试卷代号:1024　　　　　　　　　　　　　　　　座位号□□

中央广播电视大学2004—2005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

2005年1月

题　号	一	二	三			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. 非因果信号只在时间零点之后有值．（　　）

2. 函数 $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 的卷积为：$s(t)=\int_{-\infty}^{\infty}f_1(\tau)f_2(t+\tau)d\tau$（　　）

3. 拉普拉斯变换一定满足线性性．（　　）

4. 任何信号的傅里叶变换结果都存在．（　　）

5. 序列 $x(n)$ 为非因果序列，其 Z 变换为 $X(z)$，$x(n)$ 向右平移 5 个单位后再求取单边 Z 变换，结果一定是 $Z[x(n-5)]=z^{-5}X(z)$．（　　）

得　分	评卷人

二、单项选择题(每小题3分，共15分)

1. 下面的描述不属于卷积性质的是(　　)

A. 交换律

B. 分配律

C. 结合律

D. 加法律

2. 下面不属于信号分解方法的是(　　)

A. 直流分量和交流信号

B. 确定分量与不确定分量

C. 偶分量与奇分量

D. 实部分量与虚部分量

3. 偶周期信号的傅立叶级数含有(　　)

A. 余弦项和直流项　　B. 正弦项

C. 正弦项和直流项　　D. 余弦项和正弦项

4. 单位冲激信号的拉氏变换结果是(　　)

A. 0　　B. 1

C. $1/s$　　D. -1

5. 双边序列 ZT 的 ROC 是:(　　)

A. 有限的几个点　　B. 圆形区域

C. 圆外区域　　D. 环形区域

得　分	评卷人

三、填空题(每小题3分，共15分)

1. $\int_{-\infty}^{\infty}f(t)\delta(t)dt=$ ____________.

2. 信号可以有以下分类方法：____________与随机信号，连续信号与____________，模拟信号与____________.

3. 傅里叶变换的线性特性，包含两部分：____________和____________.

4. $Z[3u(n)-\delta(n)]=$ ____________.

5. 离散傅立叶变换中的 $W_N=$ ____________.

号

名

校(工作站)

得　分	评卷人

四、证明题（每小题 7.5 分，共 15 分）

1. 若 $\mathscr{F}[f(t)]=F(\omega)$，则 $\mathscr{F}[f(t-t_0)]=F(\omega)e^{-j\omega t_0}$

2. 证明有以下关系成立：

$$Z[2^n nu(n)]=\frac{\frac{z}{2}}{(\frac{z}{2}-1)^2}$$

密 封 线 内 不 要 答 题

得 分	评卷人

五、计算题(每小题 10 分,共 30 分)

1. 已知信号为 $x(t)=\cos(\pi t+\frac{\pi}{4})$,求其傅里叶变换.

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

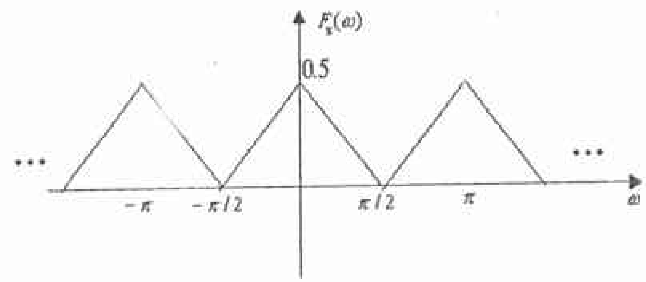
3. 求序列 $x(n)=(2^{-n}+1)u(n)$ 的 ZT 结果.

得 分	评卷人

六、作图题(每小题 7.5 分,共 15 分)

1. 绘出 $f(t)=\mathrm{sgn}(\cos(t))$ 在区间 $(-3\pi, 3\pi)$ 之间的波形.

2. 已知信号 $f(t)$,如果以 2 秒的时间间隔对 $f(t)$ 进行理想抽样,抽样信号的 FT 图形如下所示,试画出原连续信号 $f(t)$ 的所对应 FT 结果 $F(\omega)$ 的波形.



