

大模型辅助开发无人机控制程序

1. 实验目的

本实验旨在探索如何利用大语言模型（LLM）辅助开发无人机控制程序，通过实际案例演示AI在无人机控制算法开发中的应用价值。具体目标包括：

1. 掌握基于RflySim仿真平台的无人机控制程序基本结构和开发方法
2. 学习并实践如何使用大语言模型（如DeepSeek）根据自然语言描述和模板代码生成符合要求的无人机控制逻辑
3. 理解无人机控制中常见的飞行任务实现方式，如起飞、悬停、轨迹跟踪等
4. 验证大语言模型在专业领域（无人机控制）代码生成方面的准确性和实用性
5. 提高开发者在人工智能时代快速原型开发和验证的能力

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\6.RflySimExtCtrl\0.ApiExps\20.LLMUsage\2.LLMGenUAVCtrlCode](#)

[UAVCtrl.py](#): 大语言模型生成的无人机控制程序，实现无人机起飞上升10m后循环画圆形轨迹飞行的功能

[UAVCtrlTemplate.py](#): 无人机控制模板程序，提供基本的无人机控制框架供大语言模型参考

[Python38Run.bat](#): Python运行脚本，用于启动无人机控制程序

[UAVCtrlSILRun.bat](#): 仿真环境启动脚本，启动QGC地面站、CopterSim和RflySim3D软件

4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1 控制代码生成

查阅 [UAVCtrlTemplate.py](#) 程序为基于RflySim工具链的无人机控制程序，该程序调用了RflySim中的SDK可实现无人机仿真控制飞行。我们可以通过一些主流的生成式大语言模型来生成自定义需求的代码。本实验我们使用DeepSeek模型来生成无人机控制代码。

打开是DeepSeek官网上传 [UAVCtrlTemplate.py](#) 程序作为附件，并在输入框编写如下提示词：

- 1 | 你是一个专家无人机仿真开发者，请仔细分析附件中的代码，该代码为我的仿真平台控制无人机飞行的代码，请按照这个程序作为模板，帮我生成一个控制无人机在初始点起飞上升10m后，开始循环画圆形（半径5m）轨迹飞行，
- 2 | 圆形轨迹飞行时，飞行速度为0.6rad/s且具有偏航的控制，直到我关闭仿真程序。



等待大模型生成代码。

UAVCtrlTemplate.py
PY 1.1KB

你是一个专家无人机仿真开发者，请仔细分析附件中的代码，该代码为我的仿真平台控制无人机飞行的代码，请按照这个程序作为模板，帮我生成一个控制无人机在初始点起飞上升10m后，开始循环画圆形（半径5m）轨迹飞行，圆形轨迹飞行时，飞行速度为0.6rad/s且具有偏航的控制，直到我关闭仿真程序。



已深度思考（用时 56 秒） >

我将为您创建一个控制无人机起飞后执行圆形轨迹飞行的程序。基于您的模板，我添加了圆形轨迹控制和持续飞行逻辑。

```
python 复制 下载  
  
import time  
import math  
import PX4MavCtrlV4 as PX4MavCtrl  
  
# Create a new MAVLink communication instance
```

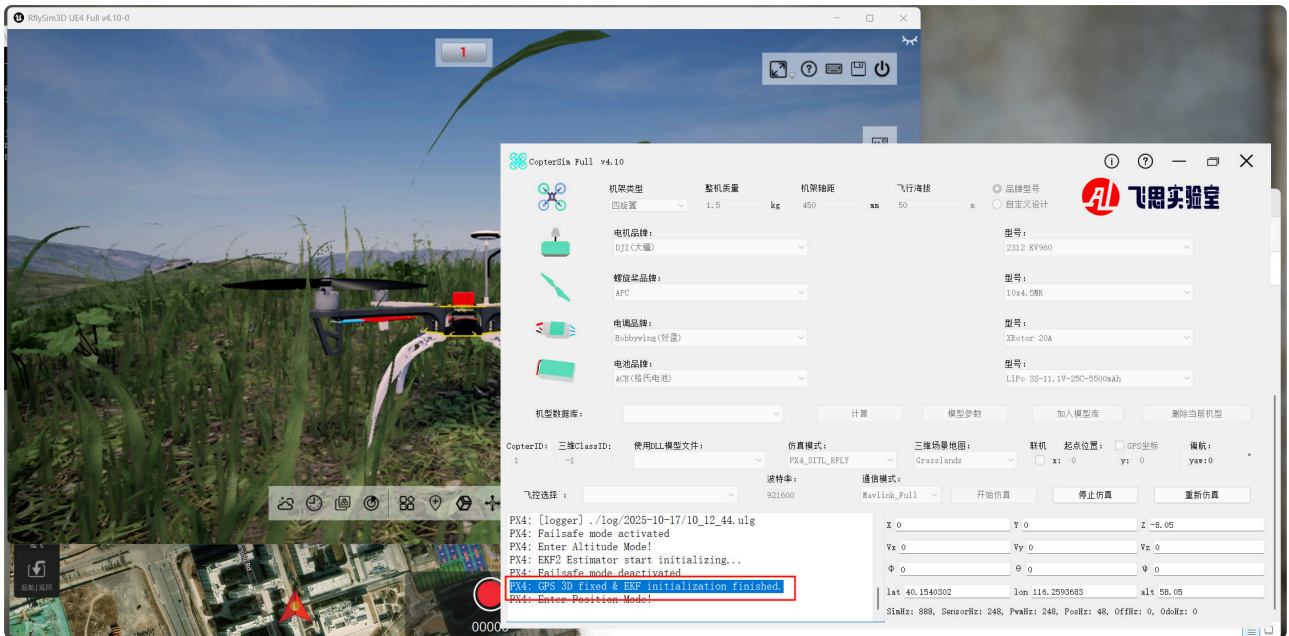
生成完之后，将代码复制到本实验路径下，可新建一个*.py文件（如：[UAVCtrl.py](#)），将生成的代码复制进去，并保存。

