试卷代号:1024 **座位号**

中央广播电视大学2006—2007学年度第二学期“开放本科”期末考试

计算机专业　信号处理原理　试题

2007年7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3分,共15分)

1. 指数信号的微分结果不是指数信号。 (　　)

2. 如果信号在$(-\infty,0)$开区间内信号取值均为0,则该信号为因果信号。 (　　)

3. 信号傅立叶变换的尺度变换特性表明:时域压缩对应频域扩展、时域扩展对应频域压缩。 (　　)

4. 实信号的傅里叶变换的幅度频谱一定是偶函数。 (　　)

5. 序列ZT的ROC是以极点为边界,一定包含其极点。 (　　)

得　分	评卷人

二、单项选择题(每小题5分,共25分)

1. $\delta(-\frac{t}{3})=$________ $\delta(t)$(选择合适的结果作为冲激函数前面的系数)。(　　)

A. 3　　　　B. 1/3

C. -3　　　　D. $-1/3$

2. 下面的叙述正确的是(　　)。

A. 时域信号$f(t)$的FT存在的充分条件是时域信号$f(t)$绝对可积

B. 要保证无失真的恢复原始信号,抽样频率不能超过信号最高频率的两倍

C. 离散信号的幅度谱也是离散的

D. 若信号$x(t)$为实信号,则其幅度谱是ω的奇函数

3. 下面关于 Sa 函数的说法正确的是(　　)。

A. Sa 函数是奇函数

B. Sa 函数在 $t=0$ 处的值为 1

C. Sa 函数在 $t=n\pi(n\in Z, n\neq 0)$ 点处函数值不为 0

D. $\int_{-\infty}^{\infty} Sa(t)\mathrm{d}t = \frac{\pi}{2}$

4. 关于离散时间系统,以下说法不正确的是(　　)。

A. 不能用差分方程来描述

B. 离散时间系统就是输入输出都是序列的系统

C. 离散时间系统的传递函数 $H(z)=Y(z)/X(z)$ 表示系统的零状态响应与因果序列激励的 ZT 之比值

D. 离散时间系统响应可以用 ZT 法求解

5. $Z[(-1)^n u(n)]=$(　　)。

A. $\frac{z}{z+1}$　　　　B. $\frac{1}{z+1}$

C. $\frac{z}{z-1}$　　　　D. $\frac{1}{z-1}$

得　分	评卷人

三、填空题(每小题 4 分,共 20 分)

1. $\mathscr{F}[f(at)]=$____________。$(a\neq 0)$

2. FT 与 IFT 具有________性,如果两个函数的 FT 或 IFT 相等,则这两个函数必然相等,同时 FT 具有________性,如果 $\mathscr{F}[f(t)]=F(\omega)$,则必有 $\mathscr{F}^{-1}[F(\omega)]=f(t)$,反之亦然。

3. 频谱函数 $F(\omega)=1$ 所对应的时间函数为 $f(t)=$____________。

4. 若 $X(z)=\frac{z}{(z-0.5)}(|z|>0.5)$,则 $X(z)$ 对应的时间序列为____________________________。

5. 序列 $x(n)$ 是____________的充要条件是 $x(n)=x(n)u(n)$。

得　分	评卷人

四、证明题（10 分）

证明：如果频谱函数 $G(\omega)=\pi\delta(\omega-2)+\pi\delta(\omega+2)$，那么其所对应的时域信号为 $g(t)=\cos 2t$。（10 分）

得　分	评卷人

五、计算题（每小题 10 分，共 20 分）

1. 求信号 $x(t)=\sin 2t$ 的傅立叶变换

2. 一阶离散系统的差分方程为 $3y(n)-2y(n-1)=x(n)$，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（共 10 分）

画出矩形脉冲信号：$f(t)=G_2(t)$ 的 FT 结果图形。

试卷代号:1024

中央广播电视大学2006—2007学年度第二学期"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）

2007年7月

一、是非题(每小题3分,共15分)

1. 错误

2. 正确

3. 正确

4. 正确

5. 错误

二、单项选择题(每小题5分,共25分)

1. A　　2. A　　3. B　　4. A　　5. A

三、填空题(每小题4分,共20分)

