西南交通大学 2016 年研究生入学试题解析

考试科目：信号与系统一

一、选择题

1. 下列系统中，属于线性时不变系统的是（ D ）

A. $y(k)+k\cdot y(k-1)=f(k)$

B. $y'(t)+e^{-t}\cdot y(t)=f(t)$

C. $y'(t)+y(t)\cdot y(t-1)=f(t)$

D. $y'(t)+2y(t)=f'(t)-2f(t-1)$

解析：对于 n 阶线性时不变系统，若输入为 $f(t)$，输出为 $y(t)$，则系统输入输出方程是线性常系数微分方程，一般表示形式为：

$$\sum_{k=0}^{n}a_k\frac{d^k y(t)}{dt^k}=\sum_{k=0}^{m}b_k\frac{d^k x(t)}{dt^k},$$

对于一般 N 阶差分方程：

$$\sum_{k=0}^{N} a_k y[n-k] = \sum_{k=0}^{M} b_k x[n-k]$$

所以 A、B、C 均不满足。

2.下列系统中，属于稳定的因果系统的是（ B ）

A. $y_f(t) = f(-t)$

B. $y_f(t) = f(k) \cdot f(k-1)$

C. $y_f(k) = (k-2) f(k)$

D. $y_f(k) = f(1-k)$

解析：因果系统：输出里的时间大于等于输入里的时间

对于选项 A，当 $t=-1$ 时，输出为 $y_f(-1)$，即 $t_{y_f}=-1$，输入 $f(1)$ 即 $t_f=1$，此时

$t_{y_f} < t_f$，所以是非因果系统，同理 D 也是非因果系统。

稳定系统是指：有界的输入得到有界的输出。

对于 C 选项：

$$y_f(k) = (k-2)f(k) = kf(k) - 2f(k),$$

其中 $kf(k)$ 无界。

3.下列表达式中正确的是（ C ）

A. $f(t) * \delta(at) = f(t)$

B. $f(t) \cdot \delta(t) = f(0)$

C. $f(t) * \delta'(t) = f'(t)$

D. $f(t) \cdot \delta'(t) = f(0) \cdot \delta'(t)$

解析： A. 因为 $\delta(at) = \frac{1}{|a|}\delta(t)$，所以

$$f(t)*\delta(at)=\frac{1}{|a|}\cdot f(t)$$

B. $f(t)\cdot\delta(t)=f(0)\cdot\delta(t)$

D. $f(t)\cdot\delta'(t)=f(0)\cdot\delta'(t)-f'(t)\cdot\delta(t)$

4.已知信号 $f(t)$ 的单边拉氏变换为$\frac{1}{s^2}$，则信号的象函数为$\frac{1}{s^2}e^{-st_0}$的原函数是（ D ）

A. $t-t_0$

B. $(t-t_0)u(t)$

C. $t\cdot u(t-t_0)$

D. $(t-t_0)u(t-t_0)$

解析：象函数为$\frac{1}{s^2}e^{-st_0}$，含有e^{-st_0}项，则原函数在时域有时移，即向右时移了t_0个单位。先求$\frac{1}{s^2}$的反变换，结果为$tu(t)$，则原式的反变换为$(t-t_0)u(t-t_0)$。

5. $x(n)=e^{-j\left(\frac{2\pi}{3}\right)n}+e^{-j\left(\frac{4\pi}{3}\right)n}$，该序列是（ B ）

A.非周期序列　　B.周期 $N=3$

C.周期 $N=\frac{3}{8}$　　D.周期 $N=24$

解析：离散序列的周期的求法：$\frac{2\pi}{\Omega_0}=\frac{N}{m}$ 为有理数，则周期是 N 。对于多个离散信号组成的和信号 $x(n)=x_1(n)+x_2(n)$，每单个信号 $x_1(n)$ 和 $x_2(n)$ 的周期有最小公倍数，且最小公倍数为整数，则该最小公倍数即为和信号的周期。

对于 $x_1(n)$=$e^{-j\left(\frac{2\pi}{3}\right)n}$，$\frac{2\pi}{\Omega_0}=\frac{3}{1}$，所以 T_1=3，

同理 $x_2(n)$=$e^{-j\left(\frac{4\pi}{3}\right)n}$，$\frac{2\pi}{\Omega_0}=\frac{3}{2}$，$T_2$=3

$T_1=3$ 和 $T_2=3$ 最小公倍数为 3，所以周期为 3。

（若对求指数形式的周期不熟练，可通过欧拉公式，先将指数形式转化成三角函数形式）

6.一周期信号 $x(n)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}\delta(t-5n)$，其傅里叶变换 $X(j\omega)$ 为（ A ）