注意： 此类大语言模型最好选择具有思考能力的模型。

4.2 步骤2 初始化仿真环境

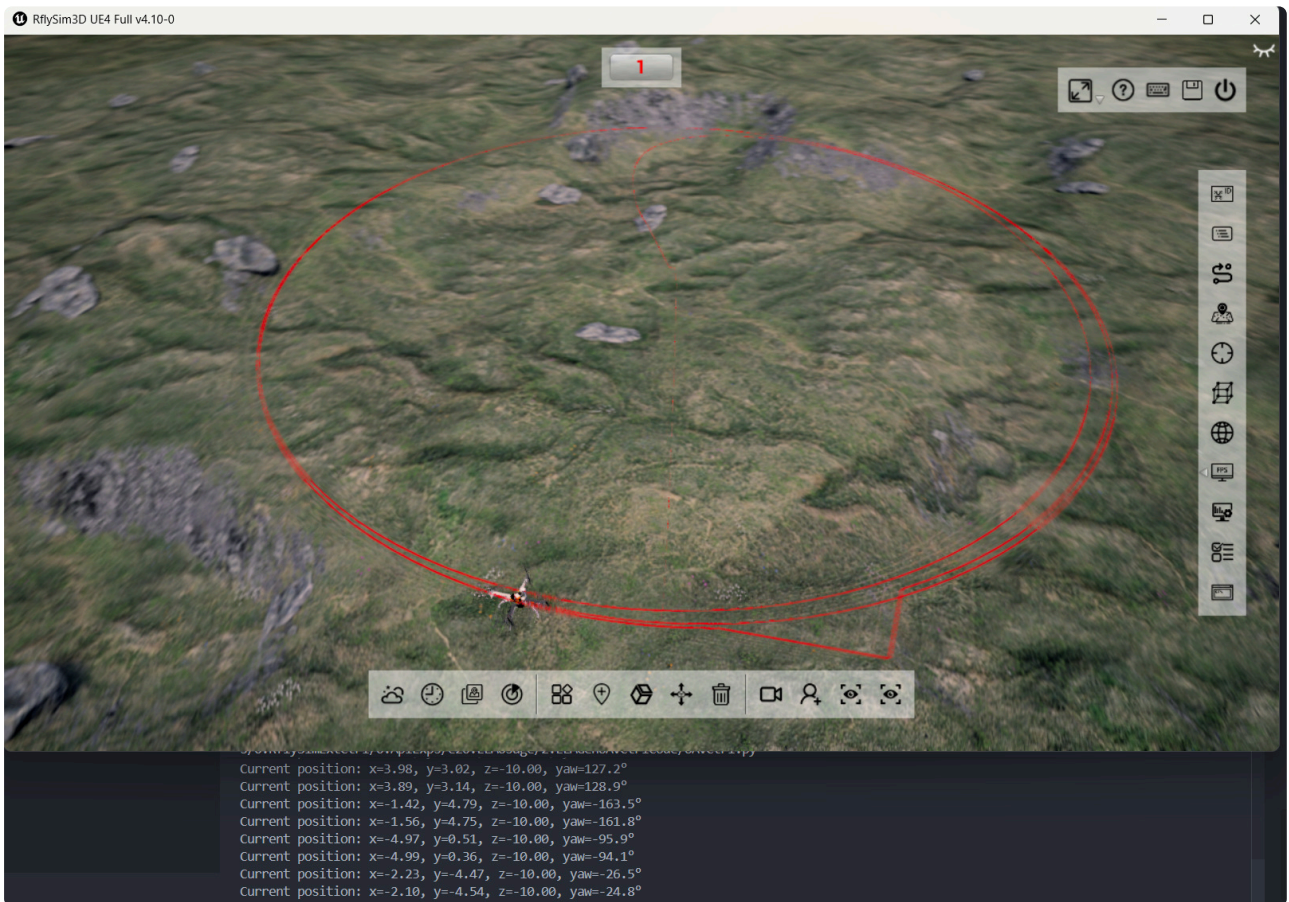
双击运行 [UAVCtrlSILRun.bat](#) 文件，等待仿真环境初始化完成。脚本将会启动 1 个 QGC 地面站，1 个 CopterSim、1 个 RflySim3D 软件，等待CopterSim软件下侧日志栏必须打印出 `GPS 3D fixed & EKF initialization finished` 字样代表初始化完成。如下图所示：

