

# Süleyman Demirel Üniversitesi

## Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü

### Sistem Analizi HW#1

**Teslim Tarihi: 07.11.2013, saat 17:00**

Bu ödev iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda sorulan sorulara her bir öğrenci kendi el yazısı ile (bilgisayar çıktısı kabul edilmeyecektir) hazırladığı ödevi ilan edilen süreye kadar Dr. Umut Tilki ' ye elden teslim edecektir. İkinci kısım ise MATLAB kullanarak hazırlamanız gereken programlama kısmıdır. Bu kısımdaki sorular MATLAB kullanma ve algoritma becerilerinizi dersin müfredatı ile paralel olarak geliştirecek soruları içermektedir. Bu kısımda yazdığınız komutları ve sonuçları yorumlamanız daha yüksek not almanızı sağlayacaktır. Komutları yorumlarken "%" işaretini kullanabilirsiniz.

**Dr. Umut Tilki**

### **Part – A Teslim Tarihi: 07.11.2013, saat 17:00**

**1) Aşağıda verilen fonksiyonların Laplace dönüşümlerini elde ediniz.**

$$(a) \quad f_1(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \text{ için} \\ e^{-0.4t} \cos(12t) & t \geq 0 \text{ için} \end{cases}$$

$$(b) \quad f_2(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \text{ için} \\ \sin\left(4t + \frac{\pi}{3}\right) & t \geq 0 \text{ için} \end{cases}$$

**2) Aşağıda verilen fonksiyonların ters Laplace dönüşümlerini kısmi kesirlere ayırarak elde ediniz.**

$$(a) \quad F_1(s) = \frac{10(s+2)(s+4)}{(s+1)(s+3)(s+5)^2}$$

$$(b) \quad F_2(s) = \frac{5s+2}{(s+1)(s+2)^2}$$

**3) Aşağıda verilen diferansiyel denklemlerin verilen başlangıç koşulları için çözümlerini bulunuz.**

$$(a) \quad 2\ddot{x} + 7\dot{x} + 3x = 0, \text{ başlangıç koşulları } x(0) = 3 \text{ ve } \dot{x}(0) = 0$$

$$(b) \quad \ddot{x} + 2\dot{x} + 10x = 0, \text{ başlangıç koşulları } x(0) = 0 \text{ ve } \dot{x}(0) = 3$$

4) Aşağıda verilen kutupları, sıfırları ve kazancı içeren  $G(s)$  transfer fonksiyonunu oluşturunuz.

Kutuplar  $s_1 = -3, s_{2,3} = -1, s_4 = 0$

Sıfırlar  $s_1 = -2, s_2 = -4$

Kazanç  $K = 10$

5) Aşağıda verilen diferansiyel denklemler için;

(a)  $\dot{y} = 3u$

(b)  $\dot{y} + 3y = 2u$

(c)  $2\ddot{y} + 4\dot{y} + 10y = -8u$

(d)  $\dddot{y} + u = 0$

(e)  $\ddot{y} + 5\dot{y} + 2u + 3\dot{u} = 0$

(i)  $Y(s)/U(s)$  transfer (aktarım) fonksiyonunu elde ediniz.

(ii) Sistemin derecesini, kutuplarını ve sıfırlarını belirleyiniz.

(iii) Bir durum değişkeni vektörü tanımlayınız ve durum uzayı gösterimlerini elde ediniz.

### Part – B Teslim Tarihi: 07.11.2013, saat 23:59

- 1) Part – A soru 2 de verilen fonksiyonun kısmi kesirlerine ait katsayıları MATLAB yardımı ile elde ediniz.
- 2) Part – A soru 4 de verilen fonksiyonu, MATLAB yardımı ile elde ediniz.
- 3) Part – A soru 6 da verilen diferansiyel denklemlere ait durum uzay gösterimlerini MATLAB yardımıyla tf2ss komutu kullanarak elde ediniz.

Bu kısımdaki her bir soru için ayrı ayrı m.file oluşturunuz. Oluşturduğunuz m.file **cevapladığınız sorunun numarası** ile adlandırınız (örn: ödev:1 kısım:B soru:1, Homework1, PartB, Question1 için **HW1PBQ1** ismini kullanınız). Yazdığınız komutların açıklamaları ve bulduğunuz sonuçlara yapacağınız yorumlar ödevin bu kısmından alacağınız notu belirleyeceğini unutmayınız. Oluşturduğunuz m.file ları tek bir dosyada kaydederek **öğrenci numarası ve kaçınıcı ödev**e ait olduğunu gösteren isimle “.rar” olarak (örn:09110080\*\*HW1) [sdusistemanalizi@gmail.com](mailto:sdusistemanalizi@gmail.com) adresine gönderiniz. **E-mail olarak SADECE MATLAB kısmı kabul edilecektir.**

Bu ödevin ikinci kısmında transfer fonksiyonu oluşturma, kısmi kesirlere ayırma ve durum uzay gösterimi gibi işlemlerin MATLAB yardımı ile yapılması istenmektedir. Kullanılacak komutlar tf, conv, residue ve tf2ss dir. MATLAB ta herhangi bir komutun fonksiyonunun ne olduğunu ve nasıl kullanıldığını öğrenmek için help komutundan yararlanabilirsiniz (örn: help tf veya help conv). Herhangi bir anahtar kelime ile ilgili komut aramak için ise lookfor komutundan yararlanabilirsiniz (örn: lookfor transfer).

Transfer fonksiyonu oluştururken pay ve payda kısımlarına ait kat sayılar iki farklı matriste depolanır. Ardından tf komutu ile sisteme ait transfer fonksiyonu s-domaininde elde edilir.

Örnek: Transfer fonksiyonumuz,  $F(s) = \frac{(s+1)(s+3)}{s^2(s+2)}$  olsun. Paydanın katsayıları [1 3 0 0], payın katsayıları [0 1 4 3] dir.

```
>> num = [0 1 4 3]; % payin katsayilari
>> den = [1 3 0 0]; % paydanin katsayilari
>> sys = tf(num,den) % transfer fonksiyonu
```

sys =

$s^2 + 4s + 3$

-----

$s^3 + 3s^2$

Continuous-time transfer function.

elde edilir. Ayrıca conv komutu kullanarak transfer fonksiyonumuzu oluşturabiliriz. Residueleri hesaplamak için,

```
>> [r, p, k] = residue(num, den) % kısmi kesir katsayıları
```

r =

-0.2500

1.2500

1.5000

p =

-2

0

0

k = []

$F(s) = \frac{-0.25}{s+2} + \frac{1.25}{s} + \frac{1.5}{s^2}$  şeklinde elde edilir.

**Başarılar...**

**Dr. Umut Tilki**