

ZOH Yöntemi ile Ayrık Transfer Fonksiyonu ve Basamak Yanıtı

1. Verilen Sistem

Verilen transfer fonksiyonu:

$$G(s) = 5 / (s + 0.05)$$

Burada giriş akım (A), çıkış ise santigrad derece (°C) olarak verilmiştir.

2. Ayrık Zamana Dönüştürme (ZOH Yöntemi)

Sistemi ayrık zamana ZOH (Zero-Order Hold) yöntemi ile dönüştüreceğiz.

$$G(z) = \mathcal{Z} \left\{ \left(\frac{1 - e^{-sT}}{s} \right) G(s) \right\}$$

Burada örnekleme süresi s olarak verilmiştir. ZOH yöntemi kullanılarak adım adım dönüşüm işlemleri gerçekleştirilir:

1. Sistemin Çıktı Denklemine Göre Ayrık Zamana Dönüştürülmesi:

Laplace uzayında giriş basamak fonksiyonu için:

$$U(s) = \frac{1}{s}$$

Çıkışı bulmak için:

$$Y(s) = G(s)U(s) = \frac{5}{(s + 0.05)s}$$

Ters Laplace Dönüşümü:

Kısmi kesirli ayrıştırma yapalım:

$$\frac{5}{(s + 0.05)s} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s + 0.05}$$

Enes ASLAN
232406039

Çözüm için ortak payda alıp karşılaştırırsak:

$$5 = A(s + 0.05) + Bs$$

s=0 koyarsak:

$$5 = A(0.05) \Rightarrow A = 100$$

s= -0.05 koyarsak:

$$5 = B(-0.05) \Rightarrow B = -100$$

Böylece:

$$Y(s) = \frac{100}{s} - \frac{100}{s + 0.05}$$

Ters Laplace dönüşümü alırsak:

$$y(t) = 100(1 - e^{-0.05t})$$

Örnekleme İşlemi ve Z Dönüşümü:

Örnekleme süresi olduğunda her anında örneklenen değerler:

$$y(kT) = 100(1 - e^{-0.05kT})$$

Z dönüşümü alırsak:

$$G(z) = \frac{5(1 - e^{-0.05T})}{z - e^{-0.05T}}$$

Sayısal değerler yerine konulursa:

$$G(z) = \frac{5(1 - e^{-0.005})}{z - e^{-0.005}}$$

3. MATLAB Kodu ve Sonuçlar

Aşağıdaki MATLAB kodu kullanılmıştır:

```
clc; clear; close all;

% Sürekli zaman transfer fonksiyonu
ts = tf([5], [1 0.05]);
T = 0.1; % Örnekleme süresi

gz = c2d(ts, T, 'zoh'); % ZOH yöntemi ile ayrık zamana çevirme

display('Sürekli Zaman Transfer Fonksiyonu:');
display(ts);
display('Ayrık Zaman Transfer Fonksiyonu (ZOH):');
display(gz);

% Basamak yanıtlarını çizdirme
figure;
subplot(2,1,1);
step(ts);
title('Sürekli Zaman Sistemi Basamak Yanıtı');

t = 0:T:5; % 5 saniyelik zaman aralığı
subplot(2,1,2);
stem(t, step(gz));
title('Ayrık Zaman Sistemi Basamak Yanıtı');
```

4. Basamak Yanıtı Grafikleri

Aşağıdaki grafikler, sürekli ve ayrık zaman sistemlerinin basamak yanıtlarını göstermektedir:

Enes ASLAN
232406039

