

| Aruco标定板的快速加载与显示

| 1. 实验目的

绕过UE编辑器直接导入图片到RflySim3D

| 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\1.BasicExps\e4_CusLoadObj\1.loadPng

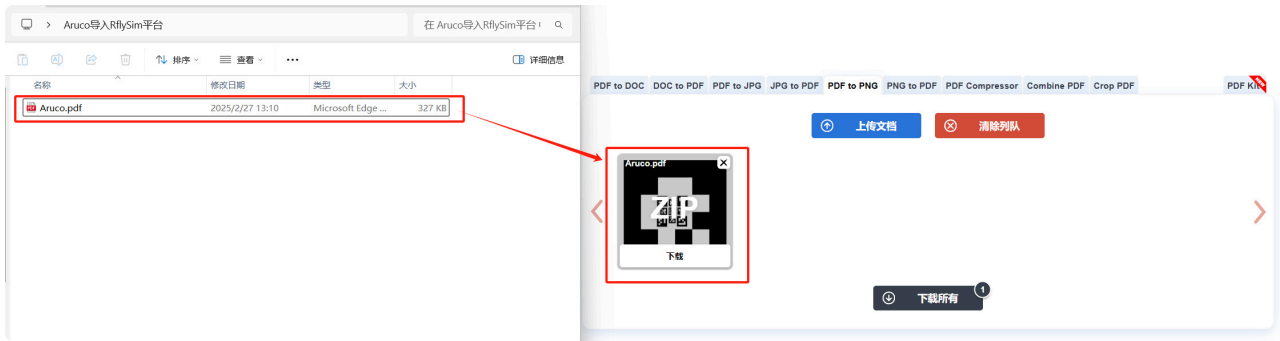
- [Aruco_Cooked_UE4.zip](#)：打包好的UE4资源压缩包，可直接解压使用。
- [ArucoDemo.py](#)：演示代码。

| 4. 实验内容或步骤

| 4.1 步骤1: 准备Aruco标定板图片

1.1 生成或获取Aruco标定板PDF文件。可使用在线生成工具(如<http://chev.me/arucogen/>)生成所需ID的Aruco标记。

1.2 将PDF文件转换为PNG格式。访问[在线PDF转PNG工具](#),上传PDF文件并下载转换后的PNG图片。



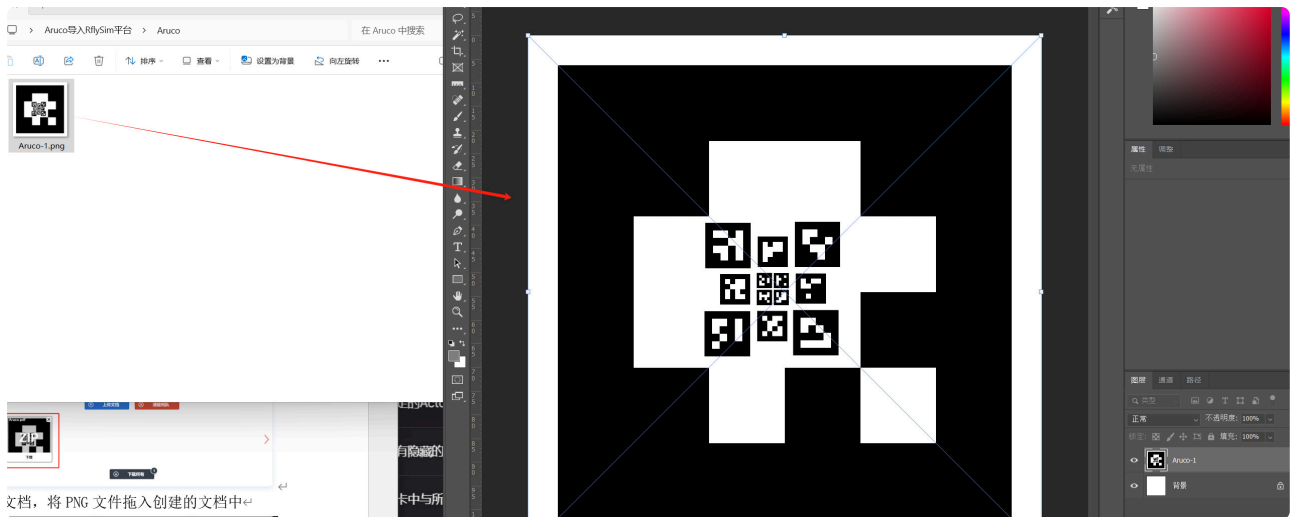
4.2 步骤2: 调整图片尺寸为UE4标准格式 (可选)

2.1 打开Adobe Photoshop(或GIMP等图像编辑软件),创建新文档:

