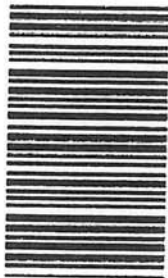


315

E

پی اچ دی تست وب سایت تخصصی آزمون دکتری



315E

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

**آزمون ورودی
دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱**

**رشته ای
مهندسی برق - مخابرات (سیستم) (کد ۲۳۰۳)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی و تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (تحلیل سیستم ها، مخابرات پیشرفته، فرآیندهای تصادفی)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱- سیستم خطی و متغیر با زمان، زمان - گسسته با تابع تبدیل $H(z) = \frac{z - z^{-1}}{1 - \frac{17}{4}z^{-1} + z^{-2}}$ نشانگر کدام یک از سیستم‌های

ذیل نمی‌تواند باشد.

- (۱) سیستم پایدار و سببی (۲) سیستم پایدار و ناسببی (۳) سیستم ناپایدار و سببی (۴) سیستم ناپایدار و ناسببی

۲- تابع $y[n]$ به صورت زیر تعریف شده است:

$$y[n] = \begin{cases} \sum_{k=-n}^{k=n} \alpha^{k_i} & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$$

اگر $|\alpha| < 1$ باشد، تبدیل Z $y[n]$ کدام است؟

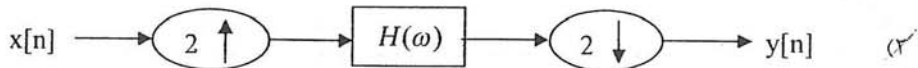
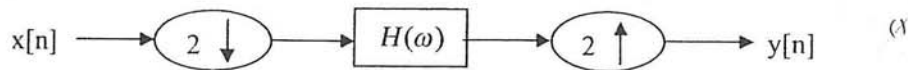
$$Y(z) = \frac{1 - (1 + \alpha)z^{-1} + \alpha z^{-2}}{(1 + \alpha z^{-1})(1 + z^{-1})} \quad (۲)$$

$$Y(z) = \frac{(1 + \alpha z^{-1})(1 - z^{-1})}{(1 - \alpha z^{-1})(1 + z^{-1})} \quad (۱)$$

$$Y(z) = \frac{1 + (1 + \alpha)z^{-1} - \alpha z^{-2}}{(1 - \alpha z^{-1})(1 - z^{-1})} \quad (۴)$$

$$Y(z) = \frac{1 + (1 - \alpha)z^{-1} + z^{-2}}{(1 - \alpha z^{-1})(1 + z^{-1})} \quad (۳)$$

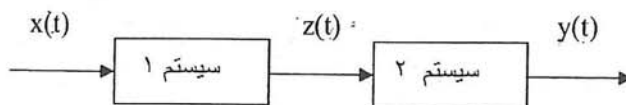
۳- کدامیک از سیستم‌های نشان داده شده در شکل‌های زیر تغییرپذیر با زمان است؟ سیگنال‌های x و y به ترتیب ورودی و خروجی سیستم هستند. $H(\omega)$ یک سیستم LTI است.



$$\frac{dy(t)}{dt} + ay(t) = x(t), \quad y(0) = 0 \quad (۳)$$

(۴) سیستمی که پاسخ آن به $\delta[n-k]$ برابر است با $h_k[n] = (n-k)u[n-k]$ $LTI \Rightarrow$

۴- در شکل زیر سیستم ۱ با رابطه $x(t) = \frac{z(t)}{t} + 1$ و سیستم ۲ با رابطه $y(t) = tz(t) + t^2$ توصیف می‌شود. در مورد سیستمی که $x(t)$ را به $y(t)$ مربوط می‌کند کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟



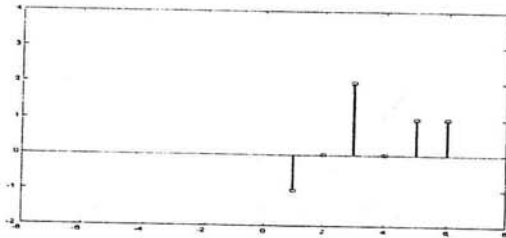
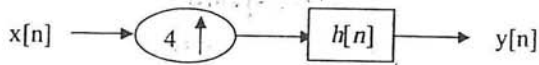
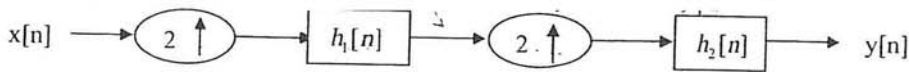
- (۲) این سیستم بی حافظه است.
(۴) این سیستم تغییرپذیر با زمان است.

- (۱) این سیستم خطی است.
(۳) این سیستم پایدار است.

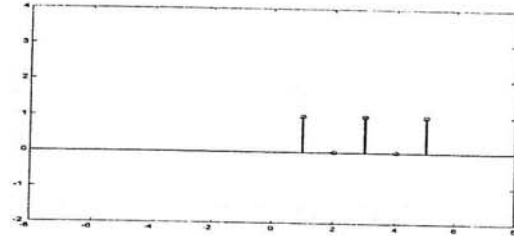
۵- توابع $h_1[n]$ و $h_2[n]$ برابرند یا:

$$h_1[n] = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq 2 \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}, \quad h_2[n] = \begin{cases} 1 & n = 0, 2 \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

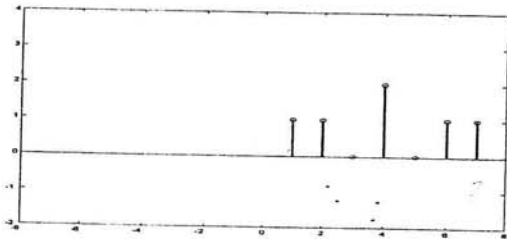
اگر بخواهیم دو سیستم زیر برابر باشند، چه مقداری خواهد داشت؟



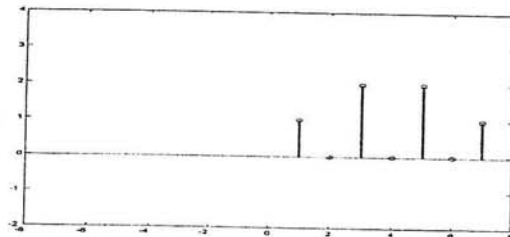
(۲)



(۱)



(۳)



(۳)

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۶- یک سیستم LTI پیوسته و پایدار با تابع تبدیل $H(s) = \frac{-4(s^2 + 4)}{(s+2)(s-3)}$ و پاسخ ضربه $h(t)$ داریم. کدام یک از گزاره-

های زیر نادرست است؟

(۱) این سیستم فقط یکدوارون دارد.

