试卷代号：1024　　　　**座位号□□**

中央广播电视大学2002—2003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

2003年1月

题　号	一	二	三	四	五	六	总　分
分　数							

得　分	评卷人

一、是非题，正确的打“√”，错误的打“×”(每小题2分，共10分)

1. 反因果信号只在时间零点之前有值。　(　　)
2. 抽样信号的频率不会超过抽样频率的一半。　(　　)
3. $nx(n)$的$\mathscr{Z}$变换结果是$-zX(z)$。　(　　)
4. 实信号的傅里叶变换的相位频谱是偶函数。　(　　)
5. 信号在频域中压缩等效于在时域中扩展。　(　　)

得　分	评卷人

二、单项选择题(每小题3分，共15分)

1. 下列关于傅里叶变换特性的公式不正确的是(　　)。

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

B. $\mathscr{F}[f(at)]=\frac{1}{a}F(\frac{\omega}{a})$，$a$为非零的实常数

C. $\mathscr{F}[f(t)e^{j\omega_0 t}]=F(\omega-\omega_0)$

D. $\mathscr{F}[F(t)]=2\pi f(-\omega)$

2. 用计算机对信号进行处理时要涉及下列步骤(　　)。

A. 编码，传输，解码　　B. 采样，量化，计算

C. 模数转换，数字信号处理，数模转换　　D. 平移，反褶，相乘

3. $\mathscr{F}[\delta(t)]$等于(　　)。

A. 2π　　　　B. π

C. 1　　　　D. 不存在

4. 下列说法正确的是(　　)。

A. 单位冲激函数的频谱等于常数

B. 直流信号的频谱是阶跃函数

C. 信号时移会使其幅度谱发生变化

D. 可以同时压缩信号的等效脉宽和等效带宽

5. 卷积不具有的特性是(　　)。

A. 交换律　　　　B. 结合律

C. 分配律　　　　D. 互补性

得　分	评卷人

三、填空题(每小题 3 分,共 18 分)

1. DFT 的变换核 $W_N=$______________。

2. 奇周期信号的傅里叶级数中不包含__________。

3. 利用阶跃函数 $u(t)$来表示符号函数的公式为__________________。

4. $f(t)*\delta(t-t_0)=$______________________。

5. $\mathscr{Z}$变换的收敛域通常以__________为边界。

6. 已知正弦信号为 $f(t)=K\sin(2\pi\omega t+\theta)$,其角频率为____________。

得　分	评卷人

四、证明题(每小题 6 分,共 12 分)

1. 设序列 $x(n)$的双边 Z 变换为 $\mathscr{Z}[x(n)]=X(z)$,则序列在左移的双边 Z 变换等于 $\mathscr{Z}[x(n+m)]=z^m X(z)$。

2. 若 $X(z)=\mathscr{Z}[x(n)]$,则 $\mathscr{Z}[a^n x(n)]=X(\frac{z}{a})$。

得　分	评卷人

五、计算题(每小题 10 分,共 30 分)

1. 已知 $f(t)=e^{-at}u(t)$,求 $\mathscr{F}[f(t)]$。

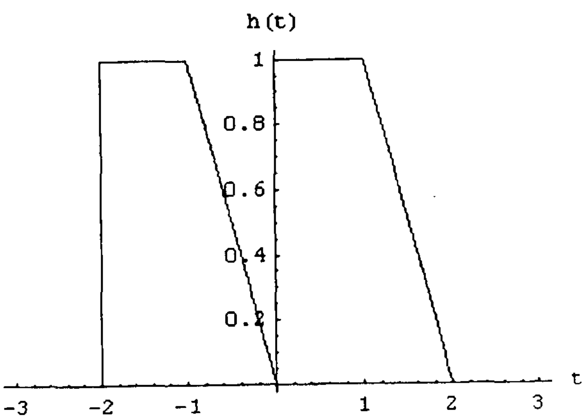
2. 设 $g(t)$的频谱为 $G(\omega)$,求信号 $f(t)=g(t)\cos(\omega_0 t)$的傅里叶变换。

3. 用部分分式法求 $X(z)=\dfrac{z^2}{z^2-1.5z+0.5}$的逆变换 $x(n)$ ($|z|>1$)。

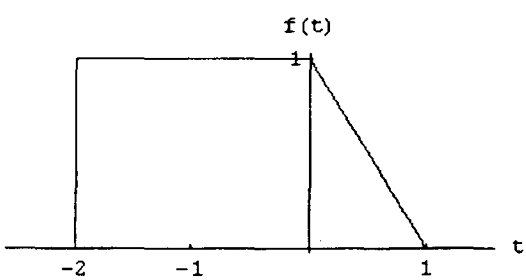
得　分	评卷人

六、作图题(每小题 7.5 分,共 15 分)