A. $\frac{2\pi}{5}\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta\left(\omega-\frac{2\pi k}{5}\right)$

B. $\frac{5}{2\pi}\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta\left(\omega-\frac{2\pi k}{5}\right)$

C. $10\pi\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega-10\pi k)$

D. $\frac{1}{10\pi}\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta\left(\omega-\frac{\pi k}{10}\right)$

解析：傅里叶变换

$$\mathscr{F}\left[\sum_{n=-\infty}^{+\infty}\delta\left(t-nT\right)\right]=\frac{2\pi}{T}\sum_{n=-\infty}^{+\infty}\delta\left(\omega-\frac{2\pi k}{T}\right),$$

本题$T=5$

7.已知周期电流$i\left(t\right)=2\sqrt{3}\cos t+2\sqrt{2}\cos 2t$，

则该电流信号的平均功率P_T为（ D ）

A. 20W　　B. 9W　　C. 5W　　D. 10W

解析：用定义$P_T=\lim\limits_{T\to\infty}\dfrac{1}{2T}\int_{-T}^{T}\left|x\left(t\right)\right|^2 dt$

$$\begin{aligned}P_T&=\lim_{T\to\infty}\frac{1}{2T}\int_{-T}^{T}\left[12\cos^2 t+8\cos^2 2t+8\sqrt{6}\cos t\cos 2t\right]dt\\&=\lim_{T\to\infty}\frac{1}{2T}\int_{-T}^{T}\left[6\left(1+2\cos 2t\right)+4\left(1+2\cos 4t\right)+8\sqrt{6}\cos t\cos 2t\right]dt\\&=\lim_{T\to\infty}\frac{1}{2T}\int_{-T}^{T}\left[10+12\cos 2t+8\cos 4t+8\sqrt{6}\cos t\cos 2t\right]dt\\&=\lim_{T\to\infty}\frac{20T}{2T}\\&=10\end{aligned}$$

8.欲使信号通过系统后只产生相位变化，则该系统一定是（ C ）

A.高通滤波网络　　B.带通滤波网络

C.全通网络　　　　　　D.最小相移网络

解析：全通滤波器是指在全频带范围内,信号的幅值不会改变,也就是全频带内幅值增益恒等于 1.一般全通滤波器用于移相,对输入信号的相位进行改变,理想情况是相移与频率成正比,相当于一个时间延时系统.

9.有一信号 $y(n)$ 的 z 变换的表达式为 $Y(z)=\frac{1}{(1-3z^{-1})}+\frac{1}{(1-5z^{-1})}$，如果其 z 变换的收敛域为 $3<|z|<5$，则 $Y(z)$ 的反变换 $y(n)$ 为（ C ）

A.$(3)^n u(n)+2(5)^n u(n)$

B.$(3)^n u(n)+2(5)^n u(-n-1)$

C.$(3)^n u(n)-2(5)^n u(-n-1)$

D. $-(3)^n u(-n-1)-2(5)^n u(-n-1)$

解析： z 变换的收敛域为 $3<|z|<5$，则原序列由是一个左边序列和一个右边序列组成的双边序列。对于 $3<|z|$，$\dfrac{1}{(1-3z^{-1})}$ 反变换后是一个右边序列，即为：$(3)^n u(n)$，对于 $|z|<5$，$\dfrac{1}{(1-5z^{-1})}$ 反变换后是一个左边序列，即为：$-2(5)^n u(-n-1)$

10.一系统函数 $H(s)=\dfrac{e^s}{s+1}$，$\mathrm{Re}\{s\}>-1$，该系统是（ C ）

A.因果稳定　　B.因果不稳定

C.非因果稳定　　D.非因果不稳定

解析： $H(s)=\dfrac{Y(s)}{F(s)}=\dfrac{e^{s}}{s+1}$，收敛域是 $\mathrm{Re}\{s\}>-1$，收敛域包含 $j\omega$ 轴，所以是稳定系统。对 $H(s)=\dfrac{Y(s)}{F(s)}=\dfrac{e^{s}}{s+1}$ 直接取拉氏反变换，$h(t)=e^{-(t+1)}u(t+1)$，在 $-1<t<0$ 不等于零，所以不是因果系统。（因果稳定系统的收敛域位于最右边极点的右边，但是相反的结论一般不成立，除非系统函数是有理的。）

二、某因果线性时不变系统当输入 $x_1(n)=u(n)$ 时，全响应为 $y_1(n)=\left(\dfrac{9}{2}3^{n}-\dfrac{1}{2}\right)u(n)$，在输入 $x_2(n)=u(n-1)$，全响应为

