

1. 软件简介

2. 运行环境要求

2.1. 硬件设备

2.2. 软件开发平台说明

3. 安装与卸载

4. 用户使用说明

4.1. 启动与关闭

4.1.1. 启动方式

4.1.2. 关闭方式

4.2. 操作界面

4.2.1. 快捷键

F1 (帮助):

ESC (清除Copter):

S (显/隐CopterID):

H (隐/显所有屏幕文字):

D (显/隐Copter数据):

M (切换地图):

M+数字* (切换到第*号地图):

B (切换聚焦Copter):

B+数字* (聚焦到第*号Copter):

C (切换当前Copter样式):

C+数字* (切换到第*号三维样式):

CTRL + C (切换全部Copter样式):

P (激活碰撞引擎):

L (显/隐小地图):

V (切换跟随视角):

V+数字* (切换到第*号跟随视角):

N（切换上帝视角）：

N+数字*（切换到第*号上帝视角）：

鼠标左键按下拖动（调整视角角度）：

鼠标右键按下拖动（调整视角纵向位置）：

鼠标滚轮（调整视角横向位置）：

CTRL+鼠标滚轮（调整所有Copter尺寸）：

ALT+鼠标滚轮（调整当前视角Copter尺寸）：

T（开/关Copter轨迹记录）：

T+数字*（更改轨迹粗细为*号）：

鼠标双击（显示击中点信息）：

O+数字*（生成ClassID为“*”的物体）：

P+数字（切换通信模式）：

I+数字（切换局域网屏蔽状态）：

4.2.2.

开启关闭控制台命令：按下键盘左上角的`（~下的一撇）键

4.3. 导入模型

4.4. 导入场景

软件简介

UnrealEngine（虚幻引擎）既支持实时渲染又能进行较复杂程序逻辑，它除了用于许多知名的3D游戏开发外，也被更广泛的用于如虚拟现实（VR）、增强现实（AR）应用等其他实时交互体验项目。UE包含了一个高度可定制和可扩展的工具集，其中包括图形渲染、物理模拟、动画、蓝图脚本和人工智能等功能。

