

1、实验名称及目的

失效保护逻辑设计实验：本实验主要内容则是详细介绍了多旋翼失效保护的原理和保护机制的设计，并设计了分步实验（基础实验、分析实验和设计实验）由浅入深的带领读者者领会这部分知识。在基础实验中，读者将复现由手动控制模式（可能是自稳模式、定高模式或定点模式的一种）到返航模式或着陆模式的切换；分析实验则要求读者更改状态转移条件，能够实现返航和着陆之间的切换；设计实验要求读者实现四旋翼在遥控器失联时多旋翼能自动返航着陆。

2、实验效果

在基础实验中，在 Simulink 仿真环境中，在手动模式下，实现飞行器的返航和着陆，并记录和分析过程。在基础实验的基础上，添加相应的状态转移，在手动模式下，实现飞行器的返航和着陆，并且返航和着陆之间可以相互切换。在前面实验的基础上，增加遥控器断电失联事件，完成新的模态和切换设计，即加入失效返航和失效着陆两个模态，完成状态机的设计。在设计新添状态时，如果飞行器离基地很近，直接着陆；而如果飞行器离基地有一定距离，先进行返航，再进行着陆，加入新的判断条件，实现上述目标。

3、文件目录

文件夹/文件名称		说明
第 12 讲_实验八_失效保护逻辑设计实验.pdf		实验配套课件。
PID-Config	e8.1	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e8.2	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e8.3	PID 控制器配套资料，详细操作见： Readme.pdf
	e8.4	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.