

به نام خدا

کنکور سراسری کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق سال ۱۳۹۳

پاسخ تشریحی درس تمجیه و تحلیل سیستم‌ها بر اساس دفترچه‌ی A

منطبق بر کتاب‌های

"تمجیه و تحلیل سیستم‌ها" مولف: رضا کهن - انتشارات نصیر

"۶۷۰ سوال چهار گزینه‌ای سیگنال و سیستم" مولف: رضا کهن - انتشارات نگاه دانش

شماره سوال	مبحث سوال	درجه سختی سوال
۶۷	تبدیل فوریه پیوسته	آسان
۶۸	تبدیل فوریه پیوسته	سخت
۶۹	تبدیل z - تبدیل فوریه گسسته	سخت
۷۰	سری فوریه گسسته	متوسط رو به سخت
۷۱	ترکیبی لاپلاس - فوریه - z - فوای سیستم	متوسط
۷۲	فوای سیستم LTI	متوسط
۷۳	تبدیل فوریه و سری فوریه پیوسته	سخت
۷۴	فوای سیستم LTI	متوسط
۷۵	تبدیل z	آسان
۷۶	تبدیل z	سخت
۷۷	تبدیل فوریه گسسته	متوسط رو به سخت
۷۸	تبدیل z	آسان

یا منبع نشری سولات درس بجزم و تطبیق سیم ها
برق ۹۳

نقشه A به نام ضا
۶۷- ترسیم در صحیح است .

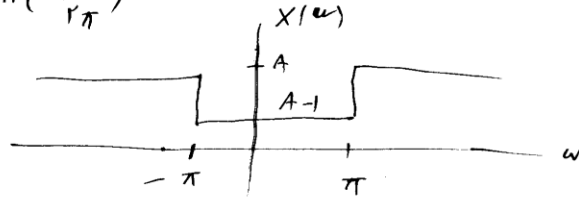
$$Y(z) = \frac{1}{(z+1)^2} \Rightarrow y(t) = t e^{-t} u(t)$$

$$X(z) = Y(z) e^{z3} \Rightarrow x(t) = y(t+3) = (t+3) e^{-(t+3)} u(t+3)$$

۶۸- ترسیم در صحیح است .

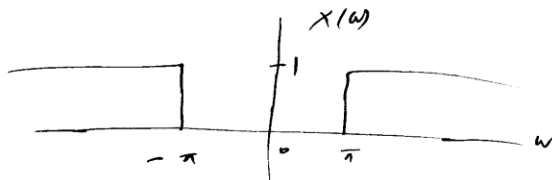
$$x(t) + x(t) = x(t) \Rightarrow X(\omega) X(\omega) = X(\omega) \Rightarrow X(\omega)(X(\omega) - 1) = 0 \Rightarrow X(\omega) = 1 \text{ یا } X(\omega) = 0$$

