

Taajuuden mittaus DFT:llä

Tehtävänä on mitata yksiviivaisen a :n taajuus ($f_a = 440$ Hz) signaalista, jossa on sekaisin kaikenlaisia taajuuksia. Tehtävä voidaan ratkaista myös diskreetin Fourier-muunnoksen (DFT:n) avulla.

Tehdään esimerkki Matlabilla. Autokorrelaatioissa x-akselin yksikkönä oli vaihesiirto näytepisteinä. DFT:ssä x-akseli vastaa taajuutta:

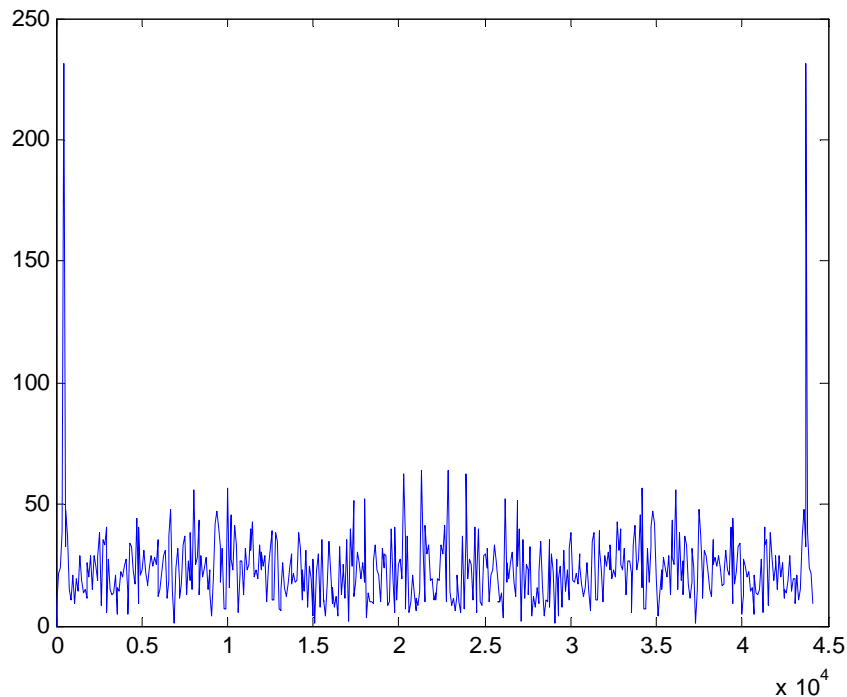
```
% Nyt x on siis sama kuin tehtävässä 3
t=(1:500)';
x=cos(2*pi()*t/100)+4*rand(500,1);

% Tehdään signaalille x diskreetti Fourier-muunnos fft-komennolla.
% Lasketaan vain Fourier-muunnoksen itseisarvo eli amplitudi abs-komennolla
X=abs(fft(x));

% Nollataan DC-komponentti, jotta se ei dominoisi kuvaajaa
X(1)=0;

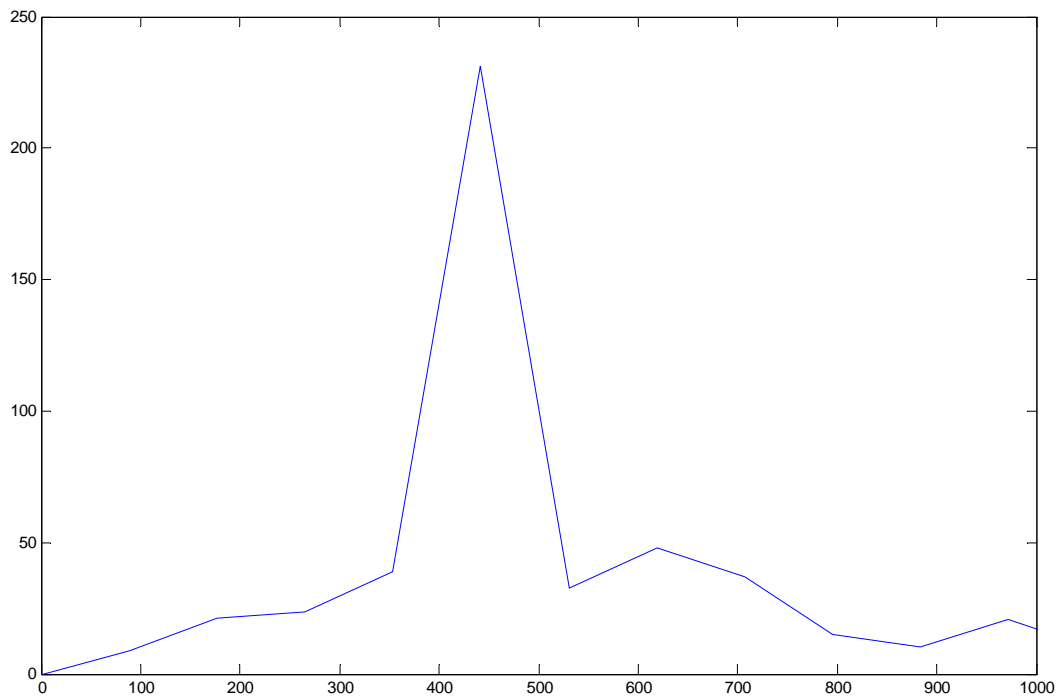
% Luodaan uusi kuvaajaikkuna figure-komennolla
figure

% Piirretään kuvaaja plot-komennolla: x-akselilla taajuus on välillä [0, 44100]
Hz, jossa 44100 Hz on näytteenottotaajuus. Koska signaalissa on 500 pistettä
(t=(1:500)), niin taajuusakselin yksi pykälä on 44100/(500-1).
% y-akselille tulee Fourier-spektri X.
plot((0:44100/(500-1):44100)',X)
```



Kuva 1. Fourier-spektrin amplitudi

Katsotaan suurennusta alataajuuksilta.



Kuva 2. Havaitaan maksimi 440 Hz:n kohdalla.

Oleellista on siis huomata erot, miten autokorrelaatiota ja Fourier-muunnosta tulkitaan. Autokorrelaatioissa x-akseli on jakson pituus (T) ja Fourier-spektrissä puolestaan taajuus $f = 1/T$.