

## 《信号分析与处理》自测题 2

### 参考答案

#### 一. 对错题 (10 分, 每题 1 分)

1.  $\checkmark$  2.  $\checkmark$  3.  $\times$  4.  $\times$  5.  $\checkmark$  6.  $\times$  7.  $\times$  8.  $\checkmark$  9.  $\times$  10.  $\times$

#### 二. 填空题 (30 分, 每空格 2 分)

1.  $2\pi \Pi\left(\frac{\omega}{2}\right), 2\pi$ 。

2.  $200\text{Hz}$ 。

3. 取样函数 (内插函数) 加权求和构成的无穷级数; 将抽样信号通过一个理想低通滤波器。

4.  $\frac{\omega_s}{2}$ 。

5.  $W = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$ 。

6.  $7, 15$ 。

7.  $[4(0.5)^n - 4(0.25)^n]u(n)$ 。

8. 略

9.  $24$

10.  $\{2, 1, 0, 4, 3\}$ 。

11.  $NT_s$ 。

12.  $\frac{\pi}{5}$

#### 三. 简算 (答) 题 (34 分)

1. (6 分)  $x(t)e^{\pm j\omega_0 t} \leftrightarrow X(\omega \mp \omega_0)$ ;  $x(t \pm t_0) \leftrightarrow e^{\pm j\omega t_0} X(\omega)$ ;  $x(at) \leftrightarrow \frac{1}{|a|} X\left(\frac{\omega}{a}\right)$ 。

$$x(6-2t) \leftrightarrow \frac{1}{2} X\left(-\frac{\omega}{2}\right) e^{-j3\omega}; \quad x(6-2t)e^{-j2t} \leftrightarrow \frac{1}{2} X\left(-\frac{(\omega+2)}{2}\right) e^{-j3(\omega+2)}。$$

2. (6 分)

$$y'(t) = \Pi\left(t - \frac{1}{2}\right) - \delta(t-1), \text{ 故 } Y(\omega) = \frac{1}{j\omega} \left[ e^{-\frac{1}{2}j\omega} \text{Sa}\left(\frac{\omega}{2}\right) - e^{-j\omega} \right], \text{ 不能, 因为 } y(t)$$

为无限带宽，而滤波器为带通滤波器，滤除了高频和低频信息。

3. (6分)  $\frac{k}{N} f_s = 625$ , 可知  $\frac{k}{N} = \frac{5}{128}$ , 取  $N=1024$  点参与运算, 第  $k=40$  点即为所求。

4. (6分) 当  $m$  为正整数或 0 时, 系统是因果的; 反之系统是非因果的。因为该系统的极点在原点, 在单位圆内, 故该系统是稳定系统。

5. (6分)

$$y(n) = h(n) * x(n) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(m) x(n-m)$$

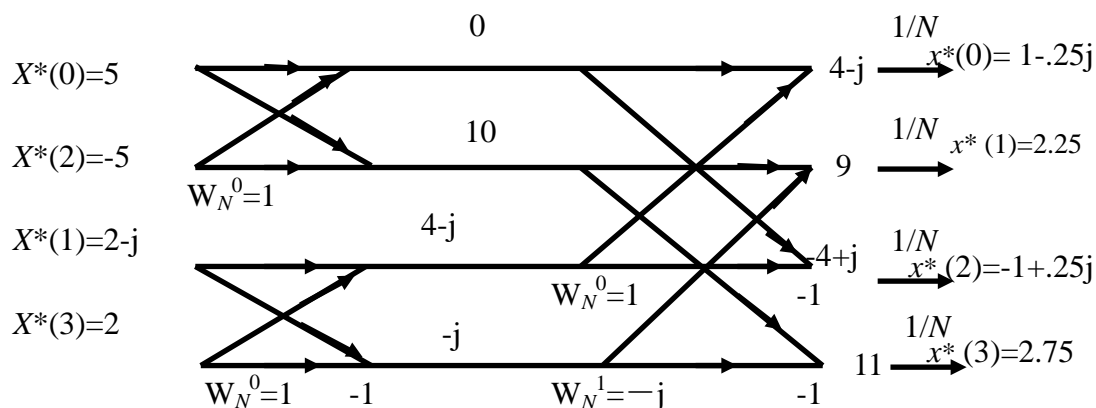
$$y(n+kN) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(m) x(n+kN-m) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(m) x(n-m) = y(n)$$

6. (4分)

$$\begin{aligned} h_d(n) &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} H_d(\Omega) e^{j\Omega n} d\Omega \\ &= \frac{1}{2\pi} \left[ \int_{-(\Omega_c+B)}^{-\Omega_c} e^{-j\Omega K_0} e^{j\Omega n} d\Omega + \int_{\Omega_c}^{\Omega_c+B} e^{-j\Omega K_0} e^{j\Omega n} d\Omega \right] \\ &= \frac{\sin[(\Omega_c+B)(n-K_0)]}{\pi(n-K_0)} - \frac{\sin[\Omega_c(n-K_0)]}{\pi(n-K_0)} \end{aligned}$$

这是两个截止频率分别为  $\Omega_c + B$  和  $\Omega_c$  的理想低通滤波器的单位脉冲响应, 所以带通滤波器可由两个低通滤波器相减实现。

四. (6分)



故:  $x(n) = \{1 + 0.25j, 2.25, -1 - 0.25j, 2.75\}$

五. **(12分)** (1)  $h(n) = \delta(n) + \delta(n-4)$

$$(2) \quad H(z) = 1 + z^{-4}; \quad H(e^{j\Omega}) = 1 + e^{-4j\Omega} = e^{-2j\Omega} (e^{j2\Omega} + e^{-j2\Omega}) = e^{-2j\Omega} (2 \cos 2\Omega)$$

在  $0 \frac{\pi}{2} \pi \frac{3\pi}{2}$  处出现极大值点; 在  $\frac{\pi}{4} \frac{3\pi}{4} \frac{5\pi}{4} \frac{7\pi}{4}$  处出现过零点。

(3) 消除了  $\cos \frac{\pi}{4} n$  成分。

六. **(8分)** 略。