

DİNAMİK MODELLERİN SAYISAL ÇÖZÜMÜ [1-5]

Kaynaklar

1. Luyben, W.L.1990. Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers, 2nd ed.,McGraw-Hill, New York.
2. Bequette, B.W. 1998. Process Dynamics, Modeling, Analysis and Simulation, Prentice Hall, New Jersey
3. Thomas E. Marlin, 2000. Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance, 2nd Edition, McGraw Hill Book Co, Singapore.
4. Matlab 9, The MathWorks, Inc., Apple Hill Drive, Natick, MA.,2009
5. Alpbaz M.,Proses Kontrol, A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, No:121993 Ankara

Dinamik Modellerin Sayısal Çözümü

Burada sayısal çözümlene için MATLAB programından yararlanılacaktır.

MATLAB sayısal integrasyon için birçok hazır fonksiyonları vardır:

Örneğin iki tanesi `ode23` ve `ode45`

`ode23` ikinci dereceden Runge-Kutta integrasyon yöntemini

`ode45`, dördüncü derece Runge-Kutta integrasyon yöntemini kullanır.

`ode23` ve `ode45` için öncelikle bir m-dosyası yaratılması gerekir.

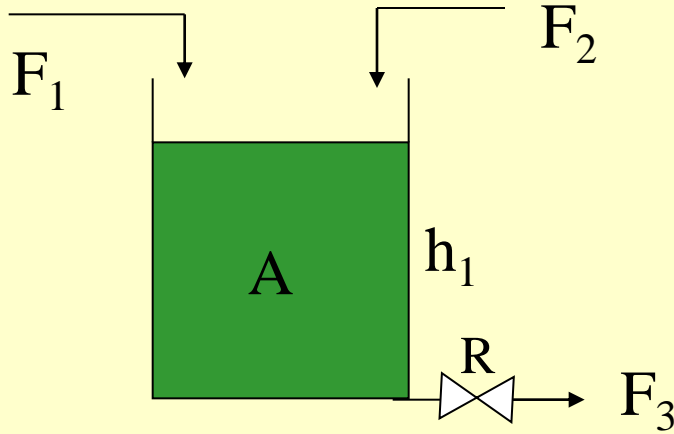
Daha sonra aşağıdaki coment yazılır:

```
>>[t,x]=ode45('m-file adı', [to, tf], xo)
```

Burada, `t0`: başlangıç zamanı, `tf`: bitiş zamanı

`xo`: hal değişkeni olan `x`'in başlangıç koşuludur.

ÖRNEK



Şekildeki sıvı-seviye tank sistemine $F_1=20$ ft³/dak ve $F_2=10$ ft³/dak akış hızlarında beslenmektedir çıkış akımını $F_3=h/R$ ile orantılı olarak tanktan ayrılmaktadır. Tank yatışkın koşul seviyesinde iken F_2 akış hızı tanka beslenmeye başlandığında;

Tank seviyesinin zamanla değişimini veren model eşitliği çıkarınız.

Eşitliğinizi Matlab ortamında 5 dak. için çözünüz ve seviyenin zamanla değişimini çizin. ($A=10$ ft², $R=0.1$ dak/ft²).

ÇÖZÜM

Sıvı-seviye Tank sisteminde,

a) Yatışkın koşul madde denkliği yazılırsa;
Yatışkın olmayan madde denkliği yazılırsa

$$F_1^0 + F_2^0 - F_3^0 = A \frac{dh^0}{dt} = 0 \quad (1)$$

Yatışkın olmayan madde denkliği yazılırsa,

$$F_1 + F_2 - F_3 = A \frac{dh}{dt} \quad (2)$$

$$F_1 + F_2 - \frac{h}{R} = A \frac{dh}{dt} \quad (3)$$

$$\frac{dh}{dt} = \frac{1}{A} (F_1 + F_2) - \frac{1}{R} h \quad (4)$$

b) denklem(4) de sabit değerler yerine yazılırsa;

$$\frac{dh}{dt} = \frac{1}{10} ((20 + 10) - \frac{1}{0.1} h) = 3 - h = f(h)$$

MATLAB'da **ode** fonksiyonunu kullanabilmek için **h**'nin başlangıç değerini bilmemiz gerekir.

Bunun için yatışkın koşul denklem (1)'i kullanabiliriz.

$$20 + 0 - \frac{h^0}{R} = 0$$

$$h^0 = 20R = 20(0.1) = 2 \text{ ft}$$

h'nin başlangıç değeri 2 ft'dir.

MATLAB'da çözüm için,
Öncelikle bir m dosyası yaratılır:

m. Dosyası

```
function hdot=ornek1(t,h)
```

```
hdot=3-h;
```

```
End
```

Daha sonra command penceresinde;

```
>>[t,h]=ode45('ornek1',[0 5],2)
```

Sonuçlarımızı grafiksel olarak görmek istersek;

```
>> plot(t,h)
```

Komutunu kullanırız

