

Group Assignment 08: Charging capacitor

1. Stokastisk model for opladning af kondensator med spredning i komponentværdier

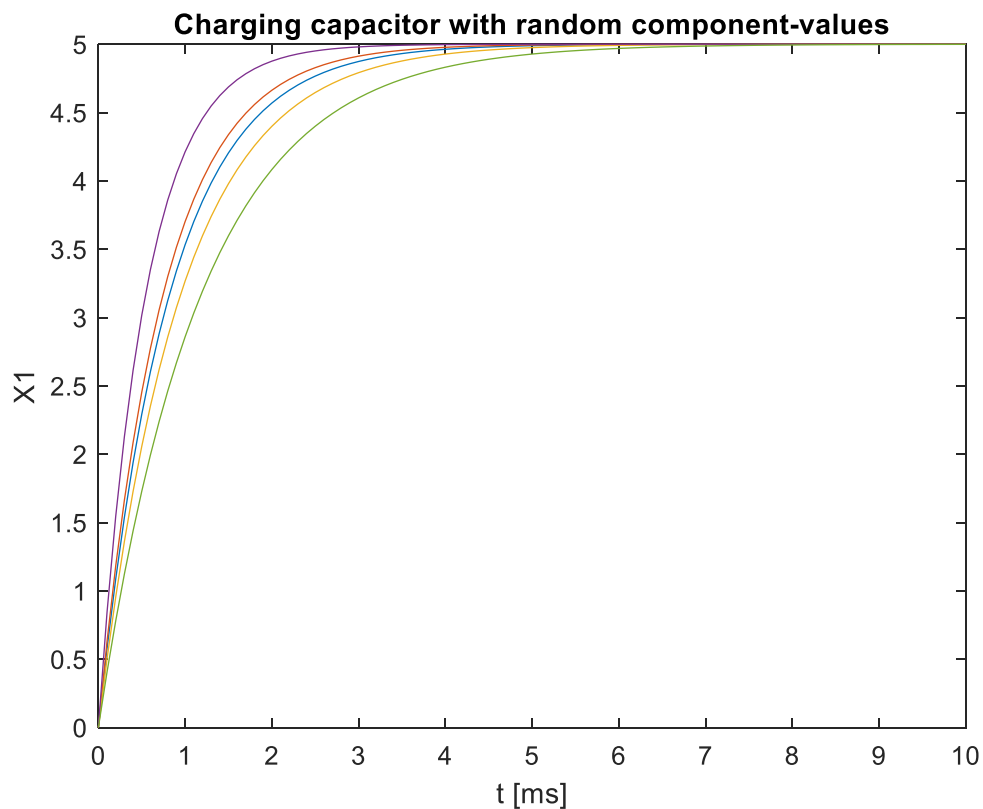
$$X_1(t) = A \cdot (1 - e^{-k \cdot t}), \text{ hvor } A = 5 \text{ og } k \sim \mathcal{N}(1000, 160000)$$

5 realisationer:

```
% Charging capacitor with random component-values
clear all

for i=1:5
    A=5; %Stationary value
    k=400*randn+1000; %Normally distributed exponential coefficient
    t=0:0.1:10;
    X1=A*(1-exp(-k*t*10^-3)); %Random exponential function

    figure(1)
    plot(t,X1)
    hold on
    title('Charging capacitor with random component-values')
    xlabel('t [ms]')
    ylabel('X1')
end
```



Da ensemblemiddelværdi og -varians afhænger af tiden t , er processen **ikke WSS** og dermed heller **ikke ergodisk**.

2. Stokastisk model for opladning af kondensator med spredning i komponentværdier og støj

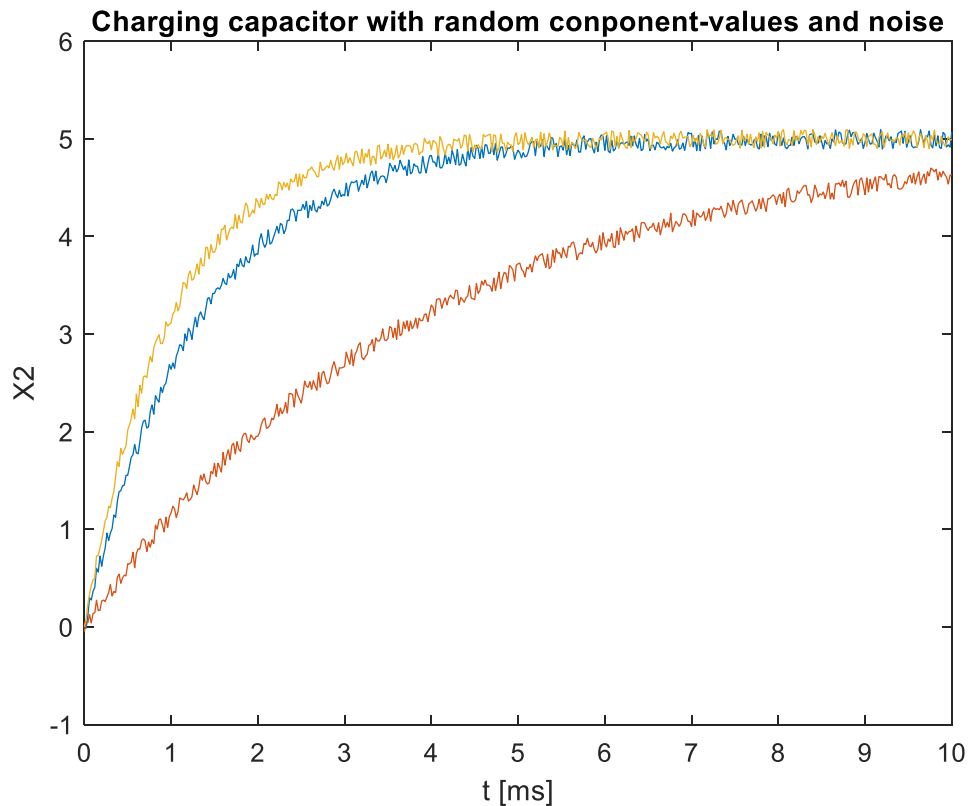
$$X_1(t) = A \cdot (1 - e^{-k \cdot t}) + W(t), \text{ hvor } A = 5, \quad k \sim \mathcal{N}(1000, 160000) \text{ og } W(t) \sim \mathcal{U}(-0.1, 0.1)$$