$y_2(n)=\left(\frac{7}{2}3^n-\frac{1}{2}\right)u(n)$，求：

（1）系统的单位冲激响应$h(n)$；

（2）系统的零输入响应$y_{zi}(n)$；

（3）当输入$x_3(n)=(-1)^n u(n)$时，系统的零状态响应。

解： 系统的全响应=零状态响应+零输入响应，即：$Y(z)=Y_{zi}(z)+Y_{zs}(z)$

零状态响应：$Y_{zs}(z)=X(z)H(z)$，改变输入只会改变零状态响应。

对输入和全响应取z变换，则有：

$$X_1(z)=\frac{z}{z-1}，\ Y_1(z)=\frac{9}{2}\frac{z}{z-3}-\frac{1}{2}\frac{z}{z-1}，$$

$$X_2(z)=\frac{1}{z-1}，\ Y_2(z)=\frac{7}{2}\frac{z}{z-3}-\frac{1}{2}\frac{z}{z-1}$$

全响应

$$\begin{cases} Y_1(z) = Y_{zs1}(z) + Y_{zi}(z) = X_1(z)H(z) + Y_{zi}(z) \\ Y_2(z) = Y_{zs2}(z) + Y_{zi}(z) = X_2(z)H(z) + Y_{zi}(z) \end{cases}$$

解得： $H(z) = \dfrac{Y_1(z) - Y_2(z)}{X_1(z) - X_2(z)} = \dfrac{z}{z-3}$

取反变换则有： $h(n) = (3)^n u(n)$

（2）零状态响应：

$$Y_{zs1}(z) = X_1(z)H(z) = \frac{z^2}{(z-1)(z-3)},$$

则：

$$\frac{Y_{zs1}(z)}{z} = \frac{z}{(z-1)(z-3)} = \frac{3}{2}\frac{1}{z-3} - \frac{1}{2}\frac{1}{z-1}$$

即： $Y_{zs1}(z) = \dfrac{3}{2}\dfrac{z}{z-3} - \dfrac{1}{2}\dfrac{z}{z-1}$

取反变换则有： $y_{zs1}(n) = \left[\dfrac{3}{2}(3)^n - \dfrac{1}{2}\right]u(n)$

所以零输入响应：

$$y_{zi}(n) = y(n) - y_{zs1}(n) = (3)^{n+1} u(n)$$

（3）对输入取 z 变换，则有 $X_3(z)=\frac{z}{z+1}$

零状态响应：

$$Y_{zs3}(z)=X_3(z)H(z)=\frac{z^2}{(z+1)(z-3)}$$

则：

$$\frac{Y_{zs3}(z)}{z}=\frac{z}{(z+1)(z-3)}=\frac{3}{4}\frac{1}{z-3}+\frac{1}{4}\frac{1}{z+1}$$

即：$Y_{zs3}(z)=\frac{3}{4}\frac{z}{z-3}+\frac{1}{4}\frac{z}{z+1}$

取反变换则有：

$$y_{zs3}(z)=\left[\frac{1}{4}(-1)^n+\frac{3}{4}(3)^n\right]u(n)$$

三、已知一个因果连续线性时不变系统可用二阶常系数微分方程来描述，且已知：

1.若输入信号 $x(t)=e^{-2t}$，其输出信号为

$$y(t)=\frac{3}{2}e^{-2t}$$

2.系统的一个极点为$s=-3$，一个零点为$s=1$

3.系统的单位冲激响应$h(t)$的初始值$h(0^+)=-1$，且不含冲激项

试求：（1）系统函数$H(s)$，判断系统稳定性并说明理由；

（2）系统单位冲激响应$h(t)$；

（3）写出描述系统的微分方程。

解：（1）由题意可设系统函数为：

$$H(s)=\frac{A(s-1)}{(s+3)(s+a)}$$

单位冲激响应的初始值：

$$h(0^+)=\lim_{s\to+\infty}sH(s)=\lim_{s\to+\infty}\frac{As(s-1)}{(s+3)(s+a)}=-1$$

即 $A=-1$

对于因果连续线性时不变系统输入是复指数型号 e^{st}，响应 $y(t)=H(s)e^{st}$，

则有：$\frac{3}{2}e^{-2t}=H(-2)e^{-2t}$，

所以：$H(-2)=\frac{1-(-2)}{(3-2)(a-2)}=\frac{3}{2}$，

得：$a=4$

所以：$H(s)=\frac{1-s}{(s+3)(s+4)}$，

极点 $s_1=-3$、$s_2=-4$ 均在左半平面，为稳定系统

（2）$H(s)=\frac{1-s}{(s+3)(s+4)}=\frac{4}{s+3}-\frac{5}{s+4}$，

取反变换则有：$h(t)=\left\lfloor 4e^{-3t}-5e^{-4t}\right\rfloor u(t)$

（3）$H(s)=\dfrac{Y(s)}{F(s)}$

$$=\frac{1-s}{(s+3)(s+4)}=\frac{1-s}{s^2+7s+12},$$

则有：$\left(s^2+7s+12\right)Y(s)=(1-s)F(s)$

反变换则有：

$$y''(t)+7y'(t)+12y(t)=f(t)-f'(t)$$

四、已知因果 LTI 系统的方程为

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2}+a\frac{dy(t)}{dt}+by(t)$$
$$=\frac{d^2x(t)}{dt^2}+2\frac{dx(t)}{dt}+x(t)$$