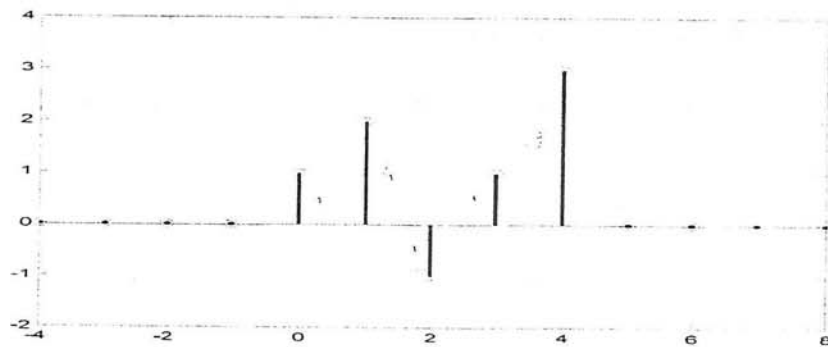
(۲) سیستمی با پاسخ ضربه $e^{-2t}h(t)$ پایدار است.

(۳) پاسخ این سیستم به ورودی $x(t) = \cos(2t)u(t)$ فاقد جمله سینوسی است.

(۴) پاسخ این سیستم به ورودی $x(t) = e^{-t}$ برابر $y(t) = 5e^{-t}$ است.

۷- سیگنال $x[n]$ در شکل زیر رسم شده است. اگر $x(e^{j\Omega})$ تبدیل فوریه آن باشد، مقدار $\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} x(e^{j\Omega}) \cdot x(e^{-j\Omega}) d\Omega$ کدام

است؟



۱۶ (۲)

۱۴ (۱)

۳۲ (۴)

۱۸ (۳)

۸- سیستم $y[n] = x[n] - \frac{1}{2}x[n-1]$ را در نظر بگیرید. پاسخ ضربه سیستم وارون سیستم فوق، در چه لحظه‌ای برابر صفر

نیست؟

$n = 48$ (۴)

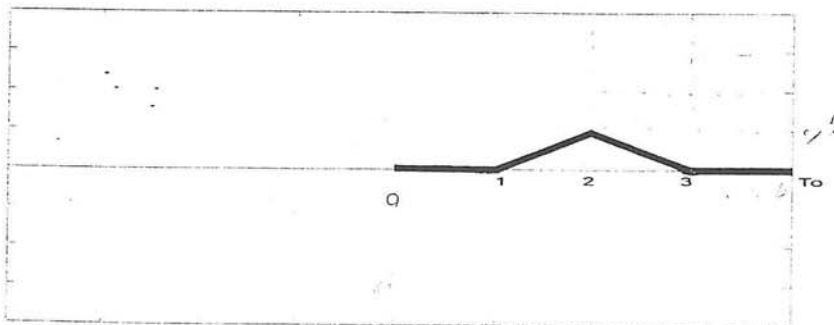
$n = 38$ (۳)

$n = 28$ (۲)

$n = 18$ (۱)

۹- سیگنال متناوب $x(t)$ با دوره تناوب $T_0 \geq 3$ در بازه $0 < t < T_0$ در شکل زیر رسم شده است. اگر ضرایب سری فوریه این

سیگنال را a_k بنامیم، به ازاء چه مقدار T_0 ، داریم: $\sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k^2 = 0$



۳ (۱)

۴ (۲)

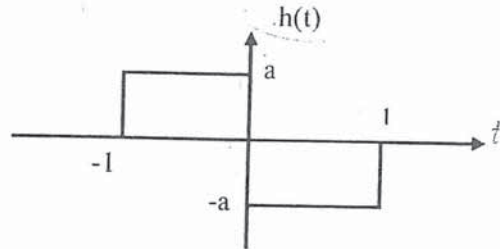
۵ (۳)

۶ (۴)

۱۰- پاسخ ضربه یک سیستم LTI زمان - پیوسته به صورت شکل زیر است. پاسخ سیستم به ورودی

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} e^{-jk\omega} \cos(t - ka)$$

کدام است؟



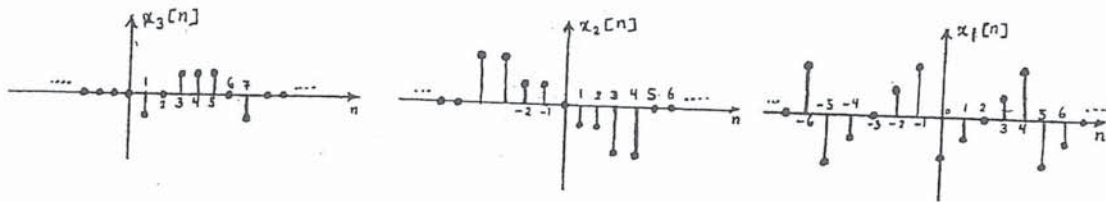
(۱) $y(t) = 0$

(۲) $y(t) = x(t)$

(۳) $y(t) = \frac{1}{a} x(t)$

(۴) $y(t) = \frac{1}{2a} x(t)$

۱۱- کدام یک از سیگنال‌های زمان - گسسته زیر دارای این خاصیت است که لااقل به ازای یک k صحیح، $e^{jk\omega} x(e^{j\omega})$ برای آنها، تابعی صرفاً حقیقی خواهد بود؟ ($x(e^{j\omega})$ تبدیل فوریه $x[n]$ است)



