

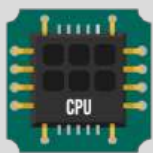
*emNavi*X152b

自主飞行智能无人平台

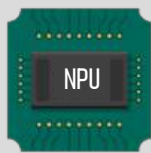


产品简介

emNavi-X152b是一款专业级科研型自主无人飞行平台。它搭载了RK3588s芯片和Nxt-FC飞行控制器，采用3.5寸穿越机架构与动力，配备D430深度相机传感器，内置多种无GPS自主定位算法、自主飞行避障算法、深度强化学习Sim2Real算法。具备ubuntu可视化界面与ROS操作系统，支持Python/C/C++等多种编程语言。X152b由超微智导技术团队开发提供官方维护支持，提供完善的开源项目**emNavi**学习资料与使用教程，帮助您轻松步入智能无人机的开发之旅。



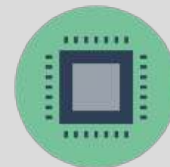
低功耗CPU处理器



NPU神经网络处理器



PX4开源飞控生态



国产化芯片



多源传感器融合



赛级超强动力



AI机器视觉



WIFI通信直连



ROS Noetic 操作系统



Ubuntu 可视化界面



一键任务启动



快速demo部署



顶板

计算平台

电池仓

D435/430深度相机

碳纤维加强骨架

穿越机防护圈

无刷电机

螺旋桨

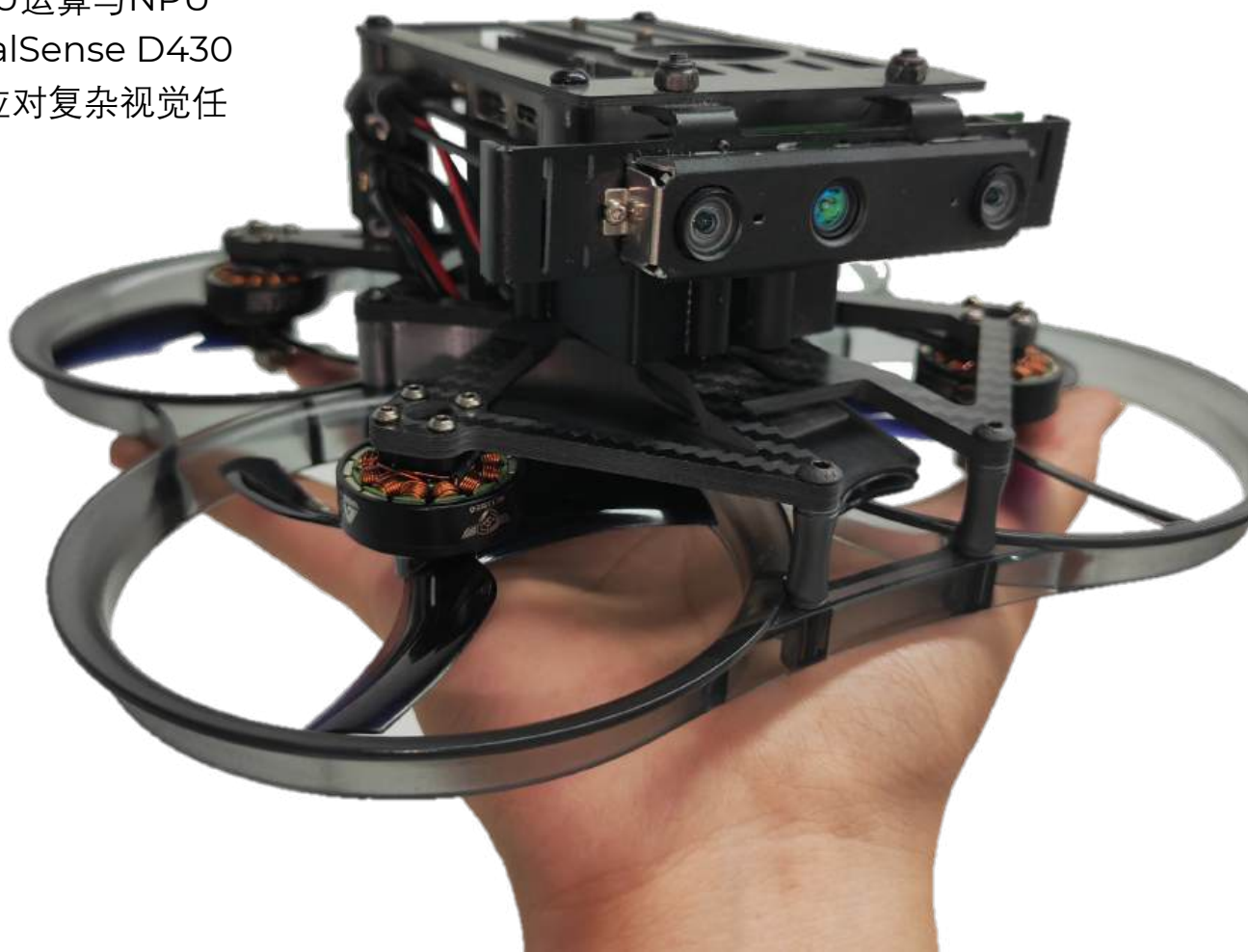
泡沫减震底板

机架结构爆炸图

产品特性

01 掌机大小，跃然指尖

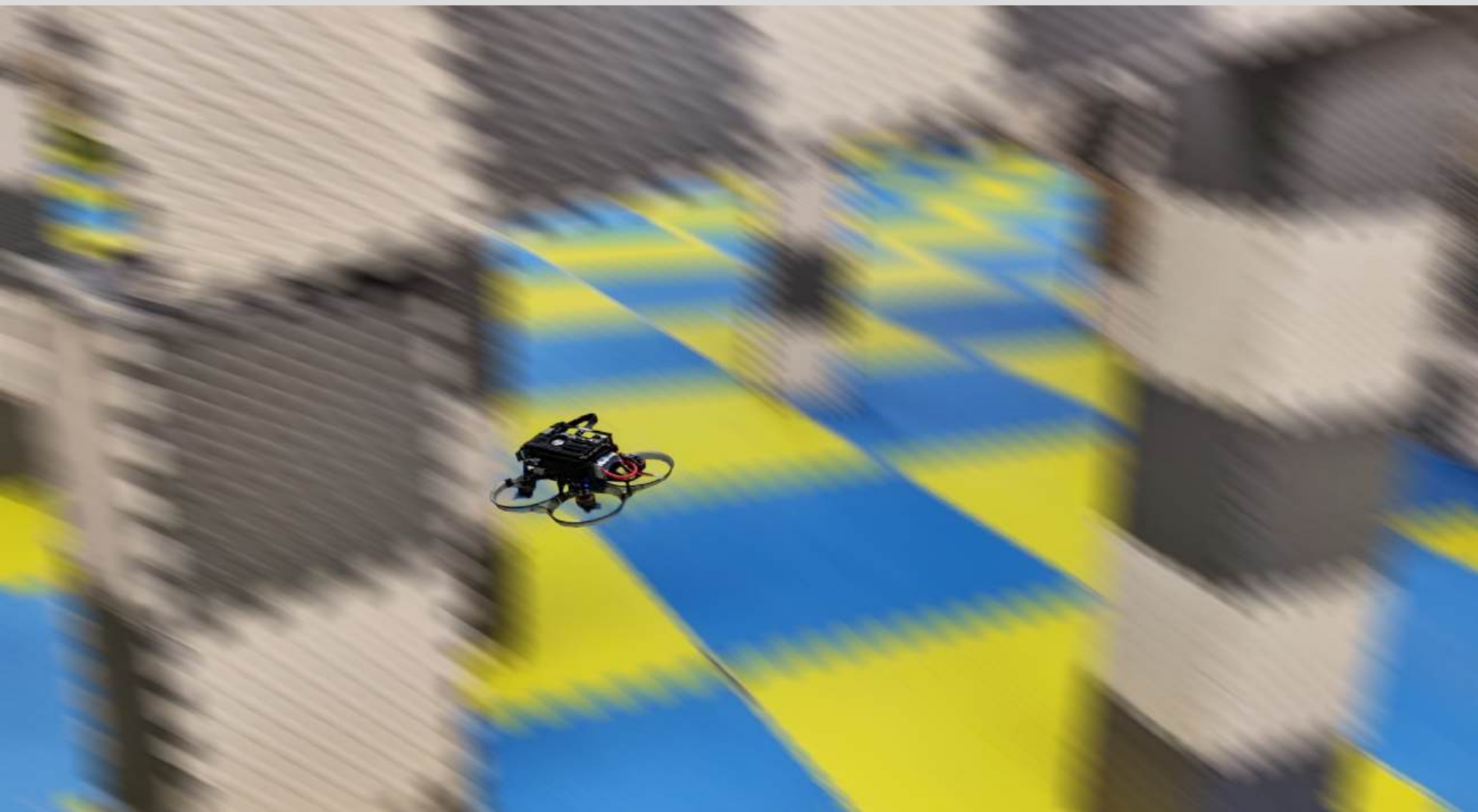
掌机级别的超高集成度，搭载国产低功耗高性能计算平台，提供高速CPU运算与NPU神经网络推理能力，集成RealSense D430深度相机等感知设备，轻松应对复杂视觉任务。



