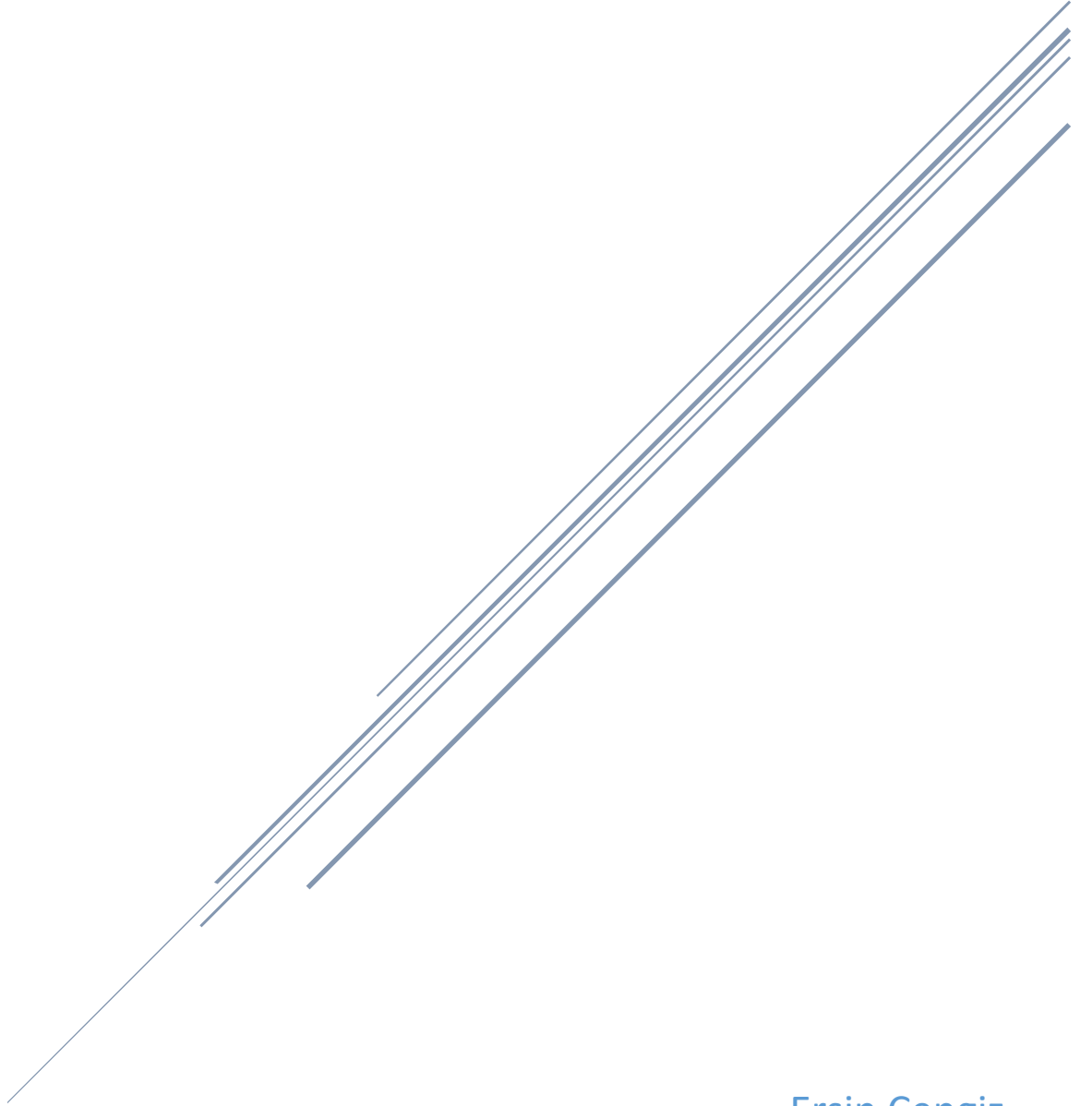


BENZETİM VE MODELLEME

Ödev 2



Ersin Cengiz
170260307

Denklem : $m(t) \cdot y'' + k(t) \cdot y' = u - m(t) \cdot g$

Bu denklemde;

$m(t)$ - Roketin kütlesi (yakıt tüketiminden dolayı değişmektedir.)

