

1、实验名称及目的

姿态控制器设计实验：让多旋翼的姿态能够跟随我们给定的期望姿态。

2、实验效果

以多旋翼的姿态模型为依据，建立了常见的 PID 控制方法，并在 MATLAB 和 Simulink 中完成姿态控制器的设计，并在 FlightGear 中显示仿真效果。使用 Simulink 中的 PSP 工具箱生成了代码并将其下载到了 Pixhawk 中进行硬件在环仿真实验。调节 PID 控制器的参数，尝试得到最优的参数，并使用 MATLAB 系统分析工具得到整个开环系统的 Bode 图，并查看得到系统的稳定裕度和幅值裕度。使用自动控制原理中的系统校正方法对多旋翼系统进行校正，设计了超前和滞后超前环节分别对角度环和角速度环实施补偿控制，并达到设计指标。完成设计后，连接硬件进行在环仿真和实飞实验验证了设计的效果。

3、文件目录

文件夹/文件名称		说明
第 09 讲_实验五_姿态控制器设计实验.pdf		实验配套课件。
PID-Config	e5.1	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e5.2	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e5.3	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e5.4	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf

4、运行环境

序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台免费版	卓翼 H7 飞控 ^②	1
3	MATLAB 2017B 及以上	遥控器 ^③	1
		遥控器接收器	1
		数据线、杜邦线等	若干
		SD 卡及读卡器	1

①：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

②：须保证平台安装时的编译命令为：droneyee_zyfc-h7_default，固件版本为：1.12.1。其他配套飞控请见：<http://doc.rflysim.com/hardware.html>

③：本实验演示所使用的遥控器为：福斯 FS-i6S、配套接收器为：FS-iA6B。遥控器相关配置见：<http://doc.rflysim.com/hardware.html>

5、实验步骤

注：本实验详细原理讲解和操作步骤，请见课程其他配套资料。更多学习资料见：<https://>

doc.rflysim.com/。

6、参考资料

- [1]. Quan Quan. Introduction to Multicopter Design and Control. Springer, Singapore, 2017.
- [2]. 全权,杜光勋,赵峙尧,戴训华,任锦瑞,邓恒译.多旋翼飞行器设计与控制[M],电子工业出版社,2018.
- [3]. 全权,戴训华,王帅.多旋翼飞行器设计与控制实践[M],电子工业出版社,2020.