若输入 $x(t)=1$ 时，输出为 $y(t)=0.5$，输入 $x(t)=te^{-t}u(t)$ 时，输出为 $y(t)=e^{-t}\sin t u(t)$。回答下列问题：

（1）确定a、b的值并求$H(s)$表达式及其收敛域；

（2）该系统的自由响应一定是暂态响应吗？说明理由。

（3）求该系统的逆系统的阶跃响应；

（4）若该系统与因果LTI系统S并联得到的系统具有$\delta(t)$的冲激响应，求系统S的单位冲激响应函数。

解：（1）对微分方程的两边同时取拉氏变换，有：

$$\left(s^2+as+b\right)Y(s)=\left(s^2+2s+1\right)F(s)$$

系统函数：$H(s)=\dfrac{Y(s)}{F(s)}=\dfrac{s^2+2s+1}{s^2+as+b}$

对$x(t)=te^{-t}u(t)$，$y(t)=e^{-t}\sin tu(t)$同

时取拉氏变换：$\dfrac{Y(s)}{F(s)}=\dfrac{s^2+2s+1}{s^2+2s+2}$

比较系数得：a=2、b=2，

系统函数为：$H(s)=\dfrac{s^2+2s+1}{s^2+2s+2}$，收敛域为$\mathrm{Re}\{s\}>-1$

（2）暂态响应是指时间趋于无穷时，响应为零的分量。自由响应只与系统的结构有关系，其中可能包含有暂态响应或稳态响应，不一定是暂态响应。

（3）逆系统的响应函数为

$$H^{-1}(s)=\frac{1}{H(s)},$$

设$G(s)$为逆系统的阶跃响应，则有

即为：

$$G(s)=\frac{1}{s}\cdot H^{-1}(s)$$

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

取反变换则有：

$$g(t)=\left\lfloor -te^{-t}-e^{-t}+2\right\rfloor u(t)$$

（4）设因果 LTI 系统 S 的系统函数为 $H_1(s)$，则有 $H(s)+H_1(s)=1$

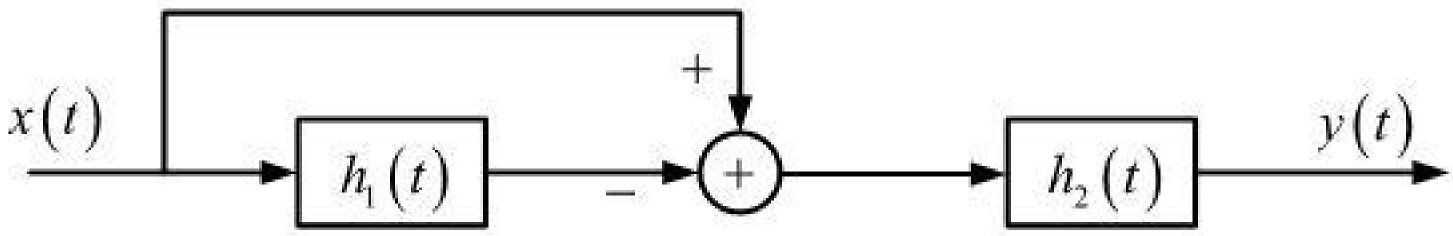
所以：

$$H_1(s)=1-H(s)=\frac{1}{s^2+2s+2}=\frac{1}{(s+1)^2+1}$$

取反变换则有 $h_1(t)=e^{-t}\sin tu(t)$

五、在如图所示的系统中，$h_1(t)=\dfrac{\sin\pi t}{\pi t}$，$h_2(t)=\dfrac{\sin 3\pi t}{\pi t}$。若输入信号 $x(t)=1+\cos\dfrac{\pi}{2}t+\dfrac{\sin 2\pi t}{\pi t}$，求系统的输出

