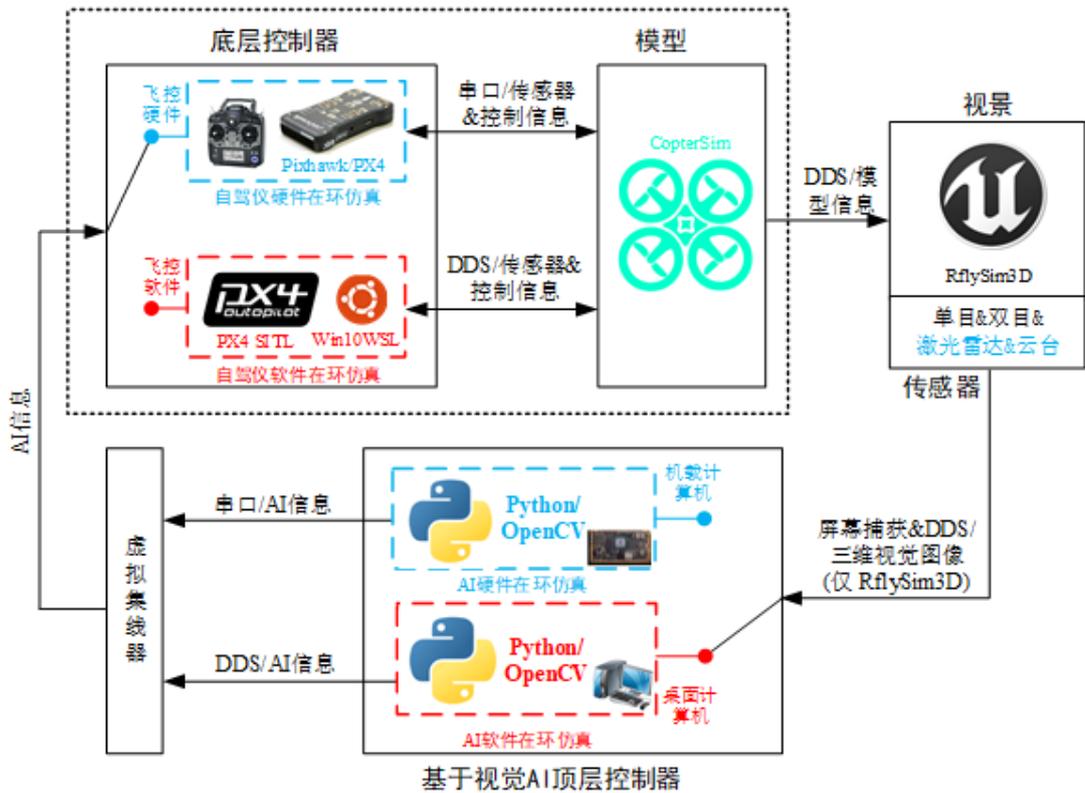


视觉感知与避障决策

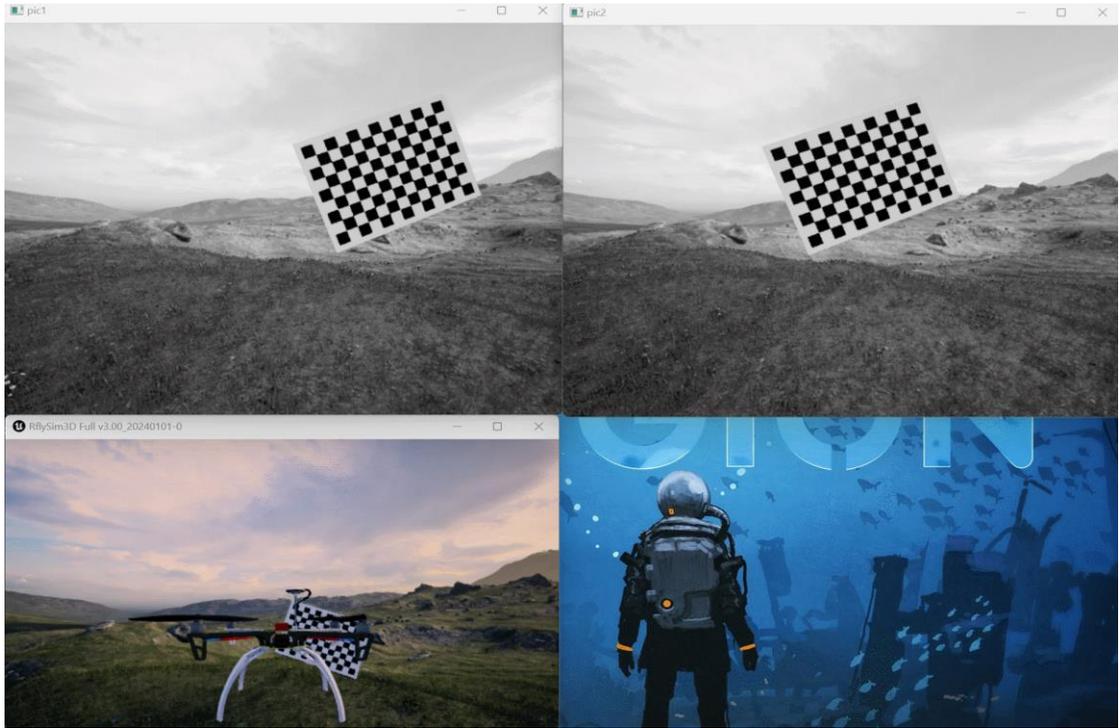
视觉感知是机器通过传感器获取环境信息，利用计算机视觉技术对图像进行分析和理解的过程。包括目标检测、物体识别等任务，为系统提供了对环境的认知能力。避障决策是基于视觉感知获得的环境信息，通过环境建模、路径规划和智能决策算法，制定能够规避障碍物、避免碰撞并达到预定目标的行为策略。