(۴) هیچ کدام

$x_r[n]$ (۳)

$x_s[n]$ (۲)

$x_1[n]$ (۱)

۱۲- $x(t)$ سیگنالی متناوب با دوره تناوب $T = 8$ و سری فوریه $a_k = \begin{cases} \frac{1}{jk\pi} & k \neq 0 \\ 0 & k = 0 \end{cases}$ می‌باشد و ورودی سیستمی LTI قرار

گرفته است. خروجی سیستم یعنی $y(t)$ برابر است با:

$$y(t) = \beta + \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t - 8k)$$

مقدار β چقدر است؟

(۱) $-\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) ۰

(۴) قابل تعیین نیست

تابع تبدیل یک سیستم LTI برابر است با: -۱۳

$$H(s) = \frac{2s-1}{s^2+3s+2}$$

خروجی حالت صفر سیستم به ازای یک ورودی معین عبارت است از:

$$y(t) = -\frac{1}{2} + 3e^{-t} - \frac{5}{2}e^{-2t} \quad t \geq 0^+$$

اما با اعمال همان ورودی به ازای شرایط اولیه غیرصفر، خروجی برابر است با:

$$y(t) = -\frac{1}{2} + 5e^{-t} - \frac{9}{2}e^{-2t} \quad t \geq 0^+$$

شرایط اولیه چه بوده است؟

$$y(0^+) = 2, \quad y'(0^+) = 0 \quad (2)$$

$$y(0^+) = 2, \quad y'(0^+) = 2 \quad (4)$$

$$y(0^+) = 2, \quad y'(0^+) = -2 \quad (1)$$

$$y(0^+) = 0, \quad y'(0^+) = 2 \quad (3)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{(1 - \cos 2t)^2}{4\pi^2 t^2} dt \quad -14$$

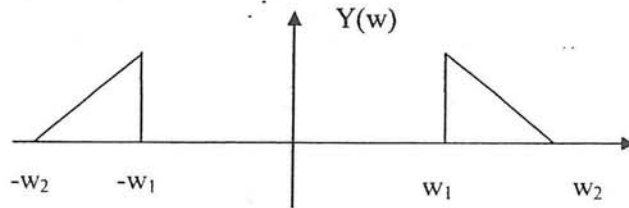
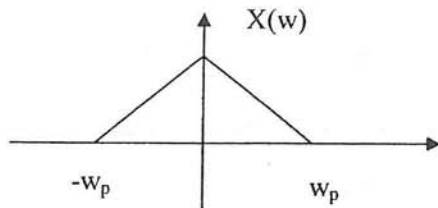
$$\frac{1}{4\pi^2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2\pi^2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{8\pi^2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3\pi^2} \quad (3)$$

سیگنال میان گذر $y(t)$ با استفاده از سیگنال پایین گذر $x(t)$ ساخته شده است. طیف این دو سیگنال در شکل نشان داده شده ($\omega_p = \omega_r - \omega_s$) از سیگنال $y(t)$ با یک قطار ضربه به فواصل T نمونه برداری می‌کنیم و سیگنال حاصل را از یک فیلتر پایین گذر با پهنای باند B عبور می‌دهیم. به ازای کدام یک از مقادیر T و B ، می‌توان سیگنال $x(t)$ را بازیابی کرد؟ -۱۵



$$T = \frac{2\pi}{\omega_r}, \quad B = \omega_p \quad (1)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega_s}, \quad B = \omega_p \quad (2)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega_r}, \quad B = 2\omega_p \quad (3)$$

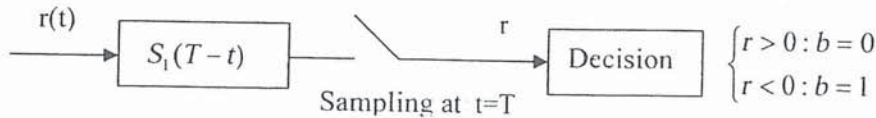
$$T = \frac{2\pi}{\omega_s + \omega_r}, \quad B = 2\omega_p \quad (4)$$

پی.اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۶- در یک سیستم مخابراتی باینری برای ارسال بیت صفر از شکل موج $S_1(t)$ و برای ارسال بیت یک، با احتمال $\frac{1}{2}$ از شکل

موج $S_1(t)$ و با احتمال $\frac{1}{2}$ از شکل موج $-S_1(t)$ استفاده می‌شود. پیام‌ها هم احتمال و شکل موج دریافتی برابر است با
 $r(t) = S_1(t) + n(t)$ ، AWGN با چگالی طیفی توان $\frac{N_0}{2}$ است.

تصمیم‌گیری به قرار زیر است:



انرژی شکل موج $S_1(t)$ برابر E می‌باشد.
 در آن صورت گیرنده از نظر احتمال خطا و احتمال خطای آن برابر است.