信号 $y(t)$



解： 将 $h_1(t)=\dfrac{\sin\pi t}{\pi t}$，$h_2(t)=\dfrac{\sin 3\pi t}{\pi t}$ 和

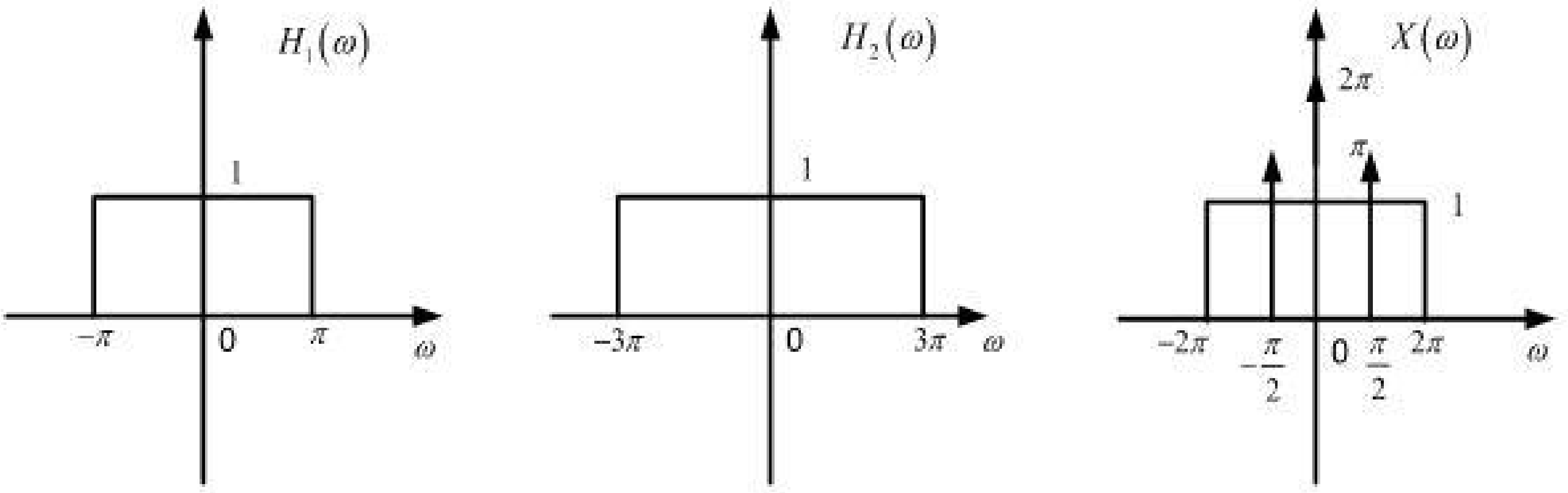
$x(t)=1+\cos\dfrac{\pi}{2}t+\dfrac{\sin 2\pi t}{\pi t}$ 取傅里叶变换

有 $H_1(\omega)=g_{2\pi}(\omega)$，$H_2(\omega)=g_{6\pi}(\omega)$

$$X(\omega)=2\pi\delta(\omega)$$

$$+\pi\left[\delta\left(\omega+\frac{\pi}{2}\right)+\delta\left(\omega-\frac{\pi}{2}\right)\right]+g_{4\pi}(\omega)$$

频谱图如下：



由题意可得：

$$y(t)=\lfloor x(t)-x(t)*h_1(t)\rfloor*h_2(t)$$

两边同时取傅里叶变换则有：

$$Y(\omega)=\lfloor X(\omega)-X(\omega)H_1(\omega)\rfloor H_2(\omega),$$

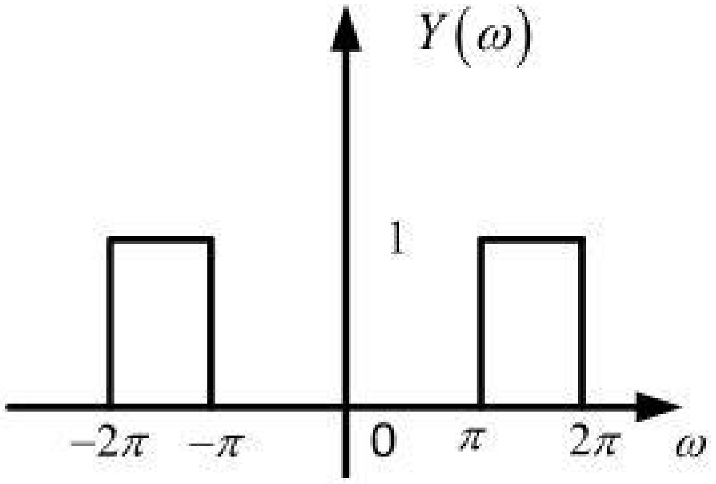
即：

$$\begin{aligned}Y(\omega)&=X(\omega)H_2(\omega)-X(\omega)H_1(\omega)H_2(\omega)\\&=X(\omega)-X(\omega)H_1(\omega)\end{aligned}$$

又因为 $X(\omega)H_1(\omega)=2\pi\delta(\omega)$

$$+\pi\left\lfloor\delta\left(\omega+\frac{\pi}{2}\right)+\delta\left(\omega-\frac{\pi}{2}\right)\right\rfloor+g_{2\pi}(\omega)$$

故解得 $Y(\omega)=g_{4\pi}(\omega)-g_{2\pi}(\omega)$



取反变换则有： $y(t)=\dfrac{\sin 2\pi t}{\pi t}-\dfrac{\sin \pi t}{\pi t}$

六、考虑一信号 $x(t)$，其傅里叶变换为 $X(j\omega)$，假设给出以下条件：

（1）$x(t)$是实值且非负的；

（2）$\mathscr{F}^{-1}\left\{(1+j\omega)X(j\omega)\right\}=Ae^{-2t}u(t)$，且 A 与 t 无关；

