Jelek és jelfeldolgozás (BMEVIHVBB01)
3. előadásvázlat

Szerkesztette: Dr. Horváth Bálint Péter, BME-HVT

2022.03.11.

1. Vizsgálójelek módszere folytonos idejű rendszerek analízisében

1.1. Speciális jelek

1. Egységugrás: $\varepsilon(t) = \begin{cases} 0, & \text{ha } t < 0 \\ 1, & \text{ha } t > 0 \end{cases}$

2. Egységimpulzus (Dirac impulzus): $\delta(t) = 0,\ t \neq 0, \quad \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t)\, dt = 1$

1.2. Általánosított derivált

$f(t)$ általánosított deriváltja $g(t) = f'(t)$, ha $\int_{-\infty}^{t} g(\tau)\, d\tau = f(t)$

- ez igaz minden deriválható $f(t)$ függvényre is
- ha $f(t)$ -ben elsőfajú szakadás van (ugrás), akkor az általánosított deriváltba bekerül a $\delta(t)$

1.3. Impulzusválasz

Ha egy rendszer gerjesztése $u(t) = \delta(t)$, akkor válasza az $y(t) = h(t)$ impulzusválasz.

1.4. Konvolúció tétel

Egy LTI rendszer impulzusválasza $h(t)$, akkor $y(t) = h(t)$, akkor az $u(t)$-re adott válasz:

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau)h(t-\tau)\, d\tau = u(t) * h(t)$$

1.5. Konvolúció tulajdonságai

- kommutatív: $f * g = g * f$

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau)h(t-\tau)\, d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} u(t-\tau)h(\tau)\, d\tau$$

- disztributív: $f * (g + h) = f * g + f * h$
- asszociatív: $f * g * h = (f * g) * h = f * (g * h)$

1.6. Rendszerjellemzők az impulzusválasz ismeretében

- ha $h(t)$ belépő, akkor kauzális a rendszer
- ha $h(t)$ abszolút integrálható, vagyis $\displaystyle\int_{\infty}^{\infty} |h(t)|\, dt < \infty$, akkor a rendszer gerjesztés-válasz (GV) stabilis