

بخش ۶ مرور

انواع سیستم ها

رابطه ورودی ($x(t)$) و خروجی ($y(t)$) در یک سیستم زمان-پیوسته به صورت زیر است:

$$y(t) = \begin{cases} x(t) + x(t-1), & x(-t) \leq 0 \\ x(t) - x(t-1), & x(-t) > 0 \end{cases}$$

کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) سیستم غیرعلی و خطی است.

(۲) سیستم غیرعلی و غیرخطی است.

(۳) سیستم علی و خطی است.

(۴) سیستم علی و غیرخطی است.

رابطه ورودی ($x(t)$) و خروجی ($y(t)$) در سیستم زمان پیوسته A به صورت زیر است:

$$A: \text{سیستم } y(t) = \begin{cases} x(t-1), & t \geq 1 \\ t x(t), & 0 \leq t < 1 \\ x(t+1), & t < 0 \end{cases}$$

و رابطه ورودی ($x(t)$) و خروجی ($y(t)$) در سیستم زمان پیوسته B به صورت زیر است:

$$B: \text{سیستم } y(t) = x(2) + x(t-6)$$

کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) سیستم A و سیستم B هر دو معکوس پذیر هستند.

(۲) سیستم A معکوس پذیر است ولی سیستم B معکوس پذیر نمی باشد.

(۳) سیستم B معکوس پذیر است ولی سیستم A معکوس پذیر نمی باشد.

(۴) هیچ یک از دو سیستم معکوس پذیر نیستند.

رابطه ورودی ($x(t)$) و خروجی ($y(t)$) در یک سیستم زمان-پیوسته به صورت زیر است:

$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-\alpha^t} x(\alpha - t) d\alpha$$

کدام یک از گزینه های صفحه بعد صحیح است؟

(۱) این سیستم یک سیستم ناپایدار و تغییر ناپذیر با زمان است.

(۲) این سیستم یک سیستم ناپایدار و تغییر پذیر با زمان است.

(۳) این سیستم یک سیستم پایدار و تغییر ناپذیر با زمان است.

(۴) این سیستم یک سیستم پایدار و تغییر پذیر با زمان است.

کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) اگر $y(2t) = h(2t) * x(2t)$ باشد، آنگاه $y(t) = h(t) * x(t)$

(۲) اگر $y(t-2) = h(t-2) * x(t-2)$ باشد، آنگاه $y(t) = h(t) * x(t)$

(۳) هر سیستم LTI که فقط به ازای ورودی صفر، خروجی صفر بدهد، حتماً معکوس پذیر است.

(۴) معکوس هر سیستم LTI علی و پایدار، همیشه علی و پایدار است.

V9 در مورد سیستم زیر کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

$$y(t) = \begin{cases} x(t) + y(t-1) & \text{اگر } y(t-1) \leq 0 \\ x(t) - y(t-1) & \text{اگر } y(t-1) > 0 \end{cases}$$

- (۱) سیستم خطی و معکوس پذیر است.
 (۲) سیستم خطی و معکوس ناپذیر می باشد.
 (۳) سیستم غیرخطی و معکوس ناپذیر می باشد.
 (۴) سیستم غیرخطی و معکوس پذیر می باشد.

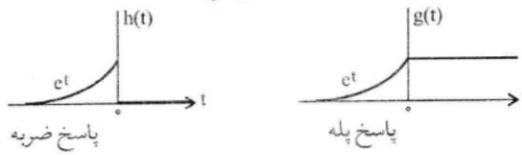
پاسخ یک سیستم خطی به ورودی $x(t) = \delta(t-\tau)$ (ضریبه اعمال شده در لحفله $\tau \in R$) به صورت $y(t) = \delta(t-2\tau)$ می باشد. ضابطه کلی سیستم بین ورودی و خروجی، به کدام صورت زیر می باشد؟

V9

$$y(t) = \frac{1}{2}x\left(\frac{t}{2}\right) \quad (۱) \quad y(t) = 2x(2t) \quad (۲) \quad y(t) = x\left(\frac{t}{2}\right) \quad (۳) \quad y(t) = x(2t) \quad (۴)$$

پاسخ یک سیستم غیرخطی به ورودی $\delta(t)$ (ضریبه واحد) به صورت $h(t)$ و پاسخ آن سیستم به ورودی $u(t)$ (پله واحد) به صورت $g(t)$ در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به این

V9



- (۱) این سیستم غیر علی و با حافظه است.
 (۲) این سیستم می تواند علی و بدون حافظه باشد.
 (۳) این سیستم با حافظه است ولی می تواند علی باشد.
 (۴) این سیستم غیر علی است ولی می تواند بدون حافظه باشد.