1. $\frac{1}{|a|}F\left(\frac{\omega}{a}\right)$

2. 唯一　可逆

3. $\delta(t)$

4. $x(n)=(0.5)^n u(n)$

5. 因果序列

四、证明题(10分)

证明:令 $f(t)=1$,那么 $F(\omega)=2\pi\delta(\omega)$　(3分)

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

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

$$=\pi\delta(\omega-2)+\pi\delta(\omega+2)$$　(4分)

由 FT 的可逆性知，$\pi\delta(\omega-2)+\pi\delta(\omega+2)$所对应的时域函数为 $g(t)=f(t)\cos(2t)$，$f(t)=1$，

因此

$\pi\delta(\omega-2)+\pi\delta(\omega+2)$所对应的时域函数为 $g(t)=\cos(2t)$ （3 分）

五、计算题（共 20 分）

1. 解：$x(t)=\sin 2t=\dfrac{e^{2jt}-e^{-2jt}}{2j}$ （3 分）

因为 $1\leftrightarrow 2\pi\delta(\omega)$ （2 分）

那么，$e^{j\omega_0 t}\leftrightarrow 2\pi\delta(\omega-\omega_0)$ （2 分）

所以，$x(t)=\sin 2t=\dfrac{e^{2jt}-e^{-2jt}}{2j}\leftrightarrow\dfrac{1}{2j}[2\pi\delta(\omega-2)-2\pi\delta(\omega+2)]$ （3 分）

2. 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：

$3Y(z)-2z^{-1}Y(z)=X(z)$ （4 分）

$$H(z)=Y(z)/X(z)=\frac{1}{3-2z^{-1}}=\frac{\frac{1}{3}z}{z-\frac{2}{3}}$$ （2 分）

(2)输入为 $\delta(n)$时系统的零状态响应的 Z 变换为

$$Y(z)=H(z)X(z)=\frac{\frac{1}{3}z}{z-\frac{2}{3}}Z[\delta(n)]=\frac{\frac{1}{3}z}{z-\frac{2}{3}}$$ （2 分）

所以，输入为 $\delta(n)$时系统的零状态响应为：

$y(n)=\dfrac{1}{3}\cdot(\dfrac{2}{3})^n u(n)$ （2 分）

六、作图题（共 10 分）

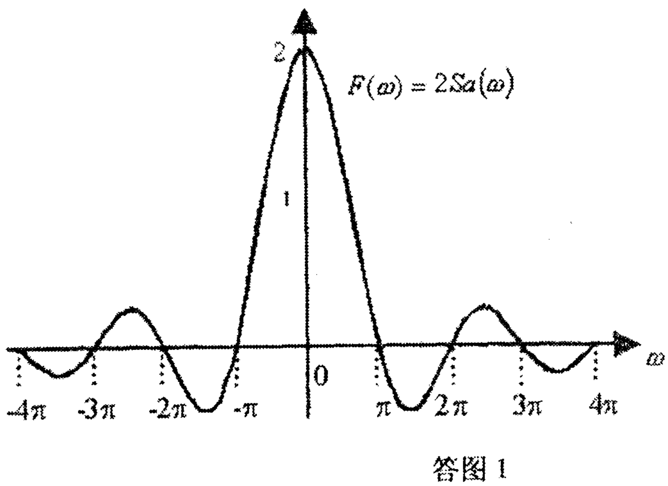
答案：矩形信号 $f(t)=EG_\tau(t)$，其 FT 为：

$$F(\omega)=\int_{-\infty}^{\infty}f(t)e^{-j\omega t}dt=\int_{-\tau/2}^{\tau/2}Ee^{-j\omega t}dt=\int_{-\tau/2}^{\tau/2}E(\cos\omega t+j\sin\omega t)dt$$

$$=\int_{-\tau/2}^{\tau/2}E\cos\omega t\,dt=E\cdot\frac{\sin\omega t}{\omega}\bigg|_{-\tau/2}^{\tau/2}=E\tau\cdot Sa\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$$，为实函数

当矩形信号高度 $E=1$，宽度 $\tau=2$ 时，其 FT 为 $F(\omega)=2Sa(\omega)$，如下图所示：

矩形脉冲信号



答图 1

（10 分）