دانشکدگان فنی دانشگاه تهران
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

تمرین ۲ درس سیگنال ها و سیستم ها

طراح : توحید بهشتی
Telegram_ID : @TohidBeh
Email_Address : tohid.mr.1382@gmail.com

تاریخ تحویل: ۱۴۰۴/۰۷/۲۸

---

۱) حاصل کانوولوشن سیگنال های زیر را به دست آورده و برای آن یک فرم بسته ارایه دهید و درنهایت شکل حاصل از عبارت را رسم نمایید. ($\alpha > 1$)

$$x[n] = \begin{cases} 1 & 0 \le n \le 4 \\ 0 & o.w \end{cases}$$

$$h[n] = \begin{cases} \alpha^n & 0 \le n \le 4 \\ 0 & o.w \end{cases}$$

ب)عبارت های خواسته شده در بخش قبل را اینبار برای سیگنال های پیوسته زیر محاسبه کنید.

$$x(t) = \begin{cases} 1 & 0 \le t \le T \\ 0 & o.w \end{cases}$$

$$h(t) = \begin{cases} t & 0 \le t \le 2T \\ 0 & o.w \end{cases}$$

۲) خاصیت خطی بودن را در هریک از سیستم های زیر بررسی نمایید.

- $y(t) = \frac{x(t)e^{jx(t)}}{j}$
- $\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = x^2(t)$
- $y[n] = (\prod_{i=1}^{n} x[n-i])^{\frac{1}{n}}$
- $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + 2x(t)$

۳) خاصیت وارون پذیری را در هریک از سیستم های زیر بررسی نمایید و درصورت وارون پذیری، سیستم وارون را بیابید.

- $y(t) = \int_{-\infty}^{t} x(\tau)d\tau$
- $y(t) = x(5t-3)$
- $y(t) = 3x(1) + x(2t-1)$
- $y[n] = Even\{x[n]\}$
- $y(t) = x\left(\frac{t}{3}\right)$
- $y[n] = nx[n]$
- $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$
- $y[n] = \sum_{k=\infty}^{n} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k} x[k]$

۴) خاصیت تغییرناپذیری با زمان را در هریک از سیستم های زیر بررسی نمایید.

- $y(t) = \begin{cases} x(t) + x(t-1) & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$
- $y(t) = \begin{cases} x(t) + x(t-1) & x(2t) \geq 0 \\ 0 & x(2t) < 0 \end{cases}$
- $y(t) = 2x(t) - 5$
- $y(t) = x\left(\frac{t}{5}\right)$
- $y[n] = x[-n]$
- $y[n] = x[n] - 2n$

۵) خاصیت علّی بودن را در هریک از سیستم های زیر بررسی نمایید.

- $y(t) = \begin{cases} x(t) + x(t-1) & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$
- $y(t) = \begin{cases} x(t) + x(t-1) & x(t) \geq 0 \\ 0 & x(t) < 0 \end{cases}$
- $y(t) = x(t+2)$
- $y(t) = x(t)\cos(t+2)$
- $y[n] = x[n \mod 4]$
- $y(t) = x(\sin(t))$

۶) پایداری و یا غیر پایداری را برای سیستم های زیر بررسی کنید.

- $y(t) = \begin{cases} \frac{1}{x(t)} & |x(t)| > 1 \\ x(t+2) & else \end{cases}$
- $y(t) = \frac{\sin(x(t))}{x(t)}$
- $y(t) = \frac{t^3 x(t)}{t^2 - 10}$
- $y[n] = \begin{cases} x[n] & n \geq 1 \\ 0 & n = 0 \\ x[n+1] & n \leq -1 \end{cases}$
- $y(t) = \int_{t-5}^{t} x(\tau) d\tau$
- $y(t) = \int_{-\infty}^{t} e^{\tau} x(-\tau^2) d\tau$