



个人信息

- 姓名: 孙敏行
- 性别: 男
- 籍贯: 山东省泰安市
- 出生年月: 1998 年 11 月

个人概况

近年的科研对象是光电跟踪系统和腿式机器人; 具体领域是时域信号滤波, 多传感器信号融合, 目标状态估计, 运动轨迹预测; 实现方法包括鲁棒估计算法、自适应估计算法、神经网络估计算法。

工作技能

- C/C++、MATLAB、Python
- ROS 系统、嵌入式开发、英语六级



401435318

+86 18584806027

401435318@qq.com

github.com/ShineMinxing

space.bilibili.com/33671525

孙敏行

信号滤波与融合估计算法开发

学历

- 2016 - 2020 青岛大学 自动化专业 工学学士
- 2020 - 2026 中国科学院大学 信号与信息处理专业 工学博士
光电技术研究所 光场调控科学技术全国重点实验室
- 2023 - 2024 新加坡科学技术研究局 机器人与自动化实验室 公派留学

项目经历

分布式运动平台光电跟踪系统的无人机追踪 2025.07-2026.02

目标: 在复杂场景下准确识别无人机及倾斜角, 计算加速度值提高位置预测精度。

- ROS2 系统采集无人机飞行时的 IMU 信息, 光电吊舱 IMU、图像信息
- 使用 **OpenCV** 库完成运动目标检测, 获取像素位置和轮廓尺寸, 在多运动目标中连续辨识无人机目标
- 解算无人机在图像中的滚转角、俯仰角, 利用轮廓尺寸, 自动标注训练数据
- 无人机数据与 **DOTAv1.5** 或 **COCO** 数据集混合, 完成 **YOLOv11-obb** 训练, 并在腿式机器人部署
- 通过无人机尺寸估计距离, 通过无人机的方位角、滚转角、俯仰角估计加速度
- 多个光电吊舱协同工作, 实现分布式传感器的融合估计

腿式机器人携带光电吊舱实现巡逻和目标跟踪 2025.02-2025.07

成果: 采用腿式机器人在复杂地形上巡逻, 搭载光电吊舱实现目标发现与跟踪。

- 重构纯 C++ 腿式机器人运动学里程计 (多传感器融合), 支持 ROS1/ROS2 便捷迁移 ([GitHub★95](#))
- 使用 ROS2 **SLAM Toolbox**、**Nav2-DWBLocalPlanner** 实现 SLAM 建图与导航
- 集成 **Vosk**、**DeepSeek**、**CosyVoice2** 实现语音交互与指令执行
- 设计 PI 控制器实现无人机/人脸跟踪
- 利用 AR 眼镜和蓝牙 IMU 实现吊舱与机器狗协同随头部运动

估计算法库构建 2024.09-2025.02

成果: 实现多平台的估计算法快速部署。

- 将估计算法模块化为外部接口、运动模型、估计方法三层架构
- 向上提供 C/C++/Python/MATLAB 调用接口, 向下兼容 C/C++/DLL 库
- 构建一致的 RNN、LSTM、GRU、TCN、NeuralODE、Transformer 训练与使用模板, 解析并训练大疆 SRT 轨迹数据

无人机目标识别及倾角提取 2024.09-2025.02

成果: 初步实现无人机倾角识别, 转化为加速度值参与位置预测。

- 录制无人机飞行视频, 使用 OpenCV、PyDub 获取目标的像素位置与噪声分贝值

个人荣誉

- 2018 全国大学生数学建模竞赛国家级一等奖
- 2019 全国大学生电子设计大赛省级一等奖
- 2020 山东省优秀毕业生
- 2020 青岛大学优秀毕业生
- 2020 青岛大学优秀毕业论文
- 2022 中国科学院大学优秀学生干部
- 2022 中国科学院大学三好学生

其他经历

- 青岛大学新媒体部
- 青岛大学文明礼仪宣讲团
- 四川省凉山州暑期支教
- 中科院光电所新媒体部
- 青海省黄南州暑期支教
- 西藏自治区山南市寒假支教

个人爱好

- 长跑、游泳、滑冰
- 厨艺、摄影、剪辑



401435318

+86 18584806027

401435318@qq.com

github.com/ShineMinxing

space.bilibili.com/33671525

- 根据像素位置序列计算加速度（倾角），制作训练数据集
- 基于 TensorFlow-Keras-MobileNetV2 迁移学习获取图像处理模型
- 将倾角特征融入卡尔曼估计实现无人机位置预测