alt text



4.3 步骤3 运行控制程序

双击 `Python38Run.bat` 文件，在弹出的对话框中输入：`python LLMDSApiTest.py` 即可开始仿真，在RflySim3D的窗口下，按在"T"键可开启无人机飞行轨迹显示，如下图所示。



至此，本实验完成。

5. 关键知识点

无人机控制基础与RflySim平台

RflySim是一个功能强大的无人机仿真平台，支持单机和集群无人机的仿真控制。本实验中使用的控制程序基于NED（North-East-Down）坐标系，这是一种常用的航空坐标系，其中X轴指向北，Y轴指向东，Z轴指向地心（向下为正）。通过PX4MavCtrlV4模块与仿真器进行通信，实现对无人机的实时控制。

大语言模型在代码生成中的应用

本实验使用大语言模型（如DeepSeek）根据自然语言描述和模板代码生成符合要求的无人机控制逻辑。用户只需提供简单的自然语言指令和参考代码，大语言模型就能生成复杂的控制算法代码，大大提高了开发效率。实验中要求无人机执行起飞至10米高度后，以5米半径画圆，角速度为0.6rad/s，并保持偏航角控制，这些任务均由大语言模型自动生成代码实现。

UAVCtrlTemplate.py程序解析

UAVCtrlTemplate.py是本实验的基础模板程序，它展示了使用RflySim平台控制无人机的基本框架。程序主要包含以下几个关键部分：

- 初始化通信连接：**通过 `PX4MavCtrl.PX4MavCtrl(1)` 创建MAVLink通信实例，其中参数1表示无人机编号。
- 启动MAVLink循环：**调用 `mav.InitMavLoop()` 启动数据监听循环，实现实时监控CopterSim数据。
- 进入Offboard模式：**使用 `mav.initOffboard()` 切换到Offboard控制模式，使外部程序能够直接控制无人机。
- 发送控制指令：**
 - `mav.SendPosNED(x, y, z, yaw)` 发送位置控制指令
 - `mav.SendVelNED(vx, vy, vz, yawrate)` 发送速度控制指令
- 控制流程：**
 - 发送初始位置指令
 - 发送解锁指令使能电机
 - 执行特定动作（如上升、移动）
 - 结束时退出Offboard模式并停止MAVLink通信

该模板为开发者提供了一个标准的控制程序结构，便于理解和修改以满足不同的控制需求。

6. 参考资料

1. 《PX4-Autopilot》
2. RflySim官方文档
3. 《DeepSeek: 一个强大的大语言模型》
4. 《Python在无人机控制中的应用》

7. 常见问题

Q1: 仿真环境启动后，无人机没有响应控制指令

A1: 检查CopterSim软件下侧日志栏是否打印出"GPS 3D fixed & EKF initialization finished"字样，如果没有，请等待初始化完成。此外，检查控制程序中的端口号是否与仿真器配置一致。

Q2: 无人机起飞后无法正确执行圆周运动

A2: 检查生成的控制代码中角度计算和位置指令发送部分，确保坐标系使用正确（NED坐标系），以及角度单位为弧度而非角度。

Q3: 大语言模型生成的代码存在错误或不符预期

A3: 仔细检查提供给大语言模型的提示词是否清晰明确，参考代码是否完整。可以尝试更换其他大语言模型或调整提示词内容，以获得更准确的代码生成结果。

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