

## 1、实验名称及目的

**执行器控制实验：**通过修改 xml 文件验证超 8 维执行器控制。

## 2、实验原理

XML 与 JSON 相似，都是常用数据交换格式（用于在不同系统之间进行数据交换和存储）。XML 语言有如下特点：自定义的标记语言，标签使用封闭的开始和结束标记；结构化特征，可以建立复杂的层次结构和明确的关系；高扩展性，可以通过使用命名空间和 DTD（文档类型定义）来定义和约束数据结构。总而言之，XML 适合处理复杂的数据结构和约束要求。

UE 引擎自带的 XmlParser 模块支持 XML 文件的读取，通过 build.cs 文件（在 Unreal Engine 的构建系统中配置构建设置和依赖项）为 RflySim3D 导入该模块。该模块的两个类：FXmlFile 和 FXmlNode 提供了处理 XML 文件和节点的功能。在如下链接中有一个简单用例：[【UE4 C++】解析与构建 XML 数据，XmlParser 与 tinyxml](#)

通常新编写一个 XML 是不必要的，只需要拿其他飞机的 XML 文件来稍作修改即可，主要需要修改 ClassID、Name、isAnimationMesh、MeshPath 标签，以及 ActuatorList 中的各个执行器的相对位置和 MeshPath 标签。这里执行器之间的相互依附关系是通过 AttatchToOtherActuator 标签定义的，本例主要是通过 XML 文件复制原有执行器并设好相对位置和依附关系以验证超过八位电机的执行器控制效果。

## 3、实验效果

本实验利用 XML 文件定义了各执行器组件关系，利用 Simulink 接口传入 16 位电机数据控制对应执行器蓝图动画运行。



[效果图](#)

图 1

## 4、文件目录

文件夹/文件名称	说明
MQ-9Reaper	烘焙好的、能被 RflySim3D 识别自定义的飞机模型
pictures	运行效果图
MQ-9Reaper.xml	未修改的 xml 文件
ActuatorCtrl.xml	修改好的 xml 文件
ActuatoCtrl.slx	Simulink 控制执行器模块

## 5、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 <sup>①</sup>	1
2	RflySim 平台完整版		
3	MATLAB 2017 及以上		
4	XML 文件查看器		

推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com>

## 6、实验步骤

### Step 1: 修改 xml 文件

打开"MQ-9Reaper.xml"文件，另存为 ActuatorCtrl.xml 并确保<Name>标签中名字为 ActuatorCtrl，这是在 RflySim3D 中显示的飞机名字