02

卓越机动，安全无忧

赛级穿越机级别动力，轻松实现暴力飞行，Geek与冒险者之选。安全、可靠、耐用的防炸防摔机架，碳纤维加强结构，保障飞手与科研人员的安全，告别频繁炸机维修。





```
emnavi@emNavi-X152b:~$ cd AirGym-Real
emnavi@emNavi-X152b:~/AirGym-Real $ ls
create_inference_conda_env.sh      S_kill_one_shot_single.sh        S_takeoff.sh
inference_conda_env.yml           S_one_shot_single.sh            T_run_airgym_inference.sh
README.md                        src                             T_send_target_state.sh
```

基于emNavi开源项目平台提供多种详细的开源算法复现方法与二次开发文档，提供真正的傻瓜脚本一键launch、一键结束、一键任务发布，帮助小白选手在10分钟内实现智能无人机自主飞行效果，加速科研工作进展。

04

开源生态，高效部署

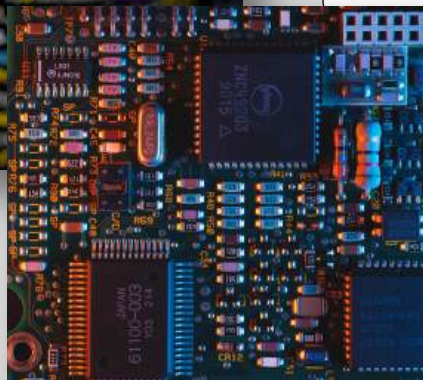
方法层 (算法)



软件层 (代码)



硬件层 (固件)



平台层 (设备)



提供具身导航Embodied Navigation (**emNavi**) 开源项目，由来自超微智导专业技术团队长期提供软硬件维护，提供越来越丰富的智能无人机开源优质项目。

