Kontrol Sistemleri

Kök yer eğrisi ve kompanzatör tasarımı soruları

Orijinal not: Notes-2.pdf

UYARI Bu belge, el yazısı ders notlarından Claude (Anthropic) yardımıyla dijitale aktarılmıştır. Yardımcı kaynak olarak hazırlanmıştır; hata veya eksik içerebilir. Lütfen orijinal notları ve ders kaynaklarını esas alın.

NOTICE *This document was transcribed from handwritten lecture notes with the help of Claude (Anthropic). It is meant as a supplementary resource and may contain errors or omissions. Always check against the original notes and official course material.*

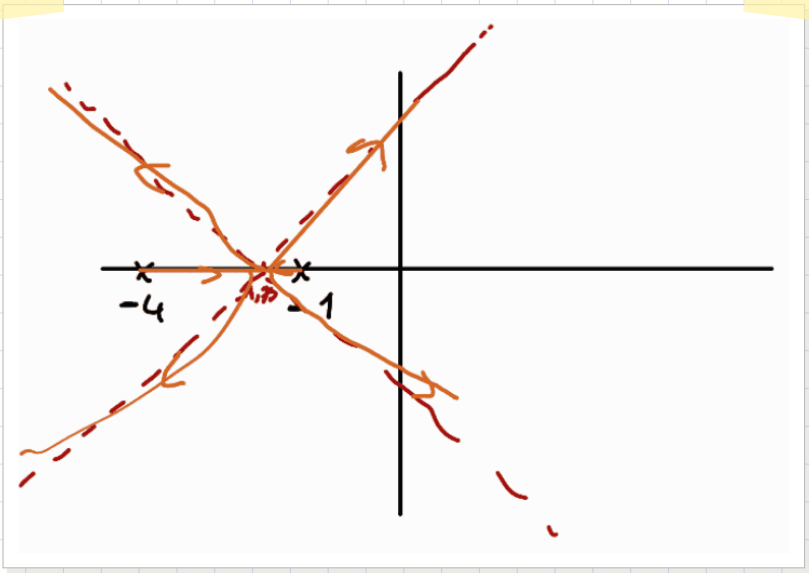
Not: Orijinal dosyadaki basılı sayfalar (s. 1, 4) dijitalleştirilmedi; yalnızca el yazısı sayfalar aktarıldı.

orj. s. 2

> **Şekil:** Sayfada basılı kitap soruları 3 (dört $G(s)$ için kök yer eğrisi) ve 6 (kök yer eğrisi, break-in noktası) bulunuyor; dijitalleştirilmedi. Yalnızca el yazısı eklemeler aktarıldı.
> *(orijinal notta, s. 2)*

$s = -1$ 3 pole
$s = -4$

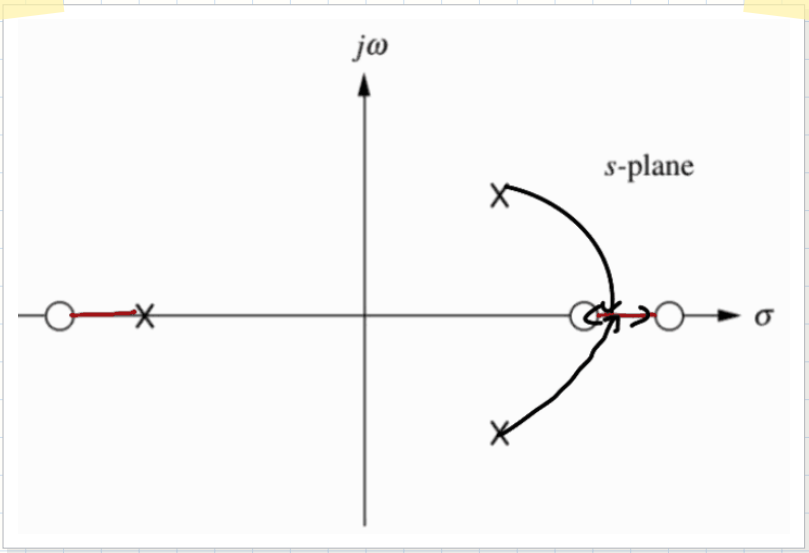
$$\frac{\Sigma p - \Sigma z}{n - m} = -\frac{7}{4} = -1{,}75$$



