第一章 采样与变换

1．一个具体采样器，采样周期为T，开关间隙为τ，（$0<\tau<T$），即

$$P(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} r(t-NT)$$

$$r(t)=\begin{cases}1, & 0\le t\le\tau \\ 0, & \text{其它}t\end{cases}$$

若采样器输入信号为$x_{\mathrm{a}}(t)$，$X_{\mathrm{a}}(j\Omega)$，求输出采样$x_{\mathrm{s}}(t)=x_{\mathrm{a}}(t)P(t)$的频谱结构，并证明，不论$\tau$值如何，频谱周期重复及奈奎斯特定律都成立。

3．图 P1 为理想采样系统，采样频率为$\Omega_{\mathrm{s}}=8\pi$，采样后经理想低通$G(j\Omega)$还原

$$G(j\Omega)=\begin{cases}1/4, & |\Omega|<4\pi \\ 0, & |\Omega|\ge 4\pi\end{cases}$$

今有两输入，$x_{\mathrm{a},1}(t)=\cos 2\pi t$，$x_{\mathrm{a},2}(t)=\cos 5\pi t$，问输出信号$y_{\mathrm{a},1}(t)$、$y_{\mathrm{a},2}(t)$有没有失真？为什么失真？

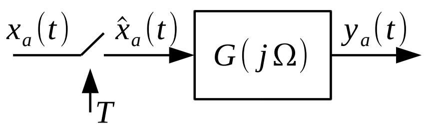

图 P1

4．以下序列是系统的单位脉冲响应$h(n)$，试指出系统的因果性及稳定性。

（1）$\delta(n)$；

（2）$\delta(n-n_0)$，$n_0\ge 0$或$n_0<0$；

（3）$u(n)$；

（4）$u(3-n)$；

（5）$2^n u(n)$；

（6）$2^n u(-n)$；

（7）$2^n R_N(n)$；

（8）$0.5^n u(n)$；

（9）$0.5^n u(-n)$；

（10'）$\frac{1}{n+1}u(n)$；

（11'）$\frac{1}{(n+1)^2}u(n)$；

（12'）$\frac{1}{(n+1)!}u(n)$。

12．画出 $X(z)=\frac{-3z^{-1}}{2-5z^{-1}+2z^{-2}}$ 的零极点图，并问以下收敛域下，哪一种是左边序列，哪一种是右边序列，哪一种是双边序列？求出各对应序列。

（1）$|z|>2$；（2）$|z|<0.5$；（3）$0.5<|z|<2$。

25．已知序列的 z 变换 $X(z)$，求序列频谱 $X(e^{j\omega})$，并图示其幅度与相位特性

（1）$1/(1-az^{-1})$，$0<a<1$；

（2）$1/(1-z^{-1}2a\cos\omega_0+z^{-2}a^2)$，$0<a<1$；

（3）$(1-z^{-6})/(1-z^{-1})$；

（4）$(1-az^{-1})/(z^{-1}-a)$，$a>1$。

27．已知 $X(e^{j\omega})=\begin{cases}1, & |\omega|<\omega_0 \\ 0, & \omega_0\le|\omega|\le\pi\end{cases}$，求 $x(n)$。

31．试作出图 P2 所示系统的差分方程、系统函数 $H_0(z)$、零极点图、单位脉冲响应、以及频响。试问该系统是 IIR 还是 FIR 系统，是递归还是非递归结构？

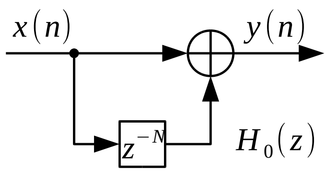

图 P2

32．试作出图 P3 谐振器的差分方程、系统函数 $H_1(z)$、零极点图、单位脉冲响应、以及频响。试问该系统是 IIR 还是 FIR 系统，是递归还是非递归结构？

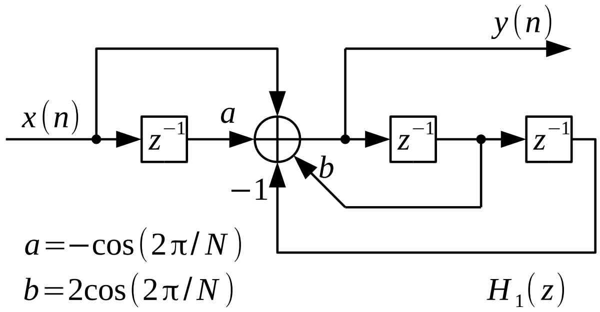

图 P3