基础参数

外 尺 寸: 213mm*213mm*36mm

内 尺 寸: 107mm*107mm*30mm

重 量: 580g

轴 距: 152mm

极限速度: 35 m/s

巡航速度: 6~10m/s

续航时间: 6.5min

主算芯片: RK3588S

感知设备: RealSense430/435

计算功率: $\approx 20W$

电 池: 4S/1800mah/75C



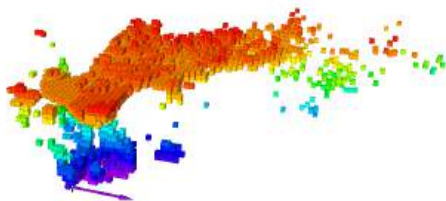
GPS拒止环境下的视觉定位

01

支持多种视觉里程计位姿估计模块

VINS-Fusion

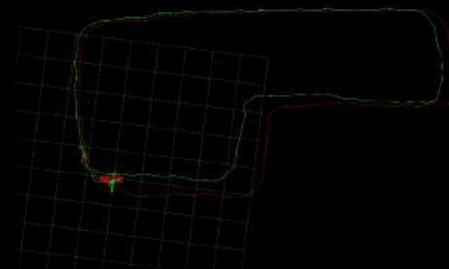
Grid Map



Colored Point Cloud

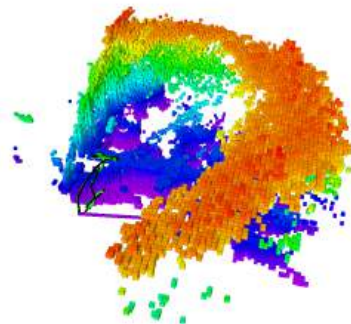


Localization

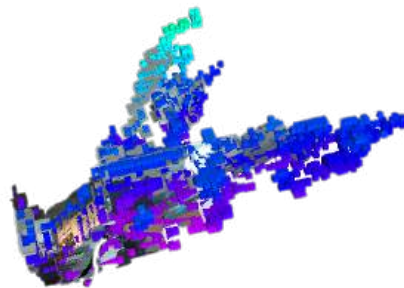


OpenVINS

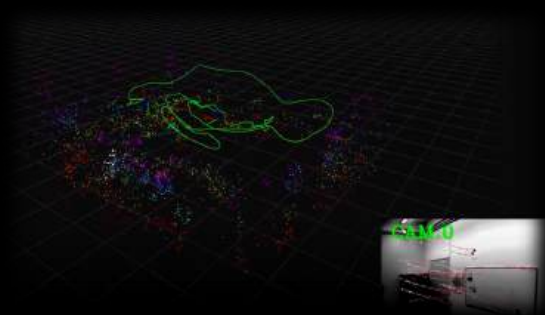
Grid Map



Mixed Colored Point Cloud



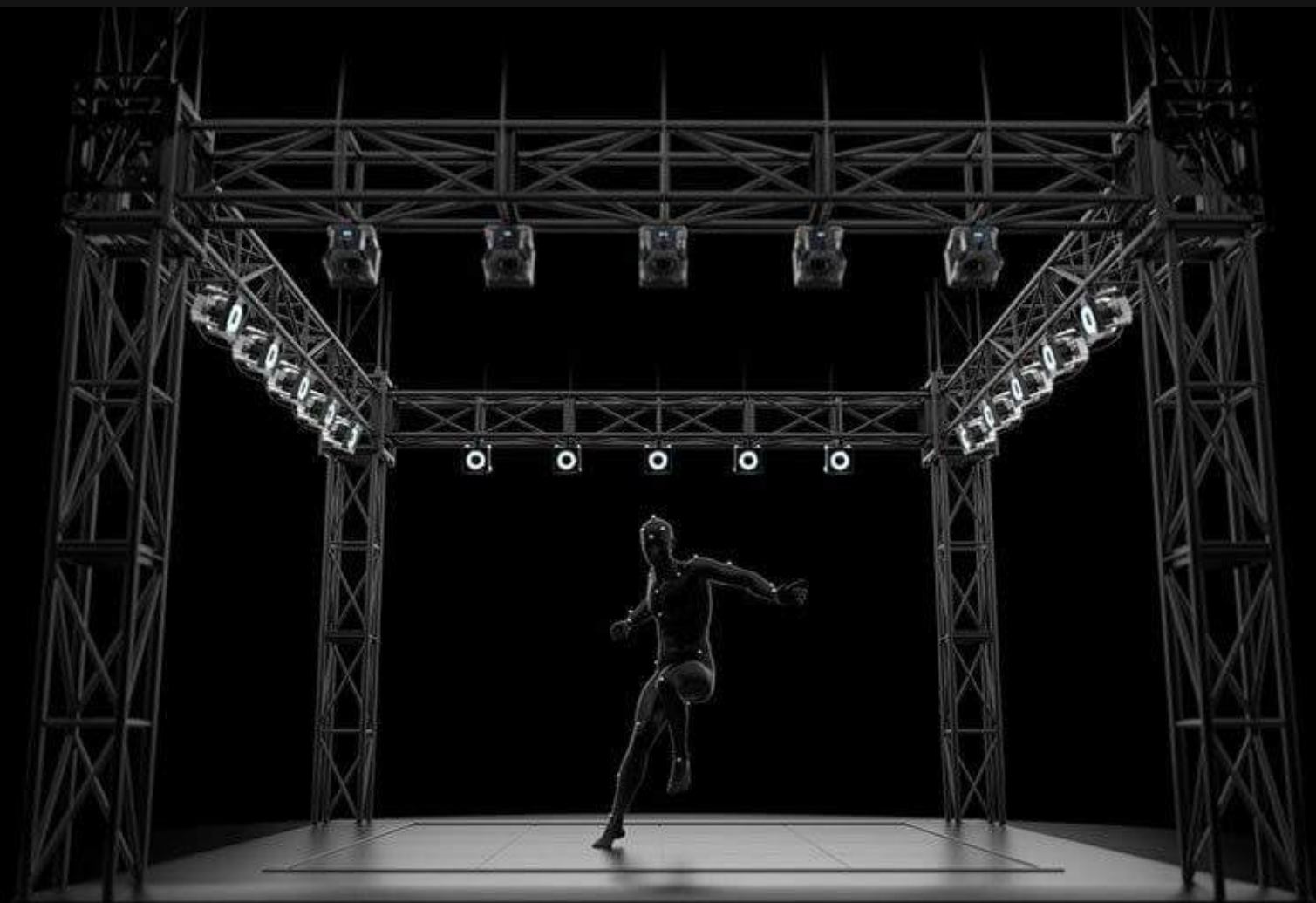
Localization



GPS拒止环境下的视觉定位

02

支持接入室内动作捕捉系统接受来自VRPN的定位信息



多种连接开发方式

01

SSH-wifi快速连接，远程状态监控，emNavi-discover自动发现。

The image shows two terminal windows. The left window displays the SSH connection process from a host to an emnavi device. The right window shows the system status of the emnavi device, including CPU usage, memory, tasks, and a list of running processes.

```
emnavi@X152b-0: ~ 75x25
emnavi@X152b-0:~$ ssh emnavi@10.42.0.179
emnavi@10.42.0.179's password:
Welcome to Fenix 1.5.1 Ubuntu 20.04.6 LTS Linux 5.10.66
X152b
* Website:      https://www.khadas.com
* Documentation: https://docs.khadas.com
* Forum:        https://forum.khadas.com
Last login: Sun Sep  1 11:36:57 2024 from 10.42.0.86
emnavi@X152b-0:~$
```

```
emnavi@X152b-0: ~ 75x25
 1 [|||||] 41.4% 5 [|||||] 17.4%
 2 [|||||] 38.2% 6 [|||||] 27.6%
 3 [|||||] 28.5% 7 [|||||] 20.1%