（3）$\int_{-\infty}^{+\infty}\left|X(j\omega)\right|^2 d\omega=2\pi$ 。

求 $x(t)$的闭合表达式。

解：根据条件（2），对方程两边同时取傅里叶变换则有：

$$(1+j\omega)X(j\omega)=\frac{A}{2+j\omega}$$

即：$X(j\omega)=\dfrac{A}{(1+j\omega)(2+j\omega)}$

$$=A\left(\frac{1}{1+j\omega}-\frac{1}{2+j\omega}\right)$$

取反变换则有：$x(t)=A\left(e^{-t}-e^{-2t}\right)u(t)$

帕斯瓦尔定理：

$$\int_{-\infty}^{+\infty}\left|x(t)\right|^{2}dt=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}\left|X(j\omega)\right|^{2}d\omega$$

根据条件（3），得到$\int_{-\infty}^{+\infty}\left|x(t)\right|^{2}dt=1$，

即：$\int_{-\infty}^{+\infty}\left[A\left(e^{-t}-e^{-2t}\right)u(t)\right]^{2}dt=1$，

$A^{2}\int_{0}^{+\infty}\left(e^{-2t}+e^{-4t}-2e^{-3t}\right)dt=1$，

有：$A^{2}\left(-\frac{1}{2}e^{-2t}-\frac{1}{4}e^{-4t}+\frac{2}{3}e^{-3t}\right)\Big|_{0}^{+\infty}=1$

解得 $A=\pm2\sqrt{3}$，又有 $x(t)$ 是实值且非负的，故 $x(t)=2\sqrt{3}\left(e^{-t}-e^{-2t}\right)u(t)$

七、某因果离散系统的结构框图如题所示：

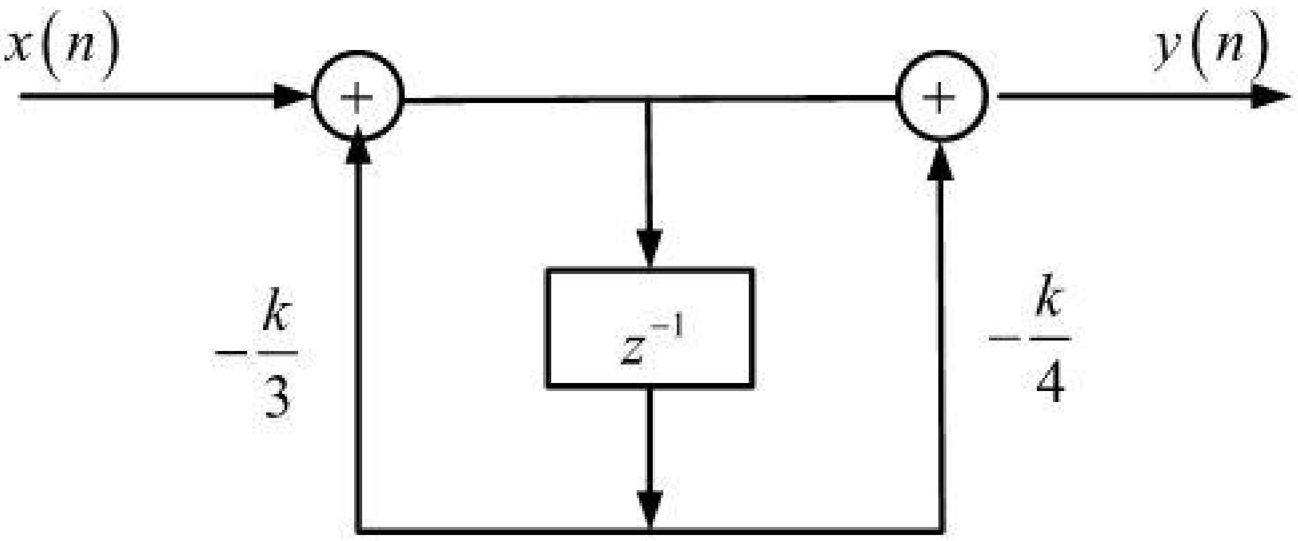
（1）写出系统的系统函数 $H(z)$；

（2）k 为何值时，该系统是稳定的？

（3）当 $k=1$ 时，求系统单位冲激响应 $h(n)$；

（4）当k=1时，$x(n)=\delta(n)-\left(\frac{1}{4}\right)^n u(n)$，

试求$y(n)$。



解：（1）设第一个加法器的输出为$F(z)$，

则有：

$$\begin{cases} F(z)=X(z)-\dfrac{k}{3}z^{-1}F(z) \\ Y(z)=F(z)-\dfrac{k}{4}z^{-1}F(z) \end{cases}$$

