

信号与系统实验（四）

实验报告要求：

1. 报告内容：实验题目、实验摘要、实验内容(实验思路、实现过程、代码、实验结果截图)、实验结果分析、实验小结。
2. 电子版在“学在西电/智课”提交，提交word或pdf版，附件命名格式：“学号+姓名+实验四”。
3. 实验报告模版中高亮内容根据情况删掉或修改；字体行间距等格式请按此模板，字数不限，表格可扩展。

题目：

1. 工程中常用的巴特沃斯(低通)滤波器，其通带内满足最大平坦的特性。巴特沃斯滤波器的模方函数为：

$$|H(j\omega)|^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)^{2n}}$$

其中， $\omega_c = 500\text{Hz}$ 为截止频率， n 为滤波器阶数。试绘制出2~5阶巴特沃斯滤波器的幅频特性曲线，并对其特性进行分析。(提示： $|H(j\omega)|^2 = H(j\omega)H^*(j\omega) = H(j\omega)H(-j\omega)$)

2. 利用MATLAB函数laplace()求信号 $f(t) = \frac{1}{t+2}$ 的拉普拉斯变换。利用函数zplane()根据系统函数 $H_1(s) = \frac{s+2}{s^3+s^2+2s+6}$ 和 $H_2(s) = \frac{s^2+1}{3s^3+5s^2+4s+6}$ 画出零、极点分布，并判断系统的稳定性。

3. 利用MATLAB函数ilaplace()、laplace()等求解系统函数为 $H(s) = \frac{s}{s^2+3s+2}$ 的系统的冲激响应、阶跃响应，以及激励 $f(t) = \cos(20t)\varepsilon(t)$ 产生的零状态响应，给出运行结果并进行分析。