



**MEKATRONİK BÖLÜMÜ**  
**BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ**

Ders Kodu:	MKT2002		Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ödev 2		Bitiş:	25.04.2025
Dönemi:	2024-2025		Süre:	2 Hafta

Soru:	1a	1b	2a	2b	Toplam
Puan:	25	25	25	25	100
Not:					

**Uyarı:**

- Soruları dikkatlice okuyunuz.
- Raporu bilgisayarda hazırlayınız. El yazısı kabul edilmeyecektir.
- Python kodu ve oluşan grafikler rapora eklenecektir.

**Soru:** Bir sistem transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.  $G(s)$  sistemine ait basamak yanıtı siyah renkte çizilecektir.

1. Bir kutup eklenmesi durumunda;

$$G_1(s) = G(s) \frac{p}{s+p} \quad (2)$$

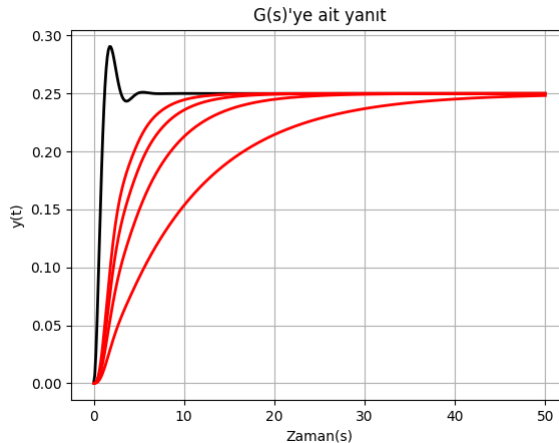
sistemi elde edilmektedir.  $G_1(s)$  sistemine ait yanıtlar kırmızı renkte çizilecektir.

- (a) (25p)  $G_1(s)$  basamak yanıtını  $0.1 \leq p \leq 0.5$  için  $G(s)$  sistemine ait basamak yanıtı ile bir grafik üzerinde karşılaştırmız.  $G_1(s)$  sistemine ait basamak yanıtı için ne söylenebilir? Bir cümle ile ifade ediniz.

```

Gs=control.tf(1,[1,2,4])
t,y =control.step_response(Gs,50)
plt.plot(t,y,'k',linewidth=2)
plt.title("G(s)'ye ait yanıt")
plt.xlabel("Zaman(s)")
plt.ylabel("y(t)")
plt.grid("on")
pvec=np.arange(0.1,0.5,0.1)
for p in pvec:
    Gs1=Gs*control.tf(p,[1,p])
    t,y =control.step_response(Gs1,50)
    plt.plot(t,y,'r',linewidth=2)
plt.show()

```

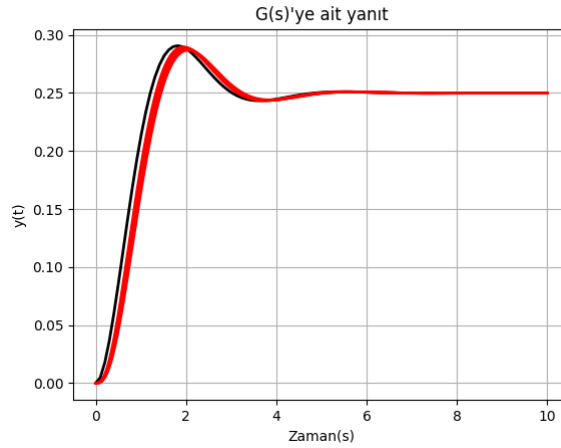


- (b) (25p)  $G_1(s)$  basamak yanıtını  $5 \leq p \leq 10$  için  $G(s)$  sistemine ait basamak yanıtı ile bir grafik üzerinde karşılaştırmız.  $G_1(s)$  sistemine ait basamak yanıtı için ne söylenebilir? Bir cümle ile ifade ediniz.

```

Gs=control.tf(1,[1,2,4])
t,y =control.step_response(Gs,10)
plt.plot(t,y,'k',linewidth=2)
plt.title("G(s)'ye ait yanıt")
plt.xlabel("Zaman(s)")
plt.ylabel("y(t)")
plt.grid("on")
pvec=np.arange(5,10,1)
for p in pvec:
    Gs1=Gs*control.tf(p,[1,p])
    t,y =control.step_response(Gs1,10)
    plt.plot(t,y,'r',linewidth=2)
plt.show()

