

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**KOM 511 - Uyarlamalı Kontrol Sistemleri**

**2024-2025 BAHAR**

**ÖDEV – 4**

**KOORDİNATÖR:**

**Prof. Dr. Yaprak Yalçın**

**TAKIM 9:**

**Mustafa Arık – 504241117**

**Oğuz Ziya Onat – 504241144**

**Yunus Ahmet Akdal – 504241128**

**a)**

Denklem a.1’de sistem modeli verilmiştir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.1)** |
|  |  |
|  | **(a.2)** |
|  |  |

Karakteristik denklem olarak verildiğinden, sistemin iki kökü de olarak elde edilmiştir. Ek olarak, örnekleme zamanı seçildiği için, z değeri aşağıdaki denklemdeki gibi elde edilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.3)** |
|  |  |

Bu değere göre, ayrık zamanlı modelin kutupları ’de çift katlı halde bulunur. Buradan denklem a.4’teki hedeflenen payda elde edilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.4)** |
|  |  |

Minimum dereceli öz uyarlamalı kontrol yapısı için aşağıdaki kontrolör polinomları kullanılır.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.5)** |
|  |  |

Bu polinomlar kullanılarak, diophantine denklemi elde edilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.6)** |
|  |  |

Diophantine denkleminden kontrolör polinom değerlerini elde etmek için bilinen değerler yerine konulursa aşağıdaki denklemlerde olduğu gibi bir sonuç elde edilebilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.7)** |
|  |  |

Katsayılar bir arada toplanırsa;

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.8)** |
|  |  |

Bu 3 bilinmeyenli 3 denklem çözüldüğünde, sonuç denklem a.9’da gösterildiği gibi elde edilmiştir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.9)** |
|  |  |

Kontrol girdisi denklem a.10’daki gibidir. elde edilmek istenen istenen değere göre seçilebilir. ’nin ’ye oranına eşittir. . değeri istenildiği gibi seçilebilmektedir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.10)** |
|  |  |

**b)**

**c)**

Integral etkisi içeren minimum mertebeden ayrık zamanlı bir doğrudan öz uyarlamalı kontrolör tasarımı için kontrol girdisi, denklem a.10’da gösterilen girdi ile aynı olmakla beraber; polinomlar farklılık göstermektedir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(b.1)** |
|  |  |
|  | **(b.2)** |
|  |  |

Burada olarak ele alınmıştır. Lakin, doğrudan uyarlamalı kontrolör tasarımı için zaman domainine geçmek gerekmektedir. Bu durumda kontrol yasası denklem b.3’teki şekilde yazılmalıdır.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(b.3)** |
|  |  |

Doğrudan kontrolör yapısında

**Referanslar**

* K. J. Astrom (Karl Johan, ), Bjorn Wittenmark, *Adaptive control*, 2ed, 2008.
* Yalçın, Y. (2025) *Uyarlamalı Kontrol Sistemleri [Ders Notları]*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Yüksek Lisans Programı.