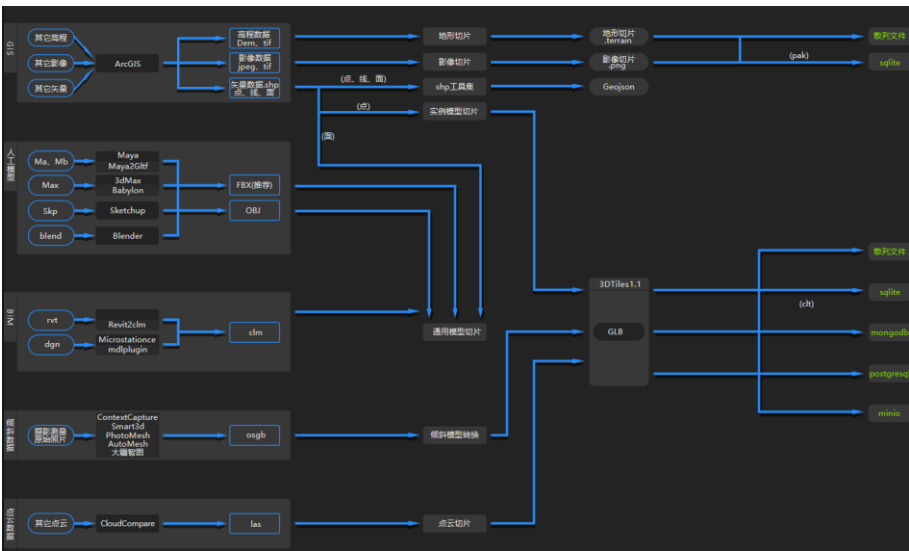


1、实验名称及目的

基于 Cesium 的全球大场景使用：熟悉导入高精度大场景和任意指定飞机 GPS 起点坐标三维仿真的方法

2、实验原理

导入高精度大场景：



1. 数据处理： 首先，需要准备高精度的地理空间数据，这可以包括地形数据、建筑模型、植被、水体等。这些数据通常以各种格式存在，比如地理信息系统（GIS）数据（栅格、矢量）、3D 模型文件（如 COLLADA、glTF）等。详细可参考各类地理空间信息网站，例如[开放地理空间实验室](#)
2. 数据转换： 将准备好的数据转换为 Cesium 所支持的 3D Tiles 格式，以便在 Cesium 中加载和渲染。3D Tiles 是一种用于存储和传输大规模三维地理空间数据的规范，Cesium 提供了工具和库来处理 3D Tiles 数据。关于瓦片数据 3DTiles 详见 <https://github.com/CesiumGS/3d-tiles/blob/main/specification/README.adoc>
3. 数据加载和显示： 在 Cesium 应用中加载 3D Tiles 数据集的 API 是 Cesium.Cesium 3DTilesset 类，高级版的 RflySim3D 中已经内置了 Cesium 相关的插件，可以直接识别 3DTiles 格式的数据。

实现任意指定飞机 GPS 起点坐标的三维仿真：

1. GPS 数据导入： 准备模拟飞机的 GPS 数据，包括飞机的经度、纬度、高度等信息，以便在仿真中控制飞机的位置。
2. 创建飞机模型： 在 RflySim3D 中导入飞机模型。在 UE 中已完成：根据 GPS 数据编写逻辑来更新飞机的位置和方向；插值和平滑运动轨迹以模拟飞机的移动；配置相机视角以跟随或观察飞机的运动。这确保了场景中的飞机模型与 GPS 数据匹配。

