

آزمون میان ترم سیگنال ها و سیستم ها - دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان - وقت: ۸۰ دقیقه

- ۱- سیگنال $x(t) = e^{-3|t|}$ را از نظر انرژی یا توان بودن بررسی کنید و در صورت انرژی/توان بودن انرژی/توان آن را تعیین نمایید.
- ۲- متناوب بودن یا نبودن سیگنال $x[n] = \sqrt{3}e^{j\frac{\pi}{4}n} + 1/2e^{j\frac{\pi}{4}n}$ را بررسی کرده و در صورت متناوب بودن، دوره اصلی آن را تعیین کنید.
- ۳- سیستمی با رابطه زیر توصیف شده است:

$$y(t) = \int_t^{\infty} x(\tau) d\tau$$

- الف) LTI بودن سیستم فوق را بررسی کنید.
- ب) پاسخ سیستم فوق را به ورودی ضربه واحد تعیین نمایید.
- ۴- الف) خروجی سیستمی LTI با پاسخ ضربه $h[n] = (n+2)(u[n] - u[n-2])$ به ورودی $x[n] = 2^{-n}u[n]$ را بدست آورید. $y[n]$ را برای $-4 \leq n \leq 4$ تعیین نمایید.
- ب) پاسخ پله سیستم فوق را تعیین و آن را رسم کنید.
- ج) در مورد وجود ویژگی های پایداری BIBO و علی بودن سیستم فوق با ذکر دلایل لازم اظهار نظر کنید.
- ۵- پاسخ یک سیستم زمان گسسته خطی به ورودی $x_1[n] = u[n-m]$ برابر با $(-1)^{nm}$ است و این رابطه به ازای جمیع مقادیر m برقرار است. پاسخ این سیستم را به ورودی زیر بدست آورید:

$$x_2[n] = \delta[n+1] + 2\delta[n] + \delta[n-1]$$

- ۶- الف) سیگنال قطار ضربه با معادله $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-3k)$ وارد سیستمی LTI با پاسخ ضربه $h(t) = e^{-t}u(t)$ می شود. نشان دهید $y(t)$ سیگنالی متناوب با دوره $T_0 = 3$ است که در بازه زمانی $0 \leq t < 3$ بصورت $y(t) = Ae^{-t}$ است. ضمناً A را تعیین کنید. (راهنمایی: $\sum_{n=0}^{\infty} aq^n = \frac{a}{1-q}; |q| < 1$)
- ب) ضرایب سری فوریه سیگنال $y(t)$ را بدست آورید (a_k) .
- ج) اگر سیگنال $z(t) = \alpha y(t) + \beta y(t-1)$ باشد، ضرایب سری فوریه $z(t)$ را (b_k) بر حسب a_k بنویسید.
- ۷- سیستمی با معادله تفاضلی زیر توصیف شده است:

$$\begin{cases} y[n] - \frac{1}{5}y[n-2] = x[n] \\ x[n] = \delta[n-1] \\ y[0] = 0, y[-1] = 0 \end{cases}$$

- الف) شرایط داده شده، کمکی هستند یا اولیه؟
- ب) پاسخ کامل سیستم توصیف شده فوق را به ازاء شرایط داده شده بدست آورید.

موفق باشید، قربان صباغ، ۸ اردیبهشت ۹۵