

1、实验名称及目的

半自主控制模式设计实验：在基于 Simulink 的控制器设计与仿真平台上，复现仿真实验分析四旋翼姿态 和位置响应的特点；记录当期望姿态为零时的水平位置响应；记录当油门回中时的高度响应； 在自稳模式的基础上改成定高模式。根据实验分析，与自稳模式相比，多旋翼在定高模式下姿态和位置输出值的变化；在自稳模式的基础上改成定点模式。根据实验分析，与自稳模式相比，多旋翼在定点模式下姿态和位置输出值的变化。

2、实验效果

在基础实验中，如果不存在常值扰动时，是属于理想状态，此时不会出现任何偏差，多旋翼飞行器会在自稳模式下，保持期望的姿态和位置，但是由于环境的干扰和存在的测量误差，则会出现像仿真过程中给出的小扰动一样的结果，多旋翼飞行器出现了位置偏移。在自稳模式的设计中，主要是用到姿态控制器，将俯仰和滚转摇杆的值转化为期望的角度，从而将通过姿态控制器控制。而对定高的设计主要是将油门杆的死区 设定好，在死区时，主要以位置反馈为主，从而保证高度不变，而对于不在死区的 情况，主要是将其转换为速度，以速度进行反馈,实现对高度的控制。在自主设计实验中,要在理解定高模式设计的基础上，完成对定点模式的控制设计，利用滚转和俯仰摇杆控制水平（X,Y）的变化。对于模式切换的设计，只要是 学会利用遥控器中的拨键，将输入转换成相应的控制量，实现对三种模式的自由切换，知道在控制器之中如何实现控制的转换。

3、文件目录

文件夹/文件名称		说明
第 11 讲_实验六_半自主控制模式设计实验.pdf		实验配套课件。
PID-Config	e7.1	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e7.2	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e7.3	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e7.4	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
--	--	----------	----

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：droneye_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.