 4 [|||||] 34.2% 8 [|||||] 29.4%
Mem[|||||] 4.86G/15.3G Tasks: 207, 788 thr; 3 running
Swp[|||||] 0K/1024M Load average: 5.76 13.52 14.60
Uptime: 01:02:15

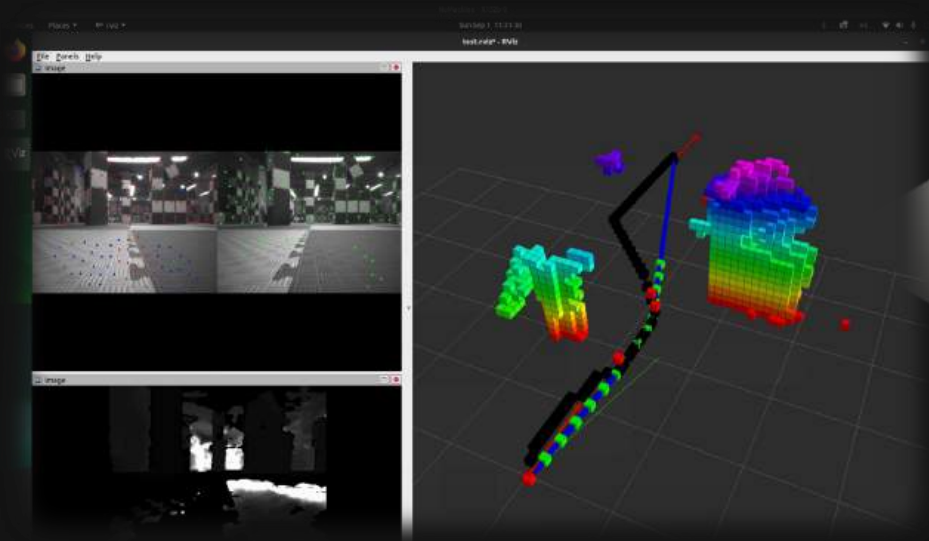
  PID USER      PRI  NI  VIRT   RES   SHR  S  CPU%  MEM%   TIME+  Command
 3148 emnavi    20   0  5317M  318M  126M  S  75.3   2.0  1h00:42 /usr/bin/g
 3274 emnavi     0 -20  231M  57980 34532  S  35.6   0.4  27:18.97 /usr/NX/bi
40700 emnavi    20   0  884M   143M 41788  S  34.3   0.9   0:28.84 /home/emna
40194 emnavi    20   0  1968M  102M 55540  S  24.2   0.7   0:12.11 /opt/ros/n
33084 emnavi    20   0  1037M  52552 20148  S  20.8   0.3   2:19.80 /opt/ros/n
40622 emnavi    20   0   497M  94400 42612  R  18.2   0.6   0:12.76 /home/emna
2890 emnavi     0 -20  3110M  203M  78276  S  18.2   1.3  14:51.05 /usr/NX/bi
3177 emnavi    20   0  5317M  318M   126M  S  14.1   2.0   6:15.48 /usr/bin/g
2902 emnavi     0 -20  3110M  203M  78276  S  12.1   1.3   6:43.83 /usr/NX/bi
3175 emnavi    20   0  5317M  318M   126M  S  11.4   2.0   6:20.02 /usr/bin/g
3171 emnavi    20   0  5317M  318M   126M  S  10.8   2.0   7:18.27 /usr/bin/g
3172 emnavi    20   0  5317M  318M   126M  S  10.8   2.0   6:55.50 /usr/bin/g
40511 emnavi    20   0  1968M  102M 55540  S   9.4   0.7   0:04.25 /opt/ros/n
3173 emnavi    20   0  5317M  318M   126M  S   8.7   2.0   6:41.10 /usr/bin/g
F1 Help F2 Setup F3 Search F4 Filter F5 Free F6 SortBy F7 Nice F8 Nice + F9 Kill F10
```

