电子科技大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学试题

科目名称：423、 通信与信号系统

试题一、（15 分）

八进制 NRZ 码各符号电平幅度分别为 A＝0，1，2，3，4，5，6，7。若符号传输率为 1000 符号/秒，各符号出现的概率相等，各传输码元相互独立。试求：

1. 该传输信号对应的比特率。
2. 该传输信号的功率谱。
3. 判断该信号中是否有离散码元频率分量。

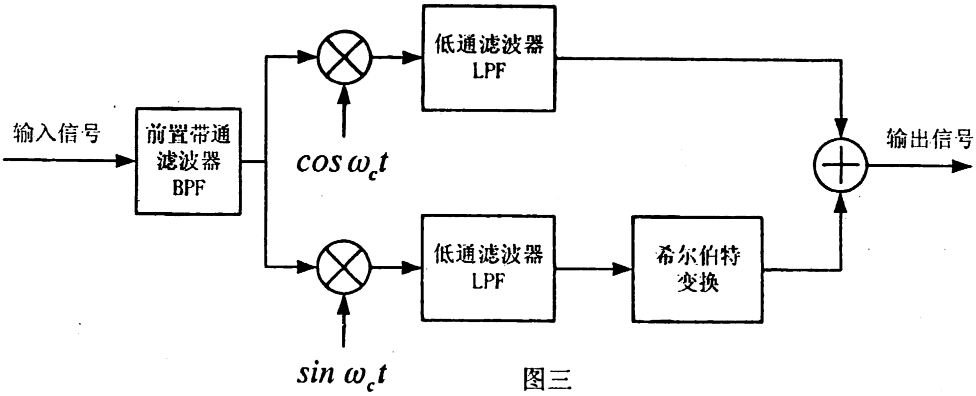
试题二、（15 分）

将带宽为 4kHz 的低频模拟信号转换成 PCM 信号，采用二进制单极性 NRZ 码传输。若要求 PCM 采用均匀量化器，所产生的量化噪声峰值不超过信号峰值的$\pm\frac{1}{512}$，求：

1. 二进制数字信号的最小比特率。
2. 传输数字信号所需的最小带宽。

试题三、（15 分）

单边带信号（上边带）解调系统如下图所示。设输入信号带宽为 4kHz，信号功率为 4 W，输入端噪声功率谱密度$\frac{n_0}{2}=10^{-6}W/Hz$，试求系统的输入信噪比和解调输出信号的信噪比（用 dB 表示）。

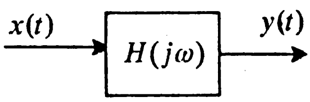


图三

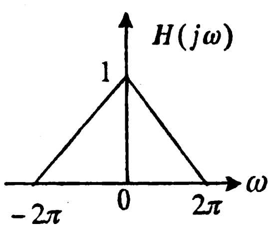
试题四、（共 15 分）

已知 $f(t)=\dfrac{\sin 2t}{\pi t}$，$y(t)=\dfrac{d}{dt}f(t-1)*\dfrac{1}{\pi t}$。计算 $y(t)$ 的傅立叶变换表达式，画出其幅度谱和相位谱的图形，并计算 $\int_{-\infty}^{\infty} y^2(t)dt$ 的值。

试题五、（共 15 分）如图 5（A）所示系统，已知 $x(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{-|t-2n|}$，$H(j\omega)$ 如图（B）所示。试求 $y(t)$ 的表达式。



（A）



（B）

图 5

试题六、（共 15 分）由 RLC 电路实现的 LTI 系统如图 6 所示，电压源 $x(t)$ 为输入，电容器的端电压 $y(t)$ 为输出。

（1）写出系统函数 $H(s)$ 的表达式。如何选择 R、L、C 的关系，才能使阶跃响应不产生振荡信号？

（2）若 $R=2(\Omega)$，$L=1(H)$，$C=1(F)$，求系统单位冲激响应的表达式。

（3）R、L、C 参数与(2)相同，求系统阶跃响应 $s(t)$ 的初始值 $s(0^+)$ 和终值 $s(\infty)$。

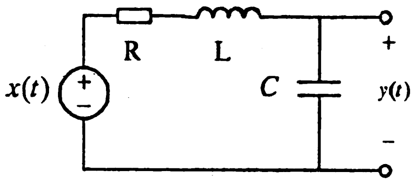


图6

试题七、（共 15 分）如图 7（A）所示系统，已知

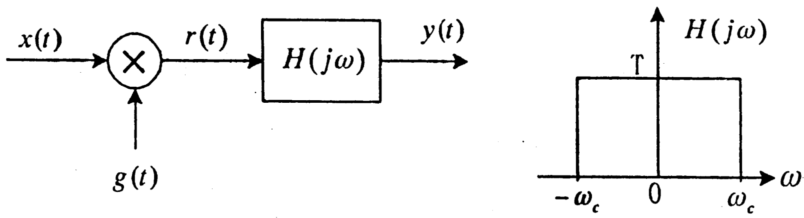
$x(t)=\cos(2\pi\times 250t)+\cos(2\pi\times 100t)$，$H(j\omega)$ 如图（B）所示。

