

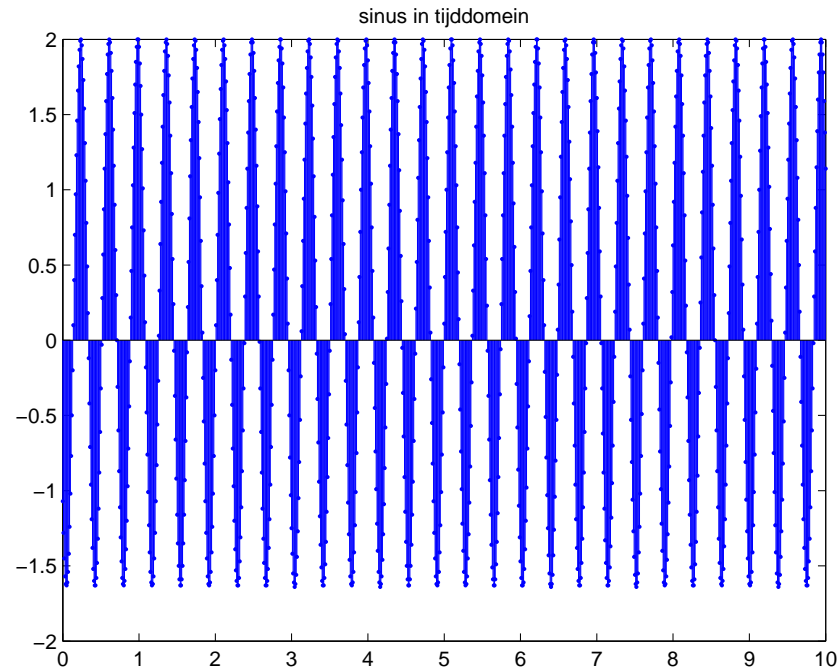
Analyse van aantal signalen

Gegeven zijn een aantal signalen die als data zijn opgeslagen in een excell-file.

Het formaat is als volgt: een kolom met de tijd in seconden, en een kolom met de bijbehorende amplitude

Met matlab kunnen deze gegevens ingelezen worden als volgt:

```
d = load('sinus');  
x = d(:,1); y = d(:,2);  
figure;stem(x,y, '.');  
title('sinus in tijddomein');
```



Figuur 1: Een sinus met frequentie $f \approx 2.7Hz$

$$T \approx \frac{10 \text{ sec}}{27} \Rightarrow f \approx \frac{27}{10 \text{ sec}} = 2.7Hz$$

Frequentieanalyse van signaal

De bedoeling is de frequenties te onderzoeken van dit signaal. De FFT in matlab gebruikt als basisfrequentie de lengte van het signaal, als we matlab als volgt de FFT laten berekenen:

```
N = length(y);  
Pxx = abs(fft(y))/N;
```

dan is de basisfrequentie gelijk aan $\Omega = \frac{2\pi}{N}$, d.w.z. $f_{\text{digitaal}} = \frac{1}{N}$

Dat correspondeert met $f_{\text{analoog}} = \frac{f_{\text{digitaal}}}{T_s} = \frac{1}{N * T_s}$

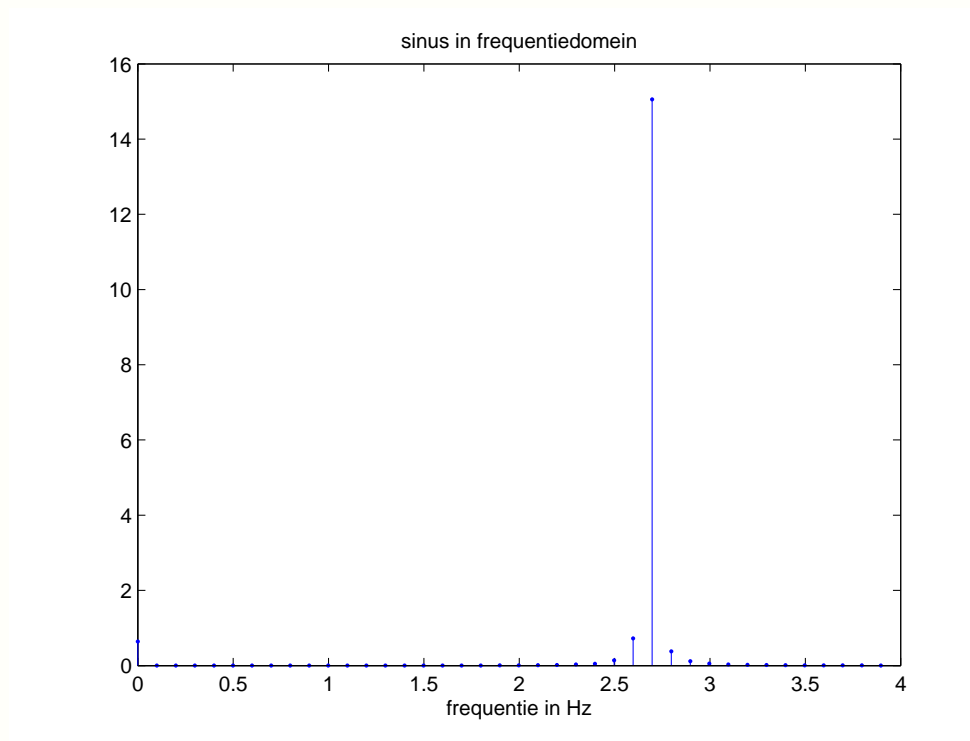
(We weten namelijk dat $\omega = \frac{\Omega}{T_s}$)

Plotten van frequentiespectrum

We kunnen als volgt het frequentiespectrum plotten:

```
T_s = x(2)-x(1);  
dF = 1/(N*T_s);    % afstand op horizontale as  
F = dF*(0:(N-1)/2)';    % alleen helft is interessant  
figure;stem(F(1:40),Pxx(1:40),'.');  
title('sinus in frequentiedomein');  
xlabel('frequentie in Hz');  
sound(y,T_s);    %laten horen
```

Plotje van frequentiespectrum



Figuur 2: frequentie $f \approx 2.7Hz$

Opgave

Onderzoek alle signalen uit de excell-file

Verklaar de pieken in het frequentiespectrum.

Het kan zijn dat de lengte van de horizontale as van het frequentiespectrum aangepast moet worden, bij de sinus waren 40 waarden genoeg, bij tone2+3 is het hele (dus halve) spectrum interessant

```
dF = 1/(N*T_s);    % afstand op horizontale as  
F = dF*(0:(N-1)/2)';    % alleen helft is interessant  
figure;stem(F,Pxx(1:length(F)),'.');
```