

数字信号处理

作业二

你的名字 你的学号

2023 年 10 月 30 日

作业提交注意事项

- (1) 本次作业提交截止时间为 **2023/11/13 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 <https://box.nju.edu.cn/u/d/9e2a5f229a03407f9f86/>；
- (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 [40pts] 系统微分方程的求解

求解以下微分方程所表示的系统的完全响应：

(1) $y^{(3)}(t) - 3y^{(1)}(t) + 2y(t) = 10 \sin t$ ($t \geq 0$), 边界条件 $y(0) = y^{(1)}(0) = y^{(2)}(0) = 0$ 。

(2) $y[n] - \frac{1}{2}y[n-1] - y[n-2] + \frac{1}{2}y[n-3] = -2x[n] + 2x[n-1]$, 其中 $x(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n$, 边界条件 $y(0) = y(-1) = 0, y(-2) = 1$ 。

- 你的解答。

2 [20pts] 系统的响应

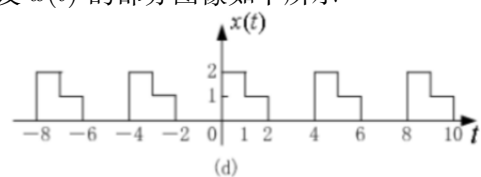
已知系统方程为 $y^{(2)}(t) + 6y^{(1)}(t) + 8y(t) = 4e^{-t}$ 且无跳变, 起始状态为 $y(0_-) = 0, y^{(1)}(0_-) = -4$. 求系统的零输入响应和零状态响应。

- 你的解答。

3 [40pts] 傅里叶级数

设 $x(t)$ 为某一周期信号。

(1) 设 $x(t)$ 的部分图像如下所示：



求 $x(t)$ 的傅里叶级数表达式。

(2) 设 $x(t)$ 的基波周期为 T_0 , 傅里叶级数的系数为 \dot{A}_k , 请用 \dot{A}_k 表示下列傅里叶级数的系数：

(a) $x(t + t_0)$

(b) $x(-t)$

(c) $\int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$, 假设 $\dot{A}_0 = 0$

(d) $\frac{dx(t)}{dt}$

• 你的解答。