

三维场景交互接口模型内部组件运动层次绑定实验（8维执行器 xml配置）

1. 实验目的

了解如何通过XML文件配置执行器的绑定。

通过xml脚本绑定相互关联的执行器组件。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。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链^[1]。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑1台^[2]。

3. 实验地址

例程目录：

[\[安装目录\]\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\0.ApiExps\e4_UAVCtrl\1.ActuatorBinding](#)

- [Python38Run.bat](#)：Python环境启动脚本
- [ActuatorBindingDemo.py](#)：此文件调用了"[UE4CtrlAPI.py](#)"中的接口
- [QZXY](#)：烘焙好的、能被RflySim3D识别的飞机模型及对应xml文件

4. 实验内容或步骤

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。

4.1 步骤1：利用xml绑定执行器

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

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>

```

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。

4.2 步骤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。

« PX4PSP » RflySim3D » RflySim3D » Content » 在 Content 中搜索

名称	修改日期	类型	大小
MountainTerrain	2023/5/30 17:22	文件夹	
MQ-9Reaper	2021/12/18 21:26	文件夹	
obstacle	2022/8/1 16:44	文件夹	
paver	2023/5/30 17:23	文件夹	
Prop	2023/5/30 17:22	文件夹	
QZXY	2023/8/9 16:10	文件夹	
Roller8	2021/12/24 16:46	文件夹	
Roller9	2023/5/30 17:23	文件夹	

4.3 步骤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。



4.4 步骤4：测试执行器运动依附关系

在文件夹下，双击Python38Run.bat，打开集成好的python环境，在该环境下运行 ActuatorBindingDemo.py 文件，输入 `python ActuatorBindingDemo.py`

```
Python3.8 environment has been set with openCV+pymavlink+numpy+pyulog etc.
You can use pip or pip3 command to install other libraries
Put Python38Run.bat into your code folder
Use the command: 'python XXX.py' to run the script with Python

D:\work\3.RflySim3DUE\0.ApiExps\e4_UAVCtrl\1.ActuatorBinding>python ActuatorBindingDemo.py
```

即可看见场景中的飞机各个执行器开始旋转：



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。

5. 关键知识点

关键知识点1：飞行器 XML 配置文件中

飞行器 XML 配置文件中

<AttatchToOtherActuator>要绑定的执行器编号</AttatchToOtherActuator>

这个属性在 Actuator 中，其中编号是从 1 开始的，ActuatorList 的第一个 Actuator 记作 1。

| 关键知识点2: RflySetActuatorPWMs函数

RflySetActuatorPWMs(copterId, pwm1, pwm2, pwm3, pwm4, pwm5, pwm6, pwm7, pwm8)

这个命令可以设置飞行器的八位电机数据。

| 关键知识点3: UE4CtrlAPI.sendUE4Cmd函数

UE4CtrlAPI.sendUE4Cmd(cmd,windowID=-1)

这个Python API可以向指定RflySim3D窗口发送命令，windowID=-1表示全部窗口。

6.参考资料

1. [RflySim官方文档](#)
2. [RflySetActuatorPWMs API文档](#)
3. [UE4CtrlAPI API文档](#)

7.常见问题

Q1: 执行器绑定后不跟随转动是什么原因?

A1: 检查XML文件中<AttatchToOtherActuator>标签是否正确配置，确认绑定的执行器编号是从1开始的，且ActuatorList中存在对应的执行器。

Q2: 如何验证执行器绑定是否成功?

A2: 可以通过运行 [ActuatorBindingDemo.py](#) 示例程序，观察绑定的执行器（如右侧螺旋桨和右侧电机）是否同步运动。

Q3: 如何修改绑定关系?

A3: 修改XML文件中<AttatchToOtherActuator>标签内的数字，将其改为需要绑定的目标执行器编号即可。

1. <https://rflysim.com/> ↩

2. 推荐配置请见: <https://rflysim.com/doc/zh/> ↩