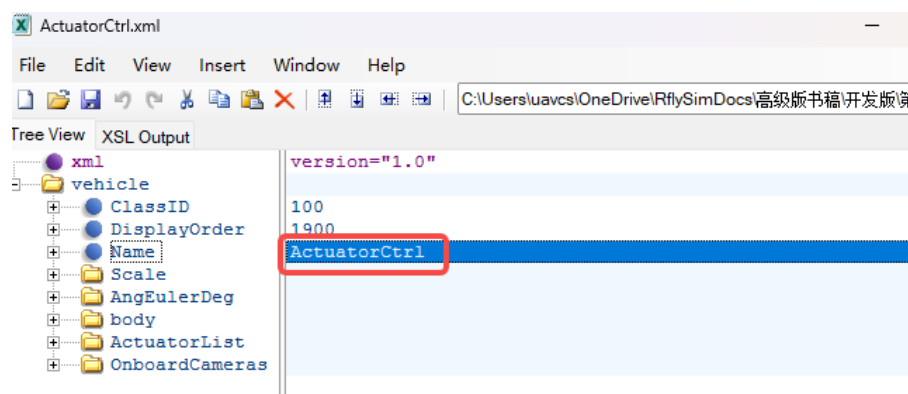


图 2

显示顺序为<DisplayOrder>1900</DisplayOrder>，调到比较大，使得它在相同 classid 的模型（即固定翼模型）中显示在最后

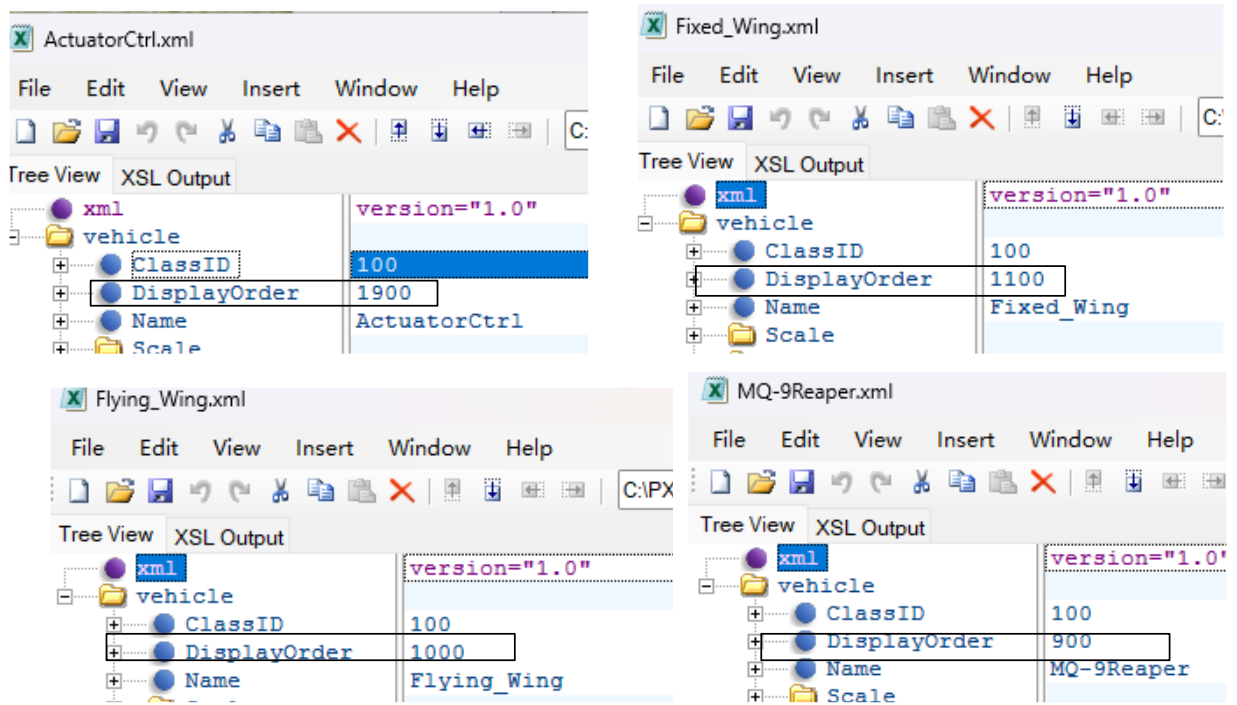


图 3

