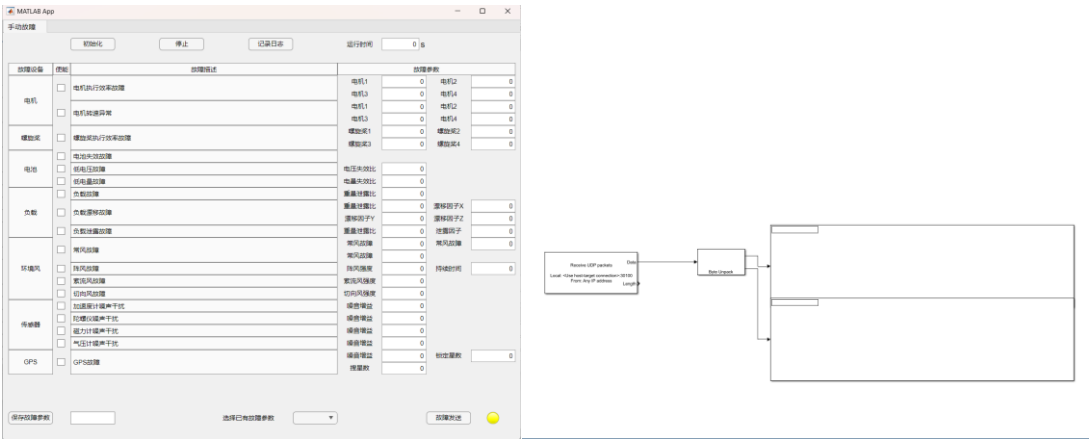


1、实验名称及目的

故障生成注入界面应用程序：基于最大模板进行各种故障注入，通过 MATLAB APP 设计出一个可以对模型注入各种故障参数的 APP，通过此方法可以明显的看出注入的故障，并能够将生成的故障注入到软件在环中，达到故障注入的效果。

2、实验效果

本实验基于最大模块的全故障注入模板,通过 MATLAB APP 可以实时将想要表现出来的故障注入到软件在环仿真中，以实现想要的效果。



3、文件目录

文件夹/文件名称	说明
UdpReceive.slx	故障注入信息接收例程文件。
Demo.mlapp	故障模块模型库。

注：本例程需要通过高级版中 RflySimAPIs3.0\7.RflySimPHM\2.AdvExps\c1_FullFaultModelTemplate 软件在环来显示实际的故障效果。

4、运行环境

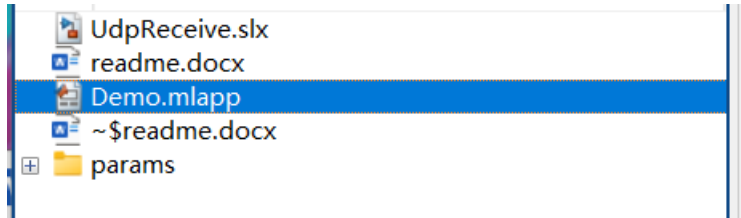
序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台免费版		
3	MATLAB 2023A 及以上版本		

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

5、实验步骤

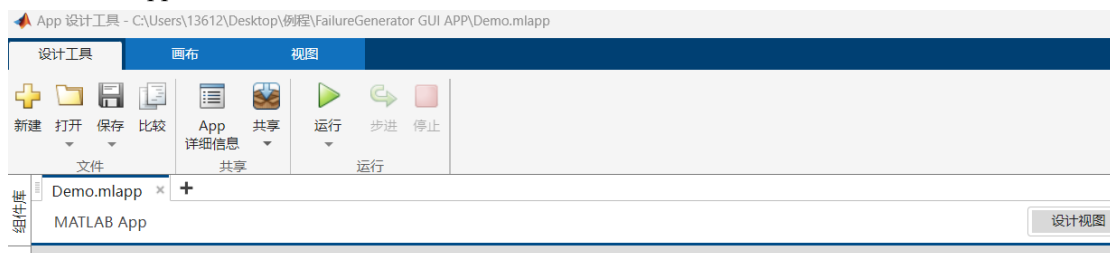
Step 1:

双击打开 Demo.mlapp 文件。



Step 2:

打开 App 设计工具，点击运行。

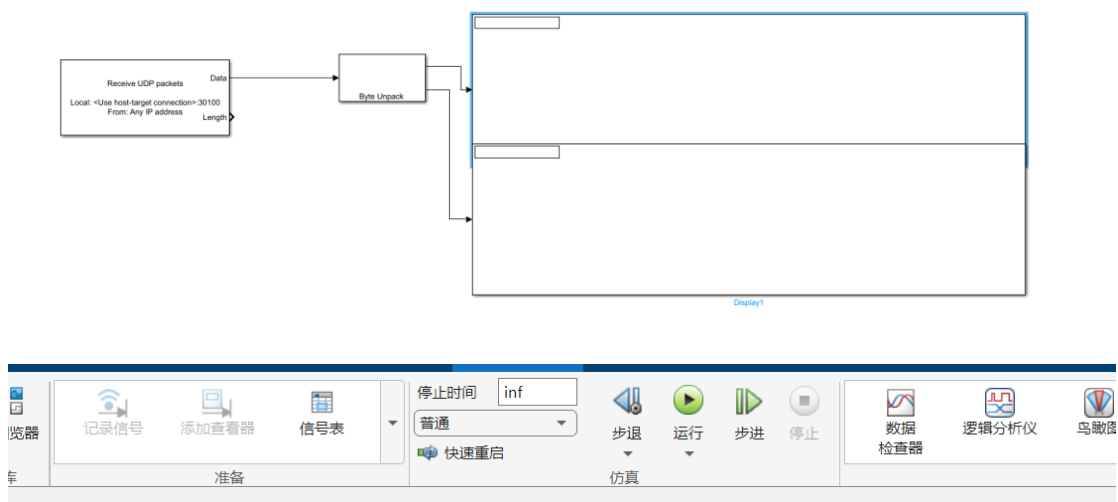


便能够打开 MATLAB App, 本 App 起到故障注入的作用, 代替之前例程中的 Python 文件的作用, 对基于最大模板的全故障注入中的故障进行触发。



Step 3:

双击打开 UdpReceive.slx 例程文件，并点击运行。



Step 4:

首先点击初始化，之后可以选择自己想看到的故障设备，设置故障参数，再点击故障发送即可对故障进行注入。

MATLAB App

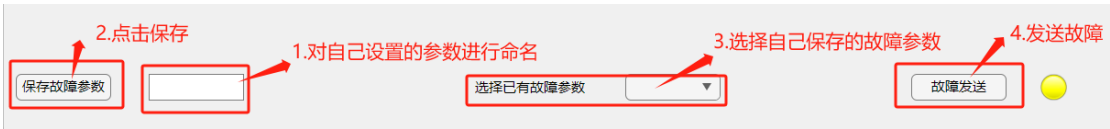
手动故障

1 初始化 停止 记录日志 运行时间 0 s

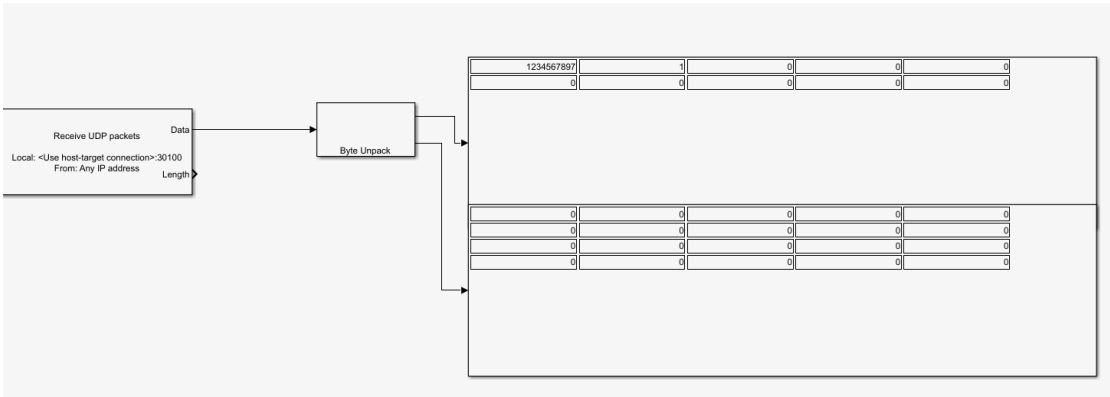
故障设备	使能	故障描述	故障参数
电机	<input type="checkbox"/>	电机执行效率故障	电机1 0 电机2 0
	<input type="checkbox"/>	电机转速异常	电机3 0 电机4 0
螺旋桨	<input type="checkbox"/>	螺旋桨执行效率故障	电机1 0 电机2 0
	<input type="checkbox"/>		电机3 0 电机4 0
电池	<input type="checkbox"/>	电池失效故障	螺旋桨1 0 螺旋桨2 0
	<input type="checkbox"/>	低电压故障	螺旋桨3 0 螺旋桨4 0
	<input type="checkbox"/>	低电量故障	
负载	<input type="checkbox"/>	负载故障	电压失效比 0
	<input type="checkbox"/>	负载漂移故障	电量失效比 0
	<input type="checkbox"/>	负载泄露故障	重量泄露比 0
环境风	<input type="checkbox"/>	阵风故障	重量泄露比 0 漂移因子X 0
	<input type="checkbox"/>	阵风故障	重量泄露比 0 漂移因子Y 0
	<input type="checkbox"/>	紊流风故障	重量泄露比 0 泄露因子Z 0
	<input type="checkbox"/>	切向风故障	常风故障 0 常风故障 0
	<input type="checkbox"/>	切向风故障	阵风强度 0 持续时间 0
传感器	<input type="checkbox"/>	加速度计噪声干扰	紊流风强度 0
	<input type="checkbox"/>	陀螺仪噪声干扰	切向风强度 0
	<input type="checkbox"/>	磁力计噪声干扰	噪音增益 0
	<input type="checkbox"/>	气压计噪声干扰	噪音增益 0
GPS	<input type="checkbox"/>	GPS故障	噪音增益 0
	<input type="checkbox"/>		噪音增益 0 锁定星数 0
			搜星数 0

保存故障参数 选择已有故障参数 故障发送

同时也可以选择对自己设置的故障参数进行命名保存，后续可以直接对其选用。












再点击故障发送后，便可以在例程中看到故障发送的消息。（故障消息分为两次进行的，电机、螺旋桨、电池、负载为第一次发送，环境风、传感器与 GPS 为第二次发送，由于消息发送较快，可能只能看到第二次发送的故障消



Step 5:

之后打开 7.RflySimPHM\2.AdvExps\el_FullFaultModelTemplate，按照该文件夹中的 readme 文档进行前四步操作，再打开软件在环仿真后，通过使用生成的 DLL 文件进行仿真，之后在设置的故障通过 MATLAB APP 进行故障发送，即可在软件在环中显示故障。

 GenerateModelDLLFile.p	2023/10/17 10:19	MATLAB,p.9.14.0	6 KB
 Init.m	2023/10/17 10:19	MATLAB Code	6 KB
 MavLinkStruct.mat	2023/10/17 10:19	MATLAB Data	5 KB
 MulticopterModel.slx	2023/10/17 10:19	Simulink Model	180 KB
 MulticopterModelHITL.bat	2023/10/17 10:19	Windows 批处理...	6 KB
 MulticopterModelLib.slx	2023/10/17 10:19	Simulink Model	149 KB
 MulticopterModelSITL.bat	2023/10/17 10:19	Windows 批处理...	6 KB
 readme.docx	2023/10/17 10:19	Microsoft Word ...	4,414 KB
 readme.pdf	2023/10/17 15:27	Microsoft Edge ...	462 KB

6、参考文献

故障 ID	故障类型	故障参数
-------	------	------

123450	电机执行效率故障	#1~#x 号电机执行效率比（0~1）
123451	螺旋桨故障	#1~#x 号螺旋桨执行效率比（0~1）
123452	电池失效故障	无
123453	低电压故障	电压失效比（0~1）
123454	低电量故障	电量失效比（0~1）
123455	负载故障	重量泄露比（0~1）
123456	负载漂移故障	重量泄露比+x,y,z 的泄露因子（0~1）
123457	负载泄露故障	重量泄露比+泄露因子(0~1)
123458	常风故障	X,y,z 轴的风速
123459	阵风故障	阵风强度+风到达时间
123540	紊流风故障	紊流风强度
123541	切向风故障	切向风强度
123542	加速度计噪声干扰	噪声增益
123543	陀螺仪噪声干扰	噪声增益
123544	磁力计噪声干扰	噪声增益
123545	气压计噪声干扰	噪声增益
123546	GPS 故障	噪声增益+3D 方式+星数