اگر $r(t)$ پاسخ پله یک سیستم LTI باشد، در این صورت پاسخ کلی سیستم، $y(t)$ ، به ورودی

دلخواه $X(t) = 0$ برای $t < 0$ کدام است؟

V9

$$y(t) = \int_{0+}^{\infty} \frac{d\tau}{d\tau} x(t-\tau) r(\tau) d\tau \quad (۱)$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} r(\tau) x(t-\tau) d\tau \quad (۲)$$

$$y(t) = \int_{0+}^{\infty} \frac{dx(\tau)}{d\tau} r(t-\tau) d\tau + x(0^+) r(t) \quad (۳)$$

$$y(t) = \int_{0+}^{\infty} (x(\tau)) r(t-\tau) d\tau + x(0^+) r(t) \quad (۴)$$

پاسخ یک سیستم خطی به ورودی $x_1(t) = u(t - \tau)$ (پله واحد اعمال شده در لحظه $\tau \in R$) به صورت $y_1(t) = u(t + \tau)$ است. پاسخ $y_2(t)$ این سیستم به ضربه واحد اعمال شده در لحظه τ یعنی $x_2(t) = \delta(t - \tau)$ چیست؟

۸۰

$$-\delta(t + \tau) \quad (۲) \qquad \qquad \qquad \delta(t + \tau) \quad (۱)$$

$$\begin{cases} \delta(t + \tau), & \tau < 0 \\ -\delta(t + \tau), & \tau > 0 \end{cases} \quad (۴) \qquad \qquad \begin{cases} \delta(t + \tau), & \tau > 0 \\ -\delta(t + \tau), & \tau < 0 \end{cases} \quad (۳)$$

در یک سیستم زمان-گسسته، خروجی سیستم $y[n]$ بر حسب ورودی $x[n]$ با رابطه زیر تعیین می‌گردد:

۸۰

$$y[n] = \begin{cases} n, & n \leq x[-n] \\ x[n], & n > x[-n] \end{cases}$$

پس در این صورت سیستم است.

(۱) علی - پایدار

(۲) غیرعلی و ناپایدار

(۳) علی - پایدار

(۴) غیرعلی - پایدار

سیستم S با توصیف ورودی - خروجی $y(t) = \frac{\sin(x(t) + 2t)}{x(t-1)}$ کدام دسته از خواص زیر را

دارا است؟

(۱) غیر علی، تغییرپذیر با زمان، ناپایدار

(۲) علی، تغییرپذیر با زمان، پایدار

(۳) علی، تغییرپذیر با زمان، ناپایدار

سیستمی را در نظر می‌گیریم که برای ورودی $y(t) = u(t - \tau) - u(t - 2\tau)$ دارای خروجی

۸۱

(۱) با حافظه - علی - تغییرنایذیر با زمان - خطی - ناپایدار

(۲) بدون حافظه - غیر علی - تغییرنایذیر با زمان - خطی - پایدار

(۳) با حافظه - غیر علی - تغییرپذیر با زمان - خطی - پایدار

(۴) بدون حافظه - غیر علی - تغییرپذیر با زمان - خطی - ناپایدار

۸۱ معکوس سیستم $y(t) = \frac{1}{\zeta} x(4 - 2t)$ در صورتی که معکوس‌پذیر باشد، کدام است؟

$$y(t) = x(t - 2) \quad (2)$$

$$y(t) = 2x(-2 - \frac{t}{\zeta}) \quad (4)$$

$$y(t) = x(2 - t) \quad (1)$$

$$y(t) = 2x(2 - \frac{t}{\zeta}) \quad (3)$$

اگر رابطه زیر ما بین تبدیل فوریه‌های ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ در یک سیستم زمان پیوسته برقرار باشد، در آنصورت سیستم جزء کدام دسته است؟ **۸۲**

$$Y(j\Omega) = e^{j\zeta\Omega} X(j\Omega) + j \frac{dX(j\Omega)}{d\Omega}$$

(۲) خطی، تغییرنایپذیر با زمان، غیرعلی

(۳) غیرخطی، تغییرپذیر با زمان، غیرعلی

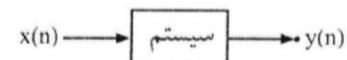
(۱) خطی، تغییرنایپذیر با زمان، غیرعلی

(۴) خطی، تغییرپذیر با زمان، غیرعلی

رابطه ورودی خروجی یک سیستم گسسته به صورت زیر است: **۸۳**

$$y(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(kN)\delta(n - kN)$$

$N \in \mathbb{Z}, N \geq 2$



کدام گزینه در مورد این سیستم نادرست است؟

(۱) سیستم خطی است.

(۲) سیستم با حافظه است.

(۳) سیستم محدود نایپذیر است.

(۴) سیستم پایدار (BIBO) است.