orijinal çizim, s. 2

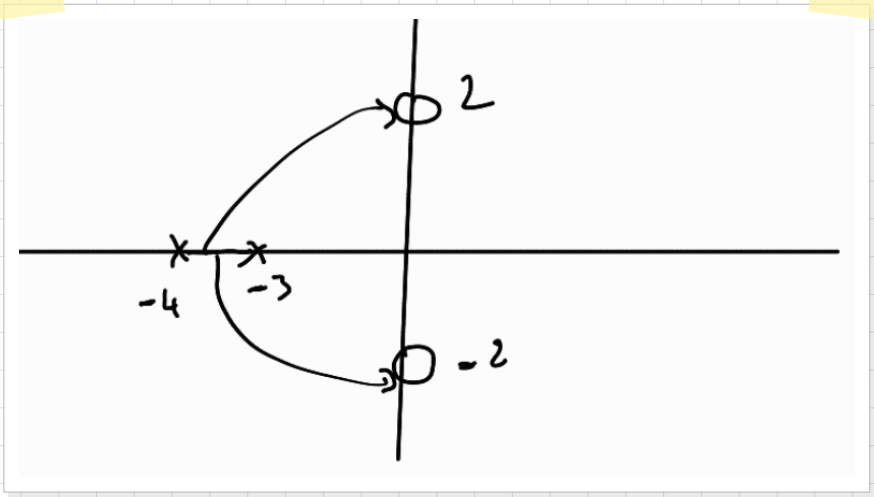
orj. s. 3

Şekil: Sayfada basılı kitap soruları 9 (Şekil P8.5, iki olası kök yer eğrisi) ve 12 ($G(s) = \frac{K(s^2+2)}{(s+3)(s+4)}$, kök yer eğrisi) bulunuyor; dijitalleştirilmedi. Yalnızca el yazısı eklemeler aktarıldı. *(orijinal notta, s. 3)*



orijinal çizim, s. 3

$s = \pm\sqrt{2}j$
$s = -3 \quad s = -4$

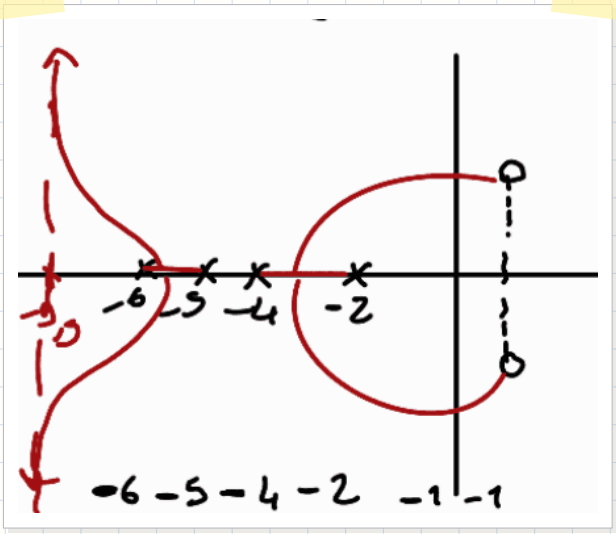


orijinal çizim, s. 3

orj. s. 5

Şekil: Sayfada basılı kitap soruları 27 ($G(s) = \dfrac{K(s^2 - 2s + 2)}{(s+2)(s+4)(s+5)(s+6)}$; kök yer eğrisi, asimptotlar, kararlılık aralığı, kopma noktaları vb.) ve 31 ($G(s) = \dfrac{K(s+6)}{(s^2+10s+26)(s+1)^2(s+\alpha)}$; baskın kutuplar için $\zeta = 0{,}45$, $\omega_n = 9/8$ rad/s olacak şekilde K ve α tasarımı) bulunuyor; dijitalleştirilmedi. Yalnızca el yazısı eklemeler aktarıldı.
(orijinal notta, s. 5)