3、实验效果

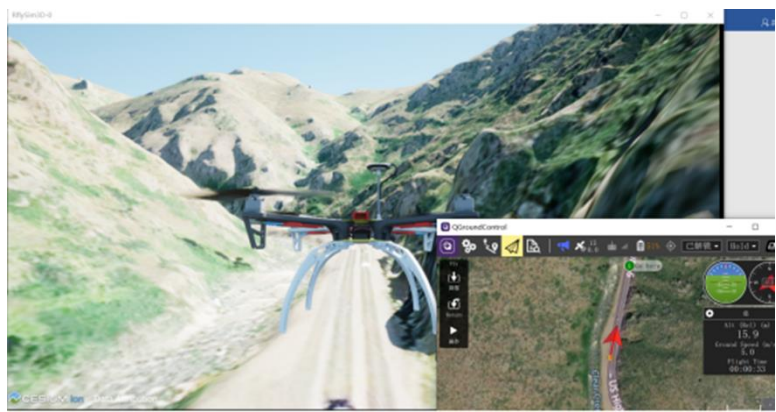


图 1

4、文件目录

文件夹/文件名称	说明

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 平台个人高级版		

推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com>

6、实验步骤

Step 1: 仿真场景测试方法

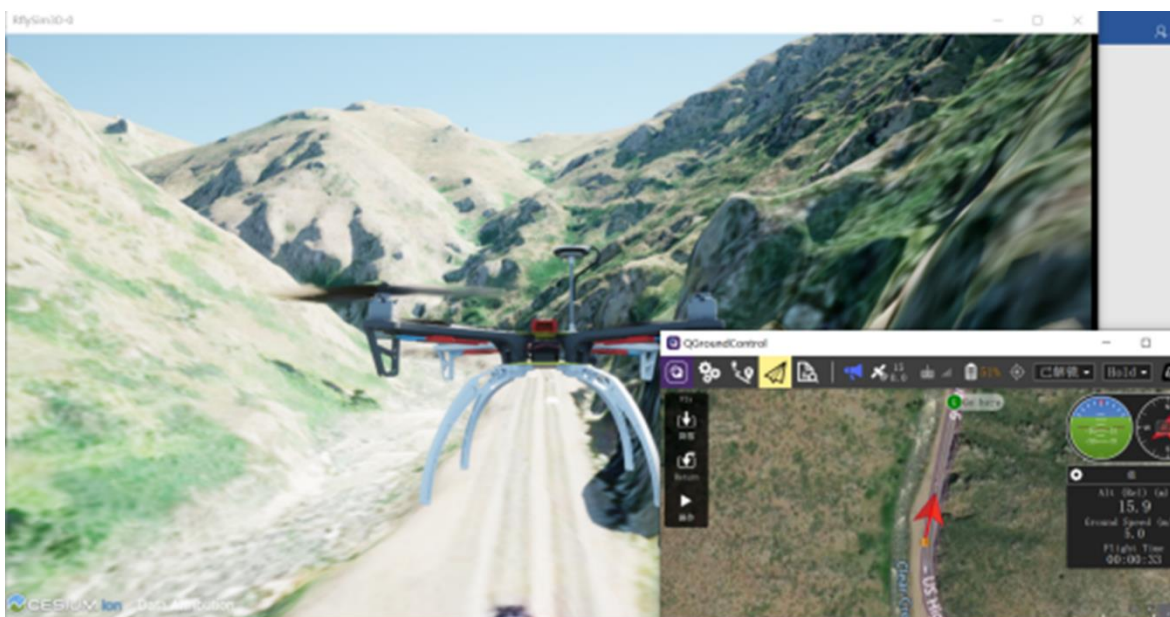
直接双击运行“SITLRun_ChangSha.bat”可以打开一个长沙的场景。

在 RflySim3D 的窗口中按下键盘“P”，开启物理碰撞引擎，看到飞机落到地表。

在 QGC 中起飞、解锁、点击左上角的足球场，观察 RflySim3D 是否能一致。



上面地形基本趋于平地，运行“SITLRun_MountainRoad.bat”可以打开山地地形。和上面步骤相同，查看 RflySim3D 与 QGC 在山地地形中的匹配情况。



运行“SITLRun_Denver.bat”，这个是 Cesium 提供的一个在线大城市地图场景，可以在其中做一些交通管理的工作。

Step 2: 任意指定 GPS 坐标的三维仿真

打开北航体育场入口处的三维场景：

双击运行"SITLRun_EarthMap.bat"文件，这将打开一个三维场景，其坐标为北航体育

场入口处。

修改当前场景的 GPS 坐标：

打开"PX4PSP\CopterSim\external\map\EarthMap.txt"文件，并修改最后三个数字，即纬度（度）、经度（度）和高度（米）。将这些值更改为期望的 GPS 坐标，以实现地图位置的统一。