پاسخ فرکانسی سیستم زمان پیوسته‌ای به صورت $H(j\omega) = \cos\omega$ است. این سیستم در کدام

گروه قرار دارد؟ **۸۴**

(۱) غیرعلی، پایدار، معکوس‌نایپذیر

(۲) علی، پایدار، معکوس‌پذیر

(۳) غیرعلی، ناپایدار، معکوس‌نایپذیر

(۴) علی، ناپایدار، معکوس‌پذیر

سیستم زمان پیوسته تعریف شده با رابطه $y(t) = x\left(\frac{t}{\tau}\right) + x(t-\tau)$ برای همه t دارای کدام خواص است؟

- (۱) خطی، متغیر با زمان، غیر علی
- (۲) غیر خطی، متغیر با زمان، غیر علی
- (۳) خطی، نامتغیر با زمان، غیر علی
- (۴) غیر خطی، نامتغیر با زمان، علی

سیستم زمان گسسته‌ای با رابطه $y(n) = \begin{cases} x(n) + c & n \geq n_0 \\ 0 & n < n_0 \end{cases}$ تعریف می‌شود که در آن

$$c = \sum_{k=-\infty}^{n_0} x(k)$$

- (۱) خطی، بدون حافظه، علی و متغیر با زمان
- (۲) خطی، دارای حافظه، علی و متغیر با زمان
- (۳) غیر خطی، دارای حافظه، علی و نامتغیر با زمان
- (۴) غیر خطی، بدون حافظه، علی و متغیر با زمان

سیستم گسسته توصیف شده با معادله $y[n] = a^{x[n]}$ و $a > 1$ مفروض است. در مورد این سیستم کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) این سیستم غیر خطی، غیر علی و پایدار است.
- (۲) این سیستم خطی، با حافظه و ناپایدار است.
- (۳) این سیستم تغییرپذیر با زمان، علی و ناپایدار است.
- (۴) این سیستم تغییرناپذیر با زمان، بی‌حافظه و پایدار است.

اگر پاسخ یک سیستم خطی (که می‌تواند تغییرپذیر با زمان هم باشد) به تابع پله $u(t-\alpha)$ را با $g(t, \alpha)$ نمایش دهیم، پاسخ آن سیستم به تابع ضربه $\delta(t-\alpha)$ چه خواهد بود؟

$$\begin{aligned} -\frac{\partial}{\partial t} g(t, \alpha) & (۲) \\ -\frac{\partial}{\partial t} g(t, \alpha) & (۴) \\ \frac{\partial}{\partial \alpha} g(t, \alpha) & (۳) \end{aligned}$$

رابطه ورودی و خروجی یک سیستم پیوسته به صورت $y(t) = \begin{cases} \frac{x(t)}{|x(t)|}; x(t) \neq 0 \\ 0; x(t) = 0 \end{cases}$ میباشد. این

۸۳ سیستم:

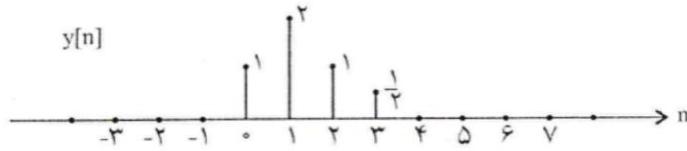
۱) خطی و تغییرپذیر با زمان است.

۲) غیرخطی و تغییرپذیر با زمان است.

۳) غیرخطی و تغییرپذیر با زمان است.

پاسخ یک سیستم LTI گسسته به ضربه شبیت یافته $x[n] = \delta[n-1]$ به صورت ذیل است.

در مورد این سیستم کدام گزینه صحیح است؟ **۸۴**



۱) علی، حافظه دار و ناپایدار

۲) غیرعلی، بدون حافظه و ناپایدار

۳) غیرعلی، حافظه دار و پایدار

یک سیستم LTI دارای پاسخ ضربه $h(t) = e^{iat} u(3t+1)$; $a > 0$ معرف تابع پله

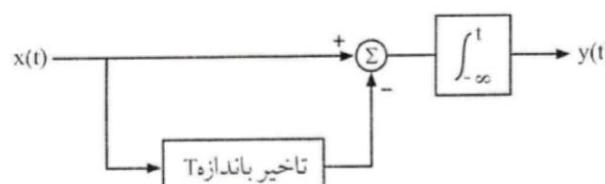
و اند است) این سیستم: **۸۵**

۱) علی و پایدار است.

۲) غیر علی و ناپایدار است.

۳) غیر علی و پایدار است.

سیستم داده شده در شکل: **۸۶**



۱) تغییرپذیر با زمان و پایدار است.

۲) تغییرپذیر با زمان و ناپایدار است.

۳) تغییرنایپذیر با زمان و پایدار است.

۴) تغییرنایپذیر با زمان و ناپایدار است.