即$H(z)=\dfrac{Y(z)}{X(z)}=\dfrac{z-\dfrac{k}{4}}{z+\dfrac{k}{3}}$

（2）$H(z)=\dfrac{z-\dfrac{k}{4}}{z+\dfrac{k}{3}}$，极点为$z_0=-\dfrac{k}{3}$，

系统稳定则$0<\left|-\dfrac{k}{3}\right|\le 1$，即

$k\in[-3,0)\cup(0,3]$

（3）k=1时，$H(z)=\dfrac{z-\dfrac{1}{4}}{z+\dfrac{1}{3}}$，

$$\frac{H(z)}{z}=-\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{z}+\frac{7}{4}\cdot\frac{1}{z+\dfrac{1}{3}}$$

取反变换为：

$$h(n)=-\frac{3}{4}\delta(n)+\frac{7}{4}\left(-\frac{1}{3}\right)^n u(n)$$

（4）$x(n)=\delta(n)-\left(\dfrac{1}{4}\right)^n u(n)$，

则 $X(z)=1-\dfrac{z}{z-\frac{1}{4}}$，$H(z)=\dfrac{z-\frac{1}{4}}{z+\frac{1}{3}}$

所以 $Y(z)=X(z)H(z)=-\dfrac{1}{4}\cdot\dfrac{1}{z+\frac{1}{3}}$，

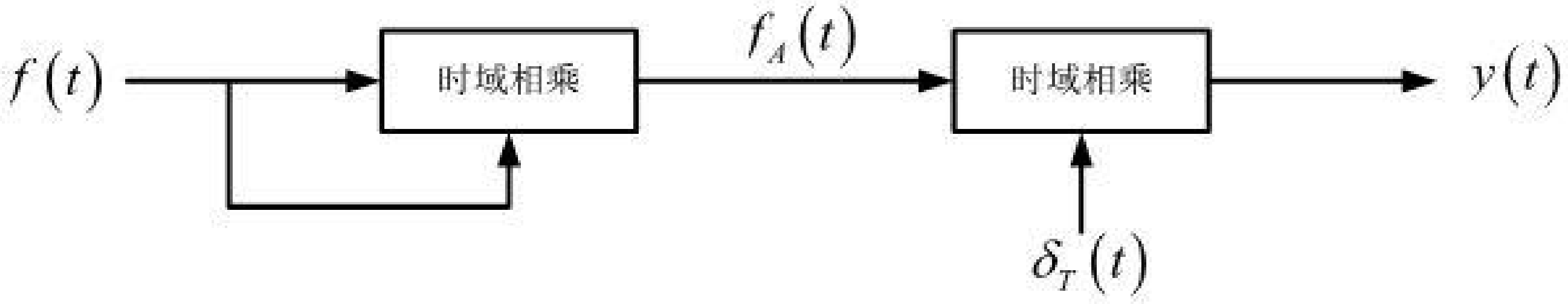
取反变换有

$$y(n)=-\frac{3}{4}\delta(n)+\frac{3}{4}\left(-\frac{1}{3}\right)^{n}u(n)$$

八、已知系统如图所示，其输出信号

$$f(t)=\frac{\sin\pi t}{\pi t}，\quad \delta_T(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT)，$$