$g(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty} d(t-kT)$，$\omega_c=\pi/T$。

（1）当 $T=\frac{1}{600}$ 时，画出 $r(t)$、$y(t)$ 的频谱 $R(j\omega)$、$Y(j\omega)$ 图形。

（2）当 $T=\frac{1}{400}$ 时，求出 $y(t)$ 的表达式、确定其周期，并画出其粗

略图形。



(A) 图 7 (B)

试题八、(共 15 分)实信号$x(t)$的自相关函数定义为

$$\phi_{xx}(t)=\int_{-\infty}^{\infty}x(\tau)x(t+\tau)d\tau$$

(1)如令$\phi_{xx}(t)=x(t)*h(t)$，试写出用$x(t)$表示的$h(t)$的表达式。

(2)试求出$\phi_{xx}(t)$的拉普拉斯变换$\Phi_{xx}(s)$和傅立叶变换$\Phi_{xx}(j\omega)$分别与$X(s)$、$X(j\omega)$的关系式。

(3)如果$X(s)$的零、极点分布图和收敛域如图 8 所示，请画出$\Phi_{xx}(s)$的零、极点分布图和收敛域。

(4)若$x(t)=e^{-2t}u(t)$，求$\phi_{xx}(t)$的表达式。

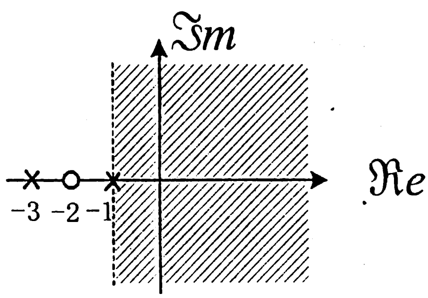


图8

试题九、（共 15 分）设$h[n]$是长度为$N+1$的因果实序列，而且满足$h[n]=h[N-n]$。

（1） 试证明： $H(z)=z^{-N}H(z^{-1})$。

（2） 若已知$H(z)=(1+2z^{-1})(1-\frac{1}{4}z^{-1})(1-az^{-1})(1-bz^{-1})$，求$a$、$b$的值并画出$h[n]$的图形。

（3） 若已知$H(z)=(1+e^{j\frac{\pi}{4}}z^{-1})(1+z^{-1})(1-cz^{-1})$，求$c$的值并计算$h[n]$的 DTFT 变换$H(e^{j\omega})$在$\omega=0$和$\omega=\pi$处的数值。

试题十、（共 15 分）已知因果离散系统的差分方程为

$$y[n]+0.9y[n-1]+0.2y[n-2]=x[n-1]+x[n-2]。$$

（1）在如图 10 所示的系统并联方框图中，有两处错误。请重新画出正确的方框图。

（2）求系统的单位冲激响应$h[n]$，并指出该系统是否稳定。

（3）当$x[n]=\cos(\pi n),-\infty<n<\infty$时，求系统的零状态响应。

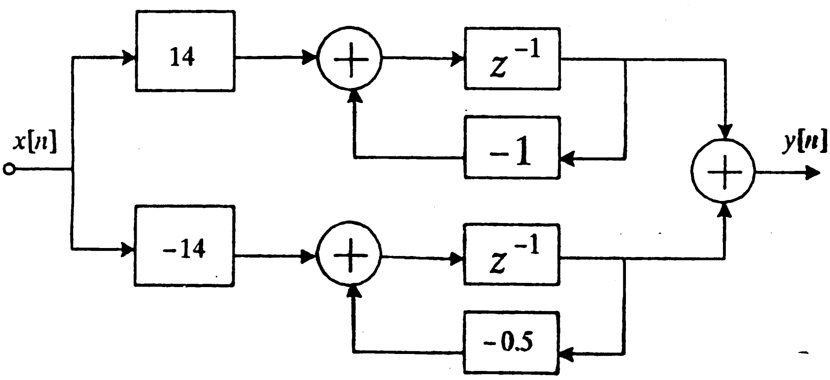


图 10