试卷代号：1024 **座位号**

中央广播电视大学2005—2006学年度第一学期“开放本科”期末考试

计算机专业　信号处理原理　试题

2006年1月

题　号	一	二	三	四	五	六	总　分
分　数							

得　分	评卷人

一、判断对错，对在括号内写“正确”，错则在括号内写“错误”（每小题2分，共10分）

1. 实信号的自相关函数是奇函数.　（　　）
2. 直流信号的傅立叶频谱是冲激函数.　（　　）
3. 信号时域平移会对其 FT 幅度谱有影响.　（　　）
4. 实信号的傅里叶变换的相位频谱是偶函数.　（　　）
5. Z 变换是对连续时间系统进行分析的一种方法.　（　　）

得　分	评卷人

二、单项选择题（每小题3分，共15分）

1. 图解法求卷积所涉及的操作有：（　　）

A. 采样、量化、相乘　　B. 反褶、平移、相乘（积分）

C. 编码、传输、解码　　D. 相乘、取对数、相加

2. 卷积积分 $f(t+3)*\delta(t-2)$ 的计算结果是（　　）

A. $f(t+1)$

B. $f(t-1)$

C. $f(t-9)$

D. $f(t+9)$

3. 偶周期信号的傅立叶级数含有(　　　)

A. 正弦项和直流项　　　　B. 正弦项

C. 余弦项和直流项　　　　D. 余弦项和正弦项

4. 离散时间系统是指输入、输出都是________的系统.(　　　)

A. 模拟信号　　　　B. 冲激信号

C. 序列　　　　D. 矩形信号

5. 以下说法正确的是(　　　)

A. 非因果信号在时间零点之前不可能有值

B. 通过与冲激函数相乘可以使信号的频谱发生搬移

C. 频谱是阶跃函数的信号一定是直流信号

D. 信号的等效脉宽和等效带宽不能被同时压缩

得　分	评卷人

三、填空题(每小题 3 分,共 15 分)

1. 数字信号处理涉及的基本步骤是____________、____________、____________.

2. 若信号 $f(t)$的傅里叶变换为 $F(\omega)$,则 $F(t)$的傅里叶变换为__________.

3. 抽样定理给出保证无失真抽样的条件:(1)信号必须是__________的;(2)抽样频率必须至少是信号最高频率的________.

4. 已知左边序列 $x(n)$ 的 Z 变换是 $X(z)=\frac{z-1}{(z+0.5)(z+1)}$,那么其收敛域为__________.

5. 已知 $X(z)=1+\frac{2z}{z-1}$,则序列 $x(n)=$__________.

得　分	评卷人

四、证明题（每小题 7.5 分，共 15 分）

1. 已知 $f_i(t)=\dfrac{[f(t)-f^*(t)]}{2j}$，证明 $\mathscr{F}[f_i(t)]=\dfrac{1}{2j}[F(\omega)-F^*(-\omega)]$

2. 已知序列 $x(n)$ 的 Z 变换为 $X(z)$，下列信号的 Z 变换为 $Y(z)$

$$y(n)=\begin{cases} x(n/3) & n=3k \\ 0 & n\neq 3k \end{cases}$$

证明：$Y(z)=X(z^3)$

得　分	评卷人

五、计算题（每小题 10 分，共 30 分）

1. 根据频谱搬移特性求取信号 $g(t)=\cos(5t)$ 的 FT.

2. 求 $X(z)=\dfrac{2z^2-2z+1}{(z-1)(z-0.5)}$ 的反变换.

3. 设一阶离散系统的差分方程为 $2y(n)+1.5y(n-1)=x(n)$，

求：

(1)该系统的传递函数 $H(z)$.

(2)求输入为 $\delta(n)$ 时系统的零状态响应.

得　分	评卷人

六、作图题（每小题 7.5 分，共 15 分）

1. 绘出函数 $f(t)=|Sa(t)|$ 在 $(-2\pi,\ 2\pi)$ 之间的波形.

2. 画出序列 $x(n)=(0.25^n+1)u(n)$ 的 ZT 的 ROC.

试卷代号:1024

中央广播电视大学2005—2006学年度第一学期“开放本科”期末考试

计算机专业　信号处理原理

试题答案及评分标准

（供参考）

2006年1月

一、是非题(每小题2分,共10分)

1. 错误
2. 正确
3. 错误
4. 错误
5. 错误

二、单项选择题(每小题3分,共15分)

1. B　　2. A　　3. C　　4. C　　5. D

三、填空题(每小题3分,共15分)

1. 模数转换　　数字信号处理　　数模转换
2. $2\pi f(-\omega)$
3. 频带受限　　两倍
4. $|z|<0.5$
5. $\delta(n)+2u(n)$

四、证明题(每小题7.5分,共15分)

