

Mart 5, 2020

Devre ve Sistem Analizi Ödevi

Teslim tarihi: 17 Mart Salı, 16:30

Ödevi bir veya iki kişi olarak yapabilirsiniz. İki kişilik grup olarak ödevi yapanlar tek ödev teslim edecekler. Ödevleriniz okunup geri dağıtılacağı için lütfen el yazılı ve/veya basılı olarak teslim ediniz.

1- Kompleks eşlenik özdeğerleri olan bir matrisin Jordan kanonik yapısı

$$J = \begin{bmatrix} J_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & J_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & J_k \end{bmatrix} \text{ yapısındadır ve } J_i \text{ alt matrisleri özdeğerler reel ise}$$
$$J_i = \begin{bmatrix} \lambda_i & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_i & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \lambda_i \end{bmatrix}, \text{ kompleks eşlenik ise } I \text{ birim matris, özdeğerler } a_i \pm b_i$$

olmak üzere $B_i = \begin{bmatrix} a_i & b_i \\ -b_i & a_i \end{bmatrix}$, dir ve $J_i = \begin{bmatrix} B_i & I & 0 & \dots & 0 \\ 0 & B_i & I & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & B_i \end{bmatrix}$ yapısındadır. Bu bilgiyi

kullanarak Jordan kanonik yapısı $J = \begin{bmatrix} -5 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & -5 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 4 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ olarak verilen A

matrisinin tanımladığı

sistemin özdeğerlerini kompleks düzlemde belirtiniz.

2- Jordan kanonik yapısı J ve dönüşümü sağlayan P matrisi aşağıda verilmiş olan lineer zamanla değişmeyen sistem için durum geçiş matrisini hesaplayınız.

$$J = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}, P = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

3- Durum geçiş matrisi aşağıda verilen sistemin

$$\phi(t,0) = \begin{bmatrix} 2e^{-2t} + e^{-3t} & 0 & 0 & 3e^{4t} & 0 \\ 0 & e^{-t} - 2e^{4t} & 0 & 5e^{-2t} & 2 \\ 1 & e^{-t} + 3 & 4e^{-3t} & 0 & e^{-t} \\ 0 & 0 & e^{-2t} + 4e^{-t} & 0 & 0 \\ 0 & e^{-t} + 5e^{-3t} & 0 & 2 & e^{-2t} \end{bmatrix}$$

- a) Özdeğerlerini belirleyiniz ve sistemin kararlılığını tartışınız.
- b) $x(0) = [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1]^T$ ilk değerini için $t = 2sn$ 'deki öz çözümünü yazınız.
- c) Yazdığınız özözümde hangi özdeğerlerin etkisi vardır, nedeni ile belirtiniz.

4. ve 5. sorularda MATLAB Control Toolbox'dan yararlanacaksınız. Elde ettiğiniz sonuçları dersde öğrendikleriniz çerçevesinde kısaca yorumlamayı unutmayınız.

4- $n=4, m=1, r=1$ olan bir sistemi `rss(n,r,m)` komutu ile oluřturun ve transfer fonksiyonu $T(s)$ 'i `ss2tf(A,B,C,D)` komutunu kullanarak belirleyin.

Oluřturduđunuz sisteme ilişkin birim basamak cevabını bulunuz (ipucu: `step` komutunu kullanacaksınız.).

5- a) İki girişli iki çıkışlı $n=5$ olan bir sistem oluşturun.

b) Sistemin transfer matrisini elde edin.
(ipucu: yine `ss2tf` komutunu kullanacaksınız.)

c) Birim basamak cevabını bulun.

d) Kutuplarını bulun.
(ipucu: `pole(sistemadı)` komutunu kullanın.)

e) Sıfırlarını bulun.
(ipucu: `tzero(sistemadı)` komutunu kullanın.)

f) Sıfır kutup dağılımını izdirin. Sistemin kararlılığını inceleyiniz.
(ipucu: `pzmap(sistemadı)` komutunu kullanın.)

g) Yönetilebilirliđini inceleyin.
(ipucu: `ctrb(sistemadı)` komutunu kullanın.)

h) Gözlenebilirliđini inceleyin.
(ipucu: `obsv(sistemadı)` komutunu kullanın.)

6- Routh-Hurwitz tablosu hangi bilgiyi verir? Karakteristik çok terimli $p(\lambda) = 2\lambda^3 + 4\lambda^2 + 4\lambda + 12$ olan sistemin kararlılığını Routh-Hurwitz tablosundan yararlanarak belirleyiniz, sistemin özdeğerleri hakkında ne diyebilirsiniz, açıklayınız

7- Aşağıda verilen blok diyagramı indirgiyerek $H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$ transfer fonksiyonunu belirleyiniz.

