



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002		Tarih:	10.05.2025
Sınav Türü:	Genel Sınav		Saat:	10:00
Dönemi:	2024-2025		Süre:	90dk

Soru:	1	2	3	4	5	Toplam
Puan:	20	20	20	20	20	100
Not:	20	20	20	20	20	100

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. (20p) Bir transfer fonksiyonu

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

olarak verilmiştir. Aşım kriteri ile

$$\begin{aligned}
 \zeta &= -\frac{\log(\sigma)}{\sqrt{\pi^2 + \log(\sigma)^2}} \\
 &= -\frac{\log(0.163)}{\sqrt{\pi^2 + \log(0.163)^2}} \\
 &= \frac{1.814}{\sqrt{3.14^2 + 1.814^2}} \\
 &= \frac{1.814}{\sqrt{9.8696 + 3.2906}} \\
 &= \frac{1.814}{3.6277} \\
 &= 0.5
 \end{aligned} \quad (2)$$

S2. (20p) $t_s = 2$ isterinden ise

$$\begin{aligned}
 \omega_n &= \frac{4}{t_s \zeta} \\
 &= \frac{4}{2 \cdot 0.5} \\
 &= 4
 \end{aligned} \quad (3)$$

S3. (20p)

$$\begin{aligned}
 p(s) &= s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2 \\
 &= s^2 + 4s + 16
 \end{aligned} \quad (4)$$

elde edilir.

S4. (20p) Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{1}{s + 0.2} \quad (5)$$

olarak verilmiştir. Aşımı %16.3 ve yerleşme zamanını $t_s = 2s$ yapan PI kontrolör tasarlayınız. Kapalı çevrim transfer fonksiyonu

$$\begin{aligned}
 T(s) &= \frac{F(s)G(s)}{1 + F(s)G(s)} \\
 &= \frac{\frac{k_p s + k_i}{s} \frac{1}{s+0.2}}{1 + \frac{k_p s + k_i}{s} \frac{1}{s+0.2}} \\
 &= \frac{k_p s + k_i}{s^2 + 0.2s + k_p s + k_i} \\
 &= \frac{k_p s + k_i}{s^2 + (0.2 + k_p)s + k_i}
 \end{aligned} \tag{6}$$

olarak hesaplanır.

S5. (20p) Tasarım problemi

$$\begin{aligned}
 0.2 + k_p &= 4 \\
 k_i &= 16
 \end{aligned} \tag{7}$$

ve çözümü

$$\begin{aligned}
 k_p &= 3.8 \\
 k_i &= 16
 \end{aligned} \tag{8}$$

şeklindedir. Kapalı çevrim transfer fonksiyonu

$$T(s) = \frac{4s + 16}{s^2 + 4s + 16} \tag{9}$$

olarak elde edilir.