

Pr. Iwendovszky János

levendov@hit.bme.hu

6-8 ECTS
1 nap 2H

$\frac{6 \text{ ECTS} \text{ elg.} + 1 \text{ nap 2H} \text{ elg.}}{2}$

Proakis
Manolakis

Digital Signal Processing

bejövő
analog
jel

→

A/D konverter

→

digitális
kezelés

HW = hardware

SW = software

TI DSP

Texas Instruments

Jel: fizikai folyamat időfüggése → $x(t)$

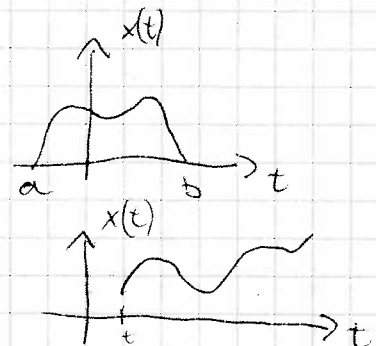
Jel típusai:

ET	EK	Jel típusa	Név
folt	folt	$x(t)$	analog
diszkrét	folt	$x(kT)$	mintavett
diszkrét	diszkrét	$\hat{x}(kT)$	digitális

$k = \text{diszkrét idő} \in \mathbb{Z}$

Analog jel:

- 1) véges tartományú jel: $x(t) = 0$ ha $t \notin [a, b]$
- 2) "telepítő" jel: van egy kezdőpont ami elött
(száraz jel) $x(t) = 0$ ha $t < 0$
- 3) véges abszolútértékű jel: $\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)| dt < \infty$
- 4) véges energiájú jel: $\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)|^2 dt < \infty$



3) Reger integrerbar jel $\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) dt < \infty$

6) Periodikus jel $\exists T : x(t) = (x + kT) ; k = \dots, -1, 0, 1, \dots$

diszkrét Fourier sorfejtés

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k \cdot e^{j2\pi k f t}$$

$$c_k = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j2\pi k f t} dt \rightarrow \text{Fourier egyenlete}$$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \left(x(t) - \sum_{k=-K}^K c_k \cdot e^{j2\pi k f t} \right)^2 dt$$

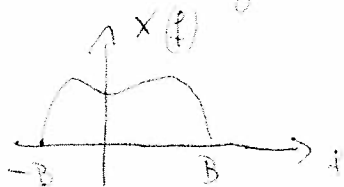
Ha egy jel abszolút integrálható $\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)| dt < \infty$ akkor

$$x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} X(f) e^{j2\pi f t} df, \text{ azaz van Fourier transzformálása}$$

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j2\pi f t} dt \rightarrow \text{Fourier transzformáció}$$

$\rightarrow$ Spektrum

Sávdelimited spektrum a "tartója"



Leavis jel van ami abszolút integrálható, ki kell vergesíteni

$x(t)$ leavis jel

$$\exists L : \int_0^{\infty} |x(t)| e^{-\sigma t} dt < \infty$$

gondoljunk f. > 0 es gamma-ra a vegesiget

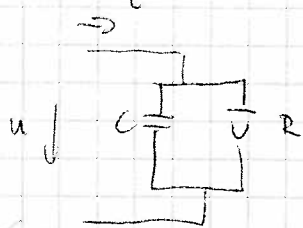
$$\int_0^{\infty} x(t) \cdot e^{-\sigma t} \cdot e^{-j\omega t} dt = \int_0^{\infty} x(t) \cdot e^{-(\sigma + j\omega)t} dt =$$

$$= \int_0^{\infty} x(t) \cdot e^{-st} dt = X(s)$$

laplace transzformáció

$$x(t) = \frac{1}{2\pi j} \oint_{\Gamma} X(s) \cdot e^{st} ds$$

Hannuillakutsi



$$i = \frac{u}{R} + C \cdot \frac{du}{dt}$$

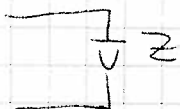
u on puolijätkö 1. ordn diff e.

Laplace transformointiyhtälön

$$I(s) = \frac{U(s)}{R} + sC \cdot U(s)$$

↑
idö nro:n derivaatan muuttaja on s

$$\frac{u}{I} = Z = \frac{1}{\frac{1}{R} + sC} = \frac{R}{sR + 1}$$



siirtöteorian analyysi → kate'ong

	elöhy	käytöhy
saäntöteoria	jäl sovetuksi sovitettö (mekö)	analyysi es niteus nro kate'ong
Fourier transform (spektri)	mekö (spektrinaalinen nro) oimelsoy döl additioi differe'nsiaalset algebrat opoitor impedansit → analyysi niteus kate'ong	kate'ongt jeltatomaal niteus uel u (absint kate'ongt kate')
Laplace transform	täc jeltatöhy differe'nsiaal, niteus kate' algebrat opoitor impedansit → analyysi, niteus kate'ong pölyt nro sijoittelun nro nro a jelt	nro mekö