örnek alma zamanı=0.02

En iyi sonuç birinci mertebe tutma elementi ile elde edilmiştir.



Hızlı değişen sinyallerden oluşturulan sürekli sinyaller yavaş değişenlerden oluşan sürekli sinyallere nazaran daha kötüdür. Bunu iyileştirmek amacı ile örnek alma zamanı küçültülebilir. Yüksek dereceden tutma elementleri kullanımı yerine örnek alma zamanı küçültülerek düşük dereceden tutma elementleri tercih edilmelidir.