0,39.9793741,116.3393226,45

创建新的自定义坐标地图：

有两种方法可以实现。第一种方法是直接修改"EarthMap.txt"文件的最后三行，将其改为新的 GPS 坐标。另一种方法是复制"EarthMap.txt"和"EarthMap.png"文件，并将它们重命名为希望的地图名称，然后修改.bat 文件中的地图名称为新的地图名称。

指定其他 GPS 坐标作为仿真起点：

使用 Bing 地图搜索期望的目标位置，并记录下该位置的 GPS 坐标。将这些坐标填入上述创建的新地图场景文件中，替换掉原有的起点 GPS 坐标。

运行仿真：

运行.bat 文件，启动仿真飞行。在 QGC 地图中选择期望的目标点，让飞机飞到该位置。从 Mavlink 消息中读取当前的 GPS 坐标值，并将这些值填入步骤③中创建的新地图场景文件中，以更新起点的 GPS 坐标。

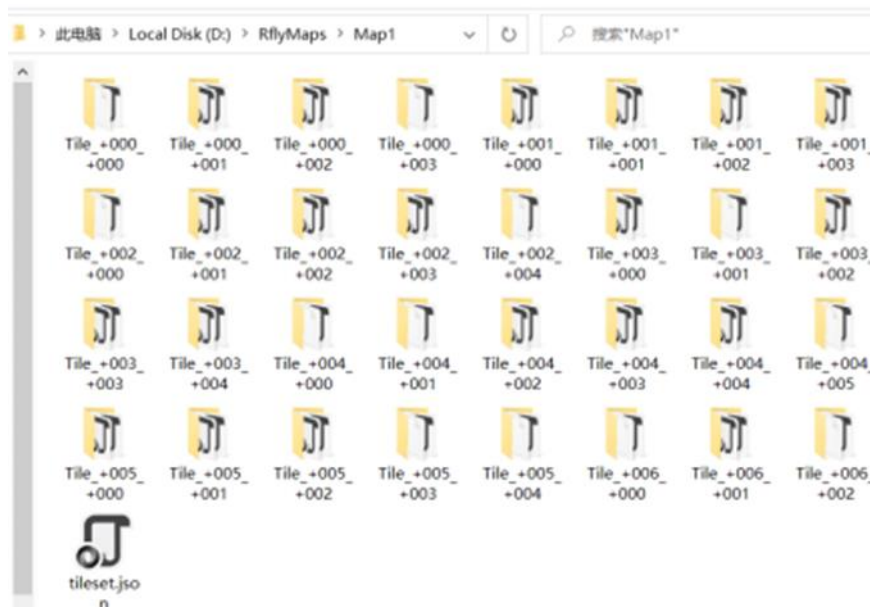
注：

在 PX4PSP\CopterSim\external\map 目录下面查看 ChangSha.txt、Denver.txt、MoutainRoad.txt 等地形校准文件，查看最后三位的纬度、经度，并去 Bing 地图上确认坐标，熟悉 CopterSim 的 GPS 坐标定位体系。

Step 3: 导入高精度的大场景

本地地图文件使用：

首先，需要准备一个符合 Cesium 3D Tiles 地图格式（.b3dm）的地图文件。在目标地图文件夹中，确保有一个名为"tileset.json"的文件。可以参考"D:\RflyMaps\Map1"下的示例。



转换地图数据格式：

Cesium 官方提供了一些转换方法，可以通过访问 <https://github.com/CesiumGS/3d-tiles> 了解更多信息。可以按照指南将现有场景转换为 Cesium 3D Tiles 格式。

运行场景：

双击运行"SITLRun_MapData.bat"文件，这将打开一个场景。脚本会自动搜索"D:\RflyMaps\Map*"文件夹来加载地图。应该能够看到一个三维桥梁，表明成功导入了本地地图文件。



更改起点坐标：

根据之前提到的方法，可以通过修改相应的地图文件（例如 `MapData1.txt`、`MapDataHongKong.txt`）来更改起点的 GPS 坐标。可以按照之前提到的方法修改坐标值。可以在各个 MAP 文件夹中存放五个不同起降机场的细节场景，并在仿真过程中设置起飞原点为其中任意一个机场。

7、参考资料

[1]. RflySim3D 场景导入接口总览 ([见 API 文档](#))

8、常见问题

Q1: ****

A1: ****