$k(t)$ - Aerodinamik sürüklenme

g - Yerçekiminden dolayı hızlanma

u -itme

$m(t) = (120,000 - 2,000t - 20,000 g(t - 40)) \text{ kg}$ ($t < 40\text{s}$ için), ve

$m(t) = 20,000 \text{ kg}$ ($t > 40 \text{ s}$ için),

$k=1000$,

$u=106$ ($t < 40\text{s}$) ve $u=0$ ($t > 40\text{s}$ için)

A şıkkı için işlemler

Soru : Yüksek metrebeden sistemi birinci dereceden sisteme döndürünüz. Sistemin çözümünün Euler yöntemi ile yapınız. Başlangıç $x(0)=0, x'(0)=1$ olarak alabilirsiniz.

$y' = a$

$y'' = a'$

$m(t) \cdot a' + k(t) \cdot a = u - m(t) \cdot g$

$m(t) \cdot a' = u - m(t) \cdot g - k(t) \cdot a$

$a' = (u - m(t) \cdot g - k(t) \cdot a) / m(t)$

1.Derecede denkleme çevrilme işlemi yapıldı. Euler yönteminin kurallarını uygulayarak Euler yöntemi oluşacak.

$t_{k+1} = t_k + 1/20$, $1/20$ yerine istenilen bir aralık verilebilir bölme parça aralıklarını 0.05 olarak belirledim

$x(k+1) = x(k) + 1/20 \cdot x_2(k) \cdot t_k$, $k=1,2,...,n$

Euler yöntemi sonucunda oluşan denklem:

$$a(n+1)=((u/m(t))-g-((k(t)*a(n))/m(t))*h)+a(n)$$

Düzenli hali:
$$a(n + 1) = \left(\frac{u}{m(t)} - g - \frac{k(t)*a(n)}{m(t)} \right) * h + a(n)$$

Euler yöntemi ile matlab kodu :

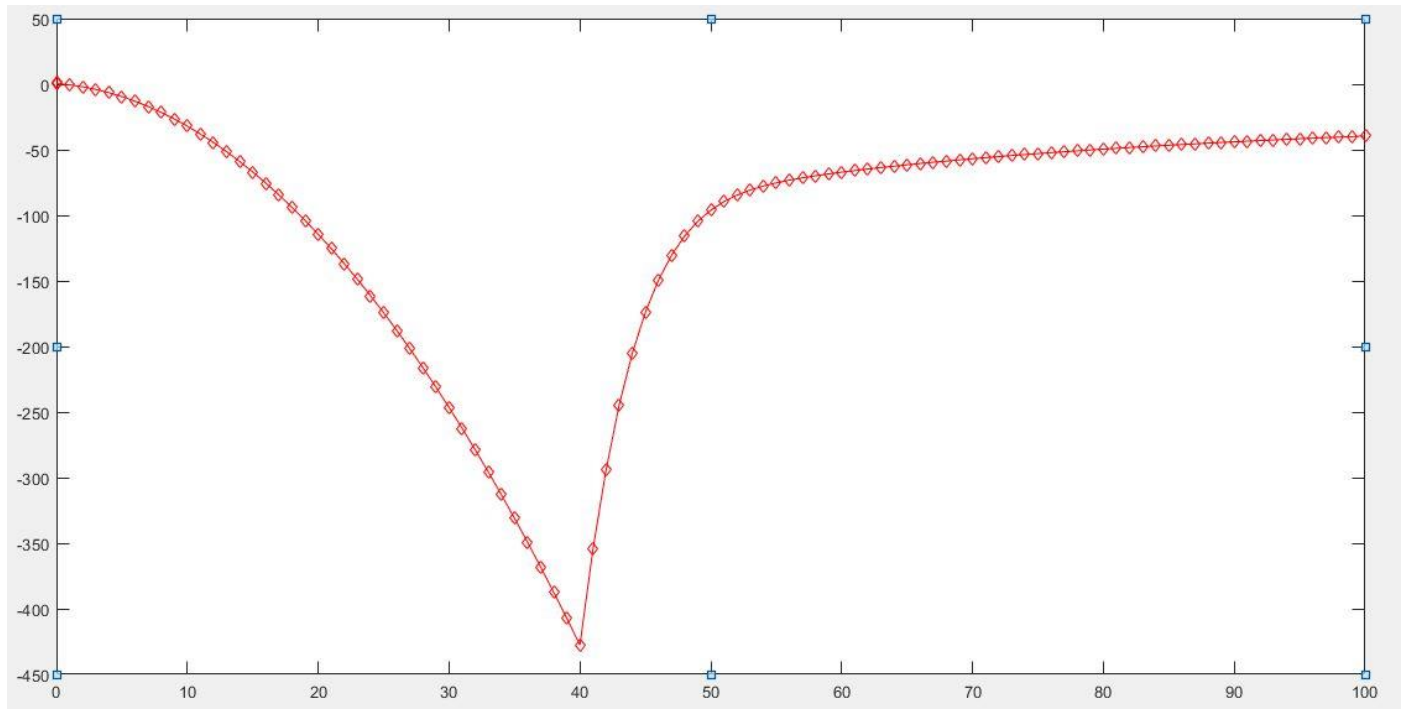
```
t0=0; %başlangıç zamanı
x0=1; %başlangıç koşulu
x=[x0];% Değerlerin dizi formatında tutulma yöntemi
t1=[t0];

g=10;%yer çekimi sabit olarak 10 kabul edildi.
kt=1000;
mt=0;% kullanılacak değişkenleri en başta oluşturdum.
u=106;
h=0.05;% aralıkları 0,05 olarak denklemde kullandım.
for i=0:100 %
    if i<=40
        mt=(120000-(2000*t0)-((20000)*g*(t0-40)));
        u=106;
    elseif i> 40
        mt=20000;
        u=0;
    end
    t0=t0+h;

    xyeni=((u/mt)-g-((kt*t0)/mt)*x0))*t0)+x0;%euler yöntemi ile
    bulduğum denklem
    x0=xyeni; % bir önceki değer x0 da sakladım
    x=[x x0]; % her sonucu dizide sakladım.
    t1=[t1 i]% her t anındaki değerleri dizide sakladım.

end
plot(t1,x,'r-d')
```