$$X(\omega) = A - \pi \left(\frac{\omega}{2\pi} \right)$$



۶۹- ترسیم در صحیح است .
پس از آنجا که $X(\omega)$ یا باید صفر یا ۱ باشد لذا اگر

$$A = 1 \Rightarrow A - 1 = 0 \Rightarrow \text{خط به صورت زیر است .}$$



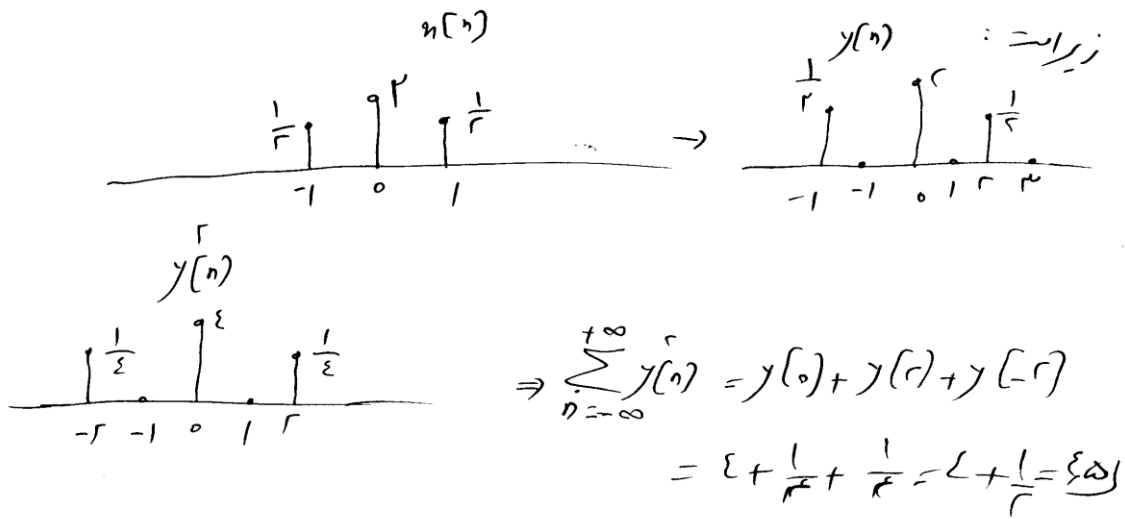
۶۹- ترسیم در صحیح است

$$X(e^{j\omega}) = 2 + G(\omega) = 2 + \frac{1}{r} e^{j\omega} + \frac{1}{r} e^{-j\omega}$$

$$g(n) = 2 \delta[n] + \frac{1}{r} \delta[n-1] + \frac{1}{r} \delta[n+1]$$

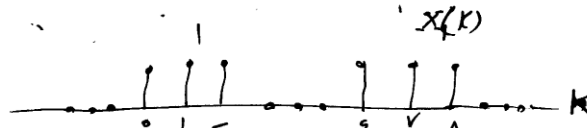
$$Y(z) = X(z) \Rightarrow y[n] = \begin{cases} g\left[\frac{n}{r}\right] & n \text{ زوج} \\ 0 & n \text{ فرد} \end{cases}$$

خط $g[n]$ که با این بازمانی از سیگنال $g(n)$ بدست آمده به صورت



۷. از اینجا می‌توانیم نتیجه بگیریم که $x[n]$ را به صورت $x[n] = 2\delta[n]$ می‌توانیم بنویسیم. لذا:

$$y[n] = x^2[n]$$



$$g[n] \xleftrightarrow{FS} Y(k), N=1$$

$$Y(k) = X(k) \otimes X(k)$$

$$Y(k) = \sum_{m=0}^k x(m) x(k-m) = \sum_{m=0}^k x(m) x(k-m)$$

$$+ \sum_{m=0}^k x(m) x(k-m) = \sum_{m=0}^k x(k-m) + \sum_{m=0}^k x(k-m)$$

$$Y(k) = x(k) + x(k-1) + x(k-2) + x(k-3) + x(k-4)$$

$$Y(k) = X(k) + X(k+1) + X(k+2) + X(k+3) + X(k+4)$$

$$Y(0) = X(0) + X(1) + X(2) + X(3) + X(4) = 1+1+1+1+1 = 5$$

$$Y(1) = X(1) + X(2) + X(3) + X(4) + X(5) = 1+1+1+1+1 = 5$$

۷۱- زنجیره صیغ است متوسط

تبدیل کب سیگنال قسمت دوم راستی از آنجا که در سری جدید نمی باشد، لذا حداقل یک

مکعب دارد. و زنجیره را صیغ است.

سیگنال $x[n] = e^{-\alpha n} u[n]$ دارای تبدیل فوریه $X(\omega) = \frac{1}{1 - e^{-\alpha} e^{j\omega}}$ است

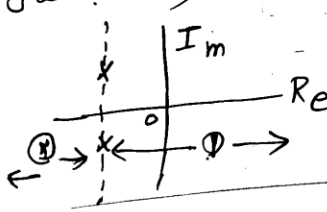
و ترتیب هر دو متناوب و یا نامتناوب بود $x[n]$ ندر $\alpha > 0$ و $\alpha < 0$ نادرست است.