۱۴ ضابطه ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ سیستمی به صورت زیر است:

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

این سیستم است.

(۱) خطی و معکوسپذیر است.

(۲) غیر خطی و معکوسپذیر است.

(۳) خطی و معکوسنایپذیر است.

(۴) غیر خطی و معکوسنایپذیر است.

(۵) خطی و معکوسنایپذیر است.

رابطه ورودی - خروجی یک سیستم گسسته به صورت زیر میباشد. کدام گزینه در مورد سیستم غلط میباشد. **۱۵**

$$y[n] = x[n \bmod 27]$$

(منظور از $n \bmod 27$ باقیمانده مثبت تقسیم عدد n بر عدد صحیح ۲۷ میباشد.)

(۱) سیستم علی است.

(۲) سیستم خطی است.

(۳) سیستم معکوس نایپذیر است.

(۴) سیستم تغییرپذیر با زمان است.

سیستم پیوسته زمان با توصیف ورودی $(x(t))$ و خروجی $(y(t))$ به فرم

$$y(t) = \int_{-5}^t x(\tau) d\tau$$

(۱) تغییرنایپذیر با زمان و معکوسپذیر است.

(۲) تغییرپذیر با زمان و معکوسنایپذیر است.

(۳) تغییرپذیر با زمان و معکوسپذیر است.

(۴) تغییرنایپذیر با زمان و معکوسنایپذیر است.

$$\text{۱۶} \quad y(t) = \begin{cases} x(t) + y(t-1) ; & y(t-1) \leq 0 \\ x(t) - y(t-1) ; & y(t-1) > 0 \end{cases}$$

(۱) خطی و عکس نایپذیر است.

(۲) غیر خطی و عکسپذیر است.

(۳) خطی و عکس پذیر است.

(۴) غیر خطی و عکسنایپذیر است.

فرض کنید $x(t)$ ورودی و $y(t)$ خروجی سیستم بوده و $X(j\omega)$ تبدیل فوریه ورودی سیستم است. کدامیک از دو سیستم زیر تغییر ناپذیر با زمان (TI) می‌باشند؟ **۱۵**

$$y(t) = X(\omega) + x(t - \tau) \quad : ۲$$

$$y(t) = x(\omega) + X(t - \tau) \quad : ۱$$

(۱) فقط سیستم ۱ (۲) فقط سیستم ۲ (۳) هر دو سیستم (۴) هیچ‌یک از دو سیستم

اگر به یک سیستم LTI زمان-گسته با پاسخ ضربه $[n]$, ورودی $x[n]$ اعمال شود. پاسخ این سیستم، $y[n]$, عبارت خواهد بود از:

$$y[n] = h[n] + \frac{1}{\gamma} h[n+1] + \frac{1}{\gamma^2} h[n+2] \quad (۱)$$

$$y[n] = h[n] + \gamma h[n+1] + \gamma^2 h[n+2] \quad (۲)$$

$$y[n] = h[n] + \frac{1}{\gamma} h[n-1] + \frac{1}{\gamma^2} h[n-2] \quad (۳)$$

$$y[n] = h[n] + \gamma h[n-1] + \gamma^2 h[n-2] \quad (۴)$$

یک سیستم زمان-گسته LTI با ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ در نظر بگیرید. می‌دانیم پاسخ ضربه سیستم $[n]$ به ازای $N \geq n \geq -1$ صفر است. برای تعیین $h[n]$ دانستن کدام دسته زوج ورودی-خروچی، هم لازم و هم کافی است؟ **۱۶**

$$x[k] \text{ و } y[k] \text{ برای } N \text{ مقدار متوالی } k \quad (۱)$$

$$x[k] \text{ و } y[k] \text{ برای } -\infty < k < \infty \quad (۲)$$

پاسخ یک سیستم زمان-گسته خطی (که لزوماً TI نیست) به ورودی $x_1[n] = u[n-m]$ برابر با $y_1[n] = (-1)^{nm}$ می‌باشد و این خاصیت به ازای جمیع مقادیر صحیح $m \in \mathbb{Z}$ وجود دارد.

پاسخ این سیستم به ورودی $x_2[n] = \delta[n+1] + 2\delta[n] + \delta[n-1]$ چه خواهد بود؟ **۱۶**

$$y_1[n] = 4 \quad (۲)$$

$$y_1[n] = 0 \quad (۱)$$

$$y_2[n] = (-1)^n + 1 \quad (۴)$$

$$y_2[n] = (-1)^n - 1 \quad (۳)$$

۸۵ با در نظر گرفتن سیستم‌های داده شده زیر:

$$y[n] = \sum_{k=n}^{n+6} x[k] : ۲$$

سیستم ۲

$$y[n] = \begin{cases} x\left[\frac{n}{2}\right] & \text{زوج } n \\ 0 & \text{فرد } n \end{cases}$$

سیستم ۱

- (۱) سیستم ۱ عکس‌پذیر و سیستم ۲ تغییرپذیر با زمان است.
- (۲) سیستم ۱ عکس‌ناتپذیر و سیستم ۲ تغییرناتپذیر با زمان است.
- (۳) سیستم ۱ عکس‌پذیر و سیستم ۲ تغییرناتپذیر با زمان است.
- (۴) سیستم ۱ عکس‌ناتپذیر و سیستم ۲ تغییرپذیر با زمان است.