```



Grafiklerden görüldüğü üzere, baskın bölgenin dışına eklenen bir kutup basamak yanıtını isterler açısından çok etkilememektedir. Baskın bölgede eklenmesi ise isterleri bozmaktadır.

2. Bir sıfır eklenmesi durumunda;

$$G_2(s) = G(s) \frac{s+z}{z} \quad (3)$$

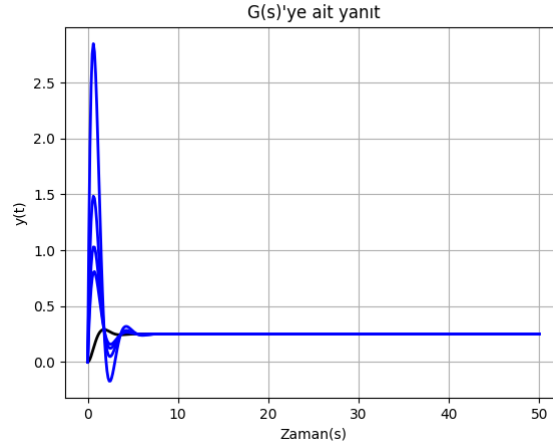
sistemi elde edilmektedir.  $G_2(s)$  sistemine ait yanıtlar mavi renkte çizilecektir.

- (a) (25p)  $G_2(s)$  basamak yanıtını  $0.1 \leq z \leq 0.5$  için  $G(s)$  sistemine ait basamak yanıtı ile bir grafik üzerinde karşılaştırmız.  $G_2(s)$  sistemine ait basamak yanıtı için ne söylenebilir? Bir cümle ile ifade ediniz.

```

Gs=control.tf(1,[1,2,4])
t,y =control.step_response(Gs,50)
plt.plot(t,y,'k',linewidth=2)
plt.title("G(s)'ye ait yanıt")
plt.xlabel("Zaman(s)")
plt.ylabel("y(t)")
plt.grid("on")
zvec=np.arange(0.1,0.5,0.1)
for z in zvec:
    Gs2=Gs*control.tf([1,z],z)
    t,y =control.step_response(Gs2,50)
    plt.plot(t,y,'b',linewidth=2)
plt.show()

```



- (b) (25p)  $G_2(s)$  basamak yanıtını  $5 \leq z \leq 10$  için  $G(s)$  sistemine ait basamak yanıtı ile bir grafik üzerinde karşılaştırınız.  $G_2(s)$  sistemine ait basamak yanıtı için ne söylenebilir? Bir cümle ile ifade ediniz.

```
Gs=control.tf(1,[1,2,4])
t,y =control.step_response(Gs,10)
plt.plot(t,y,'k',linewidth=2)
plt.title("G(s)'ye ait yanıt")
plt.xlabel("Zaman(s)")
plt.ylabel("y(t)")
plt.grid("on")
zvec=np.arange(5,10,1)
for z in zvec:
    Gs2=Gs*control.tf([1,z],z)
    t,y =control.step_response(Gs2,10)
    plt.plot(t,y,'b',linewidth=2)
plt.show()
```



Grafiklerden görüldüğü üzere, baskın bölgenin dışına eklenen bir sıfır basamak yanıtını isterler açısından çok etkilememektedir. Baskın bölgede eklenmesi ise isterleri bozmaktadır ve kutup eklemekten daha çok bozulma meydana gelmektedir.