$T_s=0.5$ 秒



（1）求信号 $f_A(t)$ 的频谱函数 $F_A(j\omega)$ 的频谱图；

（2）求输出信号 $y(t)$ 的频谱函数 $Y(j\omega)$，并画出 $Y(j\omega)$ 的频谱图；

（3）能否从输出信号 $y(t)$ 恢复信号 $f_A(t)$？若能恢复，请详细说明恢复过程，若不能恢复，则说明理由。

解：（1）根据题意可得 $f_A(t)=f(t)\cdot f(t)$，

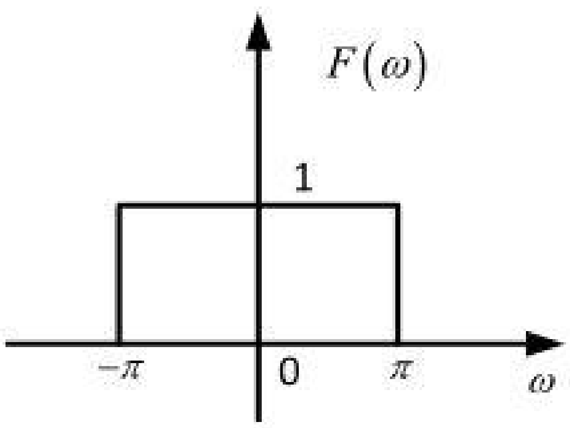
$$f(t)=\frac{\sin \pi t}{\pi t}$$

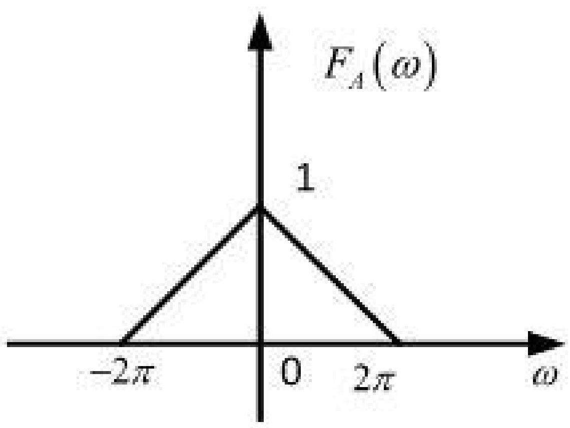
取傅里叶变换则有：

$$F_A(\omega)=\frac{1}{2\pi}F(\omega)*F(\omega),$$

$$F(\omega)=g_{2\pi}(\omega),$$

则有：





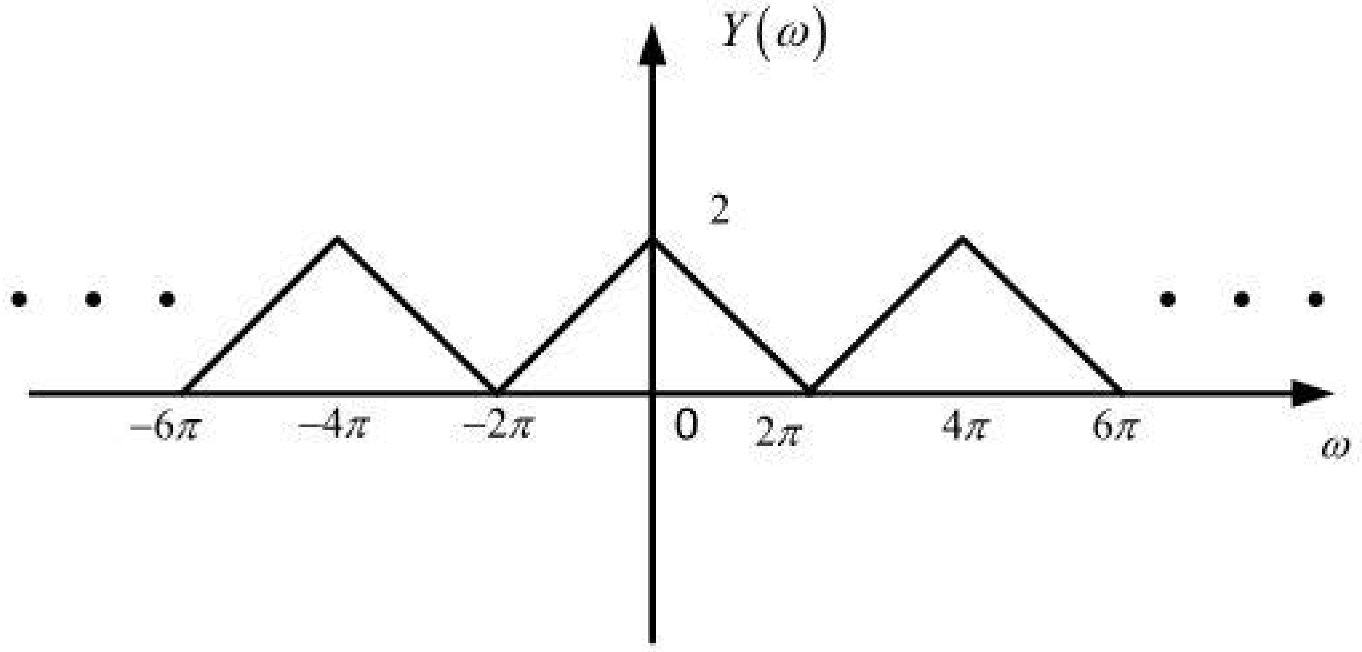
（2）由题意可得：$y(t)=f_A(t)\cdot\delta_T(t)$

取傅里叶变换：

$$Y(j\omega)=\frac{1}{2\pi}F_A(\omega)*\frac{2\pi}{T}\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega-n\omega_s)$$

即：$Y(j\omega)=\frac{1}{T}\sum_{n=-\infty}^{\infty}F_A(\omega-n\omega_s)$，

$T_s=0.5s$，则 $\omega_s=4\pi$，$Y(j\omega)$ 的频谱图为：



（3）$y(t)=f_A(t)\cdot\delta_T(t)$，满足奈奎斯特抽样定理，则可以恢复信号 $f_A(t)$。将 $y(t)$ 通

过一个低通滤波器 $H(j\omega)=|H(j\omega)|e^{j\varphi(\omega)}$，

其幅度谱和相位谱如下图所示：