将原来的八个 Actuator 都复制了一份，执行器总数量扩展到 16

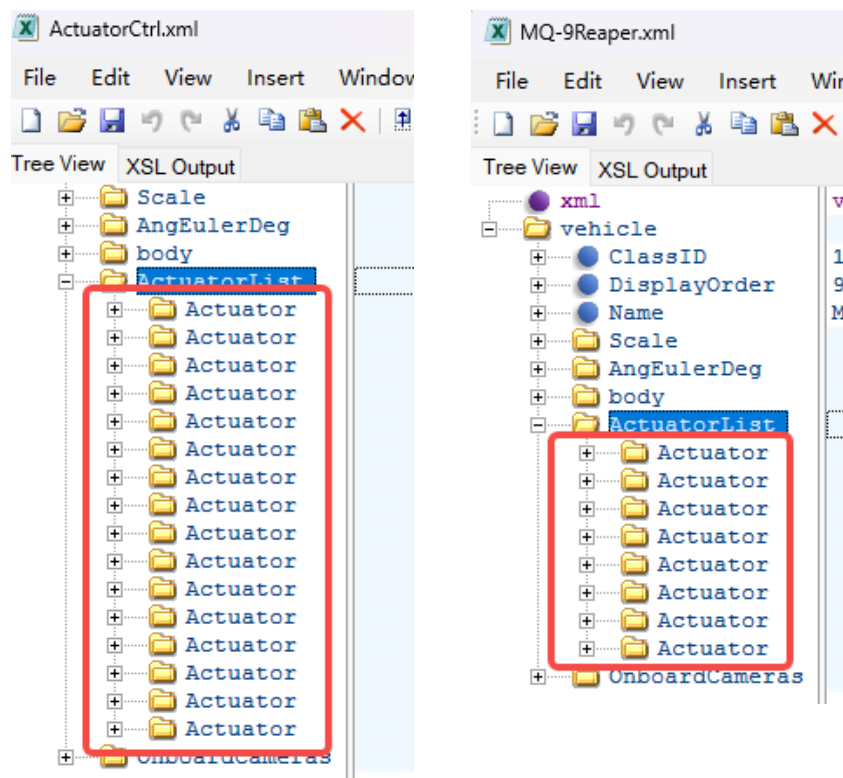


图 4

新增的八个执行器，每个都增加了一条 AttatchToOtherActuator 标签，设置为 1（表示依附在 1 号执行器上，也就是螺旋桨，螺旋桨标签排在 ActuatorList 的第一位）。