Euler yöntemi ile çizim sonucu:

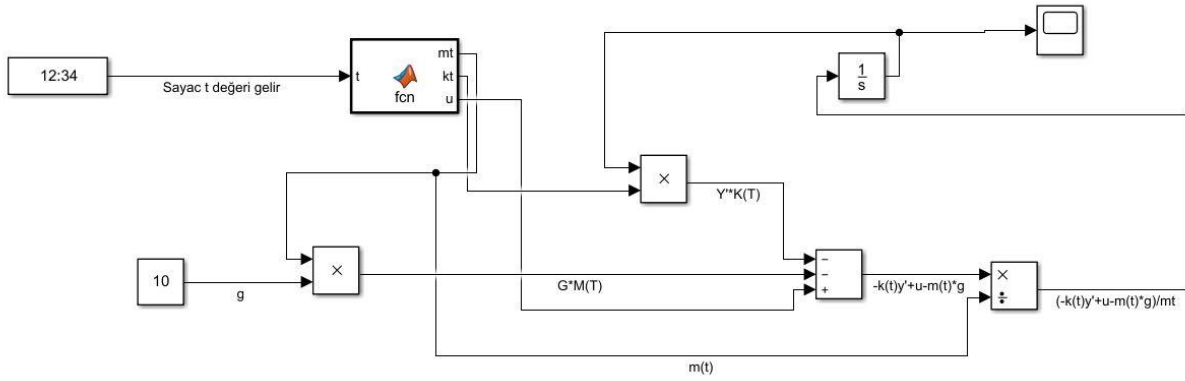


B şıkkı için işlemler

Soru : Sistemin Simulink diyagramını oluşturup çıktılarını çizdiriniz?

2 farklı yöntem ile Simulink oluşturdum. 2 farklı yöntemde aynı sonucu verir.

