

练习题

期末试卷题型：填空题+选择题+计算题
(简单题型及知识点复习)

1. 设两有限长序列的长度分别为 M 和 N ，欲计算两者的线性卷积，则卷积的长度

至少应取 $M+N-1$ 。

2. 直接计算 N 点 DFT 所需的复数乘法次数与 N^2 成正比。

3. 单位脉冲响应不变法优点 线性相位，缺点 频谱混迭，适合 低通带通 滤波器设计。

4. 序列 $x(n) = \cos(2\pi n/5)$ 的周期为 5。

5. $x(n) = A \sin(\frac{4\pi}{7}n)$ 的周期 7。

6. $x(n) = \cos(0.125\pi n)$ 的基本周期是 16。

7. 两序列 $h(n) = \delta(n) + 2\delta(n-1) + 3\delta(n-2)$ ， $x(n) = \delta(n) + \delta(n-1)$ ，两者的线性卷积为 $y(n)$ ，

则 $y(2) = 5$ ；若两者 3 点圆周卷积为 $y_1(n)$ ，则 $y_1(0) = 4$ ， $y_1(2) = 5$ 。

8. 一个序列 $x(n]$ 的离散傅里叶变换的变换定义为

A. $X(e^{j\omega}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-jn\omega}$

B. $X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-j2\pi nk/N}$

C. $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)z^{-n}$

D. $X(z_k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)A^{-n}W^{kn}$

9. 对于 M 点的有序长序列，频域采样不失真恢复时域序列的条件是频域采样点数 N 不小于 M 。

A. 不小于 M B. 必须大于 M C. 只能等于 M D. 必须小于 M

10. 傅里叶变换的四种形式分别是 连续时间傅里叶变换，离散时间傅里叶变换，离散傅里叶变换 和 离散傅里叶逆变换。

11. 线性时不变系统离散时间因果系统的系统函数为 $H(z) = \frac{8(z^2 - z - 1)}{2z^2 + 5z + 2}$ ，则系统的

极点为 $z_1 = -\frac{1}{2}$ ， $z_2 = -2$ ；系统的稳定性为 不稳定。系统单位冲激响应

$h(n)$ 的初值 $h(0)$ 4，终值 $h(\infty)$ 不存在。

12. 请写出三种常用的低通原型模拟滤波器 巴特沃什滤波器、切比雪夫滤波器、椭圆滤波器。

13. 当线性相位 FIR 数字滤波器满足偶对称条件时，其单位冲激响应 $h(n)$ 满足的条件为 $h(n) = h(N-1-n)$ ，此时对应系统的频率响应 $H(e^{j\omega}) = H(\omega)e^{j\phi(\omega)}$ ，则其

对应的相位函数为 $\varphi(w) = -\frac{N-1}{2}w$ 。

14. 若一线性移不变系统当输入 $x(n) = \delta(n)$ 时输出为 $y(n) = R_3(n)$ ，则当输入为 $u(n) - u(n-2)$ 时输出为 $R_2(n)$ 。

15. 序列 $x(n) = R_3(n)$ ，其 8 点 DFT 记为 $X(k)$, $k=0, 1, \dots, 7$ 。则 $X(0)$ 为 5。

16. 下列结构中不属于 FIR 滤波器基本结构的是 (B)

A. 横截型 B. 级联型 C. 并联型 D. 频率抽样型

17. 已知某 FIR 滤波器单位抽样响应 $h(n)$ 的长度为 $(M+1)$ ，则在下列不同特性的单位抽样响应中可以用来设计线性相位滤波器的是 (D)

A. $h[n] = -h[M-n]$ B. $h[n] = h[M+n]$

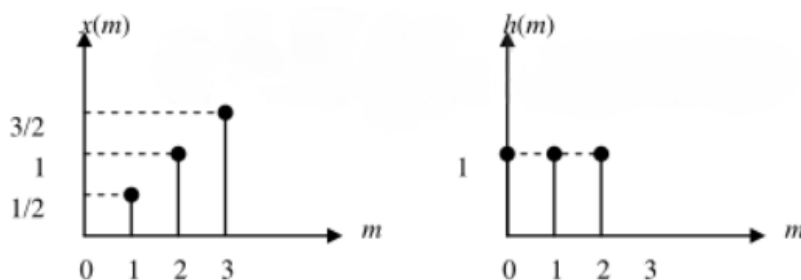
C. $h[n] = -h[M-n+1]$ D. $h[n] = h[M-n+1]$