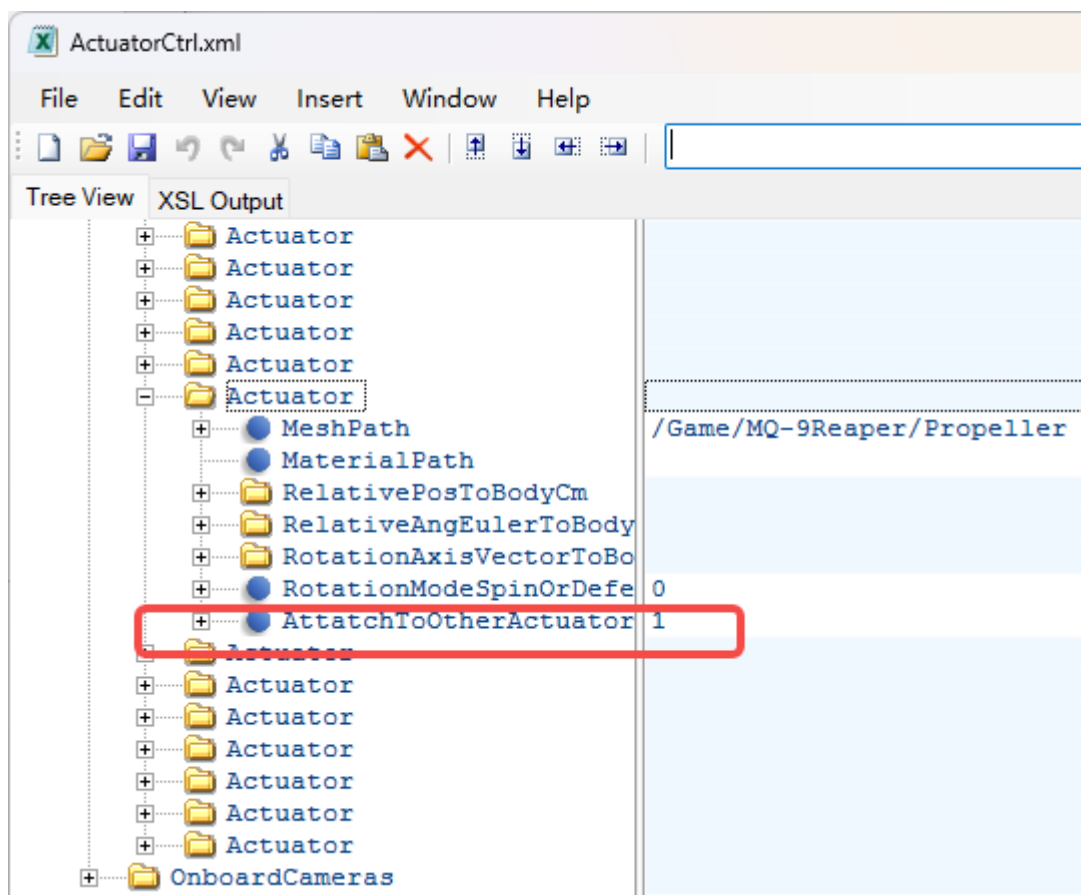


图 5

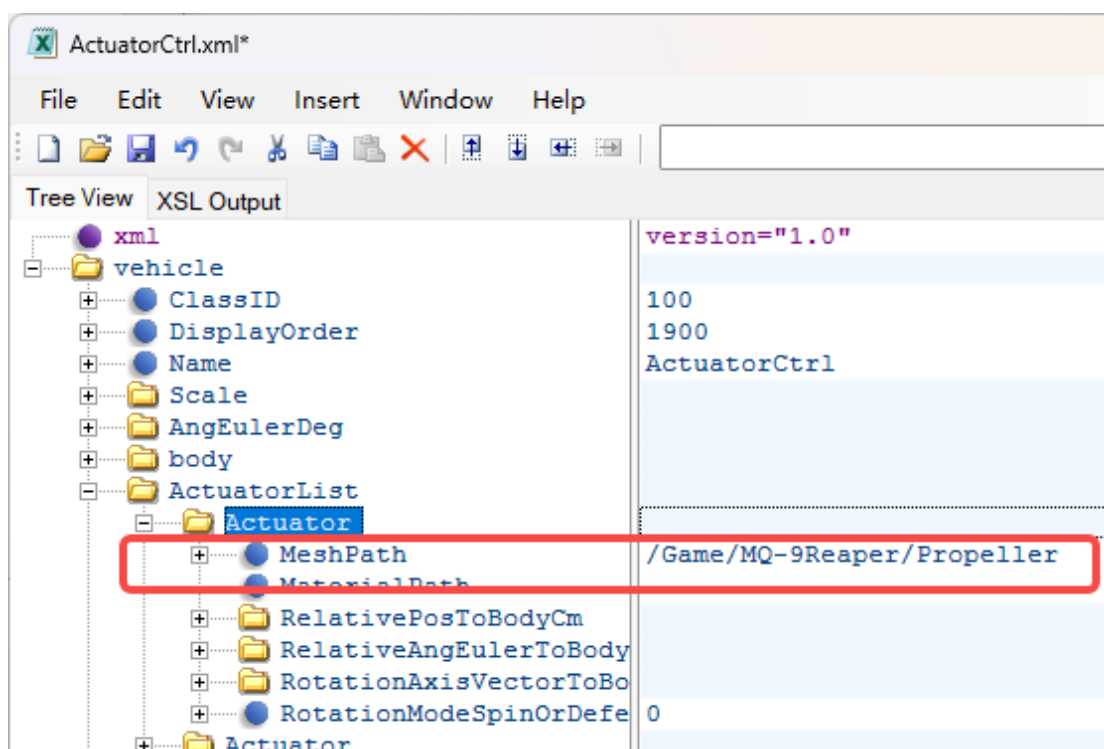


图 6

注意，如果选择依附于一个执行器，那么当前执行器的位置和姿态就会相对于这个执

行器，而不再是以飞机中心为坐标。

完成上述修改后保存 xml 文件

Step 2:

将本目录下的“MQ-9Reaper”文件夹（包括烘焙好的固定翼飞机的模型文件）及两个 xml 文件拷贝到“C:\PX4PSP\RflySim3D\RflySim3D\Content”路径（平台安装路径）下，即确保该路径下有如下文件即可。

