

C. $P < E < \infty$ D. $P < \infty, E = 0$

5. 已知频带宽度有限信号 $x_1(t)$ 和 $x_2(t)$ 的最高频率分别为 f_1 和 f_2 , 其中 $f_1 < f_2$, 则对信号 $x_1(t)x_2(t)$ (两个信号相乘) 进行无失真抽样的最低抽样频率为()

A. $2f_1$ B. $2f_2$ C. $2f_1 + 2f_2$ D. $2f_1 f_2$

6. 已知 4 点序列 $x(n) = \cos(\frac{\pi}{2}n)$, $n=0,1,2,3$, 该序列的 4 点 DFT 为 $X(k)$, 则 $X(1) =$ ()

A. 0

B. 1

C. 2

D. 4

7. 已知 4 点序列 $x(n)$ 和 $y(n)$, 其中 $x(n) = \{1, 2, 3, 4\}$, $X(k)$ 和 $Y(k)$ 分别为 $x(n)$ 和 $y(n)$ 的 4 点 DFT, 若 $Y(k) = X(k)W_4^{-k}$, 则序列 $y(n) =$ ()

A. $\{0, 1, 2, 3\}$ B. $\{2, 3, 4, 0\}$ C. $\{2, 3, 4, 1\}$ D. $\{4, 1, 2, 3\}$

8. 某 FIR 滤波器的系统函数为 $H(z) = 1 + 0.9z^{-1} + 2.2z^{-2} + 0.9z^{-3} + z^{-4}$, 则该系统属于()

A. N 为奇数的偶对称线性相位滤波器B. N 为偶数的偶对称线性相位滤波器C. N 为奇数的奇对称线性相位滤波器D. N 为偶数的奇对称线性相位滤波器

9. 关于冲激响应不变法设计 IIR 滤波器正确的说法是()

A. 数字频率与模拟频率之间呈非线性关系

B. 能将线性相位的模拟滤波器映射为一个线性相位的数字滤波器

C. 不存在频率混叠效应

D. 可以用于设计高通和带阻滤波器

10. 利用窗函数法设计 FIR 滤波器时, 过渡带的宽度近似等于()

A. 窗函数频谱幅度函数的主瓣宽度

B. 窗函数频谱幅度函数的主瓣宽度的一半

C. 窗函数频谱幅度函数的第一个旁瓣宽度

D. 窗函数频谱幅度函数的第一个旁瓣宽度的一半

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, 正确的在题后括号内打“√”, 错的打“×”。

11. 离散线性系统的输出序列是输入序列和系统单位抽样响应的卷积和。 ()

12. 频谱泄漏是频谱分析中加窗引起的。 ()

13. 序列 $x(n)$ 的 N 点按时间抽取基 2-FFT 与按频率抽取基 2-FFT 的计算次数相同。 ()

14. FIR 滤波器的差分方程是递归的。 ()

15. 当幅频特性指标相同时, FIR 滤波器的阶数比 IIR 滤波器的阶数高得多。 ()

三、填空题(本大题共 5 小题, 每空 2 分, 共 20 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

16. 卷积和运算在图形表示上可分为_____、_____、_____和_____四步。
17. 线性移不变系统是因果系统的充分必要条件是_____。
18. 系统的频率响应 $H(e^{j\omega})$ 是系统函数 $H(z)$ 在_____上的值。
19. N 点按时间抽取的基 2FFT 算法总共需要_____次复数乘法运算和_____次复数加法运算。
20. 最小相位延时系统的全部极点处于_____，全部零点处于_____。

四、计算题(本大题共 5 小题, 每小题 10 分, 共 50 分)

21.1) 已知序列 $x(n]=\begin{cases} 6, 7, -3, & n = 0, 1, 2 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$, 求序列 $x(n)$ 的 Z 变换 $X(z)$ 及收敛域;

2) 已知 $X(z)=\frac{1-\frac{1}{3}z^{-1}}{1-\frac{1}{4}z^{-2}}$, $|z|>\frac{1}{2}$, 计算 $X(z)$ 的逆 Z 变换 $x(n)$ 。

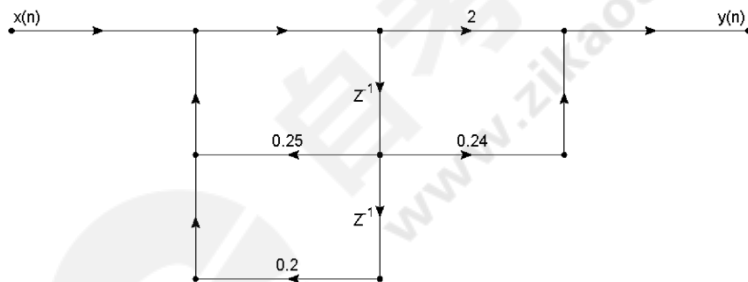
22. 设连续信号 $x_a(t)=\cos(2\pi f_1 t+\varphi_1)+\cos(2\pi f_2 t+\varphi_2)$, 式中 $f_1=2\text{kHz}$, $f_2=3\text{kHz}$, φ_1 和 φ_2 是常数。

- 1) 将该连续信号 $x_a(t)$ 无混叠地转换为离散信号 $x(n)$, 最小的抽样频率 f_s 应取多少?
- 2) 如果抽样频率 $f_s=10\text{kHz}$, 问 $x(n)$ 的最高频率是多少?
- 3) 设抽样频率 $f_s=10\text{kHz}$, 写出 $x(n)$ 的表达式。

23. 已知两个序列 $x(n]=\{1, 2, 2, 1; n=0, 1, 2, 3\}$, $h(n]=\{2, 1, -1, 1; n=0, 1, 2, 3\}$, 试计算

- 1) 线性卷积 $x(n)*h(n)$;
- 2) 利用线性卷积的结果计算 $x(n)\textcircled{4}h(n)$;

24.1) 根据信号流程图, 写出系统函数 $H(z)$ 。



2) 已知系统函数为 $H(z)=\frac{3+3.6z^{-1}+0.6z^{-2}}{1+0.1z^{-1}-0.2z^{-2}}$, 画出该系统的直接 1 型结构图。

25. 已知模拟滤波器的系统函数 $H(s)=\frac{1}{(s+1)(s+2)}$, 分别利用双线性变换法 (取 $T_s=2$) 和脉冲响应不变法 (取 $T_s=1$)

将模拟滤波器 $H(s)$ 变换为数字滤波器 $H(z)$ 。