

Funktion kirjoittaminen

Tehtävä

- Kirjoita funktio nimeltään stat.
 - Funktion sisäänmenona annetaan datavektori (x).
 - Funktion ulostulona palautetaan keskiarvo (m) ja keskihajonta (s)

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}{n}}$$

- Testaa funktion käyttöä komentoikkunasta
 1. Käynnistä M-editori
 2. kirjoita funktion määrittelyrivi
 3. koodaa tarvittava laskenta
 4. tallenna tiedosto
 5. testaa ja korjaa tarvittaessa

Funktion kirjoittaminen

Vastaus

```
function [m,s] = stat(x)
```

```
%STAT Perustilastoja
```

```
n = length(x);
```

```
m = sum(x) / n;
```

```
s = sqrt(sum((x-m).^2)/n )
```

- Katso myös
>> help function

- Testaus:

```
>>X=2+sqrt(5)*randn(100,1)
```

```
>>[X_m,X_s] = stat(X)
```

Dynaamisen systeemin simulointi

Tehtävä

- Prosessia kuvaa differenssimalli
$$y(k+1)=ay(k)+bu(k)$$
missä $a=0.7$ ja $b=0.2$ (nämpläysväli 1 s). Alkuarvo $y(0)=0$.
- Simuloi ja piirrä
 - a) prosessin askelvaste
 - b) prosessin vaste sinimuotoiseen signaaliin jonka periodi on 15 s.
 - c) Säädä prosessia P-säätimellä
$$u(k) = K[w-y(k)]$$
missä $K=2$. Simuloi ja piirrä prosessin vaste.
 - d) Kokeile K:lle muita arvoja.
 - e) Simuloi systeemiä jos prosessissa on viivettä
$$y(k+1)=ay(k)+bu(k-d)$$

Dynaamisen systeemin simulointi

Ratkaisu.

```
% a) prosessin askelvaste
```

```
% y:n alkuarvo
```

```
y = 0;
```

```
% askel hetkellä k=3
```

```
u = [zeros(2,1);ones(18,1)];
```

```
a = 0.7; b = 0.2;
```

```
n = length(u);
```

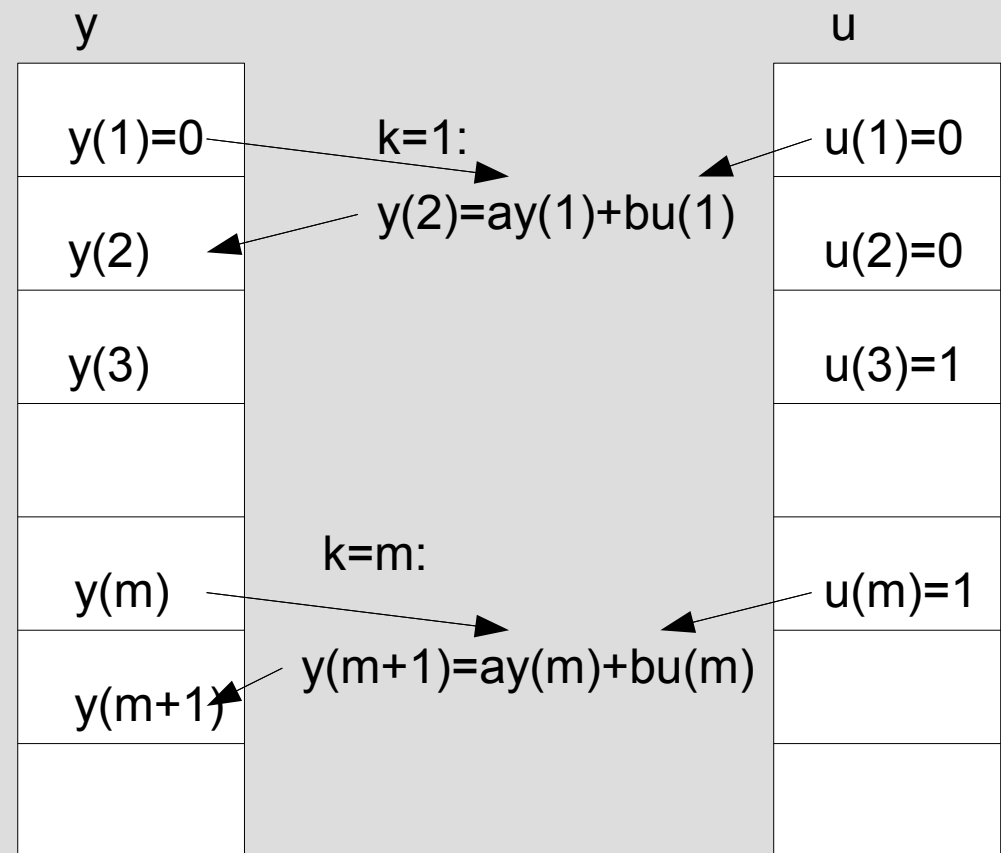
```
for k=1:n-1
```

```
    y(k+1) = a*y(k) + b*u(k);
```

```
end
```

```
t = 1:n;
```

```
plot(t,u,t,y);
```



Dynaamisen systeemin simulointi

Ratkaisu..

```
% b) prosessin taajuusvaste (1/15 Hz)
```

```
% y:n alkuarvo
```

```
y = 0;
```

```
% b) sini
```

```
t = [0:60]'; u = sin(2*pi*t/15);
```

```
a = 0.7; b = 0.2;
```

```
n = length(u);
```

```
for k=1:n-1
```

```
    y(k+1) = a*y(k) + b*u(k);
```

```
end
```

```
plot(t,u,t,y);
```