高品质的图形渲染：UE拥有现代化的渲染管线和技术，支持物理渲染、全局光照、抗锯齿、高动态范围（HDR）等特性，可以提供逼真、高品质的图形效果。

强大的物理模拟：UE具备高级的物理引擎，支持刚体、布料、流体、破坏、汽车和空气动力学等物理模拟功能，可以为游戏和应用提供高度真实的物理效果。

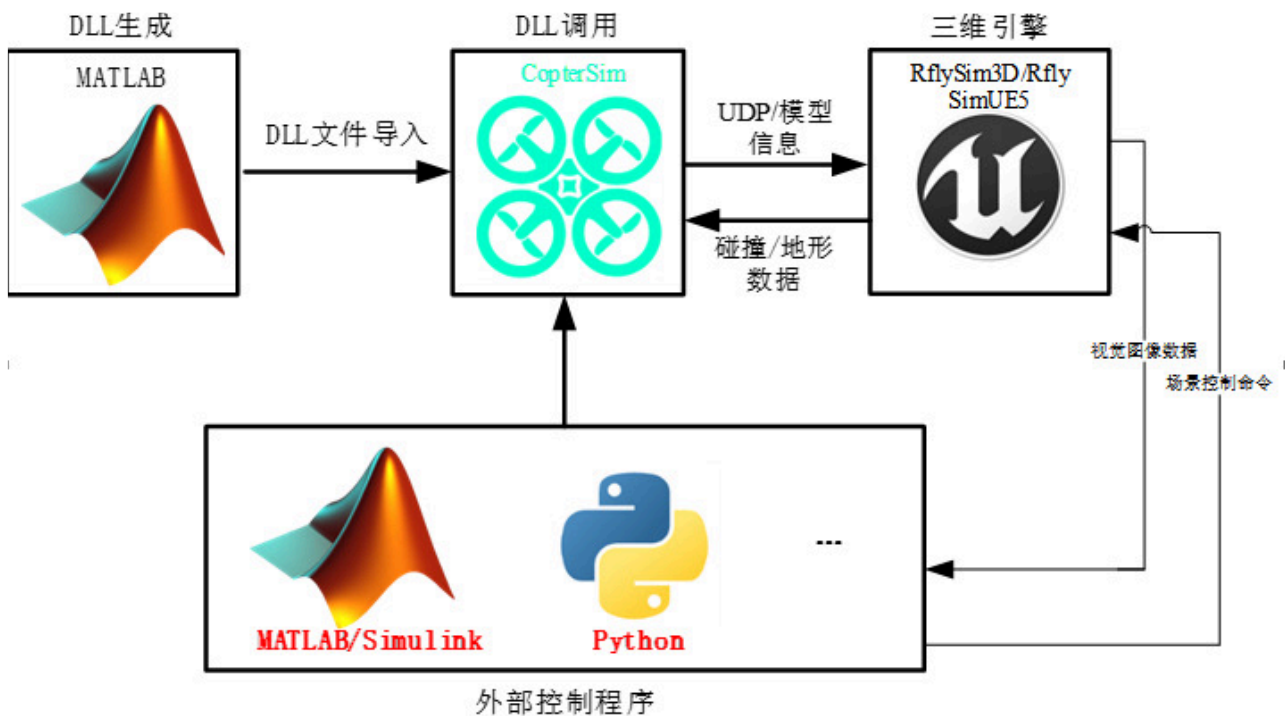
灵活的蓝图系统：UE的蓝图系统是一种可视化编程工具，可用于创建游戏逻辑、AI、动画、交互和用户界面等功能。它使得非程序员也可以使用UE来创建游戏或应用程序。

多平台支持：UE支持多种平台，包括Windows、Mac OS、Linux、iOS、Android、PlayStation、Xbox和Nintendo Switch等，使得开发人员可以轻松地发布他们的作品到多个平台上。

在UE5.3中，相对于UE4.27，进行了以下主要优化和改进：

- **核心渲染功能的改进**：UE5.3对核心渲染功能进行了显著改进，以支持更高效的游戏开发和线性内容创作。例如，Nanite在处理植被等材质时性能提升，且新增了“显式切线”选项以扩展可呈现的表面类型。Lumen（硬件光线追踪技术）功能也得到扩展，包括支持多重反射和更快的性能。其他改进包括虚拟阴影贴图（VSM）、时序超级分辨率（TSR）、毛发Groom、路径追踪和Substrate [1]。
- **多进程烘焙**：UE5.3引入了多进程烘焙功能，允许开发者利用更多CPU和内存资源来加快内容从UE内部格式转换为平台特定格式的速度。这意味着从构建农场服务器或本地工作站获取烘焙输出所需的时间可以大幅缩短 [2]。
- **电影摄像机绑定导轨**：UE5.3为电影制作添加了电影摄像机绑定导轨Actor，这使得电影制作者能够更精细地控制摄像机的移动和设置，模拟传统摄像机沿轨道或在摄影车上的移动效果 [3]。
- **对虚拟摄像机的改进**：UE5.3改进了虚拟摄像机系统，包括在iPad上直接审核镜头试拍，提升迭代速度。此外，还提供了向不同团队成员传输不同虚拟摄像机输出的功能，以支持更好的协作拍摄 [4]。
- **实验性功能**：引入了一些实验性新功能，如电影质量级的体积渲染，包括稀疏体积纹理（SVT）和异构体积路径追踪，用于实现烟雾和火焰等体积效果。这些功能目前尚不建议在生产环境中使用，但提供了高质量体积渲染的可能性，包括全局光照、阴影和散射 [5] [6]。