02

支持USB Gadget虚拟网卡直连，有线连接操作顺滑无卡顿。



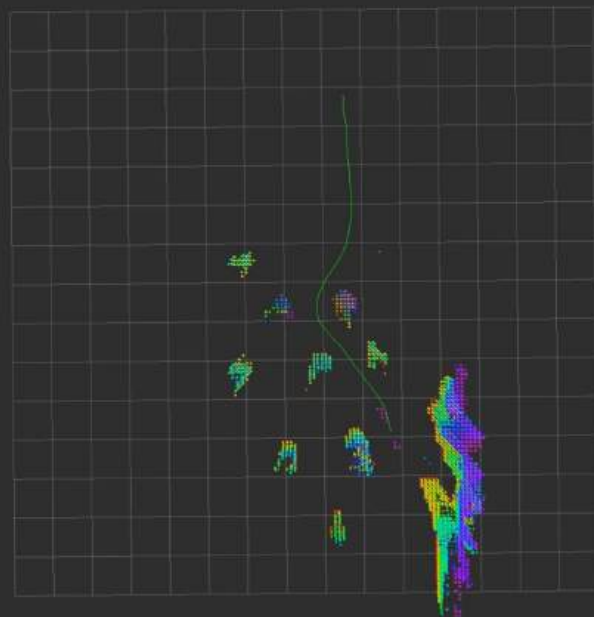
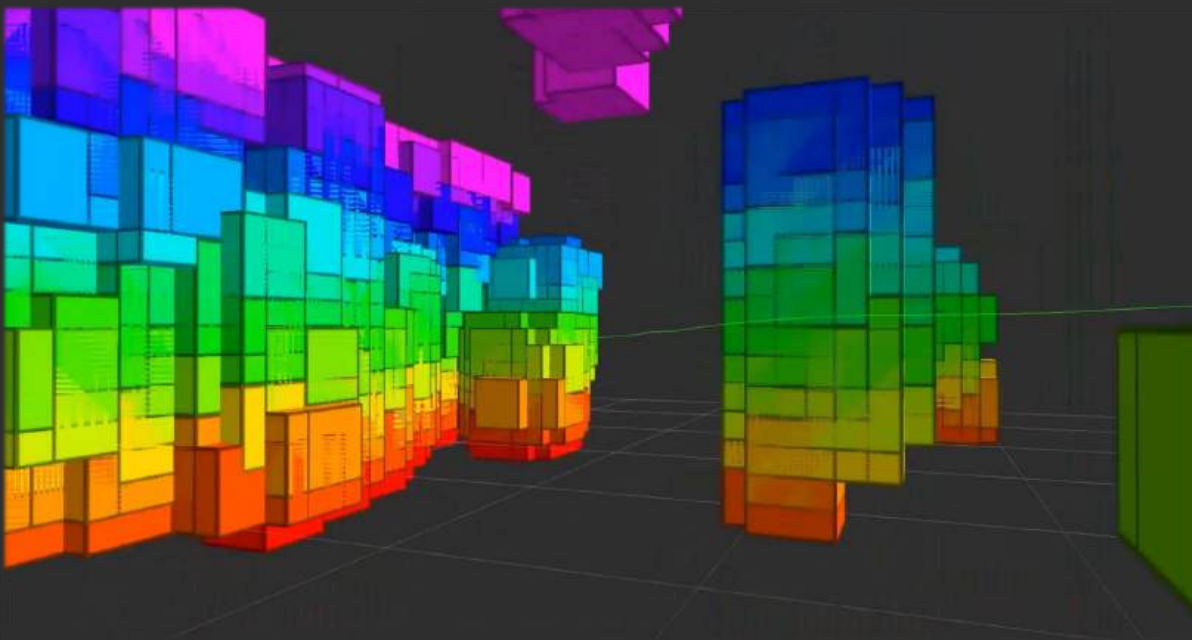
 **NOMACHINE**