- 文件 → 新建
- 宽度: 4096像素
- 高度: 4096像素
- 分辨率: 72像素/英寸
- 颜色模式: RGB颜色

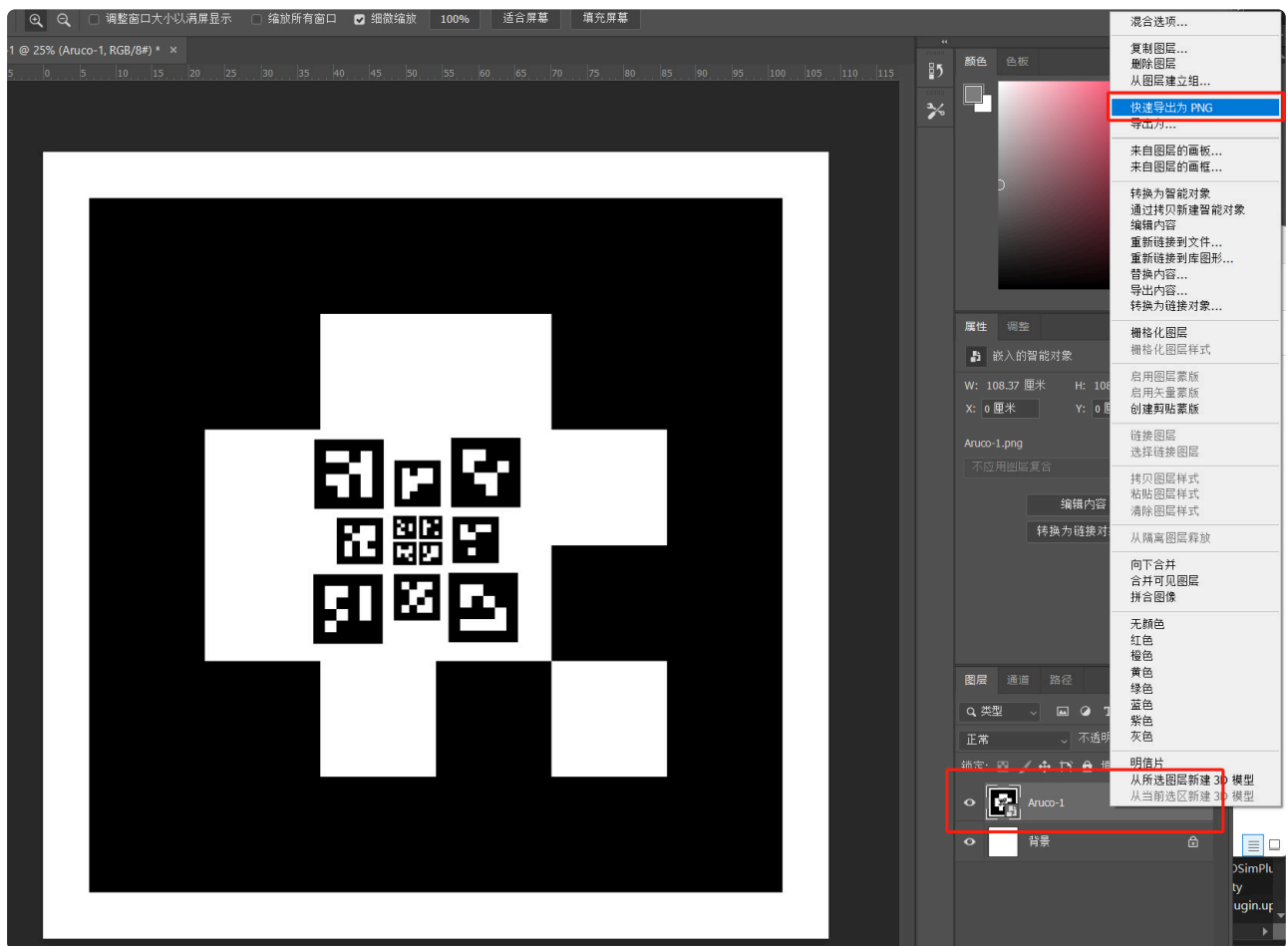


2.2 将转换好的PNG文件拖入创建的文档中,调整大小使Aruco标记居中显示。按Enter键确认放置。



2.3 导出PNG文件:

- 右键点击图层面板中的图层
- 选择"快速导出为PNG"
- 保存文件名为 `Aruco.png`

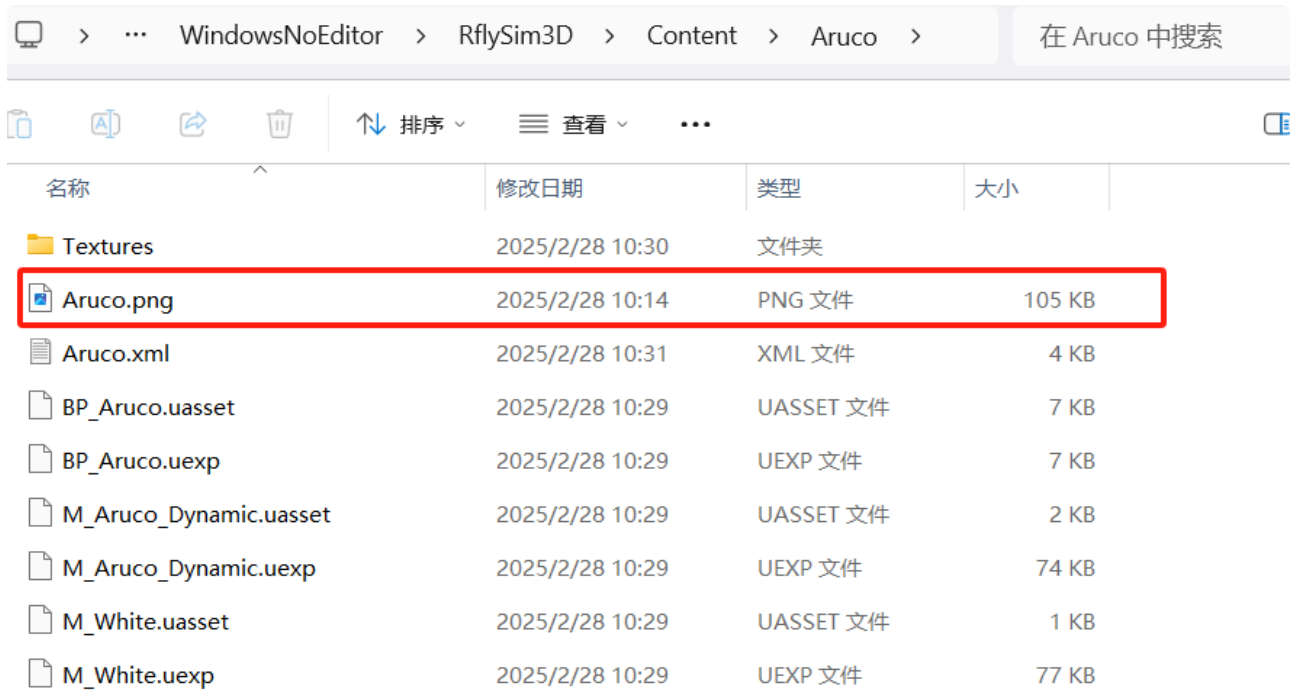


4.3 步骤3: 放置PNG文件到RflySim3D资源目录

3.1 解压Aruco_Cooked_UE4.zip并复制到RflySim安装目录下,在如下路径找到Aruco资源文件夹:

```
1 | [RflySim安装路径]\RflySim3D\RflySim3D\Content\Aruco\
```

3.2 将导出的 `Aruco.png` 文件复制到该文件夹中,替换原有文件(如果存在)。



4.4 步骤4: 启动RflySim3D仿真平台

4.1 启动RflySim3D可执行文件:

```
1 | [RflySim安装路径]\RflySim3D\RflySim3D.exe
```

4.2 等待RflySim3D场景完全加载,确保看到默认的仿真场景。

4.5 步骤5: 运行Python脚本加载Aruco标定板

5.1 双击运行打开命令行终端,切换到代码文件夹:运行演示脚本:

```
1 | python ArucoDemo.py
```

5.3 **验证检查点:** 脚本运行后,在RflySim3D场景中应能看到:

- 场景原点地面位置出现一个Aruco标定板
- 标定板显示之前准备的Aruco图案
- 标定板尺寸为1.6米×1.6米



4.6 步骤6: 验证和测试

6.1 在RflySim3D中调整视角,从不同角度观察标定板,确认纹理加载正确。

6.2 (可选)如需修改标定板位置或尺寸,可编辑 `ArucoDemo.py` 中的参数:

```
1 | # 修改位置: PosE=[X, Y, Z]
2 | ue.sendUE4PosNew(copterID=100, vehicleType=43, PosE=[5, 5, -10], AngEuler=[0,0,0])
3 |
4 | # 修改尺寸: ActExt前两个参数
5 | ue.sendUE4ExtAct(copterID=100, ActExt=[2.0, 2.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0])
```

6.3 重新运行脚本查看效果。

5. 关键知识点

关键知识点1: RflySim3D自定义对象加载机制

RflySim3D平台提供了灵活的自定义对象加载机制,允许用户在不打开UE4编辑器的情况下,通过标准化的文件夹结构和配置文件快速导入自定义3D模型和纹理。其核心原理包括:

资源文件夹结构规范

RflySim3D采用固定的资源目录结构来管理自定义对象:

```
1 | RflySim3D/RflySim3D/Content/[ObjectName]/
2 |   |─ [ObjectName].xml           # 对象配置文件
3 |   |─ [ObjectName].png         # 纹理图片(可选)
4 |   |─ BP_[ObjectName].uasset   # UE4蓝图资源
5 |   |─ BP_[ObjectName].uexp     # UE4蓝图数据
```

XML配置文件

XML配置文件定义了对象的各项属性,包括:

- **ClassID**: 对象类型标识符(本实验中Aruco标定板使用ClassID=43)
- **Name**: 对象显示名称
- **Scale**: 对象缩放比例
- **AngEulerDeg**: 初始姿态角(欧拉角)
- **MeshPath**: 蓝图资源路径
- **OnboardCameras**: 机载相机配置

动态纹理加载机制

当通过 `sendUE4PosNew()` 函数创建特定蓝图对象时,RflySim3D会自动查找指定路径下的PNG图片文件。

关键知识点2: UE4CtrlAPI核心函数解析

UE4CtrlAPI是RflySim3D提供的Python接口库,用于与仿真环境进行通信和控制。本实验主要使用以下核心函数:

初始化API对象

```
1 | import UE4CtrlAPI
2 | ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI()
```

创建UE4CtrlAPI实例,建立与RflySim3D的连接。该对象通过UDP协议与UE4引擎通信,默认端口为20010。

创建自定义对象: sendUE4PosNew()

```
1 | ue.sendUE4PosNew(copterID=100, vehicleType=43, PosE=[0, 0, -10], AngEuler=[0,0,0])
```

参数说明:

- `copterID`: 对象的唯一ID,范围通常为1-255,本实验使用100
- `vehicleType`: 对象类型,43代表Aruco标定板类型
- `PosE`: 对象位置,单位为米,格式为[X, Y, Z],使用ENU坐标系(东-北-上)
 - [0, 0, -10]表示在地面以下10米(即地面上,RflySim3D中地面高度为-10)
- `AngEuler`: 对象姿态角,格式为[Roll, Pitch, Yaw],单位为度

设置对象扩展参数: sendUE4ExtAct()

```
1 | ue.sendUE4ExtAct(copterID=100, ActExt=[1.6, 1.6, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0])
```

参数说明:

- `copterID`: 目标对象ID,需与 `sendUE4PosNew()` 中的ID一致
- `ActExt`: 扩展参数数组,长度为16的浮点数列表
 - `ActExt[0]`: 标定板内部图案尺寸(米),本例为1.6米
 - `ActExt[1]`: 标定板总尺寸(含白边,米),本例为1.6米
 - `ActExt[2-15]`: 预留参数,当前未使用

对于Aruco标定板,前两个参数的关系:

- 如果图像包含白边: 设置 `ActExt[0] = ActExt[1]`
- 如果图像无白边: 设置 `ActExt[1] = ActExt[0] + 0.2`,系统会自动添加0.1米的白边

6. 参考资料

1. [RflySim官方文档](#)

7. 常见问题

Q1: 运行Python脚本时提示"ModuleNotFoundError: No module named 'UE4CtrlAPI'"

A1: 该问题是因为Python环境未能找到UE4CtrlAPI库。解决方法:

- 确认RflySim已正确安装
- 检查Python环境变量,确保指向RflySim自带的Python
- 手动添加UE4CtrlAPI库路径到系统环境变量PYTHONPATH中:

```
1 | [RflySim安装路径]\RflySim3D\RflySim3D\Plugins\RflyCopilot\Source\
```

Q2: RflySim3D场景中未显示Aruco标定板

A2: 可能的原因和解决方法:

- 检查RflySim3D是否已完全启动,等待场景加载完成后再运行Python脚本
- 确认 `Aruco.png` 文件已正确放置在 `Content\Aruco\` 文件夹中
- 检查Python脚本的 `copterID` 参数,确保与其他对象不冲突(建议使用100-200范围)
- 在RflySim3D中调整视角,标定板可能在当前视野之外

Q3: 标定板显示的是默认图案而非自定义的Aruco图片

A3: 这说明PNG文件未被正确加载。解决方法:

- 检查PNG文件命名,必须为 `Aruco.png` (注意大小写)
- 确认PNG文件尺寸符合要求(建议4096×4096像素)
- 检查PNG文件是否损坏,可尝试用图像查看器打开验证
- 重启RflySim3D,确保资源重新加载

1. <https://rflysim.com/> ←

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