

数字信号处理

作业四

你的名字 你的学号

2023 年 11 月 28 日

作业提交注意事项

- (1) 本次作业提交截止时间为 **2023/12/18 23:59:59**，截止时间后不再接收作业，本次作业记零分
- (2) 作业提交方式：使用此 \LaTeX 模板书写解答，只需提交编译生成的 pdf 文件，将 pdf 文件上传至此 NJU Table；
- (3) pdf 文件命名方式：学号-姓名-作业号-v 版本号，例 MG1900000-张三-1-v1；如果需要更改已提交的解答，请在截止时间之前提交新版本的解答，并将版本号加一；
- (4) 未按照要求提交作业，或 pdf 命名方式不正确，将会被扣除部分作业分数。

1 [60pts] 离散信号的傅里叶变换

1. 已知 $x[n]$ 经离散时间傅里叶变换后为 $X(e^{j\omega}) = \frac{\pi}{4}\delta(\omega - \frac{\pi}{4}) + \frac{\pi}{4}\delta(\omega + \frac{\pi}{4})$, 求 $x[n]$;
2. 求周期为 4 的序列 $x[n] = \{\dots, 14, 12, 6, 10, \dots\}$ 的傅里叶级数的系数;
3. 计算下列有限长度序列的离散傅里叶变换 (假设长度为 N):
 - (1) $x[n] = \delta[n - n_0]$, $0 < n_0 < N$;
 - (2) $x[n] = a^n$, $0 \leq n \leq N - 1$.

- 你的答案。

2 [40pts] DTFT 和 DFS 的比较

已知 $x[n] = \{4, 2, 1, 2, 3\}$

- (1) 计算 $X(e^{j\omega}) = \text{DTFT}(x[n])$ 及 $X[k] = \text{DFT}(x[n])$.
- (2) 将 $x[n]$ 的尾部补零, 得到 $x_0[n] = \{4, 2, 1, 2, 3, 0, 0, 0\}$. 计算 $X_0(e^{j\omega}) = \text{DTFT}(x_0[n])$ 及 $X_0[k] = \text{DFT}(x_0[n])$.
- (3) 将 (1), (2) 的结果加以比较, 得出相应的结论.

- 你的答案。