RflySimUE5是一款基于UE5.3开发的可视化软件，其在RflySim仿真平台中所处的位置如下图所示：



CopterSim会根据从Pixhawk（或者PX4 SITL）传入的电机控制数据解算出无人机当前的状态（主要是位置、姿态数据），随后会将这些数据发

送给RflySimUE5，而RflySimUE5会将这些数据应用至场景里相应的无人机上，从而使我们能更直观的看到无人机的状态。

RflySimUE5使用UDP通信，能够接受一些来自外部的命令，例如切换场景、创建无人机、开启UE内置的物理碰撞等，命令的细节将在RflySimUE5接口与使用方法介绍中介绍，总之RflySimUE5可以接受来自CopterSim、Python、Simulink的UDP命令，并返回碰撞/地形数据以及视觉图像数据。

RflySimUE5还支持通过XML文件进行一些配置，主要是用XML配置无人机的构型（四旋翼、六旋翼、固定翼等）、模型在列表中的优先级、飞机的名字、飞机的初始位置与姿态、各致动器（一般是旋翼）的初始位置、姿态、材质、旋转轴、运动模式，还可以定义摄像机的位置，以及一些障碍组件（例如柱子、圆环）等等。

运行环境要求

硬件设备

	CPU	显卡	内存	显示器
推荐配置	Intel i7 八代处理器及以上， 或同等性能AMD处理器	独立显卡NVIDIA GTX2060及以上， 或同等性能AMD显卡	容量16G及以上， 频率DDR3 1600MHz及以上	分辨率`1080P (推荐双屏幕)

注：电脑配置应当越高越好，如需更好的仿真效果，可以参考 [官方推荐配置（游戏开发用途）](#) 和 [根据Puget Systems的其他推荐硬件配置](#)。低配置电脑推荐使用 [RflySim3D](#)

软件开发平台说明

使用UE5.3引擎开发项目，编译环境为VS2022，适配运行平台包括Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10和Windows11

UE5.3的安装步骤详见 [安装虚幻引擎](#)

[设置虚幻引擎的Visual](#)

对应编译环境配置步骤详见 [Studio](#)

安装与卸载

详见：[HowToInstall.pdf](#)