18. 实序列的傅里叶变换必是共轭对称函数。

19. 已知序列 $x(n) = \delta(n)$ ，10 点的 DFT $[x(n)] = X(k)$ ($0 \leq k \leq 9$)，则 $X(5) = 10$ 。

20. 因果 FIR 滤波器的系统函数 $H(z)$ 的全部极点都在 $z=0$ 处。

21. 序列 $x(m)$ 和 $h(m)$ 分别如图所示， $y(n) = x(n) * h(n)$ ，则 $y(4) = 3$ 。



22. 已知序列 $x(n) = \delta(n)$ ，N 点的 DFT $[x(n)] = X(k)$ ，则 $X(5) = 10$ 。

23. 两序列卷积运算包括的步骤有翻褶、平移、相乘、相加。

24. 实序列的傅里叶变换的幅度是 ω 的奇函数。

25. 非零周期序列的 Z 变换不存在。

26. 数字信号处理的主要对象是数字信号，采用数值运算的方法达到处理的目的；其实现方法主要有硬件实现和软件实现。

27. 对正弦信号 $x_a = \sin 314t$ 进行采样，采样频率为 $f_s = 200\text{Hz}$ ，则所得到的采样序

列为 $x(n) = \sin \frac{1}{2}n$ 。

28. 我们可以从三个角度用三种表示方法描述一个线性时不变离散时间系统，它们是差分方程、系统函数和单位脉冲响应。

29. 设两个有限长序列的长度分别为 N 和 M，则他们的线性卷积的结果序列的长度为 $N+M-1$ 。

30. 正选序列 $\sin(n\omega)$ 不一定是周期序列，比如 ω 取 $2\pi/\omega$ 为无理数时就不是。

31. 下面描述中最适合离散傅里叶变化 DFT 的是 (D)。
- A . 时域为离散序列, 频域也为离散序列
- B . 时域为离散有限长序列, 频域也为离散有限长序列
- C . 时域为离散无限长序列, 频域为连续周期信号
- D . 时域为离散周期序列, 频域也为离散周期序列
32. 序列的傅里叶变换是频率 ω 的周期函数, 周期是 2π 。
33. $x(n) = \sin(\omega_0 n)$ 所代表的序列不一定是周期的。
34. $x(n) = \cos(0.125\pi n)$ 的基本周期是 16
35. 有界输入-有界输出的系统称之为 稳定系统
36. 稳定的序列都有离散时间傅里叶变换。
37. 时域的卷积对应于频域的乘积。
38. 在对连续信号进行频谱分析时, 频谱分析范围受 采样 速率的限制。
39. $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(\omega) d\omega =$ 1
40. 对于一个 LSI 系统而言, 系统的输出等于输入信号与系统单位采样相应的线性 卷积。
41. 线性移不变系统的性质有 交换 律、结合 律和 分配 律。
42. 设 LTI 系统输入为 $x(n)$, 系统单位序列响应为 $h(n)$, 则系统零状态输出 $y(n) =$ $x(n) * h(n)$
43. LTI 系统, 输入 $x(n)$ 时, 输出 $y(n)$, 输入为 $3x(n-2)$, 输出为 $3y(n-2)$
44. $x(n) = \sin(\omega_0 n)$ 所代表的序列不一定是周期的。
45. $y(n) = \text{cis}[x(n)]$ 所代表的系统是非线性系统。
46. FIR 滤波器较 IIR 滤波器的最大优点是可以方便的实现线性相位。
47. 下面说法正确的是 C
- A. 连续非周期信号的频谱为周期连续函数
- B. 连续周期信号的频谱为周期连续函数
- C. 离散非周期信号的频谱为周期联系函数
- D. 离散周期信号的频谱为周期连续函数
48. 设两有限长序列的长度分别为 M 和 N, 欲通过计算两者的圆周卷积来得到两者的线性卷积, 则圆周卷积的点数至少应取 $M+N-1$
49. 数字信号是指 时间幅度都离散 的信号
50. 抽样定理的主要内容是 抽样频率大于或等于信号的最高频率两倍时抽样后的信号能无失真恢复原信号
51. $X(n) = A \sin(n\omega_0 + \varphi)$ 是周期序列的条件是 $2\pi / \omega_0$

