

**MEKATRONİK BÖLÜMÜ**  
**BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ**

Ders Kodu:	MKT2002		Tarih:	10.03.2025
Sınav Türü:	Genel Sınav		Saat:	10:00
Dönemi:	2024-2025		Süre:	90dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	35	35	30	100
Not:				

**Uyarı:**

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.
- Yuvarlamalar 2 hane yapılacaktır.  $1.99456 \approx 1.99$  olarak alınacaktır.

**S1.** (35p) Örnekleme zamanı  $T = 1\text{ s}$  olan birinci dereceden bir sistem

$$G(z) = \frac{1}{z + 1.2} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.  $t_s = 4\text{ s}$  ve aşım %16.3 olacak şekilde bir ayrık PI kontrolör tasarlayınız.

**S2.** (35p) Ayrık bir durum uzayı

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

olarak verilmiştir. Durum geri besleme kontrolörü için amaçlanan kapalı çevrim karakteristikleri

$$p(z) = z^2 + 0.5z + 0.25 \quad (3)$$

ile ifade edilmektedir. Durum geri beleme kontrolörünü elde ediniz.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

**S3.** (30p) S tanım bölgesinde verilen

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)} \quad (4)$$

ifadeyi z tanım bölgesine dönüştürünüz.

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 3 \\ 3 & 6 & 2 \end{bmatrix}^{-1} &= \begin{bmatrix} -4 & 2 & -1 \\ 0.5 & -0.5 & 0.5 \\ 4.5 & -1.5 & 0.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 5 \\ 3 & 2 & 6 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} -4 & 2 & -1 \\ 4.5 & -1.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 & 0.5 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 6 & 3 & 2 \end{bmatrix}^{-1} &= \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 & 0.5 \\ -4 & 2 & -1 \\ 4.5 & -1.5 & 0.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \\ 6 & 2 & 3 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 & 0.5 \\ 4.5 & -1.5 & 0.5 \\ -4 & 2 & -1 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix}^{-1} &= \begin{bmatrix} 4.5 & -1.5 & 0.5 \\ -4 & 2 & -1 \\ 0.5 & -0.5 & 0.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 4 \\ 2 & 6 & 3 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 4.5 & -1.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 & 0.5 \\ -4 & 2 & -1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$