



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	07.03.2025
Sınav Türü:	Ödev 0	Bitiş:	14.03.2025
Dönemi:	2024-2025	Süre:	1 Hafta

	Toplam
Puan:	100
Not:	

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Soru: Bir su kaynatıcısına ait transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{5}{s + 0.05} \left(\frac{^{\circ}\text{C}}{\text{A}} \right) \quad (1)$$

olarak verilmiştir. Bu sistemin girişi Amper(A) birimi ile akım ve çıkışı santigrad derece($^{\circ}\text{C}$) birimi ile sıcaklıktır. Örneklem süresi $T = 0.1$ olmak üzere sistem modelini ZOH yöntemini kullanarak z tanım bölgesinde elde ediniz($G(z) = ?$).

Extra: $G(s)$ ve $G(z)$ modellerinin basamak yanıtı($u(t) = 1$) karşılaştırınız. ($G(s)$ için plot, $G(z)$ için stem kullanınız)

$$g(t) = \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{5}{s + 0.05} \right]$$

$$= \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{A}{s + a} \right] = Ae^{-at}$$

$$g(t) = 5e^{-0.05t}$$

$$G(z) = \mathcal{Z} \left\{ \int_0^T g(\tau) e^{-sT} d\tau \right\}$$

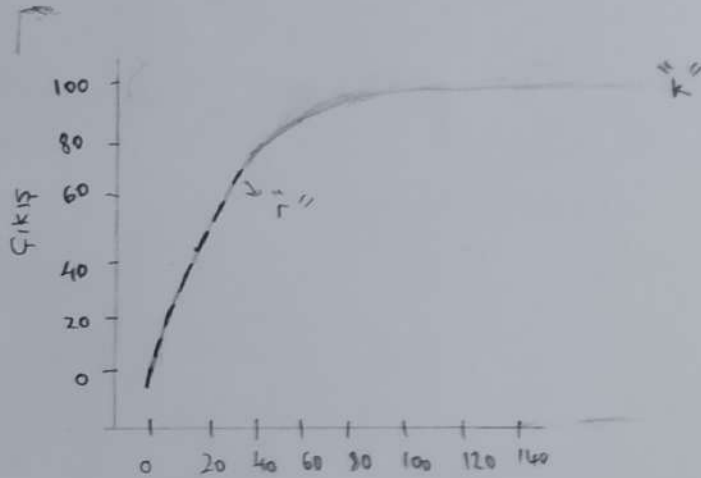
$$G(z) = \frac{(1 - e^{-aT})A}{z - e^{-aT}}$$

$$\left. \begin{array}{l} A=5 \\ a=0.05 \\ T=0.1 \end{array} \right\} e^{-0.005} = 1 - 0.995 = 0.005$$

$$e^{-0.05 \times 0.1} = e^{-0.005} \approx 0.995$$

$$G(z) = \frac{5 \times 0.005}{z - 0.995}$$

$$G(z) = \frac{0.4988}{z - 0.9950}$$



Zaman (s)

(— Sürekli Zaman ($G(s)$)
--- Ayrık Zaman ($G(z)$))

$T = 0.1$

$G_s = \text{control_tf}(5, [1, 0.05])$

$t, y = \text{control_step_response}(G_s)$

$\text{plot}(t, y, 'k')$

$G_z = \text{control_tf}(0.4988, [1 - 0.9950], dt=T)$

$t, y = \text{control_step_response}(G_z)$

$\text{plot_stem}(t, y, 'r')$

$\text{plot_show}()$