**MODERN KONTROL**

**ÖDEV**

**PROBLEMLER:**

**Problem 1:** Ders kitabı: modern kontrol engineering, fifth ed., Ogata

Bölüm 9 A çözümlü problemleri 1,2,3,4,5

Bölüm 9 B çözümsüz problemleri 1,2,3,4,5

**Problem 2:** Aşağıdaki J , B çiftleri tarafından temsil edilen sistemleri düşünün

i) , ii) ,

1. Aşağıda verilen teoremi kullanarak kontrol edilebilirlik özelliklerini belirleyin
2. Bulgularınızı, i) kontrol edilebilirlik matrisi üzerinde düzenli kontrol edilebilirlik testi ile ve, ii) MATLAB komutu; ctrb kullanarak doğrulayın.

|  |
| --- |
| *Teorem: Jordan formunda bir sistem matriksine sahip n. mertebeden MIMO sistemi.*      *aynı özdeğer ile ilişkili çokkatlı olmayan Jordan blokları*   1. ***kontrol edilebilir*** *eğer sadece giriş matrisi B her bir Jordan blokunun son satırına karşılık gelen sıfır satırına sahip değilse,* 2. ***gözlemlenebilir,*** *eğer sadece çıkış matrisi C her bir Jordan blokunun ilk sütununa karşılık gelen sıfır sütununa sahip değilse,*   *aynı özdeğer ile ilişkili çokkatlı Jordan blokları*   1. ***kontrol edilebilir*** *ancak, yukarıda belirtilen şartlara (a-i) ek olarak, aynı özdeğere sahip çokkatlı Jordan bloklarına karşılık gelen B'nin son satırlarından oluşan her bir matris, bu tür Jordan bloklarının sayısına eşit bir rank ’a sahip olmalıdır.* 2. ***gözlenebilir*** *ancak, yukarıda belirtilen şartlara (a-ii) ek olarak, aynı özdeğere sahip çokkatlı Jordan bloklarına karşılık gelen, C'nin ilk sütunlarından oluşan her bir matris, bu tür Jordan bloklarının sayısına eşit bir rank’a sahip olmalıdır.* |

**Problem 3:** Ogata'nın B-11-9'unu (2. Basımdaki B-9-5) çözün ve sonuçlarınızı doğrulayın

a) Benzerlik dönüşümünün temel tanımını kullanarak.

b) Ogata'nın Örnek Problemi A-12-2 (2. Baskıda A-10-2) 'de sunulan aşağıdaki yöntemi kullanarak:

Kısım (b) için önerilen yöntem: Genel olarak kontrol edilebilen SISO sistemi için (bunların tümünü kanıtlamanız istenmez) gösterilebilir.

 ;

durum değişkenlerinin lineer bir dönüşümü

olduğu yerde 

kontrol edilebilirlik matrisidir, durum denklemlerini aşağıdaki forma dönüştürür:

;

’nin karakteristik polinom katsayıları ise; şöyle ki;

B-11-9

Aşağıdaki denklemi ve çıktı denklemini düşünün:

Durum denkleminin uygun bir dönüşüm matrisi kullanılarak aşağıdaki forma dönüşebileceğini gösteriniz:

Daha sonra y çıktısını , ve cinsinden elde edin.

**Problem 4**: Problem 2'de verilen sistem için,

1. Çözücü matris kavramını kullanarak transfer fonksiyonu G (s) ‘i belirleyin, temel tanımında yer alan tüm gerekli matris manipülasyonlarını gerçekleştirin ve hesaplamalarınızın sonuçlarını tüm ara adımlarda verin.
2. (a) bölümünde bulunan transfer fonksiyonunuzu kullanarak, bu sistemin faz değişkenini (yani; kontrol edilebilir kanonik) formunu verin.
3. Bu sistemin faz değişken formunu, Ogata'nın A-12-3 Örnek probleminde (2. Baskıda A-10-3) verilen aşağıdaki yöntemi kullanarak bulunuz:

*Kısım (c) için önerilen yöntem:* *Tarafından temsil edilen genel bir kontrol edilebilen SISO sistemi için (bunların tümünü kanıtlamanız istenmez) gösterilebilir*

 ;

durum değişkenlerinin lineer bir dönüşümü

ile

Durum denklemlerini, M kontrol edilebilirlik matrisi olduğu faz değişken formuna dönüştürür ve

’nin karakteristik polinom katsayıları ise; şöyle ki;

**Problem 5**: Aşağıdaki transfer fonksiyonu matrisi tarafından tanımlanmış bir sistem için

1. Üçüncü dereceden bir kontrol edilebilir kanonik gösterimi elde edin, ve
2. Van der Monde matrisini kullanarak bir üçüncü dereceden diyagonal (veya gerekirse Jordan) kanonik gösterim elde edin.

**Problem 6:**

1. Ders kitabı(Ogata) B-11-5 (2. Basım B-9-1) problemini, matris 'nın özvektör bilgisini kullanarak uygun bir dönüşüm matrisi oluşturarak çözün.
2. Kısım (a) ‘da bulunan matris kullanılarak olduğunu gösteriniz.
3. 'yı değiştirilmiş bir kanonik forma dönüştürecek ve böyle bir dönüşüm matrisi için çözümünüzün gerçekten işe yaradığını gösteren bir dönüşüm matrisi elde edin.

**Problem 7:** Bir kare matris olarak tanımlanır olsun

1. Özdeğerlerini belirleyin,
2. Özvektörlerini el ile çözümle elde edin.
3. El ile çözüm yoluyla, özvektörlerini ve genelleştirilmiş özvektörlerini kullanarak bir dönüşüm matrisi elde edin.
4. Diyagonal/Jordan kanonik formunu, herhangi bir matris manipülasyonu olmadan, özvektör ve genelleştirilmiş özvektörünün bilgilerini kullanarak verin.
5. Matris dönüşümü yoluyla (d) ‘deki bulgularınızı doğrulayın.