1. 证明:$\mathscr{F}[f_i(t)]=\mathscr{F}\frac{[f(t)-f^*(t)]}{2j}$

$$=\frac{1}{2j}[\mathscr{F}[f(t)]-\mathscr{F}[f^*(t)]] \quad (5分)$$

$$=\frac{1}{2j}[F(\omega)-F^*(-\omega)] \quad (2.5分)$$

2. 证明:

$$Y(z)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}y(n)(z)^{-n} \quad (4分)$$

$$=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}x(n/3)(z)^{-n}=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}x(m)(z)^{-3m}=X(z^3)$$ （3.5 分）

五、计算题(每小题 10 分，共 30 分)

1. 根据频谱搬移特性求取信号 $g(t)=\cos5t$ 的 FT

解：令 $f(t)=1$，那么由对偶性知其 FT 结果 $F(\omega)=2\pi\delta(\omega)$ （4 分）

根据频谱搬移特性，$\mathscr{F}[f(t)\cos(5t)]=\frac{1}{2}[F(\omega-5)+F(\omega+5)]$ （4 分）

$$=\frac{1}{2}\times[2\pi\delta(\omega-5)+2\pi\delta(\omega+5)]$$

$$=\pi\delta(\omega-5)+\pi\delta(\omega+5)$$ （2 分）

2. 求 $X(z)=\frac{2z^2-2z+1}{(z-1)(z-0.5)}$ 的反变换

解：将 $X(z)$ 分解为部分分式得

得： $X(z)=2+\frac{z}{(z-1)(z-0.5)}=2+\frac{A_1z}{z-0.5}+\frac{A_2z}{z-1}$ （4 分）

可求出：

$A_1=-2$

$A_2=2$

$X(z)=2+\frac{2z}{z-1}-\frac{2z}{z-0.5}$ （3 分）

因此

$$x(n)=2\delta(n)+2u(n)-2\cdot(0.5)^nu(n)$$ （3 分）

3. 设一阶离散系统的差分方程为 $2y(n)+1.5y(n-1)=x(n)$，求：

(1)该系统的传递函数 $H(z)$.

(2)求输入为 $\delta(n)$ 时系统的零状态响应.

解：根据 H(z)的定义，$x(n)$为因果序列，系统响应为 0 状态，因此在方程两边同时进行 Z 变换得：

$$2Y(z)+1.5z^{-1}Y(z)=X(z)$$

$$H(z)=Y(z)/X(z)=\frac{1}{2+1.5z^{-1}}=\frac{0.5z}{z+0.75}$$ （5 分）

(2)输入为 $\delta(n)$ 时系统的零状态响应的 Z 变换为

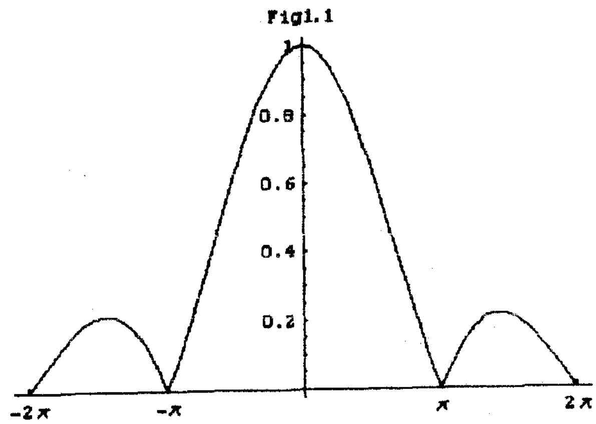
$Y(z)=H(z)X(z)=\frac{0.5}{z+0.75}Z[\delta(n)]=\frac{0.5}{z+0.75}$ （3 分）

所以，输入为 $\delta(n)$ 时系统的零状态响应为：

$$y(n)=0.5\cdot(-0.75)^nu(n)$$ （2 分）

六、作图题(每小题 7.5 分,共 15 分)

1.



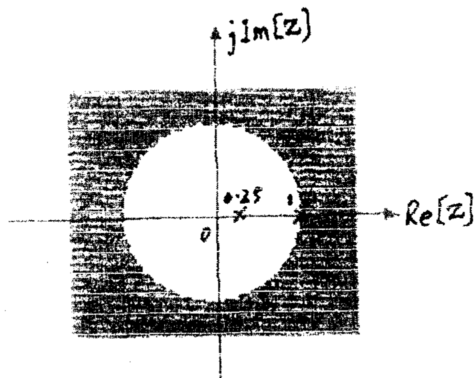
答图1

(7.5 分)

2.

$Z[x(n)]=\frac{z}{z-0.25}+\frac{z}{z-1}=\frac{z(2z-1.25)}{(z-0.25)(z-1)}$,有两个极点 0.25 和 1.

序列为右边序列,则其 ROC 为 $|z|>1$,即单位圆的外部区域,如图所示:



答图2

(7.5 分)