

# Jelek és jelfeldolgozás (BMEVIHVBB01)

## 1. előadásvázlat

Szerkesztette: Dr. Horváth Bálint Péter, BME-HVT

Információk a kari oktatási portálon <http://edu.vik.bme.hu>-n találhatóak.

Irodalom az anyag elmélyítéséhez:

Fodor György: Jelek és rendszerek (tankönyv, Műegyetemi Kiadó, Budapest 2006)

## I. Jelek

*Változó fizikai mennyiség matematikai leírása.*

Jelek osztályozása:

### 1. Időfüggés típusa

- Folytonos idejű (FI),  $t \in \mathbb{R}$
- Diszkrét idejű (DI),  $k \in \mathbb{Z}$

### 2. Értékkészlet

- Folytonos értékkészlet (FÉ),  $x \in \mathbb{R}$
- Diszkrét értékkészlet (DÉ) / Kvantált,  $x \in \{x_1, x_2, \dots\}$

### 3. Leírás módja

- Determinisztikus: érték minden pillanatban előre ismert
- Sztochasztikus: statisztikus tulajdonságokkal jellemezhető

## II. Rendszerek

*Egy fizikai objektum modellje, mely kapcsolatot teremt a bemeneti (gerjesztés) és kimeneti (válasz) jelek között.*

Rendszerek osztályozása:

### 1. Be- és kimenetek száma

- MIMO (multiple input, multiple output). Több bemenetű, több kiemenetű
- SISO (single input, single output). Egy be- és kiemenetű

### 2. Linearitás

- Lineáris:  $\mathcal{W}\{c_a u_a + c_b u_b\} = c_a \mathcal{W}\{u_a\} + c_b \mathcal{W}\{u_b\}$
- Nemlineáris

### 3. Idő variancia

- Időinvariáns: időtől független viselkedés  
FI:  $y(t) = \mathcal{W}\{u(t)\} \rightarrow y(t - T) = \mathcal{W}\{u(t - T)\}$ ,  $t, T \in \mathbb{R}$   
DI:  $y[k] = \mathcal{W}\{u[k]\} \rightarrow y[k - i] = \mathcal{W}\{u[k - i]\}$ ,  $k, i \in \mathbb{Z}$
- Variáns

### 4. Kauzalitás

- Kauzális: ok okozat érvényes. A válasz értéke a jelen és múltbeli értékektől függ  
FI:  $y(t_0)$  csak  $u(t), t \leq t_0$  értékeitől függ  
DI:  $y[k_0]$  csak  $u[k], k \leq k_0$  értékeitől függ
- Akauzális: "jósló" rsz.

### 5. Stabilitás

- Stabilis: a rendszer bemenete(i) korlátosak, akkor a válasz(ok) is korlátos(ak)
- Labilis

A legtöbbször LTI (linear time invariant, lineáris időinvariáns) rendszereket tárgyalunk.

## III. Hálózatok

*Komponensek összekapcsolása: komponensek karakterisztikája + összekapcsolási kényszerek*

#### 1. Kirchhoff hálózatok

- Komponensek: kétpólusok - átfogó és átmenő változóval
- Összekapcsolás: Kirchhoff egyenletek

#### 2. Jelfolyam-hálózatok

- Komponensek: be- és kimeneti változók
- Összekapcsolás: összegző és szétágazó csomópontok

## IV. Jelfeldolgozás

*Olyan folyamat, amely során információkat kívánunk kinyerni a feldolgozandó jelből, vagy bizonyos célú átalakításokat akarunk végrehajtani azon.*

Alkalmazások:

- Szintézis (jelgenerálás)
- Analízis (jelek vizsgálata)
- Transzformációk (pl. szűrés)
- Tömörítési eljárások
- Kódolás
- ...