سیستم های $A: y[n] = x[n]$ و $B: y[n] = x[n-1]$ هر دو متوس پذیرند اما سیستم با $C: y[n] = x[n] + x[n-1]$ که از موازی

این دو به دست آمده متوس پذیر نیست. پس زنجیره C لزوماً صیغ

نیست. از طرفی سیستم با تابع تبدیل $H(s) = \frac{s+2}{(s+1)^2+1}$ دارای دو قطب

در $s = -1 \pm j$ و یک صفر $s = -2$ است. متناظر با محل قرار گرفتن قطب های



مطابق شکل زیر فقط دو نام همگرای

برای آن متصور بود زنجیره (۴) لزوماً صیغ نیست.

۷۲- زنجیره صیغ است متوسط

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

رابطه درجه و فرجه به صورت کانولوشن \Rightarrow LTI است. پس سیستم LTI است.

سویچ (۲)

$$y(t) = \int_{-\infty}^t f(\alpha) g(t-\alpha) d\alpha = \int_{-\infty}^{+\infty} f(\alpha) g(t-\alpha) u(t-\alpha) d\alpha$$

$$= f(t) * (g(t) u(t))$$

فناوری سیم (۳) به صورت $y(t) = h(t) * x(t)$ است. LTI باشد.

۱۳-۷-۱-۱) سیم

سیگنال ترمین اول شامل موج با پریود $T_1 = ۰.۷$ و فرکانس پایه $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_1} = 2.857\pi$

سیگنال ترمین دوم شامل موج با پریود $T_2 = ۱.۴$ و فرکانس پایه $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_2} = 1.428\pi$

سیگنال ترمین سوم شامل موج با پریود $T_3 = ۲.۱$ و فرکانس پایه $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_3} = 0.952\pi$

سیگنال ترمین چهارم شامل موج با پریود $T_4 = ۲.۸$ و فرکانس پایه $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_4} = 0.714\pi$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_4} = 0.714\pi$ است. در خروجی سیم مورد نظر $y(t) = C_0(1.0\pi t)$ با فرکانس 1.0π دیده شده است. در ترمین اول مولف پیچ فرکانسی 1.0π دیده نمی شود. چون فرکانس پایه آن 2.857π است. پس ترمین اول نادیده است. در ترمین ۳ و ۴ که دارای تعارض نیم پریود هستند $g(t - \frac{T}{2}) = -g(t)$ هارمونیک های زوج یعنی با فرکانس $2k\omega_0$ وجود ندارند. لذا در این موج ها فرکانس های $2k(0.714\pi) = 1.428k\pi$ وجود ندارند. پس سیگنال های ترمین ۳ و ۴ دارای مولف فرکانسی 1.0π نیستند. پس ۳ و ۴ نادیده هستند.

در گزین (۲) که جری با فرکانس پایه $\omega_0 = 50\pi$ دیده می شود که از آنجا که $x_2(t)$ تقارن نیمه می برد نژاد پس ضابطه مولفه آن با فرکانس $2\omega_0 = 100\pi$ است. بیین سیگنال گزین ۲ - می تواند در دو صورت این سیستم باشد.

۷۴ - گزین (۲) ساده

$$y(t) = x(t) * h(t) = \left(\sum_{k=-\infty}^{+\infty} (1+k^2) \delta(t - \varepsilon k) \right) * b(t)$$

$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (1+k^2) b(t - \varepsilon k)$$

$$y(t) = \dots + 2b(t+\varepsilon) + b(t) + 2b(t-\varepsilon) + 5b(t-1) + \dots$$

$$y(\varepsilon) = \dots + 2b(0) + b(\varepsilon) + 2b(-\varepsilon) + 5b(-1) + \dots$$

$$y(\varepsilon) = \dots + 0 + \underbrace{\varepsilon + 0 + \dots}_{2(\varepsilon) +} = 1$$