1. 已知 $h(t)$的波形如下图所示,试绘出 $h(t)[u(t+1)-u(t-1)]$的波形。



2. 已知信号 $f(t)$的波形如下图所示,试按“移位”、“尺度倍乘”、“反褶”等步骤分别绘出各步骤的相应波形,最终得到 $f(-3t-2)$。



试卷代号：1024

中央广播电视大学2002—2003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）

2003年1月

一、是非题

（一）答案：

1. ✓ 2. ✓ 3. × 4. × 5. ✓

（二）评分标准：本题10分，每小题2分。

二、单项选择题

（一）答案：

1. B 2. C 3. C 4. A 5. D

（二）评分标准：本题15分，每小题3分。

三、填空题

（一）答案：

1. $e^{j(\frac{2\pi}{N})}$

2. 余弦项

3. $sgn(t)=2u(t)-1$

4. $f(t-t_0)$

5. 极点

6. $2\pi\omega$

（二）评分标准：本题18分，每小题3分。

四、证明题

（一）答案：

1. 证明：

根据双边 Z 变换的定义，可得

$$\mathscr{Z}[x(n+m)] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n+m)z^{-n}$$
$$= z^m \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)z^{-k}$$
$$= z^m X(z)$$

2. 证明：

因为 $$\mathscr{Z}[a^n x(n)] = \sum_{n=0}^{\infty} a^n x(n) z^{-n}$$
$$= \sum_{n=0}^{\infty} x(n)\left(\frac{z}{a}\right)^{-n}$$

所以 $$\mathscr{Z}[a^n x(n)] = X\left(\frac{z}{a}\right)$$

（二）评分标准：

1. 本题 12 分，每小题 6 分。

2. 缺少必要的推导过程扣 3 ～ 4 分。

五、计算题

（一）答案：

1. 解：

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)u(t)e^{-j\omega t}\,dt$$
$$= \int_{0}^{\infty} e^{-at}e^{-j\omega t}\,dt$$
$$= \int_{0}^{\infty} e^{-(a+j\omega)t}\,dt$$
$$= \frac{1}{a+j\omega}$$

2. 解：

因为 $$\cos(\omega_0 t) = \frac{1}{2}(e^{j\omega_0 t} + e^{-j\omega_0 t})$$

所以 $$f(t) = \frac{1}{2}g(t)(e^{j\omega_0 t} + e^{-j\omega_0 t})$$

根据频移特性，可得 $f(t)$ 的频谱 $F(\omega)$ 为

$$F(\omega) = \frac{1}{2}G(\omega-\omega_0) + \frac{1}{2}G(\omega+\omega_0)$$

3. 解：

$$X(z)=\frac{z^2}{(z-1)(z-0.5)}$$

利用部分分式法可以展开为

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

因为 $|z|>1$，所以 $x(n)$ 是因果序列，于是

$$x(n)=(2-0.5^n)u(n)$$

（二）评分标准：

1. 本题 30 分，每小题 10 分。

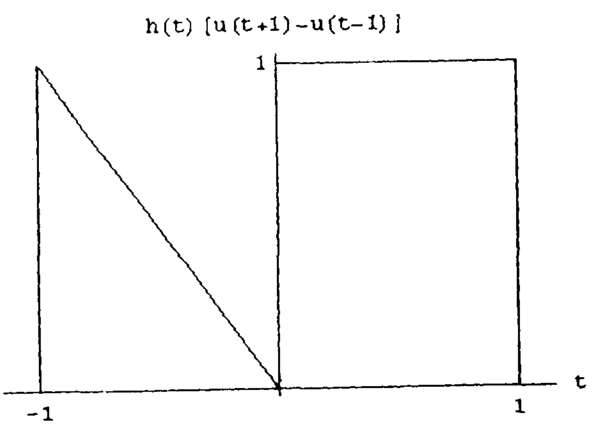
2. 无中间过程而直接得出正确结果扣 5 分。

3. 中间过程正确，但结果不对扣 4 分。

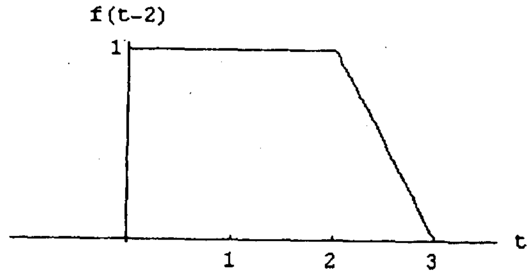
六、作图题

（一）答案：

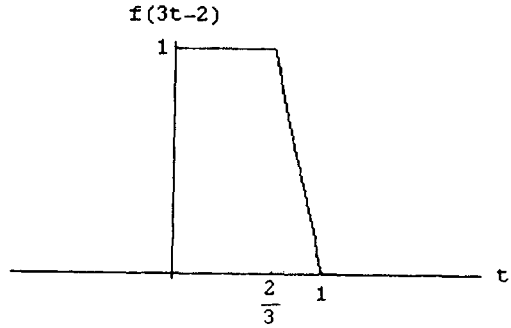
1.



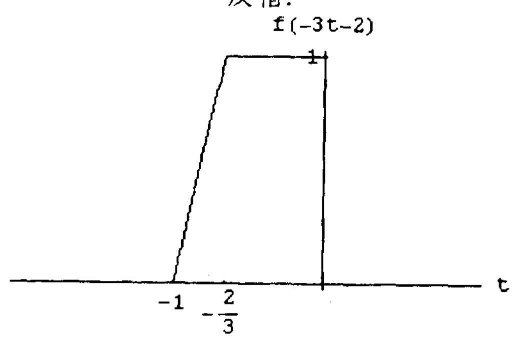
2.



尺度倍乘:



反褶:



（二）评分标准：

1. 本题 15 分，每小题 7.5 分；

2. 波形不对者得 0 分；

3. 波形正确，但与正确答案有错位酌情扣分。