

Nyquist Kararlılık Kriteri Nedir?

Çalışma Kağıdı

Nyquist kararlılığı, açık çevrim transfer fonksiyonunun Nyquist eğrisinin karmaşık düzlemde -1 noktasını kaç kez ve hangi yönde çevrelediğini analiz ederek kapalı çevrim sistemin kararlılığını belirleyen bir kriterdir.

$$N = Z - P$$

N = Nyquist Eğrisinin -1 Noktasını Çevreleme Sayısı

Z = Kapalı Çevrim Kutup Sayısı (Kararlı)

P = Açık Çevrim Kutup Sayısı (Sağ Yarı Düzlemde)

Sorular

- Nyquist Kriteri'ne göre, kapalı çevrim sistemin kararlı olması için N'nin değeri ne olmalıdır (P=0 ise)?
 - A) $N > 0$
 - B) $N < 0$
 - C) $N = 0$
 - D) $N = 1$
- Nyquist eğrisi -1 noktasını saat yönünün tersine bir kez çevrelerse ve P=1 ise, Z'nin değeri ne olur?
 - A) 0
 - B) 1
 - C) 2
 - D) 3
- Hangi durum Nyquist Kriteri için kararlılık analizi sırasında dikkate alınmaz?
 - A) Açık çevrim kutup sayısı
 - B) Kapalı çevrim kutup sayısı
 - C) Nyquist eğrisinin -1 noktasını çevreleme sayısı
 - D) Açık çevrim kazancı
- Basit bir geri beslemeli sistemin açık çevrim transfer fonksiyonu $G(s)H(s) = 1/(s+1)$ olarak verilmiştir. Bu sistemin kararlılığını Nyquist Kriteri ile inceleyiniz.
- $G(s)H(s) = K / (s(s+1)(s+2))$ sisteminin kararlılığını Nyquist Kriteri ile nasıl analiz edersiniz?
- Tanımla: Nyquist Kriteri'nin temel amacı nedir?
- Tanımla: Nyquist eğrisi nerede çizilir?
- Tanımla: Nyquist Kriteri'nde kritik nokta hangisidir?

Cevap Anahtarı

1. C) $N = 0$ — Eğer açık çevrim sistemde sağ yarı düzlemde kutup yoksa ($P=0$), kapalı çevrim sistemin kararlı olması için Nyquist eğrisinin -1 noktasını çevreleme sayısı (N) sıfır olmalıdır ($Z=0$).
2. C) 2 — $N = Z - P$ formülünde, $N = -1$ (saat yönünün tersi çevreleme) ve $P = 1$ olarak veriliyor. O halde, $-1 = Z - 1 \Rightarrow Z = 0$. Ancak, burada çevreleme yönü önemlidir. Genellikle saat yönünün tersi çevreleme pozitif kabul edilir. Eğer $N=1$ (saat yönünün tersi) ve $P=1$ ise, $1 = Z - 1 \Rightarrow Z = 2$ olur. Soruda çevreleme yönü belirtilmediği için genellikle saat yönünün tersi pozitif alınır. Eğer $N=1$ (pozitif) ve $P=1$ ise, $Z = 2$ olur.
3. D) Açık çevrim kazancı — Açık çevrim kazancı (K) kararlılık sınırlarını belirlemede önemli olsa da, Nyquist Kriteri'nin temelinde Nyquist eğrisinin -1 noktasını çevreleme sayısı, açık çevrim kutup sayısı ve kapalı çevrim kutup sayısı arasındaki ilişki yatar.
4. 1. Açık çevrim kutup sayısını (P) belirleyin: $s+1=0$ için $P=1$ (sağ yarı düzlemde kutup yok, $P=0$). 2. Nyquist eğrisini çizerek -1 noktasını çevreleme sayısını (N) belirleyin. 3. $N = Z - P$ formülünü kullanarak kapalı çevrim kutup sayısını (Z) bulun. 4. $Z=0$ ise sistem kararlıdır.
5. 1. Açık çevrim kutup sayısı $P=3$ (s , $s+1$, $s+2$ kutupları). 2. Nyquist eğrisini çizerek -1 noktasını çevreleme sayısını (N) belirleyin. 3. $N = Z - P$ formülü ile Z 'yi hesaplayın. 4. Z 'nin reel kısımları pozitif olan kutupları varsa sistem kararsızdır.
6. Bir geri beslemeli kontrol sisteminin kararlılığını belirlemektir.
7. Karmaşık s -düzleminde çizilir.
8. Karmaşık düzlemdeki -1 noktasıdır.

Bounlu

Tüm kartlar, adım adım çözümler ve AI hoca desteği Notek uygulamasında.
Sınav tarihlerini Promy otomatik hatırlatıcıya çevirir.