

数字信号处理 I 基本概念复习题

第 2 章

1. 模拟信号、离散时间信号和数字信号三者的特点分别是什么？
2. 数字信号和离散时间信号的区别是什么吗？
3. 离散时间信号 $x(n)$ 的 n 下标如何表示时间？
4. DSP 系统中常见的三种基本运算是什麼？
5. DSP 的延时是怎么实现的？
6. 非时变系统的特点是什麼？
7. 系统一般因果性的概念是什麼？
8. 系统一般稳定性的概念是什麼？
9. 线性非时变系统（LTI 或 LSI）输入和输出的时域关系是什麼？
10. LTI 系统的单位冲激响应 $h(n)$ 如何表述它的因果性和稳定性？
11. 非因果系统能实现吗？为什么？
12. LTI 系统卷积的物理意义是什麼？
13. 一个模拟低通带限信号进行采样时，理论上不失真的最低采样频率等于什麼？
14. 模拟信号被采样以后，它的频域怎样变化？
14. 实际中采样模拟信号用什么器件实现？它的输出是离散时间信号还是数字信号？
15. 一个模拟信号的频率 f 和它采样后序列频率 ω 的关系是什麼？
16. DAC 能实现数字信号到模拟信号的理想重构吗？为什么？
17. 理论上离散时间信号重构模拟信号的最佳内插函数是哪一个函数？

第 3 章

18. LTI 系统对正弦序列的响应有什么特点？
19. LTI 系统幅频响应的物理意义是什麼？
20. LTI 系统相频响应的物理意义是什麼？
21. 序列傅里叶变换 DTFT 的定义式什麼？
22. 序列傅里叶变换 DTFT 是信号的频谱，频谱的物理概念是什麼？
23. 序列频谱（DTFT）是周期函数吗？周期等于多少？
24. 一个实数序列的频谱 DTFT，它的对称性是什麼？

25. DTFT 频谱在一个周期 $[0, 2\pi]$ 内的负频率范围是什么？
26. 为什么要对信号进行傅里叶变换？它比时域分析好在哪里？
27. LTI 系统的频域描述关系式是什么？
28. LTI 系统的频率响应函数和单位冲激响应的关系是什么？
29. 系统幅频响应的物理意义是什么？
30. 系统相频响应的物理意义是什么？
31. 一个序列的 z 变换与 DTFT 的关系是什么？
32. 与傅里叶变换相比， z 变换的优点是什么？
33. z 变换收敛域的概念是什么？
34. 序列特性和收敛域的关系是什么？
35. 一个因果稳定系统的系统函数收敛域有什么特点？
36. 一个因果有限长序列的 z 变换收敛域存在吗？有什么特点？
37. 系统函数 $H(z)$ 和单位冲激响应是什么关系？
38. 系统函数 $H(z)$ 和系统的频率响应函数的关系是什么？
39. 系统函数的零点和极点对幅频响应的影响是什么？
40. 一个稳定系统的系统函数极点是否可以在 z 平面单位圆上？为什么？
41. 什么是 FIR 系统？它的系统函数有什么特点？
42. 什么是 IIR 系统？它的系统函数有什么特点？
43. 常系数差分方程表示系统的优点是什么？
44. 系统的网络结构表示系统的意义是什么？

第 4 章

45. DFS 适用于哪一类序列的频谱计算？
46. DFT 适用于哪一类序列的频谱计算？
47. 序列 DFT 的定义式是什么？
48. DFT 隐含的周期性含义是什么？
49. 一个有限长实数序列的 DFT 是对称函数吗？对称点在哪里？
50. 一个有限长序列的 DFT 是周期函数吗？周期等于多少？
51. DFT 结果 $X(k)$ 序号 k 表示的数字频率 ω 大小是多少？
52. 一个有限长序列的 DFT 结果能代表它的 DTFT 吗？条件是什么？

- 53. 工程中对序列进行频谱分析采用的是 DTFT 还是 DFT? 为什么?
- 54. 一个 N 点有限长序列的 DTFT、DFT 和 Z 变换都存在吗? 它们的关系是什么?
- 55. 为什么 DFT 可以用在工程实际中?
- 56. DFT 比 DTFT 好在哪里?
- 57. 对一个离散时间信号的频谱 (DTFT) 进行频域采样, 会引起时域序列哪些变化?

第 5 章

- 58. FFT 名称的含义是什么? 它是一种新型傅里叶变换吗?
- 59. 发明 FFT 算法的目的是什么? 它有什么好处?
- 60. 一个 N 点序列直接计算 DFT 的复数乘法计算量是多大? FFT 的计算量是多大?
- 61. 一个 N 点序列的 FFT 和 DFT 结果相等吗?
- 62. FFT 算法可以减少计算量的最主要思路是什么?
- 63. 按时间抽取基 2-FFT 算法的时间序号抽取规律是什么?
- 64. FFT 算法中码位倒置规律和同址运算概念是什么?
- 65. FFT 算法中的一个蝶形单元的复乘和复加次数各是多少?

第 6 章

- 66. 数字滤波器按大类可以分为哪两种类型?
- 67. 数字滤波器的通带指标 (起伏) 含义是什么? 阻带指标 (衰减) 含义是什么?
- 68. 数字滤波器 3 分贝截止频率的概念是什么?
- 69. 理想滤波器能实现吗? 为什么?
- 70. 巴特沃斯滤波器的特点是什么?
- 71. 通带最平坦滤波器是哪一种滤波器?
- 72. 冲激响应不变设计法的缺点是什么?
- 73. 双线性变换设计法的优点是什么?
- 74. IIR 滤波器设计中, 阶数越高的滤波器幅频特性越好吗? 高阶滤波器应用的问题是什么?

第 7 章

- 75. FIR 滤波器实现线性相位特性的条件是什么? 它能实现吗?
- 76. 系统具有线性相位特性处理信号的优点是什么?

- 77. FIR 滤波器窗函数设计法的阻带指标由什么因素决定?
- 78. 吉布斯效应是什么?
- 79. FIR 滤波器窗函数设计法中, 增加长度 N 可以改进滤波器哪些指标?
- 80. N 点长度的线性相位 FIR 滤波器的处理时延等于多少?
- 81. FIR 滤波器设计为线性相位特性时, N 取偶数或奇数对滤波器性能有影响吗?