۸۶ $y(t) = \begin{cases} x(t) & , x(t) < 0 \\ x(t-2) & , x(t) \geq 0 \end{cases}$ دارای کدام خواص زیر است؟

- (۲) تغییرناتپذیر با زمان - وارون‌ناتپذیر
- (۴) تغییرپذیر با زمان - وارون‌پذیر

- (۱) تغییرپذیر با زمان - وارون‌پذیر
- (۳) تغییرناتپذیر با زمان - وارون‌پذیر

اگر S_1 و S_2 دو سیستم با پاسخ ضربه‌های، به ترتیب $h_1(t) = e^{-t}u(t)$ و $h_2(t) = \frac{\sin Wt}{\pi t}$

۸۷ باشند. در این صورت:

- (۱) معکوس‌ناتپذیر و S_1 معکوس‌پذیر است.
- (۲) هر دو معکوس‌پذیرند.
- (۳) S_1 معکوس‌پذیر و S_2 معکوس‌ناتپذیر است.
- (۴) هر دو معکوس‌ناتپذیرند.

ضابطه‌ی بین ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ در دو سیستم زمان گستته به صورت زیر است:

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n x[k] : ۱$$

$$y[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}n\right)x[n] : ۲$$

۸۸ کدام یک از این دو سیستم وارون‌پذیر هستند؟

- (۱) فقط سیستم ۱
- (۲) فقط سیستم ۲
- (۳) هر دو سیستم
- (۴) هیچ‌یک از دو سیستم

پاسخ یک سیستم زمان گستته خطی بدون حافظه به ورودی $x_1[n] = \delta[n] - 2\delta[n-1]$ برابر است با $y_1[n] = 2\delta[n-1] - 2\delta[n-2]$. پاسخ این سیستم به ورودی $x_2[n] = \delta[n-1] - 2\delta[n-2]$ کدام یک از جوابهای زیر می‌تواند باشد؟

۸۶

$$y_1[n] = \delta[n-1] \quad (۲)$$

$$y_1[n] = -\delta[n-1] \quad (۱)$$

$$y_2[n] = -2\delta[n-2] \quad (۴)$$

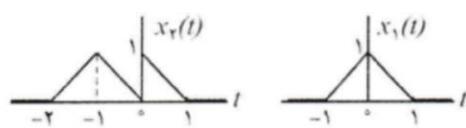
$$y_2[n] = 2\delta[n-2] \quad (۳)$$

ضابطه‌ی ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ یک سیستم به صورت زیر است:

$$y(t) = \begin{cases} x(t-1) & , t \geq 1 \\ x(-t+1) & , t \leq 1 \end{cases}$$

اگر خروجی سیستم به صورت $y(t)$ باشد ورودی سیستم به کدام یک از دو شکل زیر می‌تواند باشد؟

۸۷



(۴) هیچ‌یک

(۳) هر دو

(۲) $x_2(t)$ فقط

(۱) $x_1(t)$ فقط

سیستم‌های زیر را در نظر بگیرید:

$$y[n] = \sum_{k=n}^{n+6} x[k] : \text{سیستم شماره یک}$$

$$y[n] = \begin{cases} x[\frac{n}{2}] & ; n \text{ زوج} \\ 0 & ; n \text{ فرد} \end{cases}$$

در این صورت $x[n]$ و $y[n]$ به ترتیب مشخص‌کننده ورودی و خروجی سیستم می‌باشند.

۸۸

(۱) سیستم یک عکس‌ناظر و سیستم دو تغییرناظر با زمان است.

(۲) سیستم یک عکس‌ناظر و سیستم دو تغییرناظر با زمان است.

(۳) سیستم یک عکس‌ناظر و سیستم دو تغییرناظر با زمان است.

(۴) سیستم یک عکس‌ناظر و سیستم دو تغییرناظر با زمان است.

فرض کنید $X(f)$ تبدیل فوریه ورودی و $Y(f)$ تبدیل فوریه خروجی یک سیستم زمان پیوسته می‌باشد. در این سیستم ضابطه کلی زیر وجود دارد.

۸۹

$Y(f) = X(f-1) + X(f+1)$ این سیستم یک سیستم است.