多种仿真功能

01

支持Gazebo仿真环境、RVIZ可视化。快速实现深度点云、栅格地图可视化。



Gazebo 仿真



Rviz可视化



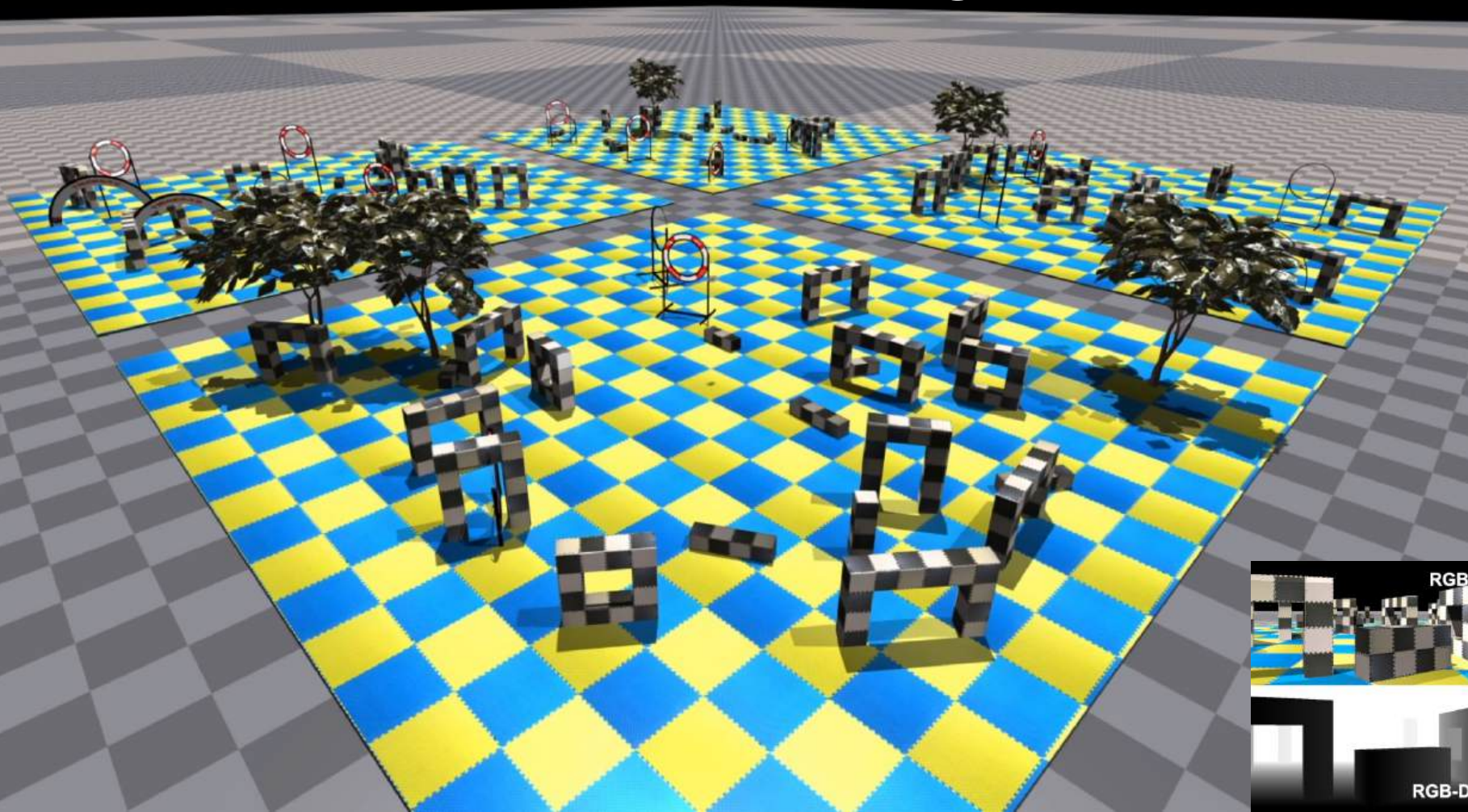
IsaacGym仿真

02

提供基于IsaacGym的大规模并行训练平台环境AirGym，助力Robot Learning与Aerial Robotics科研人员进行快速开发。

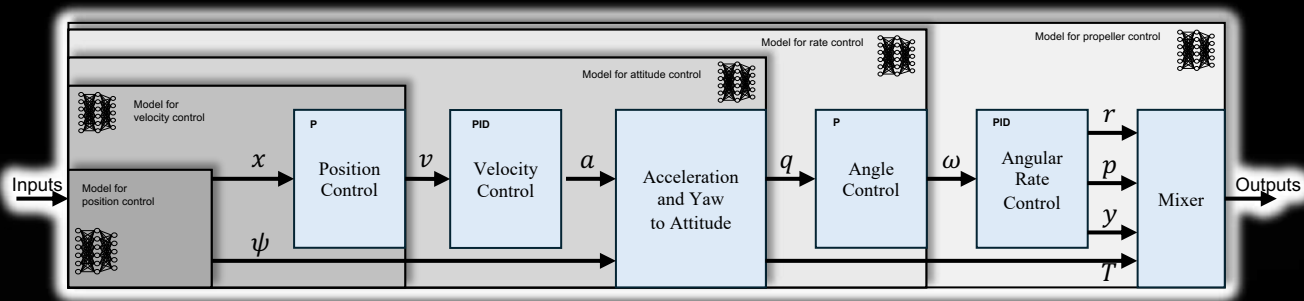


<https://github.com/emNavi/AirGym>



03

提供基于AirGym大规模仿真环境的无人机各层级多环境几何控制器**rIPx4Controller**。



04

提供与AirGym逻辑高度对齐、
用于实现零样本迁移
Sim2Real的机载端内核库
AirGym-Real，提供桥接中
间库**control_for_gym**，实
现Px4控制和神经网络飞行控
制器之间的灵活切换与介入。