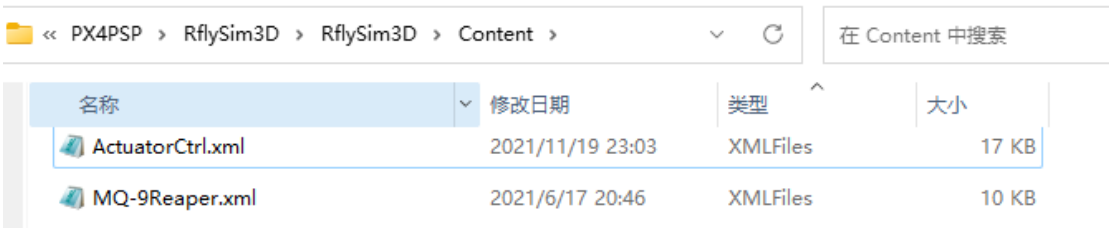


图 7

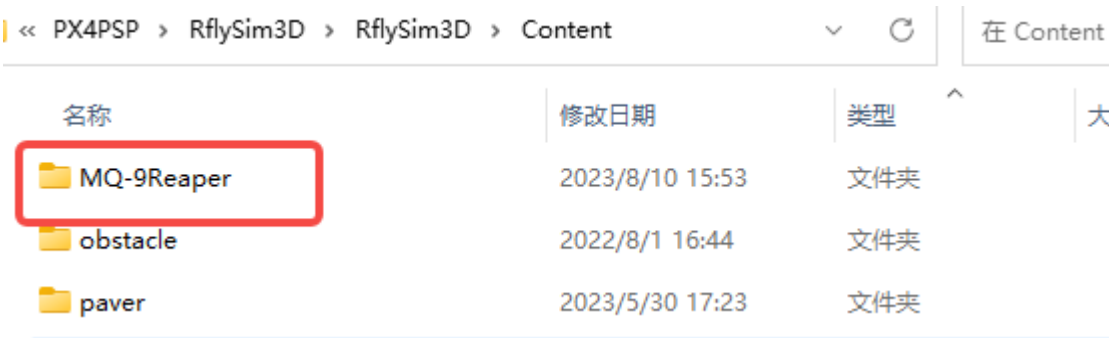


图 8

Step 3:

打开 RflySim3D 软件并用 MATLAB 运行本目录下的 ActuatorCtrl.slx 文件。

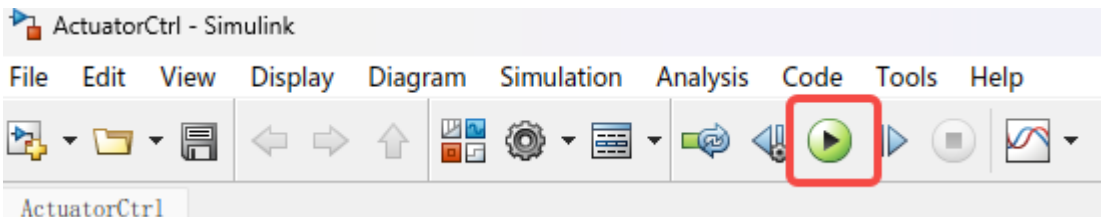


图 9

这可以在 RflySim3D 中创建出刚才导入的 ActuatorCtrl 飞机。飞机的大样式为固定翼（classid=100），小样式在固定翼中排第三位（这由之前的<DisplayOrder>标签决定），飞机的名字显示为 ActuatorCtrl（这由之前的<Name>标签决定）。

注意，这里 vehicleType 输入为 3100，相当于大样式+小样式\*1000，表示大样式 100，小样式 3（效果与“在 RflySim3D 中双击，然后快速按下键盘 O100，再按下 C3 键”或“在 python 中用 mav.sendUE4Pos 命令直接发送 vehicleType 来直达需要的样式“相同）。