(۲) با حافظه و تغییرناظر با زمان

(۱) با حافظه و تغییرناظر با زمان

(۳) بدون حافظه و تغییرناظر با زمان

(۳) بدون حافظه و تغییرناظر با زمان

پاسخ یک سیستم زمان - گسسته به ورودی $y[n] = 1 + \cos(\frac{\pi n}{5})$ برابر با $x[n] = \cos(\frac{\pi n}{10})$

شده است. کدام یک از دو گزاره زیر لزوماً صحیح است؟ **N**

(۱) این سیستم با حافظه است. (۲) این سیستم غیرخطی است.

۴) هیچ‌کدام

۳) هر دو

۲) فقط (۲)

۱) فقط (۱)

رابطه بین ورودی و خروجی سیستمی به صورت $y[n] = \frac{x[n-1]}{x[1]}$

و $y[n]$ به ترتیب ورودی و خروجی سیستم می‌باشد. این سیستم، کدامیک از مجموعه خواص ذیل را دارد است؟ **N**

(۱) خطی، تغییرناپذیر با زمان، معکوس‌نایپذیر

(۲) خطی، تغییرناپذیر با زمان، معکوس‌پذیر

(۳) غیرخطی، تغییرپذیر با زمان، معکوس‌نایپذیر

(۴) غیرخطی، تغییرپذیر با زمان، معکوس‌پذیر

سیستم با ضابطه $y(t) = \int_{-\infty}^t x(-\lambda) d\lambda$ که در آن $x(t)$ و $y(t)$ به ترتیب مشخص کننده

ورودی و خروجی آن می‌باشند را در نظر بگیرید. این سیستم:

(۲) علی و تغییرپذیر با زمان است.

(۱) علی و تغییرناپذیر با زمان است.

(۴) غیرعلی و تغییرپذیر با زمان است.

(۳) غیرعلی و تغییرناپذیر با زمان است.

رابطه ورودی - خروجی یک سیستم زمان گسسته به صورت: $Y(e^{j\omega}) = X(e^{j(\omega - \omega_0)})$ داده

شده است. $X(e^{j\omega})$ تبدیل فوریه ورودی $x[n]$ می‌باشد. کدام عبارت در مورد این سیستم

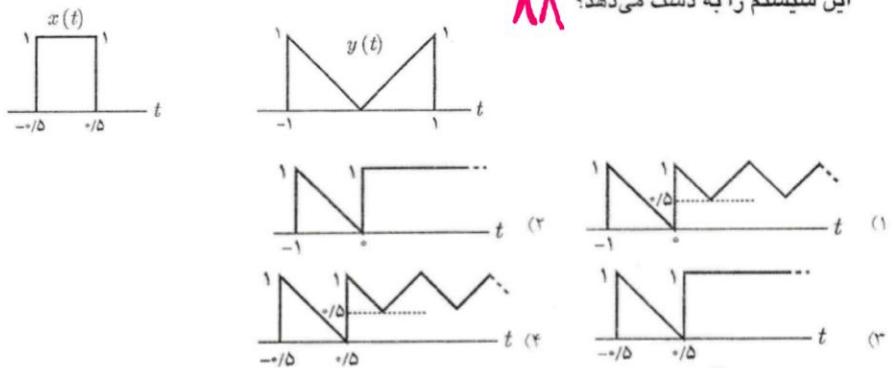
صحیح نمی‌باشد؟ **M**

(۱) سیستم خطی و تغییرناپذیر با زمان است. (۲) سیستم خطی و تغییرپذیر با زمان است.

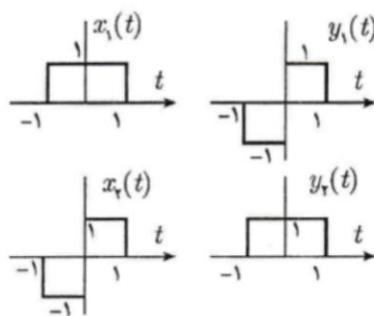
(۴) سیستم پایدار و بدون حافظه است.

(۳) سیستم وارون‌پذیر و پایدار است.

y(t) پاسخ یک سیستم LT1 به ورودی x(t) است (به شکل توجه کنید). کدام گزینه پاسخ پله این سیستم را به دست می‌دهد؟



یک سیستم خطی در نظر بگیرید. پاسخ این سیستم به دو ورودی $x_1(t)$ و $x_2(t)$ به صورت $y_1(t)$ و $y_2(t)$ مطابق شکل ذیل مفروض است. با توجه به این اطلاعات کدام یک از دو عبارات زیر لزوماً صحیح است؟



الف) این سیستم با حافظه است.

(ب) این سیستم تغییرپذیر با زمان است.