题图1

试卷代号:1024

中央广播电视大学2004—2005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）

2005年1月

一、是非题（每小题2分，共10分）

1. 错误
2. 错误
3. 正确
4. 错误
5. 错误

二、单项选择题（每小题3分，共15分）

1. D　　2. B　　3. A　　4. B　　5. D

三、填空题（每小题3分，共15分）

1. $f(0)$
2. 确定信号　　离散信号　　数字信号
3. 齐次性　　叠加性
4. $\frac{2z+1}{z-1}$
5. $e^{-j3\omega}$

四、证明题（每小题7.5分，共15分）

1. 若 $\mathscr{F}[f(t)]=f(\omega)$，则 $\mathscr{F}[f(t-t_0)]=F(\omega)e^{-j\omega t_0}$

证明：

因为

$$\mathscr{F}[f(t-t_0)]=\int_{-\infty}^{\infty}f(t-t_0)e^{-j\omega t}dt \qquad (3分)$$

令

$$x=t-t_0$$

则

$$\mathscr{F}[f(t-t_0)]=F[f(x)]=\int_{-\infty}^{\infty}f(x)e^{-j\omega(x+t_0)}dx$$

$$=e^{-j\omega t_0}\int_{-\infty}^{\infty}f(x)e^{-j\omega x}dx=F(\omega)e^{-j\omega t_0} \qquad (4.5分)$$

2. 证明有以下关系成立：

$$Z[2^n nu(n)]=\frac{\frac{z}{2}}{(\frac{z}{2}-1)^2}$$

证明：

根据定义：$Z[a^n x(n)]=\sum_{n=0}^{\infty}a^n x(n)z^{-n}$

$$=\sum_{n=0}^{\infty}x(n)(\frac{z}{a})^{-n}$$

$$=X(\frac{z}{a}) \qquad (4分)$$

而　$X(z)=Z[x(n)]=Z[nu(n)]=\frac{z}{(z-1)^2}$

所以　$Z[2^n nu(n)]=X(z/2)=\frac{\frac{z}{2}}{(\frac{z}{2}-1)^2}$　　(3.5分)

五、计算题（每小题10分，共30分）

1. 已知信号为 $x(t)=\cos(\pi t+\frac{\pi}{4})$，求其傅里叶变换．

解：　$x(t)=\cos(\pi t+\frac{\pi}{4})$

$$=\frac{1}{2}(e^{j\pi/4}e^{j\pi t}+e^{-j\pi/4}e^{-j\pi t}) \qquad (4分)$$

利用（对偶性）傅里叶变换关系式 $e^{j\omega_0 t}\Leftrightarrow 2\pi\delta(\omega-\omega_0)$，得

$$X(\omega)=\pi[e^{j\pi/4}\delta(\omega-\pi)+e^{-j\pi/4}\delta(\omega+\pi)] \qquad (6分)$$

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

解：将 $X(z)$ 分解为部分分式得 (4 分)

得： $X(z)=1+\frac{0.5z}{(z-1)(z-0.5)}=1+\frac{A_1 z}{z-0.5}+\frac{A_2 z}{z-1}$

可求出：

$A_1=-1$

$A_2=1$

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

因此

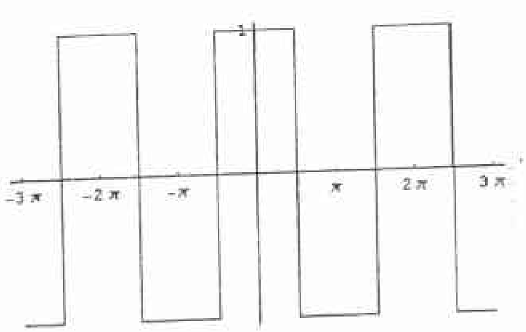
$x(n)=\delta(n)+u(n)-(0.5)^n u(n)$ (3 分)

3. 求序列 $x(n)=(2^{-n}+1)u(n)$ 的 ZT 结果．

解：$Z[x(n)]=\frac{z}{z-0.5}+\frac{z}{z-1}=\frac{z(2z-1.5)}{(z-0.5)(z-1)}$ (10 分)

六、作图题(每小题 7.5 分，共 15 分)

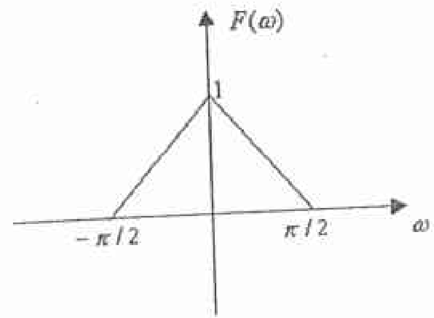
1. 答案：



答图1

(7.5 分)

2. 答案：



答图2

(7.5 分)