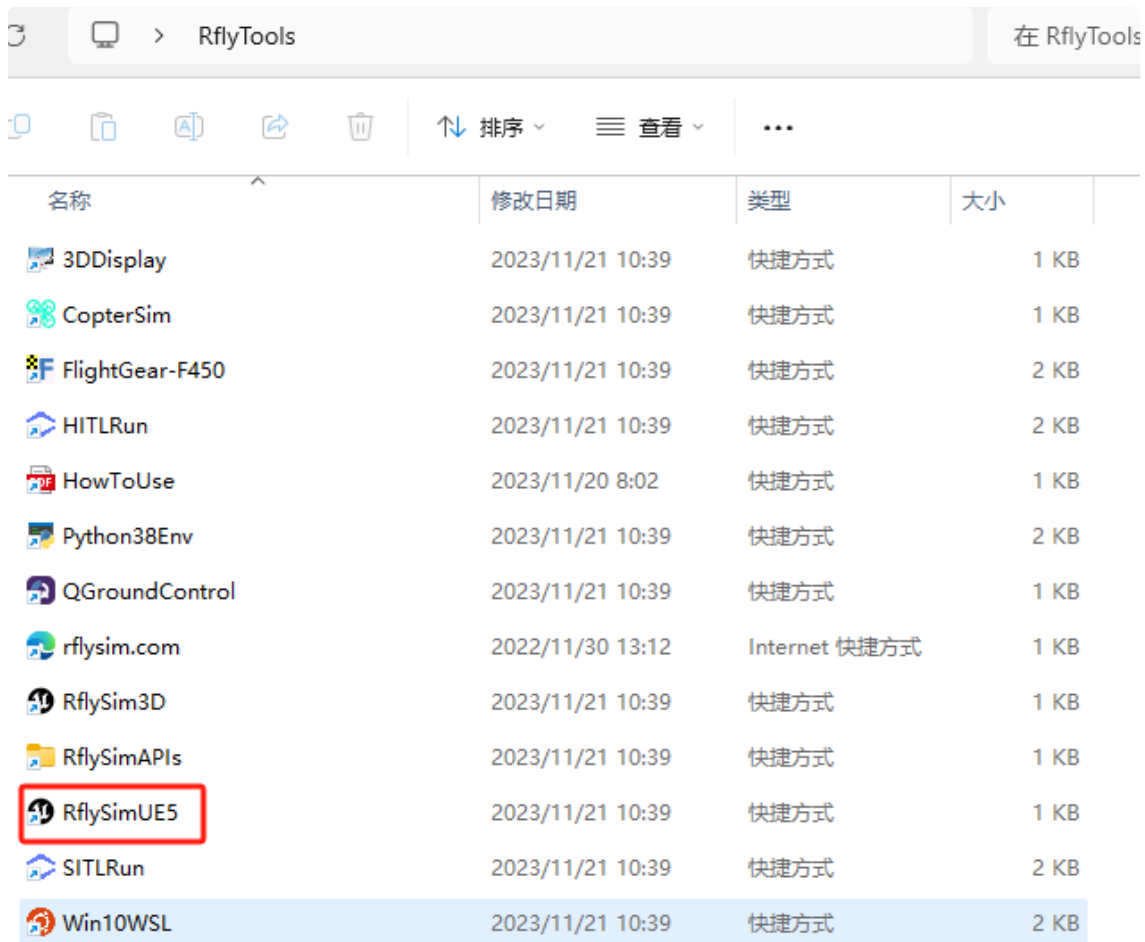
用户使用说明

启动与关闭

启动方式

安装平台时会在桌面生成Rflytools文件夹，其内有快捷方式

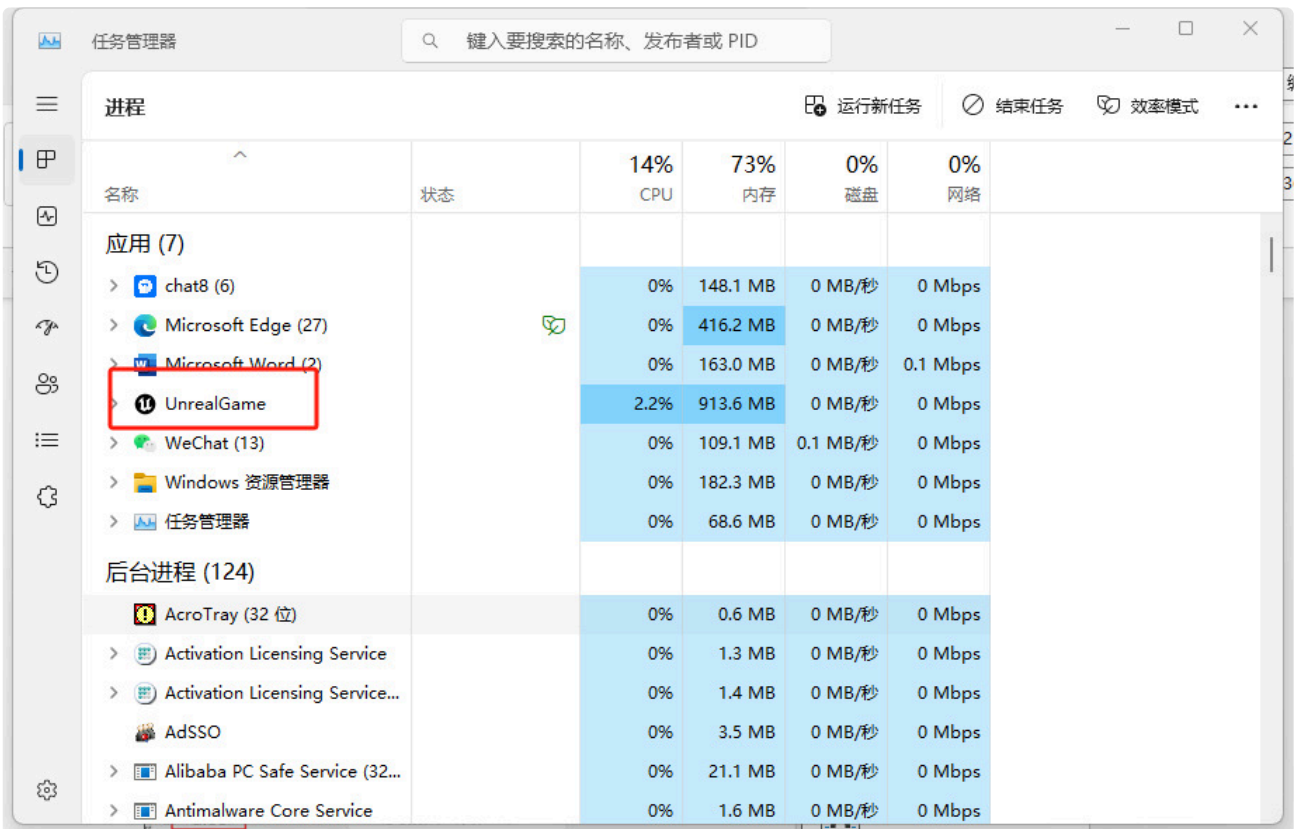
直接通过快捷方式打开



名称	修改日期	类型	大小
3DDisplay	2023/11/21 10:39	快捷方式	1 KB
CopterSim	2023/11/21 10:39	快捷方式	1 KB
FlightGear-F450	2023/11/21 10:39	快捷方式	2 KB
HITLRun	2023/11/21 10:39	快捷方式	2 KB
HowToUse	2023/11/20 8:02	快捷方式	1 KB
Python38Env	2023/11/21 10:39	快捷方式	2 KB
QGroundControl	2023/11/21 10:39	快捷方式	1 KB
rflsim.com	2022/11/30 13:12	Internet 快捷方式	1 KB
RflySim3D	2023/11/21 10:39	快捷方式	1 KB
RflySimAPIs	2023/11/21 10:39	快捷方式	1 KB
RflySimUE5	2023/11/21 10:39	快捷方式	1 KB
