

MAK403 OTOMATİK KONTROL
Çalışma Soruları
Dr. Nurdan Bilgin

SORULAR

Soru 1

Aşağıda verilen transfer fonksiyonları ikinci dereceden sistemlere yakınsatınız:

$$i.) \quad G(s) = \frac{s + 1}{s^4 + 11.2s^3 + 13.2s^2 + 13s + 10}$$

$$ii.) \quad G(s) = \frac{5(s + 2.02)}{(s + 2)(s + 10)(s^2 + s + 1)}$$

Yakınsattığınız sistemlerin doğal frekansını ve sönümlenme oranını bulunuz. Sönümlenme oranı açısından sınıflandırıldığında ne tip bir sistemdir.

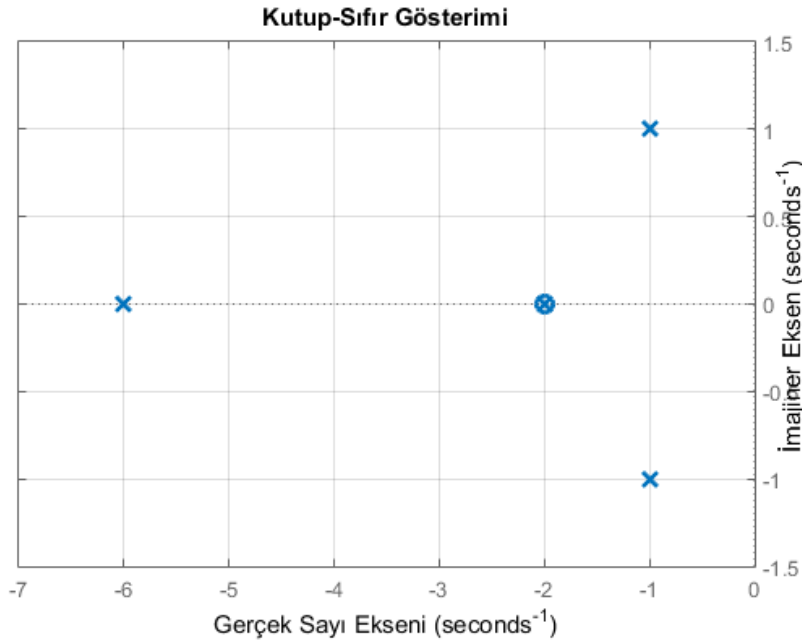
Soru 2: Aşağıdaki grafikte kutup-sıfır gösterimi verilen yüksek dereceli sistemin ikinci derece bir sistemin davranışını gösterdiği gözlenmiştir. Not: kutup-sıfır gösteriminde “x” ler kutupları “o” lar sıfırları temsil eder.

a.) Kutup-sıfır gösterimi verilen sistem ikinci derece sisteme indirgendiğinde elde edilecek transfer fonksiyonunun

$$G(s) = \frac{1/6}{s^2 + 2s + 2}$$

olacağını gösteriniz.

b.) Elde ettiğiniz ikinci derece sistemin doğal frekansını ve sönüm oranını bulunuz.

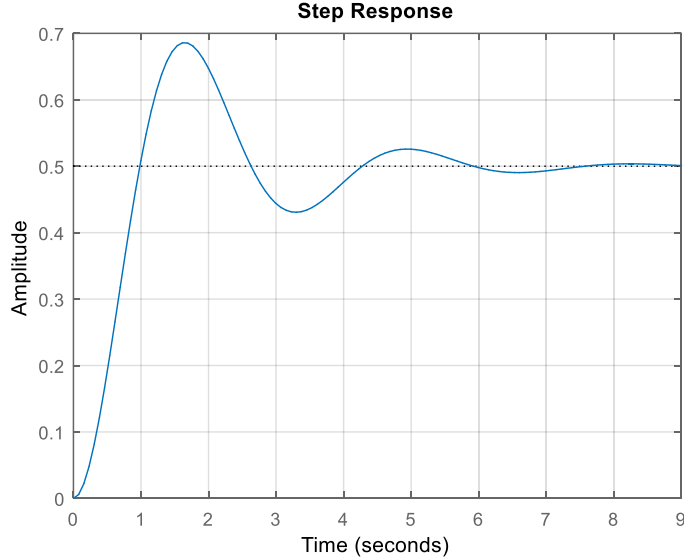


Soru 3

Aşağıdaki transfer fonksiyonlarının doğal frekanslarını ve sönümleme oranlarını bulunuz. Sistemleri, bulduğunuz sönümleme oranlarına göre sınıflandırınız.

1	$G(s) = \frac{5s + 5}{2s^2 + 3s + 1}$
2	$G(s) = \frac{-s + 1}{2s^2 + 3s + 1}$
3	$G(s) = \frac{s + 1}{s^2 + 1.6s + 1}$
4	$G(s) = \frac{s + 1}{s^2 + s + 1}$
5	$G(s) = \frac{s + 1}{s^2 + 0.2s + 1}$
6	$G(s) = \frac{-s + 1}{s^2 + 1.6s + 1}$
7	$G(s) = \frac{10}{s^2 + 1}$
8	$G(s) = \frac{1}{s^2 + 1}$

Soru 4: Aşağıda birim geri bildirim ve oransal kontrol ile kontrol edilmiş kapalı çevrim bir sistemin birim adım girişine verdiği yanıt görülmektedir. Aşağıda sorulan büyüklükleri belirleyin ve nasıl belirlediğinizi açıklayınız.



i) Durgun durum kazancı, ii) Sistemin tip numarası, iii) Sistemin olası en küçük derecesi iv) Sistemin giriş dinamiğinin etkisi (payın karakteristik zamanı).

Soru 5:

Aşağıda verilen kapalı çevrim transfer fonksiyonlarına birim adım giriş uygulandığında sırasıyla aşağıdaki büyüklükleri belirleyiniz.

- i.) $t = 0^+$ 'da sıçrama olup olmadığını
- ii.) $t = 0^+$ 'da türevi
- iii.) Durgun durum hatasını

$\frac{s+1}{2s+5}$	$\frac{-2s+1}{2s+5}$	$\frac{-2s+1}{s+1}$
$\frac{5}{2s+5}$	$\frac{1}{2s+5}$	$\frac{2s+1}{s+1}$

Soru 6:

Kutupları ve sıfırları aşağıdaki gibi verilmiş yüksek mertebeli sistemlerin adım giriş cevaplarının formu hakkında kutup ve sıfırlarının konumuna bakarak yorum yapınız. Sistemlerin adım basamak giriş cevaplarının grafiğini çiziniz yaptığınız yorumla örtüşüp örtüşmediğini kontrol ediniz.

- i.) Kutuplar: $p_{1,2} = -10 \pm 5i, p_{3,4} = -5 \pm 0.1i$ ve $p_5 = -3.9$; Sıfırlar: $z_1 = -1$ ve $z_2 = -4$
- ii.) Kutuplar: $p_{1,2} = -1 \pm 5i, p_{3,4} = -7 \pm 0.1i$ ve Sıfırlar: $z_1 = -1$
- iii.) Kutuplar: $p_1 = -10, p_2 = -5$ ve $p_3 = -2$; Sıfırlar: $z_1 = -1$ ve $z_2 = -4$