- (۱) فقط ب (۲) الف و ب
 (۳) هیچ کدام (۴) فقط الف

در یک سیستم زمان گسسته رابطه بین ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ به صورت

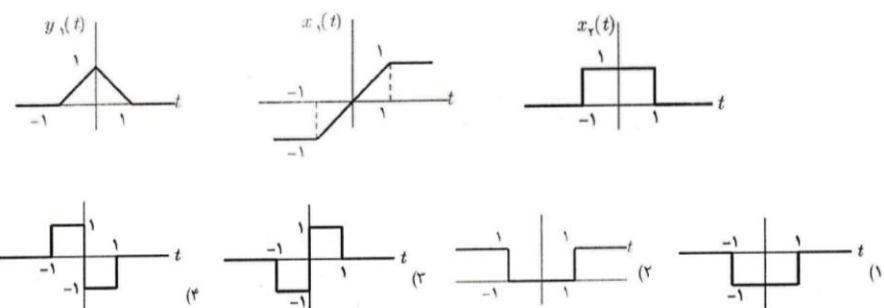
$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x[k] \delta[n - 2k]$$

است، این سیستم است.

- (۱) تغییرناپذیر با زمان و معکوس پذیر
 (۲) تغییرناپذیر با زمان و معکوس ناپذیر
 (۳) تغییرپذیر با زمان و معکوس پذیر

پاسخ یک سیستم بدون حافظه تغییرناپذیر با زمان به ورودی $x_1(t)$ به صورت $y_1(t)$ است.

پاسخ این سیستم به ورودی $x_2(t)$ چیست؟



در مورد سیستمی که رابطه ورودی - خروجی آنها به صورت زیر می‌باشد، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

۸۹

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

- (۱) این سیستم علی و پایدار است.
- (۲) این سیستم غیرخطی و TI است.
- (۳) این سیستم TI و معکوس‌ناپذیر می‌باشد.
- (۴) این سیستم معکوس‌پذیر و حافظه‌دار می‌باشد.

X(t) ورودی مشخص شده و y(t) خروجی متناظر در یک سیستم خطی است. اگر برای هر τ دلخواه، خروجی متناظر با $y(t-\tau)$ برابر $x(t-\tau)$ باشد، شرط کافی برای تغییرنایپذیری با زمان سیستم توسط کدام $x(t)$ تأمین می‌شود؟

۹۰

x(t) = rect(t) (۲)

(۴) هیچ‌کدام

x(t) = sinc(t) (۱)

x(t) = u(t) (۳)

کدام گزینه در مورد معکوس‌پذیری سیستم‌های زیر درست است؟

۹۱

$S_1 : y(t) = \int_0^{\infty} e^{-\tau\pi} x(t-\tau) d\tau$

$S_2 : y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-\tau|t|} x(t-\tau) d\tau$

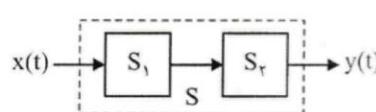
- (۱) S_1 معکوس‌پذیر و S_2 معکوس‌ناپذیر است.
- (۲) هر دو سیستم معکوس‌ناپذیر هستند.
- (۳) S_1 معکوس‌ناپذیر و S_2 معکوس‌پذیر است.
- (۴) هر دو سیستم معکوس‌پذیر هستند.

فرض کنید که سیستم S مطابق شکل مقابل از بهم پیوستن متوالی سیستم‌های S_1 و S_2 ایجاد می‌شود. اگر S_1 سیستمی تغییرپذیر با زمان و پایدار بوده و S_2 نیز سیستمی تغییرپذیر با زمان اما نایابدار باشد، در این صورت کدام گزاره‌های زیر در مورد سیستم S همواره درست است؟

۹۲

(الف) سیستم S سیستمی تغییرپذیر با زمان است.

(ب) سیستم S سیستمی نایابدار است.

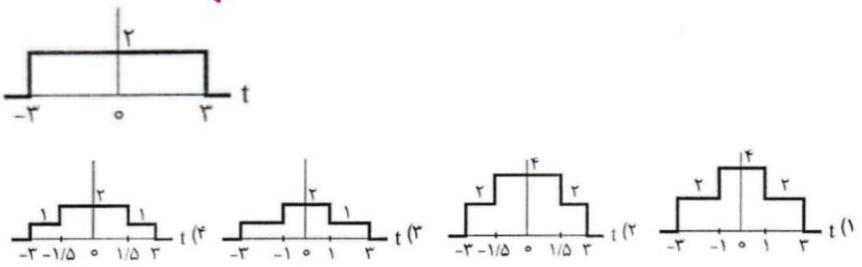


(۱) فقط (الف) (۲) فقط (ب)

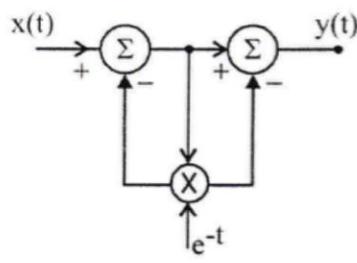
(۳) هر دو (۴) هیچ‌کدام

پاسخ یک سیستم خطی (غیر TI) به ورودی‌های به فرم $x(t) = \cos \omega_0 t$ به صورت $y(t) = \cos(\omega_0 t) \cos(2\omega_0 t)$ است و این خاصیت به ازای جمع مقادیر $\omega_0 \in \mathbb{R}$ وجود دارد.