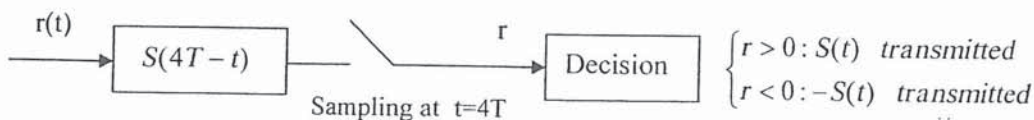
$$(1) \text{ بهینه} - \frac{1}{2} Q\left(\sqrt{\frac{E}{N_0}}\right) \quad (2) \text{ زیر بهینه} - Q\left(\sqrt{\frac{E}{N_0}}\right)$$

$$(3) \text{ بهینه} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} Q\left(\sqrt{\frac{2E}{N_0}}\right) \quad (4) \text{ زیر بهینه} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} Q\left(\sqrt{\frac{2E}{N_0}}\right)$$

۱۷- در یک سیستم مخابراتی از مدولاسیون هم احتمال BPSK با شکل موج‌های $\pm S(t)$ که $S(t) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{4T}} & 0 < t < 4T \\ 0 & \text{o.w} \end{cases}$

است، استفاده می‌شود. شکل موج دریافتی در گیرنده برابر است با: $r(t) = S(t) - S(t - 2T) + n(t)$ که $n(t)$ نویز سفید گوسی با چگالی طیف توان $\frac{N_0}{2}$ و نرخ ارسال برابر $\frac{1 \text{ bit}}{\lambda T \text{ sec}}$ است. در گیرنده از ساختار زیر جهت تصمیم‌گیری استفاده می‌شود.

احتمال خطای بیت برابر است با:



$$(1) P_b = Q\left(\sqrt{\frac{2}{N_0}}\right) \quad (2) P_b = Q\left(\sqrt{\frac{9}{4N_0}}\right)$$

$$(3) P_b = Q\left(\sqrt{\frac{2}{2N_0}}\right) \quad (4) P_b = Q\left(\sqrt{\frac{9}{\lambda N_0}}\right)$$

۱۸- سیگنالینگ MPAM-DSB (مدولاسیون دامنه پالس M تایی با دو باند جانبی) با دوره سمبل T_s و کانال AWGN را در دو حالت فاز ۰ و فاز ثابت مجهول θ در نظر می‌گیریم (سمبل‌های منبع مستقل هستند). دوره مشاهده مورد نیاز گیرنده بهینه در دو حالت برابری با (از راست به چپ):

$$(1) T_s, \infty \quad (2) T_s, T_s \quad (3) \infty, 2T_s \quad (4) 2T_s, 2T_s$$

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۹- رابطه P_b (احتمال خطای بیت) در ψ PSK (کدگذاری Gray) و ψ PSK در کانال AWGN کدام است؟ (با فرض انرژی بیت یکسان، سمبل‌های متساوی‌الاحتمال)

$$P_{b,\psi\text{PSK}} = P_{b,\psi\text{PSK}} \quad (۲)$$

$$P_{b,\psi\text{PSK}} = 1 - (1 - P_{b,\psi\text{PSK}})^{\psi} \quad (۴)$$

$$P_{b,\psi\text{PSK}} = \frac{1}{\psi} P_{b,\psi\text{PSK}} \quad (۱)$$

$$P_{b,\psi\text{PSK}} = \psi P_{b,\psi\text{PSK}} \quad (۳)$$

۲۰- در سیستمی که از مدولاسیون BPSK برای ارسال استفاده می‌شود، بیت‌های ۰ و ۱، که هم احتمال هستند، به ترتیب به -۱ و +۱ نگاشته می‌شوند. سمبل‌های تولید شده، که آنها را با s نشان می‌دهیم، از دو مسیر به گیرنده فرستاده می‌شوند. سیگنال دریافتی دو مسیر به ترتیب r_1 و r_2 است که $r_1 = \alpha s + n_1$ و $r_2 = \beta s + n_1 + n_2$ است. در این روابط α و β به ترتیب بهره ثابت هر مسیر و n_1 و n_2 نویزهای گوسی مستقل با میانگین صفر و واریانس σ^2 است. تصمیم‌گیری گیرنده بهینه کدام است؟

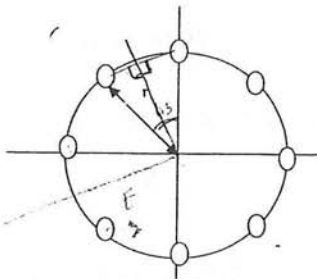
$$\begin{cases} \gamma\alpha r_1 + \beta\sigma^2 r_2 < 0 & b = 1 \\ \gamma\alpha r_1 + \beta\sigma^2 r_2 > 0 & b = 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$\begin{cases} \sigma^2\alpha r_1 + \beta r_2 > 0 & b = 1 \\ \sigma^2\alpha r_1 + \beta r_2 < 0 & b = 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} (\gamma\alpha - \beta)r_1 + (\beta - \alpha)r_2 > 0 & b = 1 \\ (\gamma\alpha - \beta)r_1 + (\beta - \alpha)r_2 < 0 & b = 0 \end{cases} \quad (۴)$$

$$\begin{cases} (\alpha - \beta)r_1 + \beta\alpha r_2 < 0 & b = 1 \\ (\alpha - \beta)r_1 + \beta\alpha r_2 > 0 & b = 0 \end{cases} \quad (۳)$$

۲۱- در دو سیستم λ -PSK و λ -QAM که در شکل زیر نشان داده شده است، چه رابطه‌ای بین r و d برقرار باشد تا انرژی متوسط سمبل‌ها در دو سیستم یکی باشد؟ کدام یک دارای احتمال خطای سمبل کمتری است؟



$$r = \sqrt{2}d, \lambda\text{-PSK} \quad (۱)$$

$$r = \sqrt{6}d, \lambda\text{-PSK} \quad (۲)$$

$$r = \sqrt{6}d, \lambda\text{-QAM} \quad (۳)$$

$$r = \sqrt{2}d, \lambda\text{-QAM} \quad (۴)$$

۲۲- در یک سیستم مخابراتی فرض کنید در فرستنده از مدولاسیون هم احتمال BPSK استفاده شود، سمبل‌های ارسالی s از دو مسیر توسط گیرنده دریافت می‌شود به نحوی که سیگنال‌های دریافتی برابرند با $r_1 = As + n_1$ و $r_2 = Bs + n_1 + n_2$ ، در این روابط A و B بهره ثابت مسیرها و n_1 و n_2 نویزهای گوسی مستقل با میانگین صفر و واریانس σ^2 می‌باشند.

