

浙江省 2018 年 4 月高等教育自学考试

数字信号处理试题

课程代码:02356

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 语音信号是连续时间信号,能量主要分布在 300–3400Hz 的频段范围内。某设备对语音信号进行抽样,如果要求抽样后的序列能不失真地还原出原语音信号,则该设备的采样频率 f_s 应满足

| | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| A. $f_s > 600\text{Hz}$ | B. $f_s > 6800\text{Hz}$ | C. $f_s < 600\text{Hz}$ | D. $f_s < 6800\text{Hz}$ |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
2. 因果并且稳定的离散时间线性移不变系统,其单位抽样响应 $h(n)$ 应满足

| | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| A. $h(n) = 0, n > 0$ 并且 $h(n)$ 绝对可和 | B. $h(n) = 0, n < 0$ 并且 $h(n)$ 非绝对可和 | C. $h(n) = 0, n > 0$ 并且 $h(n)$ 非绝对可和 | D. $h(n) = 0, n < 0$ 并且 $h(n)$ 绝对可和 |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
3. 序列 $x(n) = \frac{1}{2} \cos\left(\frac{3\pi n}{7} + \frac{\pi}{7}\right) + j \sin \frac{4\pi n}{7}$ 是

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| A. 非周期信号 | B. 周期信号,周期为 $\frac{7}{2}$ |
| C. 周期信号,周期为 $\frac{14}{3}$ | D. 周期信号,周期为 14 |

4. DFT 的计算中引入了符号 $W_N = e^{-j\frac{2\pi}{N}}$, 下列关于 W_N 的等式哪个是正确的?

- A. $W_N^{\frac{N}{2}} = -W_N^n$
- B. $W_N^{n+N} = W_N^{-n}$
- C. $W_N^{-\frac{N}{2}} = W_N^n$
- D. $W_N^{N-n} = -W_N^n$

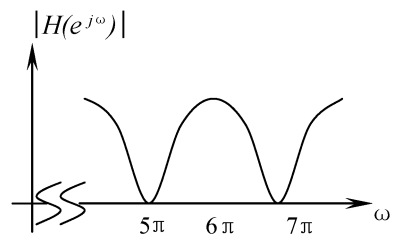
5. 在理想抽样过程中, 连续时间信号在时域被离散化的同时, 其频谱在频域被

- A. 离散化
- B. 周期化
- C. 连续化
- D. 截取主值区间

6. 真正提高 DFT 频率分辨率的措施是

- A. 时域序列末尾补零
- B. 采样间隔不变, 增加采样点数
- C. 将序列周期延拓数倍
- D. 时域加矩形窗

7. 某数字滤波器幅度响应曲线的图纸破损了, 残余部分显示的内容如题 7 图所示。该滤波器最有可能是



题 7 图

- A. 低通滤波器
- B. 高通滤波器
- C. 带通滤波器
- D. 带阻滤波器

8. 假设 $X(e^{j\omega})$ 是实序列 $x(n)$ 的离散时间傅里叶变换, 下列说法正确的是

- A. $|X(e^{j\omega})|$ 偶对称, $\arg(X(e^{j\omega}))$ 偶对称
- B. $|X(e^{j\omega})|$ 偶对称, $\arg(X(e^{j\omega}))$ 奇对称
- C. $|X(e^{j\omega})|$ 奇对称, $\arg(X(e^{j\omega}))$ 偶对称
- D. $|X(e^{j\omega})|$ 奇对称, $\arg(X(e^{j\omega}))$ 奇对称

9. 下列单位抽样响应所对应的系统为线性相位系统的是

- A. $h(n) = 2\delta(n) + \delta(n-2) - 2\delta(n-4)$
- B. $h(n) = 2\delta(n) + \delta(n-1) + 2\delta(n-3)$
- C. $h(n) = 2\delta(n) - 2\delta(n-4)$
- D. $h(n) = 2\delta(n) + \delta(n-1) + \delta(n-2) - 2\delta(n-3)$

10. 与 IIR 滤波器相比, 下列哪个性质是 FIR 滤波器所具有的?