RflySim 允许模拟各种传感器，如摄像头和激光雷达，为用户提供了测试视觉感知算法的平台。用户可以在 RflySim 中创建虚拟环境，包括建筑、地形和障碍物，以测试和评估视觉感知算法在不同环境条件下的性能。利用 RflySim，开发人员可以验证和优化计算机视觉算法，例如目标检测和物体识别，以满足无人机在不同场景中的感知需求。RflySim 允许用户进行路径规划的仿真，以测试无人机在虚拟环境中选择安全路径、规避障碍物的能力。利用仿真，开发人员可以验证和调整避障决策算法，确保无人机在面对不同环境和障碍物配置时能够智能地做出决策。

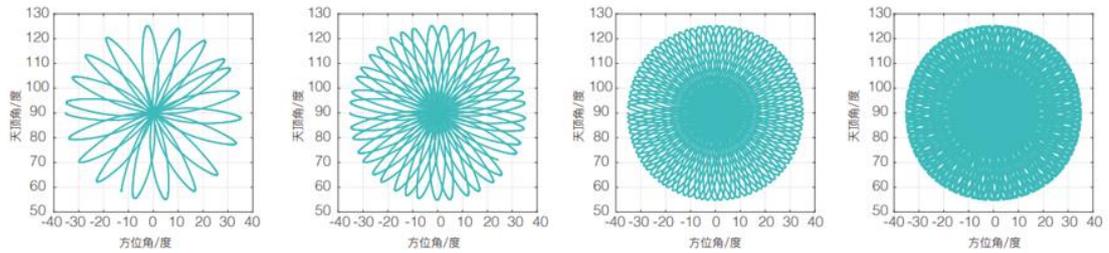


支持多种传感器

RflySim 仿真平台的传感器配置通过传感器配置文件 `Config.json` 文件可进行相机、深度相机、红外、激光雷达等传感器的设置。“TypeID”代表传感器类型 ID，其中 1:RGB 图，2:深度图，3:灰度图 4: 分割图，5: 测距图，20-22: 激光雷达，40: 红外灰度，41: 热力图。下图是双目相机传感器进行图像标定。