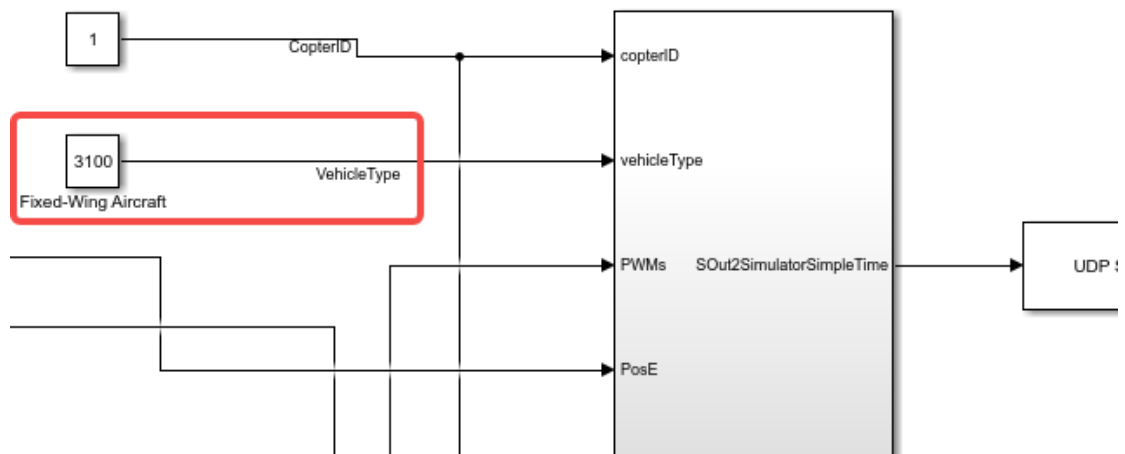


图 10



图 11





图 12

且可见新增的执行器脱离于机身之外，这是由于新增的执行器都依附于原来的螺旋桨，则它们的位置和姿态就会相对于原来的螺旋桨，而不再以飞机中心为坐标。

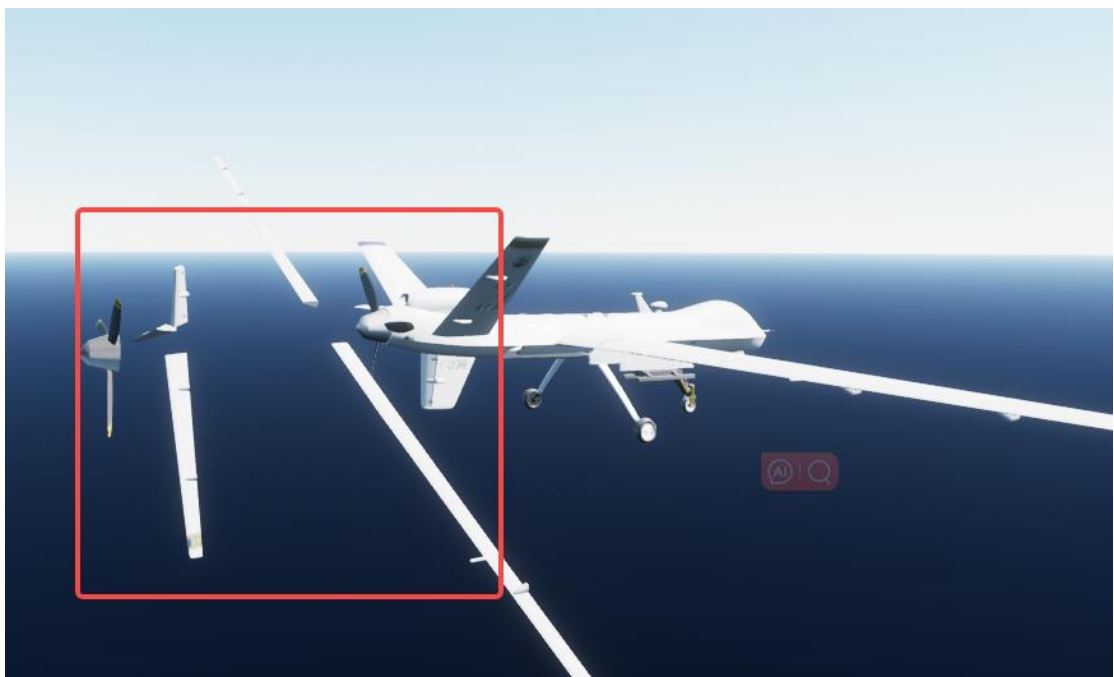


图 13