پاسخ این سیستم به ورودی نشان داده شده در شکل زیر چیست؟



سیستم نشان داده شده در شکل روبرو است.



- (۱) غیرخطی و ناپایدار
- (۲) خطی و ناپایدار
- (۳) غیرخطی و پایدار
- (۴) خطی و پایدار

رابطه بین ورودی و خروجی در یک سیستم بصورت $y[n] = \sum_{k=-1}^{\infty} x[n-k]^2$ می‌باشد. این سیستم تغییر با زمان و است.

۹۱

- (۱) پذیر، پایدار
- (۲) پذیر، ناپایدار
- (۳) ناپذیر، پایدار
- (۴) ناپذیر، ناپایدار

رابطه ورودی - خروجی یک سیستم پیوسته با زمان خطی بصورت زیر داده شده است:

$$y(t-1) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) u(\tau-t) d\tau$$

$u(t)$ تابع پله واحد است. این سیستم تغییر با زمان و است.

- (۱) پذیر - علی
- (۲) پذیر - غیرعلی
- (۳) ناپذیر - علی
- (۴) ناپذیر - غیرعلی

کدام سیستم زیر با رابطه‌ی داده شده بین ورودی دلخواه ($x(t)$) و خروجی ($y(t)$) می‌تواند LTI (خطی و تغییرناپذیر با زمان) باشد. ($f(t)$ و $g(t)$ توابعی معین

و غیر صفر از t هستند).

$$x(t) \rightarrow \boxed{1} \xrightarrow{\text{سیستم}} y(t) \quad | \quad x(t) \rightarrow \boxed{2} \xrightarrow{\text{سیستم}} y(t)$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t x(\alpha) g(\alpha - t) d\alpha \quad | \quad y(t) = \int_{-\infty}^t f(\alpha) x(t - \alpha) d\alpha$$

(۱) فقط سیستم ۱

(۲) نه سیستم ۱ و نه سیستم ۲

(۳) هم سیستم ۱ و هم سیستم ۲

۹۳ رابطه ورودی ($x(t)$) و خروجی ($y(t)$) در یک سیستم توسط رابطه زیر بیان می‌شود:

$$y(t) = \begin{cases} x(t-1) & x(t-1) \leq 1 \\ x(t-2) & x(t-1) > 1 \end{cases}$$

در این سیستم، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سیستم علی و خطی است.

(۲) سیستم علی و غیرخطی است.

(۳) سیستم غیرعلی و خطی است.

(۴) سیستم غیرعلی و غیرخطی است.

۹۴ برای سیستم S با رابطه ورودی – خروجی $y(n) = x(\left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor)$ گزینه کامل‌تر کدام است؟

(بخش صحیح u)

(۱) سیستم بدون حافظه است.

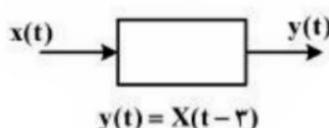
(۲) پاسخ ضریب سیستم برابر $\delta(n) + \delta(n-1) + \delta(n-2)$ است.

(۳) پاسخ به ورودی $\delta(n)$ مساوی $\delta(n) + \delta(n-1) + \delta(n-2)$ است.

(۴) همه موارد

در شکل زیر، تبدیل فوریه سیگنال $x(\omega)$ را ($X(\omega)$) می‌نامیم. رابطه ورودی و خروجی این سیستم به صورت زیر است. در مورد این سیستم، کدام گزینه، نادرست است؟

۹۵



(۱) حافظه‌دار است.

(۲) خطی است.

(۳) غیرسبیب است.

(۴) تغییرناپذیر با زمان است.

رباطه بین ورودی و خروجی در یک سیستم زمان گسسته به صورت زیر است:

$$y[n] = \begin{cases} \operatorname{Re}\{x[n-1]\} & \text{زوج } n \\ \operatorname{Re}\{x[n-1] + x[n-2]\} & \text{فرد } n \end{cases}$$

گدام گزینه در مورد این سیستم درست است؟

- (۱) خطی و تغییرنایذیر با زمان
- (۲) خطی و تغییرپذیر با زمان
- (۳) غیرخطی و تغییرنایذیر با زمان
- (۴) غیرخطی و تغییرپذیر با زمان