52. 一线性时不变系统, 输入为 $x(n)$ 时, 输出为 $y(n)$; 则输出为 $2x(n)$ 时, 输出为 $2y(n)$; 输入为 $x(n-3)$ 时, 输出为 $y(n-3)$ 。

53. 已知一个长度为 N 的序列 $x(n)$, 它的离散时间傅里叶变换 $X(e^{j\omega})$, 它的 N 点离散傅里叶变换 $X(K)$ 是关于 $X(e^{j\omega})$ 的 N 点等间隔采样。

54. 若数字滤波器的单位脉冲响应 $h(n)$ 是奇对称, 长度为 N , 则它的对称中心是 $(N-1)/2$ 。

55. 若正弦序列 $x(n) = \sin(30n\pi/120)$ 是周期的, 则周期是 $N=8$ 。

56. 用 DFT 近似分析模拟信号的频谱时, 可能出现的问题有混叠失真、泄露、栅栏效应和频率分辨率。

57. 无限长单位冲激响应滤波器的基本结构有直接 I 型, 直接 II 型, 串联型和并联型四种。

58. 若数字滤波器的单位脉冲响应 $h(n)$ 是对称的, 长度为 N , 则它的对称中心是 $(N-1)/2$ 。

59. $x(n)=u(n)$ 的偶对称部分为 (A)

- A. $1/2 + \delta(n)/2$ B. $1 + \delta(n)$ C. $2\delta(n)$ D. $u(n) - \delta(n)$

60. 对于序列的傅里叶变换而言, 其信号的特点是 (D)

- A. 时域连续非周期, 频域连续非周期 B. 时域离散周期, 频域连续非周期
C. 时域离散非周期, 频域连续非周期 D. 时域离散非周期, 频域连续周期

61. 实序列的傅里叶变换必是 (A)

- A. 共轭对称函数 B. 共轭反对称函数
C. 奇函数 D. 偶函数

62. 设系统的单位抽样响应为 $h(n) = \delta(n-1) + \delta(n+1)$, 其频率响应为 (A)

- A. $H(e^{j\omega}) = 2\cos \omega$ B. $H(e^{j\omega}) = 2\sin \omega$ C. $H(e^{j\omega}) = \cos \omega$ D. $H(e^{j\omega}) = \sin \omega$

63. 若 $x(n)$ 为实序列, $X(e^{j\omega})$ 是其离散时间傅里叶变换, 则 (C)

- A. $X(e^{j\omega})$ 的幅度和幅角都是 ω 的偶函数
B. $X(e^{j\omega})$ 的幅度是 ω 的奇函数, 幅角是 ω 的偶函数
C. $X(e^{j\omega})$ 的幅度是 ω 的偶函数, 幅角是 ω 的奇函数
D. $X(e^{j\omega})$ 的幅度和幅角都是 ω 的奇函数

64. 计算两个 N_1 点和 N_2 点序列的线性卷积, 其中 $N_1 > N_2$, 至少要做 (B) 点的 DFT。

- A. N_1 B. $N_1 + N_2 - 1$ C. $N_1 + N_2 + 1$ D. N_2

65. 下列系统 (其中 $y(n)$ 为输出序列, $x(n)$ 为输入序列) 中哪个属于线性系统 (D)

- A. $y(n) = y(n-1)x(n)$ B. $y(n) = x(n)/x(n+1)$
C. $y(n) = x(n) + 1$ D. $y(n) = x(n) - x(n-1)$

