

1. 实验名称及目的

1.1 实验名称

模型硬件在环 (SIH) 仿真实验

1.2 实验目的

本实验旨在通过硬件在环 (HITL) 仿真测试PX4飞控系统与物理模型的集成, 验证飞控系统与动力学模型的协同工作, 支持精准的飞行控制与仿真验证。

1.3 关键知识点

关键知识点1: 模型硬件在环仿真 (SIH)

通过在硬件仿真中集成飞控与动力学模型, 模拟真实飞行环境, 提升系统的仿真精度与控制能力。

关键知识点2: 飞控与动力学模型的协同工作

SIH模式下, 飞控系统与动力学模型的相互作用是测试飞行控制系统稳定性与响应的关键。

2. 实验效果

通过本实验, 能够验证硬件在环 (HITL) 仿真环境下, PX4飞控系统与动力学模型的协同工作, 测试飞行控制的精度与鲁棒性。

3. 文件目录

例程目录：

[安装目录]\RflySimAPIs\4.RflySimModel\0.ApiExps\13.SIHModelSim\1.PX4_SIH_COM

文件夹/文件名称	说明
SIH_HITLRun.bat	启动脚本，初始化并启动硬件在环仿真

4. 运行环境

4.1 软件要求

Windows 10 及以上版本；RflySim 工具链4.0以上；PX4 固件（版本 > 1.9）。

①：若使用Pixhawk 6X飞控，平台安装时的编译命令为：px4_fmu-v6x_default，推荐PX4固件版本为：1.12.3。其他配套飞控及编译命令请见：

<https://rflsim.com/doc/zh/1/Hardware.html>

4.2 硬件要求

PC，支持PX4飞控的硬件平台。

①：推荐配置请见：<https://rflsim.com/>

5. 实验步骤

5.1 环境配置

Step 1: PX4固件

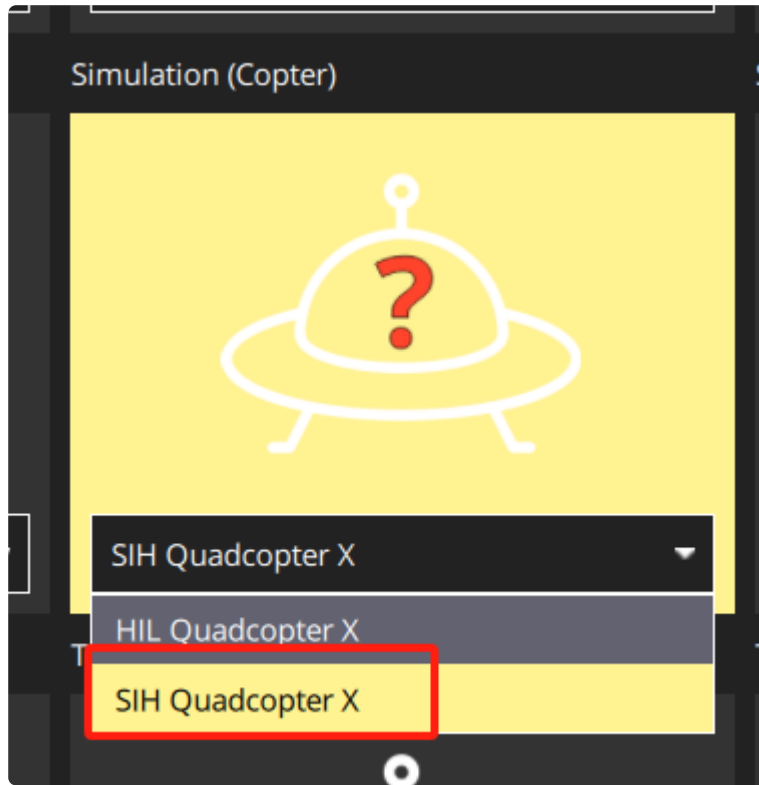
确保PX4固件版本高于1.9，配置PX4与仿真平台的通信接口。

Step 2: 设置机架

启动脚本设置仿真模式为PX4_SIH_COM

```
REM Set the simulation mode on CopterSim, use number index or name string  
REM e.g., 0:PX4_HITL, 1:PX4_SITL, 2:PX4_SITL_RFLY, 3:"Simulink&DLL_SIL", 4:PX4_HITL_NET, 5:EXT_HITL_COM, 6:EXT_SIM_NET  
set SimMode=8
```

在仿真平台中设置机架为“SIH QuadcopterX”，确保仿真与实际硬件平台一致。



5.2 实际操作

Step 1: 启动硬件在环仿真

飞控成功连接电脑后，运行 `SIH_HITLRun.bat` 脚本，初始化并启动硬件在环（HITL）仿真环境。

Step 2: QGC控制飞行

初始化完成后，通过QGC（QGroundControl）进行航点、航线控制，同时支持Offboard控制，确保能够控制飞行器进行自主飞行。