- (۱) در حالت کلی r_2 ورودی غیرمرتبط است.
- (۲) به شرط $A = B$ ، r_2 ورودی غیرمرتبط است.
- (۳) به شرط $A = B$ ، به ازای داشتن هر ورودی، ورودی دیگر غیرمرتبط است.
- (۴) در حالت کلی، به ازای داشتن هر ورودی، ورودی دیگر غیرمرتبط است.

۲۳- P'_e ، P_e را احتمال‌های خطا درگیرنده‌های MPSK و MPSK تفاضلی (DMPSK) با آشکارسازی‌های مشابه در نظر می‌گیریم، کدام رابطه منطقی‌تر است؟

$$P'_e \approx \frac{1}{2} P_e \quad (۲)$$

$$P'_e = 2P_e \quad (۱)$$

$$P'_e \approx \frac{1}{M} P_e \quad (۴)$$

$$P'_e = MP_e \quad (۳)$$

۲۴- احتمال خطای گیرنده بهینه در سیستم ۲PSK با سمبل‌های هم احتمال و کانال AWGN (چگالی طیف توان $\frac{N_s}{2}$) برابر

$Q = \left(\sqrt{\frac{2\epsilon_b}{N_s}} \right)$ است که در آن انرژی سیگنال می‌باشد. حال اگر کانال مزبور فاز ثابت و مجهول ϕ هم به سیگنال

فرستنده اضافه نماید ولی ساختار گیرنده کماکان بر اساس فاز $\phi = 0$ (فرض غلط) حفظ شود، احتمال خطا کدام است؟

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

$$Q = \left(\sqrt{\frac{2\epsilon_b}{N_s}} \cos \phi \right) \quad (۲)$$

$$Q = \left(\sqrt{\frac{2\epsilon_b}{N_s}} \sin \phi \right) \quad (۱)$$

$$Q = \left(\sqrt{\frac{2\epsilon_b}{N_s}} |\cos \phi| \right) \quad (۴)$$

$$Q = \left(\sqrt{\frac{2\epsilon_b}{N_s}} |\sin \phi| \right) \quad (۳)$$

۲۵- در یک کانال مخابراتی بی‌سیم، از یک مدولاسیون BPSK با ریت ارسال $R_b = 1 \text{ Mbits/sec}$ استفاده می‌شود. پهنای باند

همبستگی کانال (Coherence band width) برابر ۱ KHz و زمان همبستگی کانال (Coherence Time) برابر

۱۰۰ sec است. در این کاربرد:

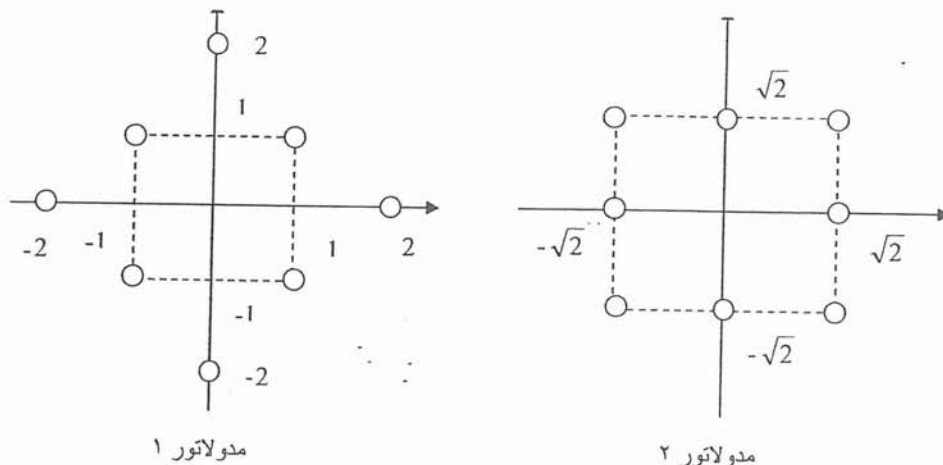
(۱) کانال مسطح و فیدینگ سریع است.

(۲) کانال فرکانس‌گزینه و فیدینگ سریع است.

(۳) کانال فرکانس‌گزینه (frequency selective) و فیدینگ آهسته است.

(۴) کانال فیدینگ مسطح (frequency nonselective) و فیدینگ آهسته است.

۲۶- دو مدولاتور دیجیتال با نمایش‌های برداری شکل موج‌های خروجی به صورت زیر را در نظر بگیرید.



(۱) دو مدولاتور، از نظر انرژی و احتمال خطا یکسان عمل می‌کنند.

(۲) مدولاتور ۱ هم از نظر انرژی و هم احتمال خطا بهتر عمل می‌کند.

(۳) مدولاتور ۲ از نظر احتمال خطا بهتر عمل می‌کند و مدولاتور ۱ از نظر انرژی بهتر عمل می‌کند.

(۴) مدولاتور ۲ از نظر انرژی مناسب‌تر است و مدولاتور ۱ از نظر احتمال خطا بهتر عمل می‌کند.