 <https://github.com/emNavi/AirGym-Real>

 https://github.com/emNavi/control_for_gym

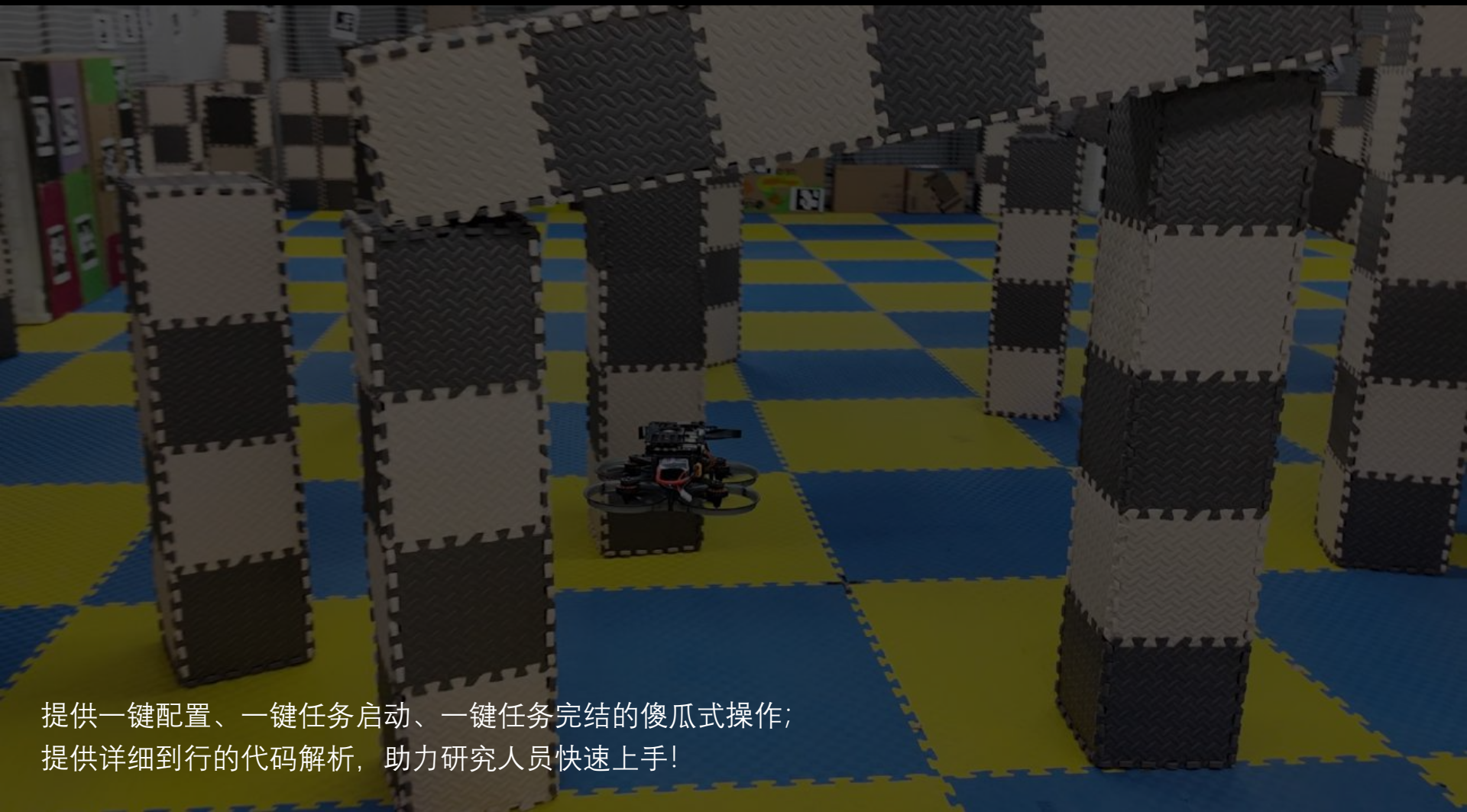
飞行控制与智能规划算法

01

Ego-planner无人机自主规划避障算法

02

Ego-swarm集群算法



提供一键配置、一键任务启动、一键任务完结的傻瓜式操作；
提供详细到行的代码解析，助力研究人员快速上手！

丰富开源项目

超微智导技术团队基于**emNavi**-X152b平台提供长期的技术服务与开源社区维护：

<https://emnavi.tech/>。



开源生态简介

emNavi™是将人工智能中具身智能（Embodied Intelligence）与定位导航任务（Localization & Navigation）相结合，实现智能无人机与其他移动机器人在线多源信息定位与导航任务的开源项目。

该项目由来自清华大学的超微智导技术团队长期维护，挑选最前沿的开源无人机算法作为科研项目的基础与参考。支持VINS-fusion, OpenVINS, EgoPlanner等无定位信息与复杂未知环境下无人机自主飞行传统方法；此外，支持开源的强化学习大规模训练飞行环境AirGym并提供Sim2Real零样本迁移。*emNavi*项目将基于X152b、X255g等科研无人机，搭建算法再现、算法优化、开源技术分享、技术交流的生态平台。



<https://github.com/emNavi>