

1、实验名称及目的

执行器绑定实验：通过 xml 脚本绑定相互关联的执行器组件。

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，本例主要是两侧螺旋桨跟随两侧电机的转动。

3、实验效果

本实验利用 python 接口传入 8 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
QZXY	烘焙好的、能被 RflySim3D 识别的飞机模型及对应 xml 文件
ActuatorBindingDemo.py	此文件调用了“UE4CtrlAPI.py”中的接口

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 ^①	1
2	RflySim 平台免费版		
3	Python 3.11		

推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com>

6、实验步骤

Step 1: 利用 xml 绑定执行器

打开“QZXY\倾斜旋翼.xml”文件，在<ActuatorList>（执行器列表）中找到它的右侧螺旋桨。它是通过 XML 文件的<AttatchToOtherActuator>标签进行绑定的。

```
87
88
89     <Actuator>
90         <MeshPath>/Game/QZXY/右侧螺旋桨</MeshPath>
91         <MaterialPath>/Game/QZXY/v22_osprey_hull_Mat</MaterialPath>
92         <RelativePosToBodyCm>
93             <x>284.878</x>
94             <y>-0.403</y>
95             <z>40.667</z>
96         </RelativePosToBodyCm>
97         <RelativeAngEulerToBodyDeg>
98             <roll>0</roll>
99             <pitch>0</pitch>
100             <yaw>0</yaw>
101         </RelativeAngEulerToBodyDeg>
102         <RotationAxisVectorToBody>
103             <x>1</x>
104             <y>0</y>
105             <z>0</z>
106         </RotationAxisVectorToBody>
107         <RotationModeSpinOrDefect>0</RotationModeSpinOrDefect>
108         <AttatchToOtherActuator>2</AttatchToOtherActuator>
109     </Actuator>
```

图 2

这个标签意味着将该执行器附加绑定在第 2 个执行器上，我们找到< ActuatorList>中的第二个执行器，我们可以看见第二个执行器就是右侧电机：

```

23     </body>
24     <ActuatorList>
25     <Actuator>
26         <MeshPath>/Game/QZXY/后水平尾翼</MeshPath>
27         <MaterialPath>/Game/QZXY/v22_osprey_hull_Mat</MaterialPath>
28         <RelativePosToBodyCm>
29             <x>-857.535</x>
30             <y>-0.0005</y>
31             <z>101.565</z>
32         </RelativePosToBodyCm>
33         <RelativeAngEulerToBodyDeg>
34             <roll>0</roll>
35             <pitch>0</pitch>
36             <yaw>0</yaw>
37         </RelativeAngEulerToBodyDeg>
38         <RotationAxisVectorToBody>
39             <x>0</x>
40             <y>1</y>
41             <z>0</z>
42         </RotationAxisVectorToBody>
43         <RotationModeSpinOrDefect>1</RotationModeSpinOrDefect>
44     </Actuator>
45
46     <Actuator>
47         <MeshPath>/Game/QZXY/右侧电机</MeshPath>
48         <MaterialPath>/Game/QZXY/v22_osprey_hull_Mat</MaterialPath>
49         <RelativePosToBodyCm>
50             <x>115.324</x>
51             <y>718.78</y>
52             <z>144.7</z>

```

图 3

那么“<AttatchToOtherActuator>2</AttatchToOtherActuator>”就表示“右侧螺旋桨”被绑定在了“右侧电机”上。此时如果旋转右侧电机，那么右侧螺旋桨会跟随一起旋转，但旋转右侧螺旋桨，电机并不会被旋转。

其余需要绑定的执行器操作方法同理。

Step 2: 导入 RflySim3D

将本目录下的“QZXY”文件夹（包括烘焙好的倾转旋翼飞机的模型文件及对应的 xml 文件）拷贝到“C:\PX4PSP\RflySim3D\RflySim3D\Content”路径（平台安装路径）下。

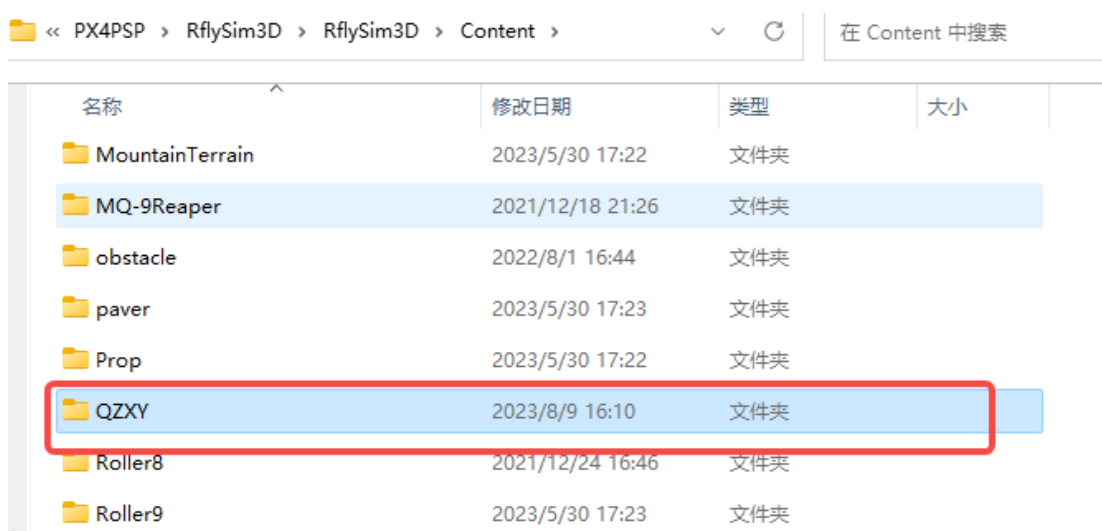


图 4

Step 3: 测试模型是否导入成功

打开 RflySim3D，双击地面，快速按字母 O+数字键 1+数字键 1，即可创建出 ClassID

为 11 的此倾转旋翼飞机。



[效果图](#)

图 5

Step 4: 测试执行器运动依附关系

启动并运行本目录下的“ActuatorBindingDemo.py”文件，即可看见场景中的飞机各个执行器开始旋转：



[效果图](#)

图 6

我们还可以发现“左侧前机翼”并没有旋转，这是因为它已经是第 9 个执行器了，超过了 8 个的限制，目前无法使用 XML 配置控制它的旋转了。

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: ****