SITLRun	2023/11/21 10:39	快捷方式	2 KB
Win10WSL	2023/11/21 10:39	快捷方式	2 KB

关闭方式

直接手动关闭软件



操作界面

快捷键

F1 (帮助)

弹出帮助菜单提示;

ESC (清除Copter)

清除所有飞机(先关闭所有CopterSim)

S (显/隐CopterID)

显示/隐藏飞机ID;

H (隐/显所有屏幕文字)

隐藏/显示所有屏幕文字;

D (显/隐Copter数据)

显示/隐藏当前飞机数据;

M (切换地图)

切换地图(先关闭所有CopterSim);

M+数字* (切换到第*号地图)

切换到第*号地图;

B (切换聚焦Copter)

在不同飞机间切换视角焦点;

B+数字* (聚焦到第*号Copter)

切换到第*号飞机

C (切换当前Copter样式)

切换当前飞机 (最新创建的) 三维样式;

C+数字* (切换到第*号三维样式)

切换到第*号三维样式;

CTRL + C (切换全部Copter样式)

切换全部飞机三维样式

P (激活碰撞引擎)

开启物理碰撞引擎 (会与场景物体和地面发生碰撞, 本功能仅支持完整版)

L (显/隐小地图)

显示/隐藏小地图(默认出现的是显示在右下角, 在小地图上双击会显示更多可修改的内容)