zero = $1 \pm j$

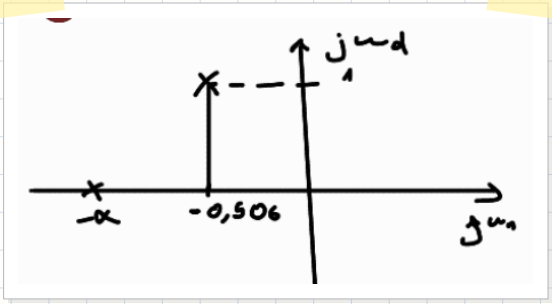


orijinal çizim, s. 5

$$\frac{-17-2}{2} = -\frac{19}{2}$$

$\zeta = 0{,}45$ $\omega_n = \dfrac{9}{8}$

$\zeta\omega_n = 0{,}506$



orijinal çizim, s. 5

$$\omega_d = \omega_n\sqrt{1-\zeta^2} = j1{,}0047$$

orj. s. 6

Şekil: Sayfada basılı kitap soruları 5 ($G(s) = \dfrac{K}{(s+3)(s+5)(s+7)}$, $K_p = 20$ için kompanzatör tasarımı) ve 8 (Şekil P9.2, $\dfrac{K}{s(s+10)(s+20)}$ sistemi için PD denetleyici; yerleşme süresi 4 kat azaltılacak, %20 aşım) bulunuyor; dijitalleştirilmedi. Yalnızca el yazısı eklemeler aktarıldı.
(orijinal notta, s. 6)

Sayfa 535 5)

$$M_p = 0{,}1 = e^{-\frac{\pi}{\omega_d}\sigma} \rightarrow \zeta\omega_n$$

$$0{,}1 = e^{-\frac{\pi\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}}}$$

$$\ln 0{,}1 = \frac{-\pi\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}}$$

$$0{,}73 = \frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}}$$

$$0{,}537 = \frac{\zeta^2}{1-\zeta^2}$$

$$0{,}537 - 0{,}537\zeta^2 = \zeta^2$$

$$\zeta = 0{,}59$$

$$M_p = 0{,}2 = e^{-\frac{\pi\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}}}$$

$$\rightarrow \zeta = 0{,}46$$

$$t_s = \frac{-\ln x}{\zeta\omega_n} \rightarrow \div 4$$

orj. s. 7

Şekil: Sayfada basılı kitap örneği 9.1 (ideal integral kompanzatör, Şekil 9.4) ve soru 23 (Şekil P8.8: $G(s) = \dfrac{K}{(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)}$; kök yer eğrisi, asimptotlar, kopma noktaları, kararlılık aralığı, 0,7 sönüm oranı için K; sıfır eklenmiş yapı) bulunuyor; dijitalleştirilmedi. Yalnızca el yazısı eklemeler aktarıldı.
(orijinal notta, s. 7)

$k = 164{,}6$

$$k_p = \lim_{s\to 0} G(s) = \frac{164{,}6}{20} = 8{,}23$$

$$e(\infty) = \frac{1}{1+k_p} = 0{,}108$$

Centroid: Σ poles $-$ Σ zeroes

$$= -1-2-3-4$$

$$= -10 \qquad \theta_a = \frac{(2k+1)\pi}{4}$$

b) $1 + \dfrac{K}{(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)}$

$K + (s+1)(s+2)(s+3)(s+4) = 0$

orj. s. 8

$$k = -s^4 + 10s^3 + 35s^2 + 50s + (k+24)^1$$

$$\frac{dk}{ds} = -4s^3$$

[1] Claude notu: $K + (s+1)(s+2)(s+3)(s+4) = 0$ denkleminden $K = -(s^4 + 10s^3 + 35s^2 + 50s + 24)$ olması beklenir.