

Signaalien matematiikka, syksy 2001

Harjoitus 2

Huom! Muutoksia luentoihin:

- torstaina 27- 9- EI luentoa
- tiistaina 2- 10- liikuntapäivän takia luento kello 8 , 10 salissa M5
- torstain luennot 20- 9- , 25- 10 salissa K4

1- Olkoon $f(t) = \sin(t)$, $0 \leq t \leq \pi$ - Mikä on f :n Fourier,sarja? Minkä summakaavan saat Parsevalin lauseesta?

2- Mikä on f :n Fourier,muunnos kun

$$f(t) = \begin{cases} 1 - t^2 & , |t| \leq 1 \\ 0 & , |t| > 1 \end{cases}$$

Mitä Parsevalin lause antaa tässä tapauksessa?

3- DFT ja IDFT määritellään siis seuraavasti:

$$F_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} f_k \omega_N^{-kn}$$
$$f_n = \sum_{k=0}^{N-1} F_k \omega_N^{kn}$$

missä $\omega_N = \exp(i 2\pi/N)$ - Merkitään DFT,operaatiota \mathcal{D} :llä: $F = \mathcal{D}f$ ja IDFT:tä \mathcal{D}^{-1} :llä- Tarkista että

- $f = \mathcal{D}^{-1}(\mathcal{D}(f))$
- \mathcal{D} on lineaarinen

4- Ota näytteitä ensimmäisen tehtävän funktiosta ja laske DFT tapauk, sessa $N = 4$ - Vertaa tulosta kyseisen funktion Fourier,kertoimiin-

5- Olkoon $g_n = f_n - f_{n-1}$ - Mikä yhteys on g :n ja f :n DFT:llä?