



Deney Prosedürü

Bölüm I: IIR Filtre Tasarımı

1. Tüm tasarımlarda örnekleme frekansını $f_s = 10$ kHz alın.
2. Aşağıdaki özellikleri sağlayan alçak geçiren Butterworth Filtresini tasarlayın:
 - Geçirme bandı sınırı: 2.5 kHz
 - Durdurma bandı sınırı: 3.9 kHz
 - Geçişme bandı zayıflaması: 3 dB
 - Filtre derecesi: 2
 - 2. dereceyi sağlayan en büyük durdurma bandı zayıflamasını seçin.

Bulduğunuz filtrenin faz ve genlik cevabını, sıfır ve kutuplarının yerlerini çizdirin.

Filtrenin fazını yorumlayın, lineer faza ne kadar yakındır?

İşlem yapmadan şekil üzerinden yarım-güç frekansını ve filtrenin band genişliğini belirleyin.

Frekans ölçeğini radyana çevirin, yarım-güç frekansını ve filtrenin band genişliğini radyan cinsinden söyleyin.

Deney Prosedürü

Bölüm I: IIR Filtre Tasarımı

3. Aşağıdaki özellikleri sağlayan alçak geçiren Chebyshev Filtresini tasarlayın:

- Geçirme bandı sınırı: 2.25 kHz
- Geçişme bandı zayıflaması: 3 dB
- Filtre derecesi: 2
- Durdurma bandı zayıflaması: 20 dB
- 2. dereceyi sağlayan en küçük durdurma bandı sınırını seçin.

Bulduğunuz filtrenin faz ve genlik cevabını, sıfır ve kutuplarının yerlerini çizdirin.

Birinci adımdaki Butterworth filtresi ile karşılaştırın.

Birinci filtrenin yerine bu filtreyi ne zaman kullanabiliriz?

4. Aşağıdaki özellikleri sağlayan band geçiren Butterworth Filtresini tasarlayın:

- Geçirme bandı sınırı: 2 kHz ve 3 kHz
- Durdurma bandı sınırı: 1.5 kHz ve 3.5 kHz
- Geçirme bandı zayıflaması: 3 dB
- Durdurma bandı zayıflaması: 20 dB

Bulduğunuz filtrenin genlik frekans cevabını logaritmik düzende çizdirin. İstenen özelliklerin sağlandığını gösterin.

Filtrenin derecesini belirtin, sıfır ve kutuplarının yerlerini ve band genişliğini radyan cinsinden belirtin.

Deney Prosedürü

Bölüm I: IIR Filtre Tasarımı

5. Bir önceki adımda tasarlanan filtrenin iyileştirilmesi için durdurma bandı zayıflatmasını 33 dB ve geçirme bandı zayıflatmasını da 0.3 dB yapmak istiyoruz. Fakat filtre derecesinin aynı kalmasını istiyoruz.

Eğer mümkünse Butterworth tasarımıyla bu filtreyi gerçekleyin.

Butterworth tasarım mümkün değilse tasarım için Elliptic filtreyi kullanın ve genlik cevabını logaritmik düzende çizdirin. Filtrenin band genişliğini belirleyin, sıfır ve kutuplarının yerlerini çizdirin.

6. Aşağıdaki özellikleri sağlayan yüksek geçiren Chebyshev Filtresini tasarlayın:

- Geçirme bandı sınırı: 2 kHz
- Durdurma bandı sınırı: 1.5 kHz
- Geçişme bandı zayıflaması: 3 dB
- Durdurma bandı zayıflaması: 25 dB

Bu gereksinimleri sağlayan filtrenin minimum derecesi nedir?

Filtrenin yarım-güç frekansı (rad) nedir?

Filtrenin genlik frekans cevabını logaritmik düzende çizdirin.

Filtrenin sıfır kutup diyagramını çizdirin.

Elliptic filtrenin Butterworth ve Chebyshev filtreden farkı nedir?



Deney Prosedürü

Bölüm I: IIR Filtre Tasarımı

7. Bir önceki adımdaki tanımlamalar yardımıyla Elliptic filtre tasarlayın.

Bu durumda filtrenin derecesinin 5. Adımdaki filtre derecesi ile aynı kalması koşuluyla, durdurma bandı zayıflamasının ne kadar arttırılabileceğini belirleyin.

İstenen filtrenin genlik frekans cevabını logaritmik ekseninde çizdirin.

Tartışma:

Butterworth, Chebyshev ve Elliptic filtre tasarım yöntemlerinin avantajlarını karşılaştırın. Birine diğerine hangi durumlarda tercih edersiniz.