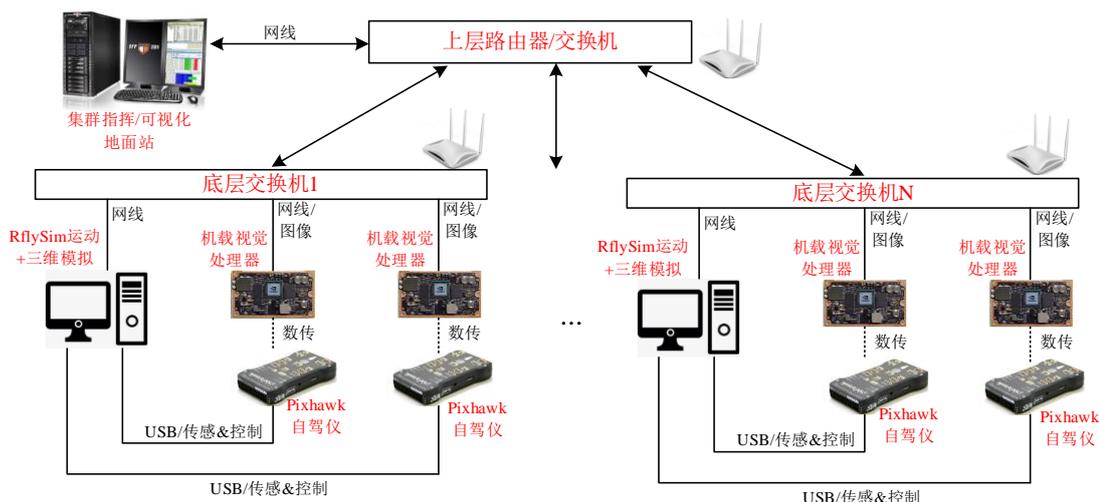


下图所示为不同积分时间内（分别为 0.1s, 0, 2s, 0.5s 和 1s）Livox Mid-70 的点云图。



分布式仿真

视觉分布式仿真系统模拟无人机的视觉感知和行为，包括相机、传感器等设备模拟，并运行视觉算法如目标检测、跟踪、SLAM 等。系统运行在分布式计算环境中，多个计算节点协同工作以模拟多个无人机和其视觉感知。通信过程也被模拟，包括与地面站或其他无人机的数据传输和指令传递。节点负责模拟无人机的行为和视觉感知，共同构建复杂的仿真环境用于测试和优化无人机的视觉功能。RflySim 仿真计算机的视觉图像直接通过指定 IP 的形式发送到底层交换机下的嵌入式主机，不向上层传输。在上层路由器（交换机）中，传输无人机的状态数据，采用订阅发布机制，避免无用通信。



基于 RflySim 的 ROS 应用

RflySim 平台基于 ROS 控制架构，充分利用 ROS 提供的通信、控制和调试功能。通过 ROS，用户可以方便地编写控制算法、集成不同模块、进行仿真实验，并与真实硬件系统无缝对接。ROS 的灵活性和可扩展性使得 RflySim 平台成为了研究和开发视觉感知与避障技术的理想选择。MavROS 是一个用于 ROS 的 ROS 包，用于与 MAVLink 兼容的飞行器进行通信。MAVLink 是一种轻量级、可扩展且开放的通信协议，旨在为无人机和其他微型飞行器提供高效的通信。以下是 mavros 一下常用的接口：

