

تمرین های سری دوم سیگنال ها و سیستم ها (گروه کامپیوتر) - دانشگاه صنعتی قوچان

۱ - حاصل عبارت زیر را بدست آورید:

$$\int_{-1}^{\sqrt{e}} \cos\left(\frac{t}{\sqrt{e}}\pi\right) \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - \sqrt{e}k) dt$$

۲ - الف) فرض کنید $x(t) = -u(t + 1) + u(t - 3)$. سیگنال $y(t) = \sqrt{e}x(\sqrt{e}t)$ را رسم کنید.
ب) انرژی سیگنال $v[n] = \sqrt{e}^{-|n|}$ را تعیین نمایید.

۳ - در مورد معکوس پذیری سیستمی با رابطه ورودی-خروجی زیر اظهار نظر کنید:

$$y(t) = \begin{cases} x^{\sqrt{e}}(t), & x(t) > 0 \\ -\frac{1}{\sqrt{e}}, & x(t) = 0 \\ x^{\sqrt{e}}(t) - 1, & x(t) < 0 \end{cases}$$

در صورتی که معکوس پذیر است، سیستم معکوس را تعیین نمایید. در مورد وجود یا عدم وجود ویژگیهای خطی، استقلال از زمان، پایداری BIBO، لحظه ای و علی بودن با ذکر دلایل لازم اظهار نظر کنید.

۴ - ویژگیهای علی، خطی و تغییرناپذیری با زمان را برای سیستم توصیف شده با رابطه $y(t) = x(\sin t)$ بررسی کنید.

۵ - روابط زیر برای یک سیستم خطی با ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ داده شده است:

$$\begin{aligned} x(t) = e^{j\sqrt{e}t} &\mapsto y(t) = e^{j\sqrt{e}t} \\ x(t) = e^{-j\sqrt{e}t} &\mapsto y(t) = e^{-j\sqrt{e}t} \end{aligned}$$

مطلوبست:

الف) خروجی سیستم فوق به ازاء ورودی $x_1(t) = \cos(\sqrt{e}t)$

ب) خروجی سیستم فوق به ازاء ورودی $x_2(t) = \cos(\sqrt{e}(t - \frac{1}{\sqrt{e}}))$

۶ - در مورد معکوس پذیری سیستمهای توصیف شده با روابط زیر با ذکر دلایل لازم اظهار نظر کنید.

الف) $y[n] = nx[n]$

ب) $y[n] = x[\sqrt{e}n]$

۷ - برای هر سیگنال نشان داده شده در ستون A، سیگنال یا سیگنالهای مساوی آن را از ستون B تعیین نمایید.

A	B
(1) $\delta[n + 1]$	(a) $\sum_{k=-\infty}^n \delta[k]$
(2) $(\frac{1}{\sqrt{e}})^n u[n]$	(b) $\frac{du(t)}{dt}$
(3) $\delta(t)$	(c) $\sum_{k=0}^n \delta[k]$
(4) $u(t)$	(d) $\sum_{k=0}^{\infty} (\frac{1}{\sqrt{e}})^k \delta[n - k]$
(5) $u[n]$	(e) $\int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau$
(6) $\delta[n + 1]u[n]$	(f) $u[n]$
	(g) $\sum_{k=-\infty}^{\infty} (\frac{1}{\sqrt{e}})^k \delta[n - k]$
	(h) $\delta[n + 1]$

۸ - در مورد علی بودن سیستم توصیف شده با معادله $y(t) = x(x(t))$ با ذکر دلیل اظهار نظر کنید.

۹- در مورد پایداری BIBO و تغییر ناپذیری با زمان سیستم توصیف شده با معادله $y(t) = \int_{-\infty}^{t-1} x(\tau) d\tau$ با ذکر دلیل اظهار نظر کنید.

۱۰- برای سیستم با رابطه ورودی-خروجی $y(t) = x(t)x(2t)$ خواص لحظه ای، علی و پایداری BIBO را تعیین نمایید.

۱۱- در مورد معکوس پذیری سیستم با رابطه ورودی-خروجی $y[n] = x[n].x[n-2]$ اظهار نظر کنید.

