

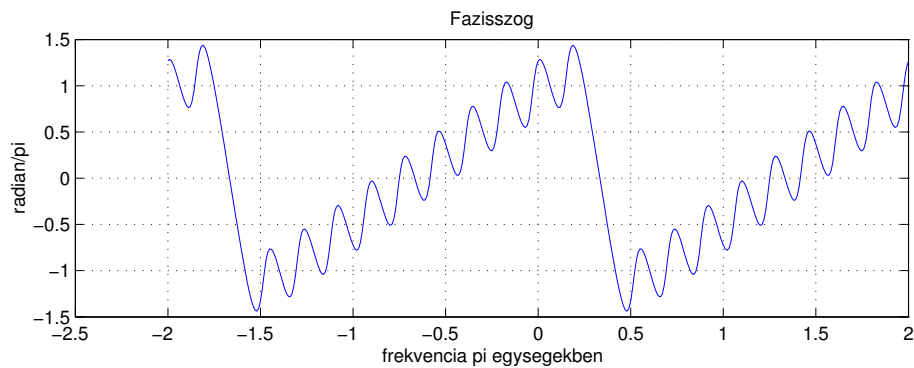
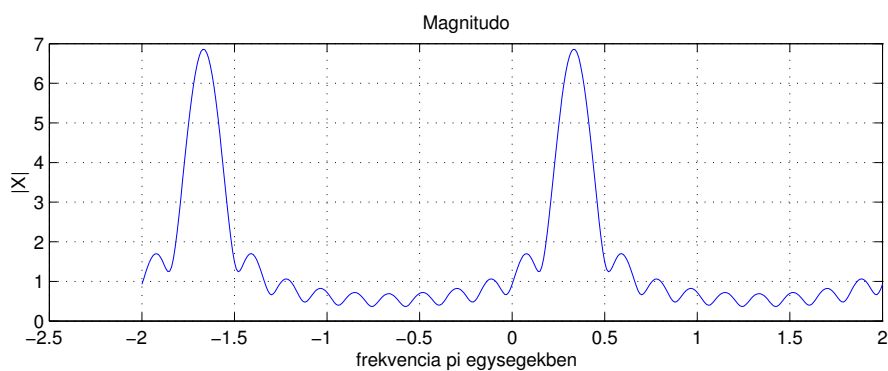
Jelfeldolgozás 6. gyakorlat

Diszkrét idejű Fourier transzformáció

1. Periodicitás

Adott az $x[n] = (0.9e^{j\pi/3})^n$ jel, ahol $0 \leq n \leq 10$. Határozzuk meg $X(e^{j\omega})$ -t és ábrázoljuk ennek magnitúdóját, illetve fáziszögét $\omega = -2\pi..2\pi$ közötti, 401 darab egyenlő távolságra levő frekvenciára ($\omega = \frac{\pi*k}{100}$, $-200 \leq k \leq 200$). Tanulmányozzuk $X(e^{j\omega})$ periodicitását.

Ha helyesen dolgoztál, a következő grafikonokat kell kapnod:



2. Konjugált képzése

Időben konjugálásnak frekvenciában tükrözés és konjugálás felel meg.

$$F[x^*[n]] = X^*[e^{-j\omega}]$$

Ellenőrizd a tulajdonságot egy komplex véletlen számsorozatra az $-5 \leq n \leq 10$ értelmezési tartományra. A véletlen komplex jelnek mind a valós, mind az imaginárius része egyenletes eloszlású a $[0, 1]$ intervallumon.

3. Lineáris tulajdonság

Állítsunk elő két egyenletes eloszlású véletlen jelet a $[0, 1]$ intervallumon. ($x_1[n], x_2[n]$ $0 \leq n \leq 10$) Legyenek $\alpha = 2$ és $\beta = 3$ állandók. Ellenőrizzük a következő tulajdonságot:

$$F[\alpha x_1[n] + \beta x_2[n]] = \alpha F[x_1[n]] + \beta F[x_2[n]]$$

ahol $F[x[n]]$, az $x[n]$ jel diszkrét idejű Fourier transzformáltját jelenti.

4. Időeltolás

Legyen $x[n]$ a $[0, 1]$ intervallumon egyenletes eloszlású, véletlen jelsorozat. $0 \leq n \leq 10$ és legyen $y[n] = x[n - 2]$. Ellenőrizzük a következő egyenlőséget:

$$F[x[n - k]] = X(e^{j\omega})e^{-j\omega k}$$

5. Frekvenciaeltolás

Időben a szorzás egy komplex exponenciális jellel megegyezik frekvenciában az eltolás műveletével

$$F[x[n]e^{j\omega_0 n}] = X(e^{j(\omega - \omega_0)})$$

Ellenőrizd ezt a tulajdonságot a következőkre:

$$x[n] = \cos(\pi n/2), \quad 0 \leq n \leq 100 \quad y[n] = e^{j\pi n/4}x[n]$$

Ábrázoljad $X(e^{j\omega})$ és $Y(e^{j\omega})$ magnitúdó- és fázis diagramját.

6. Tükrözés

Időben tükrözésnek frekvenciában is tükrözés felel meg.

$$F[x[-n]] = X(e^{-j\omega})$$

Ellenőrizd ezt a tulajdonságot egy 10 elemű, véletlen valós számsorozatra.