3 realisationer:

```
%% Charging capacitor with random component-values and noise
clear all

for i=1:3
    A=5; %Stationary value
    k=400*randn+1000; %Normally distributed exponential coefficient
    w=0.2*rand(1,501)-0.1; %Uniformly distributed noise
    t=0:0.02:10;
    n=round(50*t+1);
    X2=A*(1-exp(-k*t*10^-3))+w(n); %Random exponential function with noise

    figure(2)
    plot(t,X2)
    hold on
    title('Charging capacitor with random component-values and noise')
    xlabel('t [ms]')
    ylabel('X2')
end
```



Da ensemblemiddelværdi og -varians afhænger af tiden t , er processen **ikke WSS** og dermed heller **ikke ergodisk**.

3. Stokastisk model for sampling af opladning af kondensator med spredning i komponentværdier og støj med 10 samples pr. tidsenhed [ms]

$$X_3(n) = A \cdot (1 - e^{-k \cdot n / 10}) + W(n), \text{ hvor } A = 5, k \sim \mathcal{N}(1000, 160000) \text{ og } W(n) \sim \mathcal{U}(-0.1, 0.1)$$

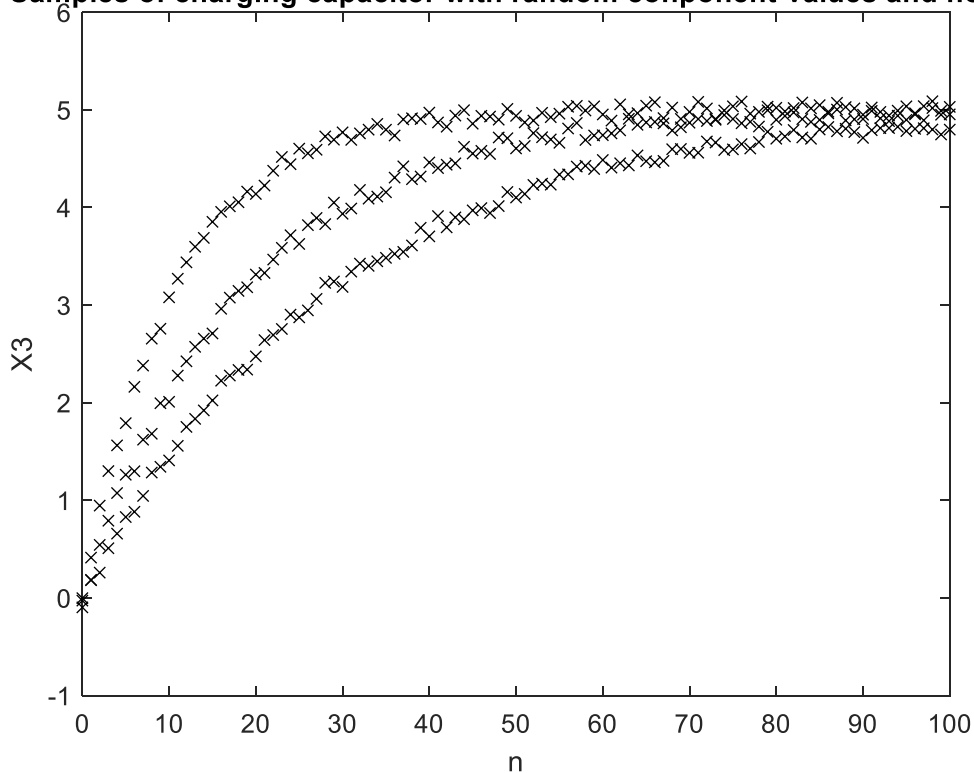
3 realisationer:

```
% Samples of charging capacitor with random component-values and noise
clear all

for i=1:3
    A=5; %Stationary value
    k=400*randn+1000; %Normally distributed exponential coefficient
    wn=0.2*rand(1,110)-0.1; %Uniformly distributed noise
    n=0:1:100;
    X3=A*(1-exp(-k*n/10*10^-3))+wn(n+1); %Random exponential function

    figure(3)
    plot(n,X3,'kx')
    hold on
    title('Samples of charging capacitor with random component-values and
noise')
    xlabel('n')
    ylabel('X3')
end
```

Samples of charging capacitor with random component-values and noise



Da ensemblemiddelværdi og -varians afhænger af tiden t , er processen **ikke WSS** og dermed heller **ikke ergodisk**.