۷۵ - گزین (۲) ساده

$$Z(z) = \frac{1}{r} x(z^{-1}) z^{-1} + 2x(z) \Rightarrow H_1(z) = \frac{z(z)}{x(z)} = \frac{1}{r} z^{-1} + 2$$

$$h_2[n] = \left(-\frac{1}{r}\right)^n u[n] \Rightarrow H_2(z) = \frac{1}{1 + \frac{1}{r} z^{-1}}$$

$$H(z) = H_1 H_2 = \frac{\frac{1}{r} z^{-1} + 2}{1 + \frac{1}{r} z^{-1}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{r} z^{-1}} + 1$$

۷۶- ترسین (م) متوسط بودیم

$$s[n] = \sum_{k=-\infty}^n h[k] \quad \text{و} \quad \text{سج مکی} \Rightarrow \begin{matrix} h[n] = 0 \\ n < 0 \end{matrix}$$

$$s[n] = \sum_{k=0}^n h[k] \Rightarrow s[0] = \sum_{k=0}^0 h[k] = h[0]$$

$$s[n] = s[n] + a h[n-1] \Rightarrow s[0] = s[0] + a h[-1] = 1 + a(0) = 1$$

$$h[0] = s[0] = 1$$

از طرفی داریم:

$$s[n] = \delta[n] + a h[n-1] \xrightarrow{\text{تبدیل } z} S(z) = 1 + a z^{-1} H(z)$$

$$\frac{H(z)}{1-z^{-1}} = 1 + a z^{-1} H(z) \Rightarrow H(z) = 1 - z^{-1} + a z^{-1} (1 - z^{-1}) H(z)$$

$$H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{1 + a z^{-1} (z^{-1} - 1)} \xrightarrow{\text{تقسیم مقدار مخالف}} h[\infty] = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1) H(z)$$

$$h[\infty] = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1) \frac{1 - z^{-1}}{1 + a z^{-1} (z^{-1} - 1)} = \lim_{z \rightarrow 1} \frac{(z-1)(z-1)z}{z^2 + a(1-z)} = 0$$

۷۷- تزیین را صحیح است. می‌تواند به صورت

$$y[n] = x[2n+1]$$

$$z[n] = x[n+1] \Rightarrow y[n] = x[2n+1] = z[2n]$$

$$z[n] = x[n+1] \Rightarrow z(e^{j\omega}) = x(e^{j\omega}) e^{j\omega}$$

$$y[n] = z[2n] \Rightarrow Y(e^{j\omega}) = \frac{1}{2} z(e^{j\frac{\omega}{2}}) + \frac{1}{2} z(e^{j\frac{\omega-2\pi}{2}})$$

$$Y(e^{j\omega}) = \frac{1}{2} x(e^{j\frac{\omega}{2}}) e^{j\frac{\omega}{2}} + \frac{1}{2} x(e^{j\frac{\omega-2\pi}{2}}) e^{j\frac{\omega-2\pi}{2}}$$

$$Y(e^{j\omega}) = \frac{1}{2} x(e^{j\frac{\omega}{2}}) e^{j\frac{\omega}{2}} + \frac{1}{2} x(e^{j\frac{\omega-2\pi}{2}}) e^{j\frac{\omega-2\pi}{2}}$$

$$Y(e^{j\omega}) = \frac{1}{2} e^{j\frac{\omega}{2}} (x(e^{j\frac{\omega}{2}}) - x(e^{j\frac{\omega-2\pi}{2}}))$$

پس تزیین ها وجود ندارد.

۷۸- تزیین را صحیح است. آری

$$H(z) = \frac{1}{z^{-1} - \frac{5}{7}z^{-2} + z^{-3}} = \frac{z^3}{z^2 - \frac{5}{7}z + 1} = \frac{z^3}{(z-2)(z-\frac{1}{7})}$$

از آنجا که ریشه مرتبه H از ریشه فرکانس است پس

سیستم غیر علنی خواهد بود.

موفق باشید. رضا کهن - بهمن ۹۲