- A. 对于同样的设计指标, 所需阶数低
- B. 存在稳定性问题
- C. 可以采用双线性变换法设计
- D. 可以做到严格线性相位

二、判断题(本大题共 5 小题,每小题 2 分,共 10 分)

判断下列各题,在答题纸相应位置正确的涂“**A**”,错误的涂“**B**”。

11. 离散时间系统 $y(n) = x^2(n) - x(-n)$ 是线性移不变的。
12. FIR 系统的系统函数没有非零极点。
13. 时域周期的离散时间序列,其频谱是非周期的。
14. 高通 IIR 数字滤波器宜采用冲激响应不变法设计。
15. 用窗函数法设计 FIR 数字滤波器,增大窗口长度可以减小滤波器过渡带宽。

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

三、填空题(本大题共 5 小题,每空 2 分,共 20 分)

16. 序列 $x(n) = (0.7)^{n-1}u(n-1)$ 的离散时间傅立叶变换为 _____, z 变换为 _____, 相应的收敛域为 _____。
17. 系统函数 $H(z)$ 收敛域包含 _____ 的系统是稳定的。
18. 按时间抽取的 1024 点基 2FFT 算法,需要 _____ 级蝶形运算,计算 _____ 次复数乘法和 _____ 次复数加法。
19. 假设某 FIR 数字滤波器的单位抽样响应长度为 9 点,输入信号长度为 128 点,则系统输出长度为 _____ 点。
20. 用 DFT 计算序列的频谱,只能在基频整数倍的离散频点上看到频谱的真实情况,这种现象称为 _____ 效应。减小该效应的一个方法就是 _____ 频域抽样点数。

四、计算题(本大题共 5 小题,每小题 10 分,共 50 分)

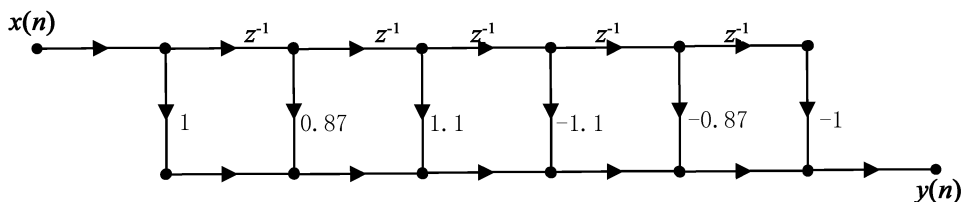
21. 已知离散序列 $x(n) = 2\delta(n) - 4\delta(n-1) + \delta(n-2)$
 - (1) 计算该序列的总能量。
 - (2) 画出序列 $0.5x(-n-2)$ 的波形。
22. 已知某线性移不变系统的单位抽样响应为 $h(n) = 2u(n) - 2u(n-3)$, 该系统的输入信号为 $x(n) = 2\delta(n) + 3\delta(n-1) + \delta(n-2)$ 。
 - (1) 计算该系统的输出信号 $y(n)$ 。
 - (2) 计算 $x(n)$ 和 $h(n)$ 的 4 点圆周卷积。

23. 某因果离散时间系统的系统函数为 www.zjzikaow.org

$$H(z) = \frac{z^{-1}}{1 - \frac{5}{2}z^{-1} + z^{-2}}$$

- (1) 求系统的零点和极点, 并指出收敛域范围。
- (2) 求系统的单位抽样响应。

24. 已知某数字滤波器的结构信号流图如题 24 图所示, $x(n]$ 和 $y[n)$ 分别表示滤波器的输入和输出。



题 24 图

- (1) 写出滤波器系统函数 $H(z)$ 。
- (2) 求系统的相位函数 $\theta(\omega)$ 。
- (3) 该系统是否具有线性相位?

25. 已知离散序列 $x[n)$ 的 N 点 (N 为偶数) DFT 为 $X(k)$, (其中 $k=0, 1, 2, \dots, N-1$), 证明:

$$(-1)^n x[n)$$
 的 DFT 为 $X\left(k + \frac{N}{2}\right)$ 。