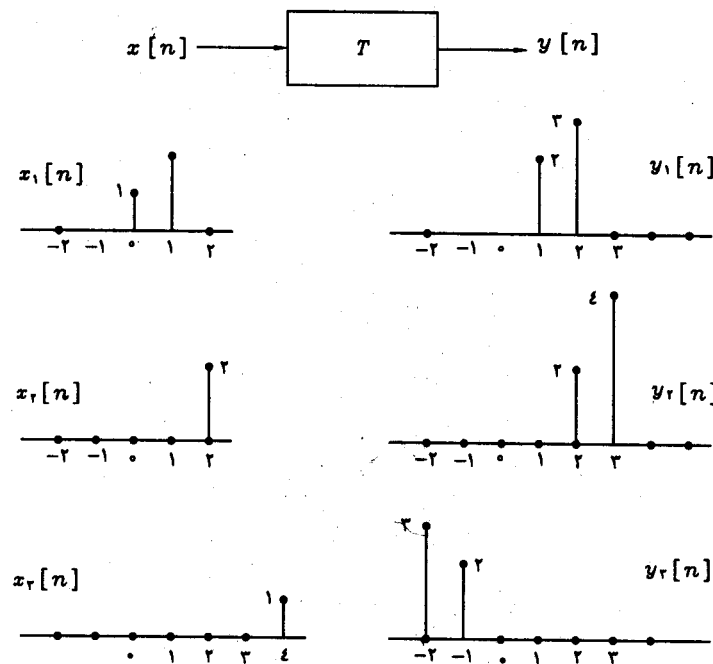
۱۲- تابع $\text{median}(\alpha, \beta, \gamma)$ طبق تعریف تابعی است که از بین سه پارامتر داده شده پارامتری را که نه بزرگترین و نه کوچکترین است را می دهد. مثلاً $\text{median}(-1, 3, 5) = 3$ و $\text{median}(5, -2, 5) = 5$ است. رابطه ورودی-خروجی یک سیستم بصورت $y[n] = \text{median}(x[n-1], x[n], x[n+1])$ است. مطلوبست بررسی خواص همگنی، جمع آثار و تغییرناپذیری با زمان برای سیستم فوق.

۱۳- در مورد وجود ویژگیهای علی بودن، پایداری BIBO، مستقل از زمان بودن و خطی بودن سیستم با رابطه $y(t) = \int_{-\infty}^{t/2} x(\tau) d\tau$ اظهار نظر کنید.

۱۴- حاصل انتگرال $\int_0^t (t-1)\delta((t-1)(t-2)(t-3))dt$ را بدست آورید.

۱۵- سیگنال $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-k)$ را در نظر بگیرید (قطار ضربه). با توجه به خواص تابع ضربه سیگنال $x(2t)$ را رسم کنید.

۱۶- سه زوج ورودی-خروجی برای یک سیستم TI (مستقل از زمان) نشان داده شده اند. آیا این سیستم خطی است؟ چرا؟ (سیستم با حرف T نشان داده شده است)



۱۷- برای چهار سیستم معرفی شده زیر مطلوبست بررسی خواص خطی، TI، لحظه ای، پایداری و علی بودن

سیستم ۱: $y[n] = |x[n]|^2$ ، سیستم ۲: $y[n] = x[4n]$

سیستم ۳: $y[n] = -x[n-1] + 2x[n] - x[n+1]$ ، سیستم ۴: $y[n] = j^n x[n]$

۱۸ - جدول زیر روابط ورودی-خروجی چند سیستم پیوسته و گسسته را نشان می دهد. وجود خاصیت‌های خواسته شده برای هر یک از سیستم ها را مورد بررسی قرار دهید. تعیین خاصیت‌های مشخص شده در بخش های هاشور خورده نیاز نیست.

$y(t), y[n]$	Properties					
	Memoryless	Linear	Time-Invariant	Causal	Invertible	Stable
(a) $(2 + \sin t)x(t)$						
(b) $x(2t)$						
(c) $\sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]$						
(d) $\sum_{k=-\infty}^n x[k]$						
(e) $\frac{dx(t)}{dt}$						
(f) $\max\{x[n], x[n-1], \dots, x[-\infty]\}$						

۱۹ - سیستمی با رابطه ورودی-خروجی $y[n] = 3x[n-1]$ توصیف شده است. مطلوبست تعیین و بررسی خواص خطی، استقلال از زمان، معکوس پذیری (با ذکر سیستم معکوس در صورت وجود این خاصیت)، لحظه ای، علی و پایداری BIBO.

۲۰ - در مورد خواص خطی بودن و وارون پذیری سیستم توصیف شده با رابطه زیر اظهار نظر کنید.

$$y(t) = \begin{cases} x(t-2) & , t \geq 2 \\ 0 & , |t| < 2 \\ x(t+2) & , t \leq -2 \end{cases}$$

۲۱ - در مورد خواص پایداری BIBO و استقلال از زمان سیستم توصیف شده با رابطه $y(t) = \int_0^{\infty} e^{-\alpha x} (\alpha - t) d\alpha$ اظهار نظر کنید.

موفق باشید، قربان صباغ