۲۷- دنباله $\{a_n\}$ یک دنباله i.i.d است که مقادیر ± 1 را با احتمال‌های یکسان می‌سازند. حال با استفاده از یک Precoder داریم $b_n = a_n - ka_{n-1}$. دنباله b_n وارد مدولاتور دیجیتال باینری شده و شکل موج خروجی مدولاتور برابر است با $x(t) = \sum b_n g(t - nT)$. یک پالس مستطیلی با دوره زمانی $2T$ و انرژی E است. مقدار ثابت K برای اینکه در

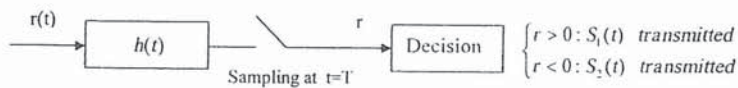
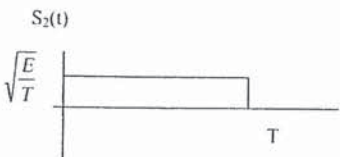
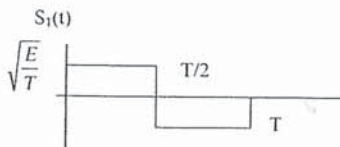
چگالی طیفی خروجی مدولاتور یک صفر در فرکانس $f = \frac{1}{4T}$ داشته باشیم کدام است؟

- (۱) $-\sqrt{2}$
 (۲) -1
 (۳) 1
 (۴) $\sqrt{2}$

۲۸- در یک سیستم مخابراتی دیجیتال از دو شکل موج زیر برای ارسال پیام‌های هم احتمال استفاده می‌شود. کانال دارای نویز سفید و گوسی با چگالی طیفی توان $\frac{N_0}{2}$ و دارای بهره حقیقی رندم α با تابع چگالی $p(\alpha) = 0.1\delta(\alpha - 0.1) + 0.9\delta(\alpha - 0.8)$ است. شکل موج دریافتی برابر است با $r(t) = \alpha S_1(t) + n(t)$. در گیرنده از ساختار زیر استفاده می‌شود:

$$h(t) = \begin{cases} -\sqrt{\frac{E}{T}} & , \frac{T}{2} < t < T \\ 0 & \text{other} \end{cases}$$

گیرنده از نظر احتمال خطا و احتمال خطا برابر است.



(۱) بهینه - $\frac{1}{2} Q\left(\sqrt{\frac{0.577E}{N_0}}\right)$

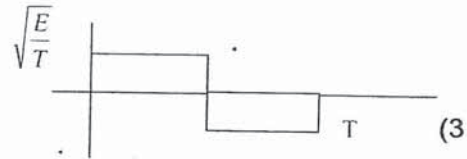
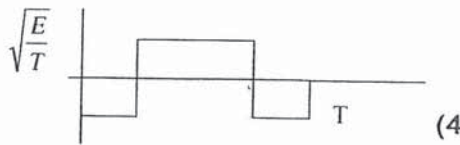
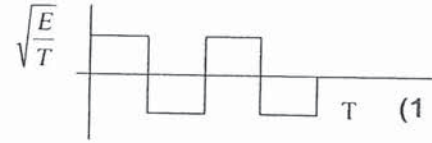
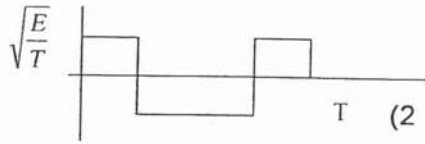
(۲) زیر بهینه - $Q\left(\sqrt{\frac{0.577E}{N_0}}\right)$

(۳) بهینه - $0.1Q\left(\sqrt{\frac{E}{100N_0}}\right) + 0.9Q\left(\sqrt{\frac{64E}{100N_0}}\right)$

(۴) زیر بهینه - $0.1Q\left(\sqrt{\frac{64E}{100N_0}}\right) + 0.9Q\left(\sqrt{\frac{E}{100N_0}}\right)$

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۹- در یک مدولاتور دیجیتال، از چهار شکل موج زیر استفاده می‌شود. بعد فضای سیگنال‌ها کدام است؟



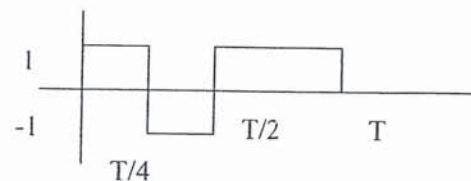
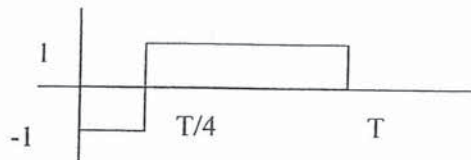
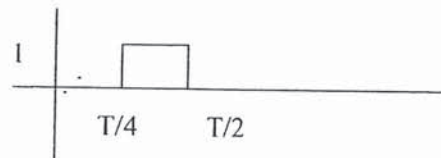
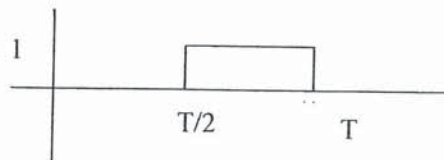
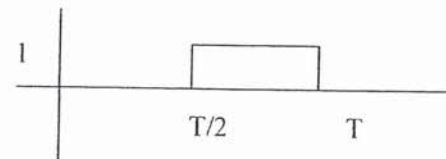
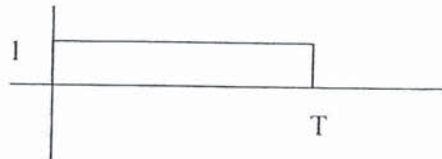
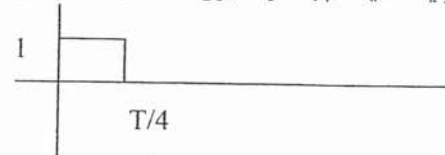
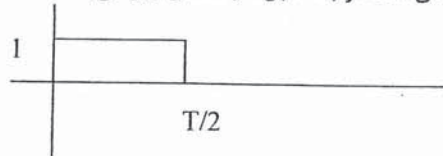
یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

۳۰- در یک سیستم با مدولاسیون دیجیتال هشت تایی سیگنال‌های متناظر با سمبل‌ها به شکل زیر می‌باشند.