66. 若信号在时域是离散的，则在频域上是__周期__的。
67. DFT 是利用 w_N^{nk} 的__对称性__、__可约性__、__周期性__三个固有特性来实现 FFT 快速运算的。
68. $x(n) = e^{j(\frac{n}{3} - \frac{\pi}{6})}$ ，该序列是 ()
- A. 非周期序列 B. 周期 $N = \frac{\pi}{6}$ C. 周期 $N = 6\pi$ D. 周期 $N = 2\pi$
69. 离散时间信号，其时间为__的__信号，幅度是__。
70. 对两个序列 $x(n)$ 和 $y(n)$ ，其线性相关定义为__。
71. 数字信号处理采用__数值计算__的方法完成信号的处理。
72. 连续信号的__幅度__和__时间__都取连续变量。
73. 时域离散信号是__幅度取连续变量，时间取离散值__的信号。
74. 数字信号其__幅度__和__时间__都取离散值。
75. 数字信号处理的对象是__数字__信号，且采用__数值运算__的方法达到处理的目的。
76. 如果信号仅有一个自变量，则称为__一维__信号，如果信号有两个以上的自变量，则称为__多维__信号。
77. 数字频率 ω 是表示相邻两个序列值之间__相位变化__的弧度数。
78. 数字域频率 ω 与模拟角频率 Ω 之间的关系是__ $\omega = \Omega T$ __
79. 系统的输入、输出之间满足__线性叠加__原理的系统称为线性系统。
80. 系统对于输入信号的相应与信号加于系统的__时间__无关，则这种系统称为时不变系统。
81. 模拟信号数字化的三个步骤是__采样__、__量化__、__编码__。
82. 傅里叶变换是频率 ω 的周期函数，周期是__ 2π __
83. 如果序列 $x_e(n)$ 满足 $x_e(n) = x_e(-n)$ ，则称 $x_e(n)$ 为__共轭对称__序列。如果序列 $x_e(n)$ 满足 $x_e(n) = -x_e(-n)$ ，则称 $x_e(n)$ 为__共轭反对称__序列。
84. 共轭对称序列的实部是偶函数，虚部是奇函数。共轭反对称序列的实部是奇函数，虚部是偶函数。
85. 设 $y(n) = x(n) * h(n)$ ，则 $Y(e^{j\omega}) =$ __ $X(e^{j\omega})H(e^{j\omega})$ __
86. 单位圆上的 Z 变换就是序列的__傅里叶变换__。
87. $H(e^{j\omega})$ 为系统的传输函数，它表征系统的__频率响应__特性。
88. $X(K)$ 是 $x(n)$ 的傅里叶变换在__ $[0, 2\pi]$ __上的 N 带等间隔采样。
89. 用脉冲响应不变法设计数字滤波器，其最大的缺点是在 $\omega = \pi$ 处存在频谱混叠。
90. 根据信号在时域是否连续，将信号分为__连续__信号和__离散__信号。
91. 所谓数字滤波器，是指输入、输出均为数字信号，通过__数值运算处理__改变频率成分的相应比例的数字器件或程序。
92. 数字信号的特征是 (B)
- A. 时间离散、幅值连续 B. 时间离散、幅值量化
- C. 时间连续、幅值量化 D. 时间连续、幅值连续

93. 下列序列中属于周期序列的是 (D)

- A. $x(n) = \delta(n)$ B. $x(n) = u(n)$
C. $x(n) = R(n)$ D. $x(n) = 1$

94. 序列 $x(n) = \sin(\frac{11}{3}n)$ 的周期为 (D)

- A. 3 B. 6 C. 11 D. ∞

95. 下列四个离散信号中，是周期信号的是 (C)

- A. $\sin 100n$ B. e^{j2n}
C. $\cos \pi n + \sin 30\pi n$ D. $e^{j\frac{1}{3}n} - e^{j\frac{4\pi}{5}n}$

96. 下列序列中 $x(n) = e^{j(\frac{2}{5}\pi n + \frac{\pi}{8})}$ 的周期是 5。

97. 离散时间序列 $x(n) = \sin(\frac{1}{3}n + \frac{\pi}{5})$ 的周期是 (D)

- A. 3 B. 6 C. 6π D. 非周期

98. 下列系统（其中 $y(n)$ 是输出序列， $x(n)$ 是输入序列）中 (C) 属于线性系统。

- A. $y(n) = x^2(n)$ B. $y(n) = 4x(n) + 6$
C. $y(n) = x(n - n_0)$ D. $y(n) = e^{x(n)}$

99. 时不变系统的运算关系 $T[\bullet]$ 在整个运算过程中不随时间变化，亦即 (C)

- A. 无论输入信号如何，系统的输出信号不随时间变化
B. 无论信号何时输入，系统的输出信号都是完全一样的
C. 若输入信号延时一段时间输入，系统的输出信号除了有相应一段时间延时外完全相同
D. 系统的运算关系 $T[\bullet]$ 与时间无关。

100. 离散时间序列 $x(n) = \cos(\frac{3\pi}{7}n - \frac{\pi}{8})$ 的周期是 (C)

- A. 7 B. $14/3$ C. 14 D. 非周期