

信号与系统课程大作业

Active Butterworth Filter Calculator Design

2020 年 12 月 26 日

课程大作业的任务是设计实现有源巴特沃斯滤波器设计计算器的图形化界面。可以使用任何你所熟悉的编程语言（推荐使用 Matlab 的 GUI 功能）。

基本任务（满分：10 分）：低通巴特沃斯滤波器设计计算器。用户使用图形化界面时，输入滤波器的通带频率（Hz）、阻带频率（Hz）、通带最大衰减（dB）、阻带最小衰减（dB）、直流增益（dB）等参数，并选择 Sallen-Key 结构或者多路反馈（Multiple Feedback, MFB）结构，即可从图形化界面中获得以下信息：

- 1) 有源滤波器的电路结构图（仅考虑理想运算放大器的情形，增益无穷大，输入阻抗无穷大；Sallen-Key 和 MFB 结构都需要包括，阶数应该根据实际性能指标要求计算，不能固定）；
- 2) 电路中的无源元器件值；
- 3) 零极点分布图；
- 4) 频率响应图（Bode plot）；
- 5) 单位冲击响应波形；
- 6) 单位阶跃响应波形。

该计算器只提供最高 8 阶的滤波器设计计算功能。如果算出的滤波器阶数大于 8 阶，可以拒绝处理，并给出“设计指标过高，滤波器阶数超过 8 阶”的提示。

附加任务（**附加分：3 分**）：在完成低通巴特沃斯滤波器设计计算器的基础上，增加高通巴特沃斯滤波器设计的功能，其它要求一致。

建议两人一组完成，也可以单人完成。

参考资料：1. 补充讲义：“Filter Design Introduction”（已经上传至网络学堂）
2. Texas Instruments 公司的“Active Filter Design Techniques”（已上传网络学堂，也可以从 <https://www2.seas.gwu.edu/~ece121/Spring-11/filterdesign.pdf> 下载）

完成时间：2021 年 1 月 20 日（周三）23:59pm 之前。

提交内容：1) 源代码；2) 设计报告；3) 一个不超过 5 分钟的讲解视频。