#### Step 4:

拖动滑条可控制场景中的飞机前八个执行器：

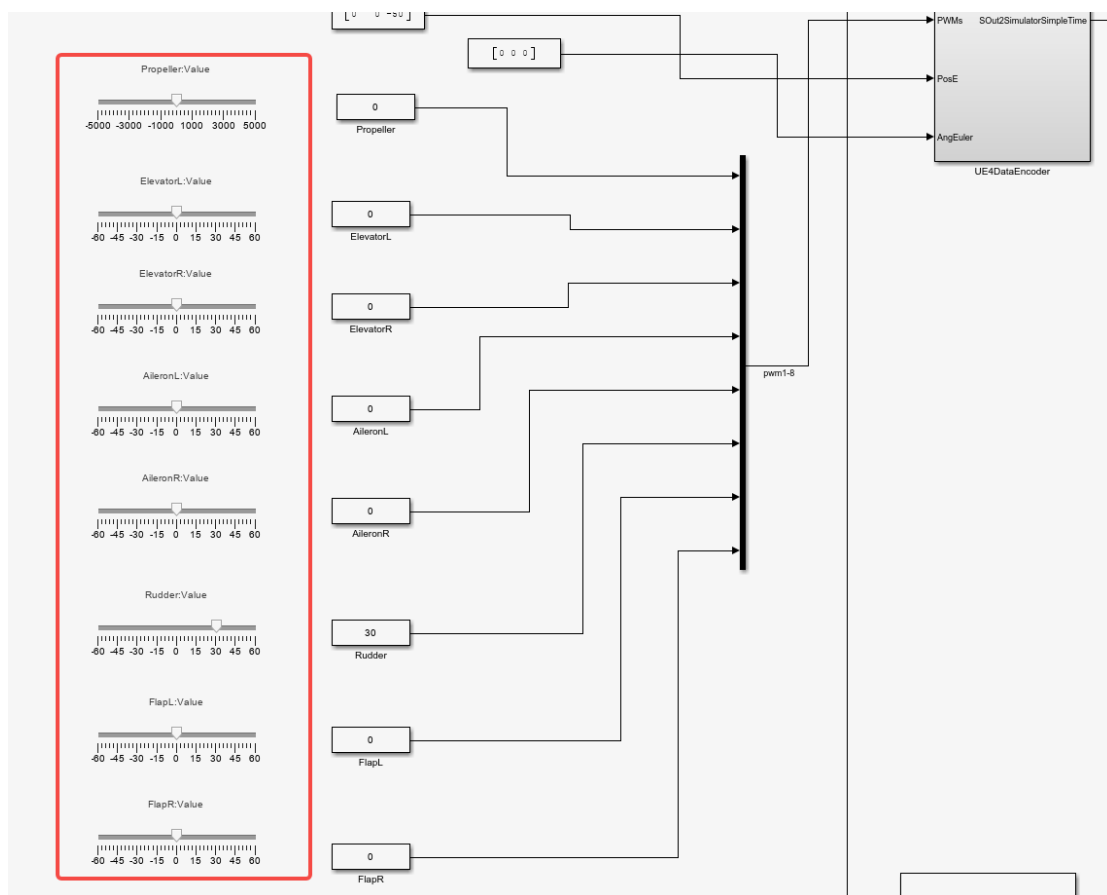


图 14

新增的八位执行器可在这里输入数据来控制。



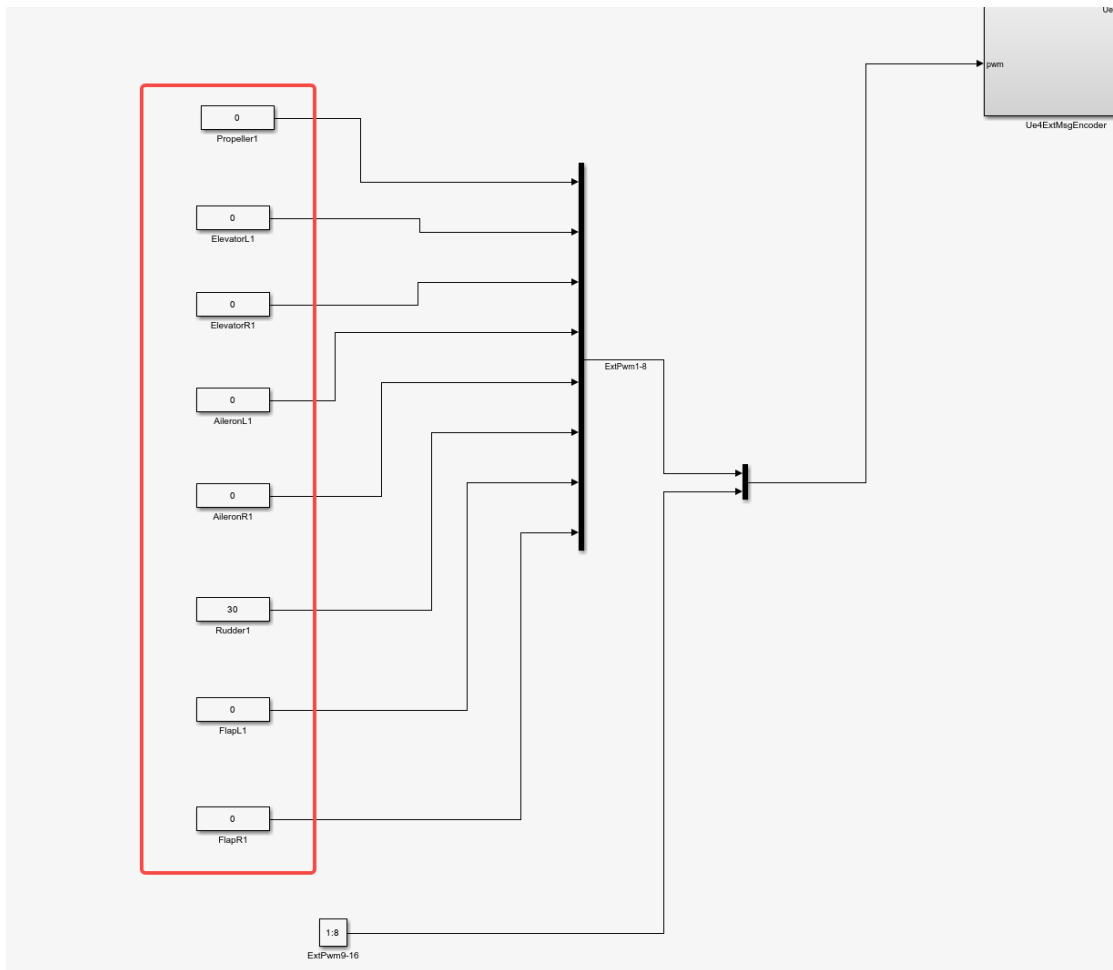


图 15

RflySim3D 中按下 D 键可以查看电机数据，运行效果如下



效果图

---

图 16

可见新增螺旋桨的转速在原螺旋桨启动后依赖于原螺旋桨的转速。

## 7、参考资料

- [1]. XML 文件规则 ([见 API 文档](#))
- [2]. RflySim3D 快捷键接口总览 ([见 API 文档](#))
- [3]. RflySim3D 控制台命令接口总览 ([见 API 文档](#))

## 8、常见问题

Q1: \*\*\*\*

A1: \*\*\*\*