

SSY080

Inlämningsuppgift

Linus Oleander - 880613 - 4873
Jesper Josefsson - 860409 - 5276

2011-10-10

1 Bakgrund

Uppgiften går ut på att genomföra ett antal experiment gällande generering och behandling av signaler med Matlab.

2 Generering av fyrkantsvåg med hjälp av Fourierserie - (3.1)

2.1 Fourierkoefficienter

Den första uppgiften var att ta fram ett slutet uttryck för Fourierseriekoefficienterna A_k och B_k . Vi använde följande samband:

$$\begin{aligned} C_k &= \frac{1}{T} \int_0^T x(t) e^{-jk\omega_0 t} dt = \\ &= \frac{1}{T} \left(\int_0^{\frac{T}{2}} e^{-jk\omega_0 t} dt - \int_{\frac{T}{2}}^T e^{-jk\omega_0 t} dt \right) = \\ &= \frac{1}{-jk\omega_0 T} \left([e^{-jk\omega_0 t}]_0^{\frac{T}{2}} - [e^{-jk\omega_0 t}]_{\frac{T}{2}}^T \right) = \\ &= \left[\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\omega_0 T}{2} = \pi, \omega_0 T = 2\pi \right] = \\ &= \frac{1}{-jk\omega_0 T} (2e^{-jk\pi} - e^{-jk2\pi} - 1) = \\ &= \begin{bmatrix} 2e^{-jk\pi} & = \begin{cases} -2 & , k \text{ udda} \\ 2 & , k \text{ jämn} \end{cases} \\ e^{-jk2\pi} & = 1 \end{bmatrix} = \\ &= \begin{cases} \frac{-4}{-jk2\pi} = \frac{2}{jk\pi} = -\frac{2j}{k\pi} & , k \text{ udda} \\ 0 & , k \text{ jämn} \end{cases} \\ A_k &= C_k - C_{-k} = -\frac{2i}{k\pi} + \frac{2i}{k\pi} = 0 \\ C_k &= \frac{1}{2}(A_k - iB_k) \Rightarrow B_k = 2iC_k = \frac{4}{k\pi} \end{aligned}$$

2.2 Generering av fyrkantsvåg

Vi använder Fourierkoefficienterna för att generera en fyrkantsvåg i matlab med hjälp av definitionen av Fourierserien på trigonometrisk form:

$$x(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} [A_k \cos(k\omega_0 t) + B_k \sin(k\omega_0 t)]$$

Koden blir som nedan:

```
T = 2;
w=2*pi/T;
M=200;
t=T*(0:M-1)/M;
y = @(t) 0;
bs = [];
for k=1:100
    ck = -(mod(k, 2))*((1i*2)/(pi*k));
    cminusk = -(mod(k, 2))*((1i*2)/(pi*(-k)));
    ak = ck + cminusk;
    bk = 2i*ck;
    bs = [bs bk];
    y = @(t) y(t) + ak*cos(k*w*t) + bk*sin(k*w*t);
end
```

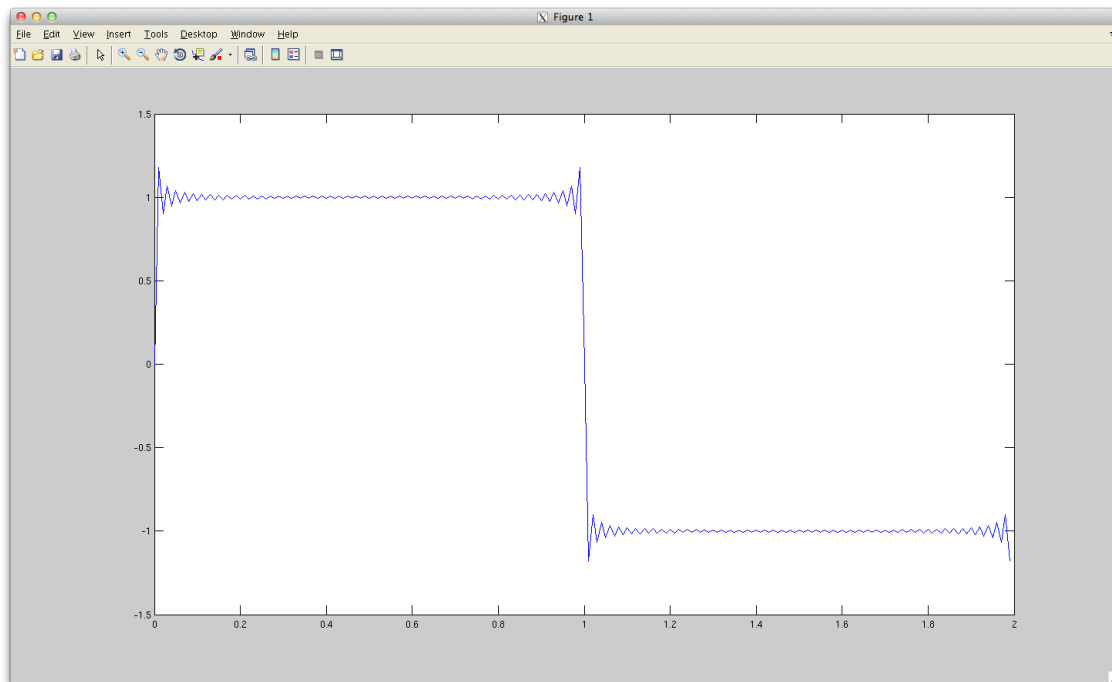


Figure 1: Vår fyrkantsvåg