تعداد حداقل مدارهای همبستگی (ضرب در سیگنال و انتگرال‌گیر) که با آنها می‌توان یک گیرنده بهینه طراحی کرد، چقدر

است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۲

315E

مجموعه دروس تخصصی

۳۱- فرآیند تصادفی $Z(t)$ به این صورت ساخته می‌شود که تاس سالمی را در لحظه $t = 0$ پرتاب می‌کنیم. اگر خال i ام

$(i = 1, 2, \dots, 6)$ آمد سیگنال $\sin(\frac{\gamma \pi t}{6})$ تولید می‌شود. امید ریاضی (متوسط) فرآیند تصادفی $Z(t)$ در لحظه $t = 3$

برابر است با:

$$\sin \frac{\pi}{3} \quad (1) \quad -\frac{1}{6}(1 + \sin \frac{\pi}{6}) \quad (2) \quad \frac{1}{6}(1 + \sin \frac{\pi}{6}) \quad (3) \quad \frac{1}{6}(1 + \sin \frac{\pi}{3}) \quad (4)$$

۳۲- نقاط پواسون t_n دارای نرخ ثابت λ هستند. فرآیند $V(t)$ را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$V(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \text{sinc}(t - t_n)$$

چگالی طیف توان $V(t)$ عبارتست از:

$U(t)$ تابع پله واحد و $\delta(t)$ تابع ضربه واحد هستند.

$$S_{vv}(f) = \lambda^2 \delta(f) + \lambda U(f + \frac{1}{T}) U(\frac{1}{T} - f) \quad (1)$$

$$S_{vv}(f) = \lambda^2 \delta(f) + \lambda^2 U(f + \frac{1}{T}) U(\frac{1}{T} - f) \quad (2)$$

$$S_{vv}(f) = \lambda^2 \delta(f) + \lambda^2 U(f + 1) U(1 - f) \quad (3)$$

$$S_{vv}(f) = \lambda^2 \delta(f) + \lambda U(f + 1) U(1 - f) \quad (4)$$

۳۳- فرآیند تصادفی $X(t)$ فرآیندی نرمال و ایستاد با میانگین صفر و تابع همبستگی

$$R_X(\tau) = \begin{cases} 1 - \frac{|\tau|}{T} & |\tau| \leq T \\ 0 & |\tau| > T \end{cases}$$

است. واریانس متغیر تصادفی m_n با تعریف:

$$m_n = \frac{\Delta}{n} \sum_{k=1}^n x(\frac{kT}{T})$$

برابر است با:

$$\frac{1}{n} \quad (1) \quad \frac{1}{n^2} \quad (2) \quad \frac{\gamma n - 1}{n^2} \quad (3) \quad \frac{\gamma n + 1}{n} \quad (4)$$

۳۴- فرآیند حقیقی $X(t)$ ، WSS بوده و تابع کوواریانس آن بصورت زیر است:

$$C_X(\tau) = \gamma T - |\tau|$$

واریانس متغیر تصادفی $S = \int_{-T}^T X(t) dt$ کدام است؟

$$\sigma_s^2 = \gamma T^2 \quad (1) \quad \infty \quad (2) \quad \sigma_s^2 = \gamma T^2 \quad (3) \quad \sigma_s^2 = \gamma T^2 \quad (4)$$

۳۵- از فرآیند تصادفی $X(t)$ با تابع خود همبستگی

$$R_{XX}(\tau) = [\gamma \cos \tau + \sin |\tau|] e^{-|\tau|} - \gamma e^{-2|\tau|}$$

چند مرتبه می‌توان مشتق گرفت؟

(۲) دو مرتبه

(۱) یک مرتبه

(۴) چهار مرتبه

(۳) سه مرتبه

۳۶- تابع همبستگی فرآیند $X(t)$ به صورت زیر مفروض است:

$$R_x(t_1, t_2) = \Delta \cos[\omega(t_1 - t_2)] + 16t_1 t_2 + 4 \min(t_1, t_2) \quad t_1, t_2 > 0$$

کدامیک از توابع زیر می تواند تابع توزیع مرتبه اول این فرآیند در لحظه $t = 1$ باشد؟

$$f_x(x)|_{t=1} = \frac{1}{2} \lambda e^{-\lambda} + \frac{1}{2} \quad (1) \quad f_x(x)|_{t=1} = \lambda e^{-\lambda} \quad \lambda = 4$$

(۴) هیچکدام

$$f_x(x)|_{t=1} = \frac{1}{\sqrt{\Delta \circ \pi}} e^{-x^2/\Delta \circ} \quad (3)$$

۳۷- تابع چگالی احتمال توأم دو متغیر تصادفی X و Y برابر $f_{X,Y}(x,y) = \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{x^2 - y^2}{2}}$ می باشد. اگر فرآیند تصادفی $Z(t)$ به صورت $Z(t) = X \cos t + Y \sin t$ تعریف گردد، کدامیک از عبارات زیر نادرست است؟

(۱) $Z(t)$ یک فرآیند ایستان اکید (SSS) است. (۲) $Z(t)$ یک فرآیند ایستان وسیع (WSS) می باشد.

