

PID Denetleyici Tasarımı Nedir?

Çalışma Kağıdı

PID denetleyici tasarımı, bir geri besleme kontrol döngüsünde, sistemin hata sinyaline (referans değeri ile çıkış değeri arasındaki fark) oransal, integral ve türevsel olarak tepki veren bir denetleyiciyi ayarlama sürecidir. Amaç, sistemin kararlılığını, hızını ve hassasiyetini optimize etmektir.

$$\text{PID Denetleyici Çıktısı} = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{de(t)}{dt}$$

K_p = Oransal Kazanç (Birimsel)

K_i = İntegral Kazanç (1/Zaman)

K_d = Türevsel Kazanç (Zaman)

$e(t)$ = Hata Sinyali (Referans - Çıkış) (Birimsel)

Sorular

1. Hangi PID terimi, zamanla biriken hatayı telafi etmek için kullanılır?

- A) Oransal (P)
- B) İntegral (I)
- C) Türevsel (D)
- D) Hepsi

2. PID denetleyici tasarımında, sistemin aşırı salınımını azaltmak için hangi terim öncelikli olarak ayarlanır?

- A) Oransal (P)
- B) İntegral (I)
- C) Türevsel (D)
- D) Kazançlar (K_p , K_i , K_d)

3. Bir PID denetleyicide 'hata' ($e(t)$) neyi ifade eder?

- A) Sistemin çıkış değeri
- B) Referans değeri ile çıkış değeri arasındaki fark
- C) Denetleyici çıkış değeri
- D) Sistemin giriş değeri

4. Basit bir sıcaklık kontrol sistemi düşünelim. Odadaki mevcut sıcaklık 20°C iken hedefimiz 25°C. PID denetleyici, bu sıcaklık farkını (hata) kullanarak ısıtıcıyı kontrol edecektir.

5. Bir robot kolunun belirli bir pozisyona ulaşması hedefleniyor. PID denetleyici, robot kolunun mevcut pozisyonu ile hedef pozisyon arasındaki hatayı kullanarak motorlara gönderilecek komutları ayarlar.

6. Tanımla: PID Denetleyicinin Açılımı Nedir?

7. Tanımla: PID Denetleyicide K_p Ne İşe Yarar?

8. Tanımla: PID Denetleyicide K_i Ne İşe Yarar?

Cevap Anahtarı

1. B) İntegral (I) — İntegral (I) terimi, geçmişteki hataların toplamını dikkate alarak sistemin kalıcı hatasını (steady-state error) sıfırlamaya yardımcı olur.
2. C) Türevsel (D) — Türevsel (D) terimi, hatanın değişim hızına tepki vererek sistemin ani değişimlerini sönümler ve aşırı salınımı azaltır.
3. B) Referans değer ile çıkış değeri arasındaki fark — Hata sinyali ($e(t)$), kontrol sisteminin temelini oluşturur ve istenen referans değer ile sistemin gerçek çıkış değeri arasındaki farktır.
4. 1. Hata ($e(t)$): Hedef sıcaklık (25°C) - Mevcut sıcaklık (20°C) = 5°C . 2. Oransal Terim ($K_p \cdot e(t)$): Kazanç K_p 'ye bağlı olarak ısıtıcı gücünü belirler. 3. İntegral Terim ($K_i \cdot \int e(t) dt$): Zamanla biriken hatayı azaltmak için ısıtıcı gücünü artırır. 4. Türevsel Terim ($K_d \cdot de(t)/dt$): Sıcaklık değişim hızına göre ani değişimleri sönümleyerek aşırı ısınmayı engeller.
5. 1. Hata ($e(t)$): Hedef pozisyon - Mevcut pozisyon. 2. K_p : Mevcut hataya göre anlık düzeltme gücü. 3. K_i : Zamanla oluşan kalıcı hatayı (örneğin sürtünme nedeniyle) ortadan kaldırmak için toplam hata üzerinden hesaplanan ek güç. 4. K_d : Kolun hareket hızına göre titreşimleri ve aşırı salınımları azaltmak için kullanılır.
6. Oransal-İntegral-Türevsel (Proportional-Integral-Derivative)
7. Mevcut hataya orantılı olarak denetleyici çıkışını ayarlar. Hata büyükse çıkış büyük, hata küçükse çıkış küçüktür.
8. Zamanla biriken hatanın integralini alarak kalıcı hatayı ortadan kaldırmaya çalışır.

Bounlu

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