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	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. 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: $s(t)=\int_{-\infty}^{\infty} f_1(\tau)f_2(t+\tau)\mathrm{d}\tau$　(　　)

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. $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(t)\mathrm{d}t =$ ________________.

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 $W_N=$ ________________.

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:

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

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.

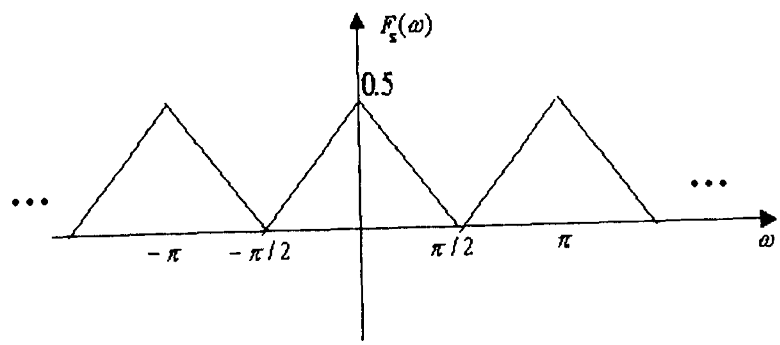
3. 求序列 $x(n)=(2^{-n}+1)u(n)$的 ZT 结果.

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. $e^{-j\frac{2\pi}{N}}$

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

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

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

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

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

$$=X(\frac{z}{a}) \qquad (4\text{ 分})$$

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： $x(t)=\cos(\pi t+\frac{\pi}{4})$

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

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

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

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

解:将 $X(z)$分解为部分分式得

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

可求出:

$A_1=-1$

$A_2=1$

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

因此

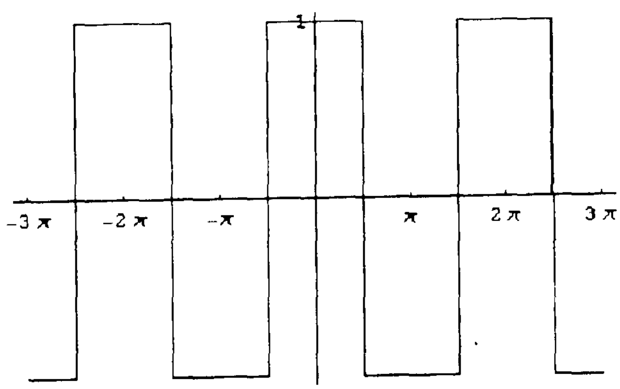
$x(n)=\delta(n)+u(n)-(0.5)^nu(n)$ (3 分)

3. 求序列 $x(n)=(2^{-n}+1)u(n)$的 ZT 结果.

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

六、作图题(每小题 7.5 分,共 15 分)

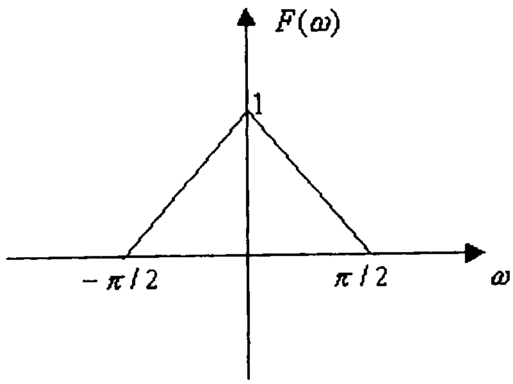
1. 答案:



答图1

(7.5 分)

2. 答案：



答图2

（7.5 分）