(۴) $Z(t)$ یک فرآیند نرمال (گوسی) نیست.

$$f_z(z; t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} \quad (3)$$

۳۸- فرض کنید $X(t)$ فرآیندی نرمال با میانگین صفر و نموهای مستقل باشد. با فرض آن که $t > 0$ باشد احتمال پیشامد $\{X(t) \leq X(2t) \leq X(4t)\}$ چقدر است؟

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

$$\frac{1}{16} \quad (1)$$

۳۹- فرض کنید $Z(t)$ یک فرآیند ایستان با تابع خود همبستگی $R_z(\tau) = E\{\cos 2\pi X \tau\}$ باشد که در آن X یک متغیر تصادفی گوسی با میانگین ۱ و واریانس ۱ است. در این صورت چگالی طیف توان فرآیند $Z(t)$ $(S_z(f))$ برابر است با:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(f-1)^2}{2}} \quad (2)$$

$$S_z(f) = 0 \quad (1)$$

(۴) وجود ندارد

$$\frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \left(e^{-\frac{(f-1)^2}{2}} + e^{-\frac{(f+1)^2}{2}} \right) \quad (3)$$

۴۰- فرآیند تصادفی $X(t)$ ، $t > 0$ ، فرآیندی با نموهای ایستان و مستقل است. با فرض $X(0) = 0$ ، $X(1) = \mu$ میانگین فرآیند $X(t)$ کدام است؟

$$\mu t^2 \quad (2)$$

$$\mu t \quad (1)$$

$$\mu \min(1, t) \quad (4)$$

$$\mu t(2t - 1) \quad (3)$$

۴۱- با استفاده از فرآیند وینر $W(t)$ ، فرآیند $X(t)$ را بصورت زیر می سازیم:

$$X(t) = W(t) - W(t - t_0) \quad t_0 \geq 0$$

تابع چگالی $X(t)$ کدام است؟

$$f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\alpha t_0}} e^{-\frac{x^2}{2\alpha t_0}} \quad (۲) \qquad f_x(x) = \delta(x) \quad (۱)$$

(۴) تابع چگالی $X(t)$ از روی رابطه فوق قابل محاسبه نیست.

$$f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\alpha t}} e^{-\frac{x^2}{2\alpha t}} \quad (۳)$$

۴۲- فرآیند $X(t) = a \cos \omega t + b \sin \omega t + \eta$ را در نظر بگیرید. در این رابطه $\eta = cte$ و a و b متغیرهای تصادفی مستقل هستند و داریم $E\{a^2\} = E\{b^2\} = \sigma^2$ و $E\{a\} = E\{b\} = 0$ اگر ME به معنی ارگاریک بودن از نظر میانگین و VE به معنی ارگاریک بودن از نظر واریانس باشد کدام عبارت درباره این فرآیند درست است؟

(۱) فرآیند ME و VE است. (۲) فرآیند ME است ولی VE نیست.

(۳) فرآیند نه ME است و نه VE (۴) فرآیند ME نیست ولی VE است.

۴۳- فرآیند تصادفی $X(t)$ ، خروجی فیلتر $h(t)$ با پاسخ ضربه $\frac{1}{2B} \text{sinc}(2Bt)$ به ورودی یک فرآیند گوسی سفید با میانگین صفر و واریانس یک است. کدام نمونه‌های فرآیند $X(t)$ مستقل هستند؟

$$X\left(\frac{K}{B}\right), K = \pm 1, \pm 2, \dots \quad (۲) \qquad X\left(\frac{K}{2B}\right), K = \pm 1, \pm 2, \dots \quad (۱)$$

$$X(KB), K = \pm 1, \pm 2, \dots \quad (۴) \qquad X\left(\frac{2K}{B}\right), K = \pm 1, \pm 2, \dots \quad (۳)$$

۴۴- تابع چگالی توأم دو متغیر تصادفی (a, b) به صورت زیر است:

$$f(a, b) = \frac{1}{\pi\sqrt{\gamma}} e^{-\frac{1}{\gamma}(a^2 - ab + b^2)}$$

تابع چگالی فرآیند $X(t) = at + b$ چیست؟

$$f(X(t)) = \frac{1}{\sqrt{2\pi t^{-\gamma}}} e^{-\frac{X^2(t)}{2t^{-\gamma}}} \quad (۲) \qquad f(X(t)) = \frac{1}{\sqrt{2\pi t^{\gamma}}} e^{-\frac{X^2(t)}{2t^{\gamma}}} \quad (۱)$$

$$f(X(t)) = \frac{1}{\sqrt{2\pi(t^{\gamma} + 1)}} e^{-\frac{X^2(t)}{2(t^{\gamma} + 1)}} \quad (۴) \qquad f(X(t)) = \frac{1}{\sqrt{2\pi|t|}} e^{-\frac{X^2(t)}{2|t|}} \quad (۳)$$

۴۵- فرض کنید $Z[n]$, $X[n]$ ($n \geq 0$) فرآیندهای نرمال با میانگین صفر و تابع همبستگی

$$R_X[n_1, n_2] = R_Z[n_1, n_2] = \delta[n_1 - n_2]$$

و $\{A_n\}$ دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی مستقل و هم‌توزیع با $\frac{1}{2}$ $\Pr\{A_n = 1\} = \Pr\{A_n = -1\} = \frac{1}{2}$ باشند. فرآیند

$$Y[n] \text{ به صورت } Y[n] = \begin{cases} X[n] & n = 0, 2, 4, \dots \\ A_n Z[n] & n = 1, 3, 5, \dots \end{cases}$$

تعریف می‌شود. اگر A_n , $X[n]$, $Z[n]$ توأمًا

مستقل باشند کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $R_Y[n_1, n_2] = \frac{1}{2} \delta[n_1 - n_2]$ نرمال با میانگین صفر و تابع همبستگی است.

(۲) $R_Y[n_1, n_2] = \delta[n_1 - n_2]$ نرمال با میانگین صفر و تابع همبستگی است.

(۳) $R_Y[n_1, n_2] = \frac{1}{2} \delta[n_1 - n_2]$ فرآیندی غیرنرمال با میانگین صفر و تابع همبستگی است.

(۴) $R_Y[n_1, n_2] = \delta[n_1 - n_2]$ فقط برای n های زوج نرمال با میانگین صفر و تابع همبستگی است.

دانلود سوالات

زبان عمومی و استعداد تحصیلی

آزمون دکتری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱

کلیه گروه‌ها

در سایت پی اچ دی تست