话题 /mavros/state 获得飞控状态信息获取飞机姿态

话题 /mavros/local_position/pose 获得飞控位姿数据

话题 /mavros/imu/data_raw 获取飞控 IMU 数据

话题 /mavros/setpoint_raw/local 发送位置、速度、加速度、控制指令接口

话题 mavros/setpoint_raw/attitude 发送姿态控制接口

服务 /mavros/set_mode 飞控模式切换接口

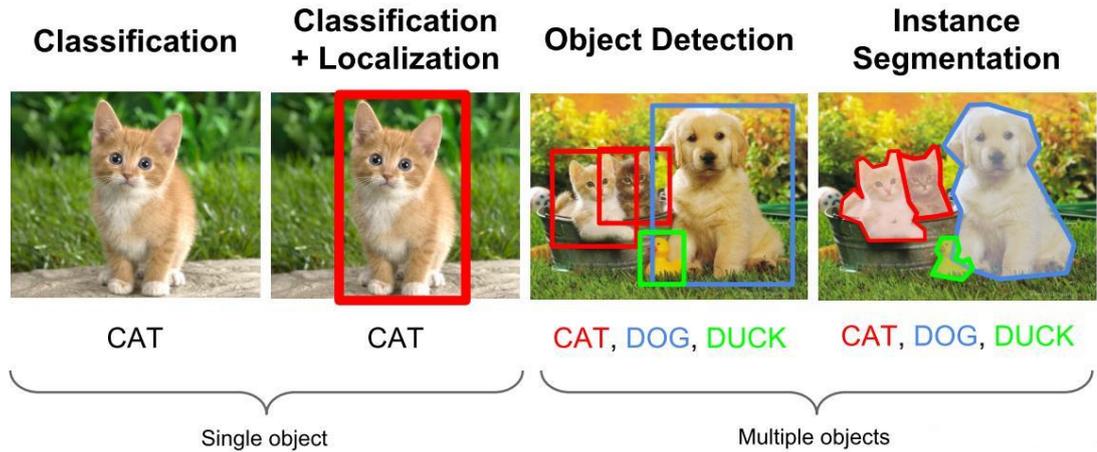
服务 /mavros/cmd/arming 飞控解锁接口

如果想使用虚拟机，可以前往下方链接下载，并按照文档中的指引进行安装和配置。

<https://pan.baidu.com/s/10MDjINKG20k4mWUYz0Nm1A?pwd=78r7>

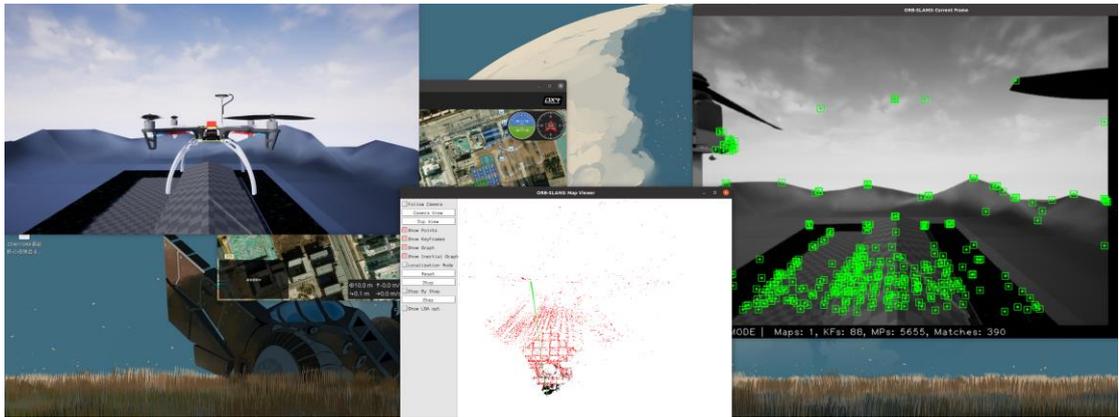
基于 Rflysim 的 yolo 目标检测与识别

Rflysim 与 YOLO 的集成涉及在仿真环境中模拟飞行器、传感器，将 YOLO 目标检测算法嵌入其中，实现飞行器对环境中目标的实时检测与识别。这种集成使得在虚拟环境中测试和验证目标检测算法变得更加便捷。



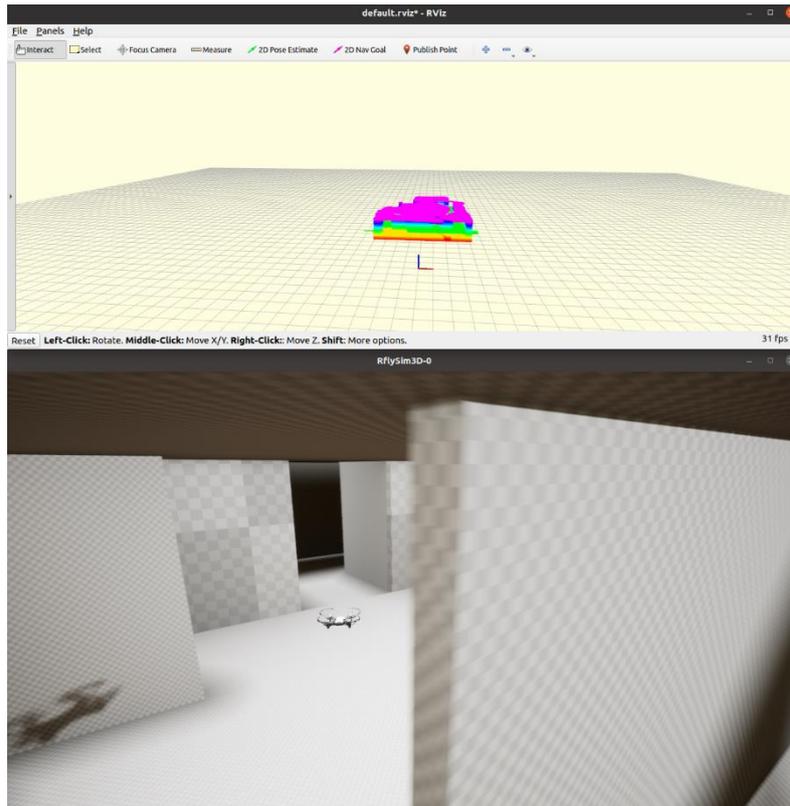
基于 Rflysim 的同时定位与建图(SLAM)

同步定位与建图 (Simultaneous Localization and Mapping, SLAM) 是一种用于机器人和计算机视觉的技术，用于创建未知环境的地图，同时跟踪机器人在该环境中的位置。



基于 RflySim 的避障决策飞行

基于 RflySim 的避障决策飞行涉及使用飞行器在仿真环境中进行障碍物检测、决策和避障。不需要实际飞行可以有效地测试和验证无人机避障系统的性能。有助于提前发现潜在问题并进行算法的改进。



支持视觉伺服控制

基于图像的视觉伺服控制是指无人机通过摄像头采集的图像特征与目标位置的图像特征进行比较，根据图像特征误差来构建图像雅可比矩阵进行反馈控制，无人机可以根据图像的变化来控制无人机的位置和姿态，实现机器人对目标物体的精确定位和追踪控制。通过计算机视觉技术将图像信息转换为机器人运动控制命令，从而实现对机器人的控制。该方法具有简单、快速、实时性强等优点，广泛应用于机器人精确定位、装配、拍照等领域。