■ V（切换跟随视角）

飞机上的视角切换，0：跟随视角、1：前视摄像头、2：右视摄像头、等…；

■ V+数字*（切换到第*号跟随视角）

切换到第*号视角

■ N（切换上帝视角）

切换到飞机上帝视角，0：跟随飞机视角（不随飞机姿态改变视角角度）1：固定地面视角且始终看向当前飞机、2：固定地面向北看视角、3：固定地面向南、等…；

■ N+数字*（切换到第*号上帝视角）

切换到第*号上帝视角

■ 鼠标左键按下拖动（调整视角角度）

切换视角角度；

■ 鼠标右键按下拖动（调整视角纵向位置）

切换视角所在纵向yz位置

■ 鼠标滚轮（调整视角横向位置）

切换视角所在横向x位置

■ CTRL+鼠标滚轮（调整所有Copter尺寸）

缩放所有飞机尺寸(多机时便于观察)；

■ ALT+鼠标滚轮（调整当前视角Copter尺寸）

缩放当前视角飞机尺寸

■ T（开/关Copter轨迹记录）

开启或关闭飞机轨迹记录功能

■ T+数字*（更改轨迹粗细为*号）

开启/更改轨迹粗细为*号

■ 鼠标双击（显示击中点信息）

显示击中点的位置、尺寸、物体等信息。注：双击后立即按下N键，可以快速将视角切换到双击位置，便于物体创建

■ O+数字* (生成ClassID为“*”的物体)

在鼠标双击处生成样式ID为“*”的物体 (障碍物)

■ P+数字 (切换通信模式)

开启P模式后, RflySim3D会将障碍信息高速回传给各个CopterSim的 [30100系列端口](#)。
0,1,2 分别对应本地发送, 局域网发送, 局域网极简发送(只碰撞时发送)的通信模式。

- P0模式(按下P+0键, 默认按下P键也会触发本模式)
下, RflySim3D会将每个飞机的周围环境距离数据高频传输给本电脑 (不会发送局域网)上所有CopterSim。
- P1模式下, RflySim3D会将每个飞机周围距离数据高频传输给局域网内每个CopterSim (通过指定IP和端口的方式以提高效率)
- P2模式下, 只有飞机发生碰撞过程中(和1秒内), RflySim3D才会将障碍数据低频发送给局域网内的CopterSim (通过指定IP和端口方式), 因此从数据频率和目标IP数来优化通信

■ I+数字 (切换局域网屏蔽状态)

- I-1模式(按下I+-1键, 默认按下I键也会触发本模式)
下, 会切换当前的局域网屏蔽状态。如果当前局域网是解除屏蔽的, 这两个命令会使其变为屏蔽状态; 反之亦然。
- I0模式下, 会启动局域网屏蔽。当执行这个命令后, 所有局域网上的 RflySim3D实例将不会接收或发送数据。
- I1模式下, 会解除局域网屏蔽, 执行此命令后, 局域网上的 RflySim3D将恢复正常通信

■ 开启关闭控制台命令: 按下键盘左上角的` (~下的一撇) 键

详细控制台命令可参考 [..\..\..\3.RflySim3DUE\API.pdf](#)

■ 导入模型

详细步骤见:

[*:\PX4PSP\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\2.AdvExps\e2_BlueprintModel\1.BlueprintBuild\Readme.pdf](#)

首先, 用户需要将自定义的模型 (包括通用的FBX、OBJ等) 导入UE5.3的项目, 并通过UE5.3将项目编译打包到windows平台

将打包好的项目导入RflySimUE5, 同时需要对应的xml文件来帮助RflySimUE5识别自定义的模型

I 导入场景

详细步骤见

[*:\PX4PSP\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\1.BasicExps\e0_StarterContent\2.UE5StarterContent\Readme.pdf](#)

首先，用户需要将自定义的场景（包括通用的FBX、OBJ等，所有支持场景见[*:\PX4PSP\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\API.pdf](#)）导入UE5.3的项目，并通过UE5.3将项目编译打包到windows平台

将打包好的项目导入RlySimUE5，同时还需将对应的地形校准文件导入CopterSim