1.yöntem ile Simulink Diagramı :



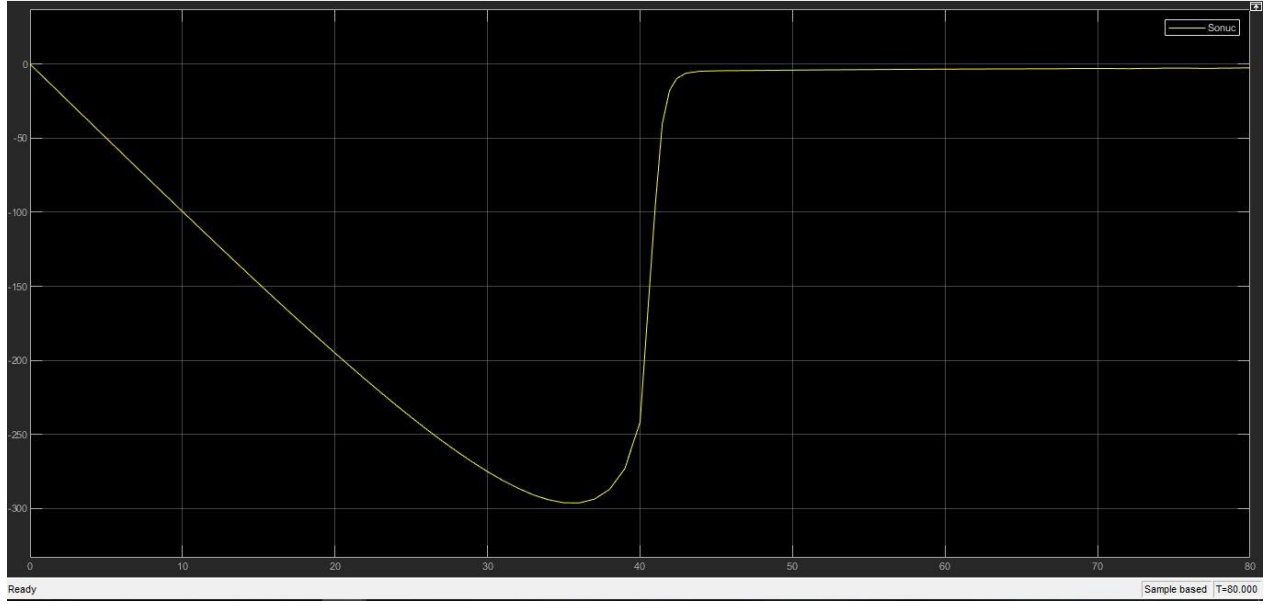
Fonksiyon içindeki işlemler:

```

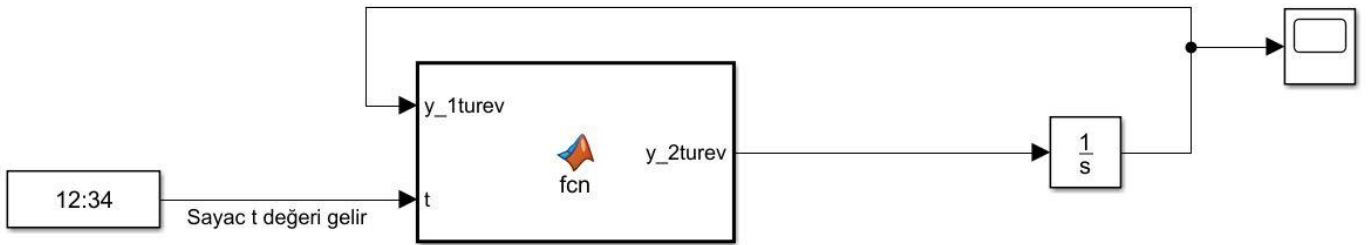
1  function [mt,kt,u]= fcn(t)
2  -   mt=1;
3  -   kt=1000*t;
4  -   u=0;
5  -   if t<=40
6  -       deger=( (120000)-(2000*t)-(20000)*10*(t-40) );
7  -       mt=deger;
8  -       u=106;
9  -   elseif t>40
10 -       u=0;
11 -       mt=20000;
12 -   end

```

Grafik Sonucu :



2.yöntem ile Simulink Diagramı :



Fonksiyon içindeki işlemler:

```
function y_2turev = fcn(y_1turev, t)
    g=10;

    kt=1000*t;
    mt=1;
    u=106;
    if t<=40
        mt=(120000-(2000*t)-(20000)*g*(t-40));
        u=106;
    elseif t> 40
        mt=20000;
        u=0;
    end
    y_2turev=(u-(g*mt)-(kt*y_1turev))/mt;
end
```

Grafik Sonucu :