腿式机器人里程计设计（新加坡科技局）

2023.09–2024.09

成果：设计融合估计器，补偿 SLAM 算法在低纹理退化环境下的定位失准，改善步态规划与姿态控制。

- 分析 IMU、SLAM、关节电机编码器数据，设计易扩展的融合估计算法框架
- 利用落足点记录与实时足髁位置构建腿式里程计，显著提升状态估计精度
- 应用容积卡尔曼估计法对运动学数据进行滤波

双反射镜跟踪平台搭建

2021.09–2023.09

成果：搭建由两个快反镜、激光器、CCD 组成的平台，可同时模拟目标运动并测试控制算法。

- 完成信号解耦与预处理，编写完整控制代码并实现零极点对消法双闭环控制
- 测试 C 语言估计算法库：卡尔曼估计、扩展卡尔曼估计、2 种无迹卡尔曼估计、2 种交互式多模型估计、鲁棒估计、结合 3 种不同自适应因子的鲁棒估计、线性回归参数估计、线性回归参数卡尔曼估计

光轴稳定扰动抑制平台改进

2019.10–2021.09

成果：针对由三个可运动层构成的平台，设计控制算法使需光斑稳定在视场中心。

- 熟悉 VxWorks 系统，设计零极点对消三闭环控制器
- 在反馈回路中采用卡尔曼估计补偿相机延迟
- 测试多种鲁棒估计算法以优化稳定效果

科研成果

论文：Intention Inference based Interacting Multiple Model Estimator in Photoelectric Tracking
IET Control Theory & Applications 一作

论文：Multiple Adaptive Factors based Interacting Multiple Model Estimator
IET Control Theory & Applications 一作

论文：Robust State Estimation for Uncertain Discrete Linear Systems with Delayed Measurements
Mathematics 学生一作

论文：A Robust State Estimator With Adaptive Factor
IEEE Access 一作

专利：一种基于卡方自适应因子的鲁棒控制方法
学生一作

专利：基于多自适应因子的交互式鲁棒状态估计器
学生一作

专利：一种基于历史状态的变参数卡尔曼滤波器设计方法
学生一作

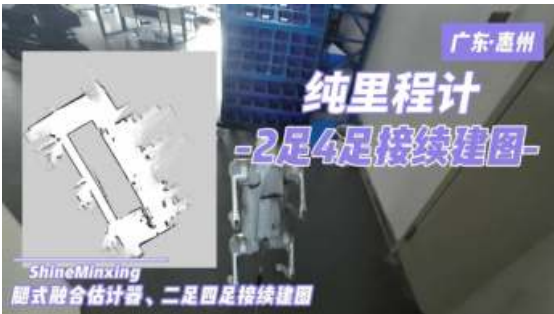
专利：一种针对周期运动目标的自适应无迹卡尔曼滤波器
学生一作

专利：一种基于意图推定的交互式多模型状态估计方法
学生一作

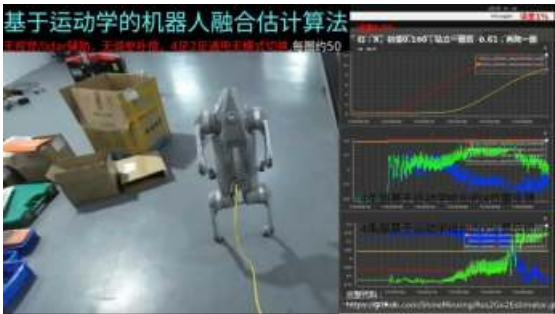
专利：一种基于扩张状态的参数自整定卡尔曼滤波器设计方法
学生一作

工作成果展示

以下内容是工程开发部署时的节点性记录（可点击跳转）



纯里程计建图 (站立/四足切换)



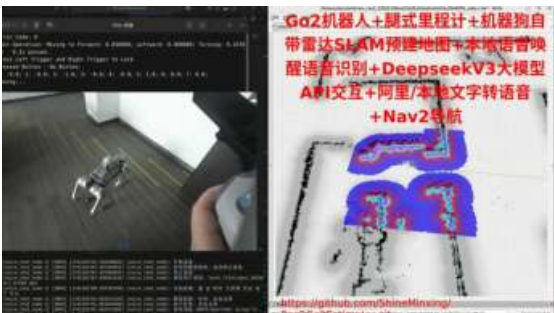
室内行走误差 0.5%-1%



爬楼梯高度误差 < 5 cm



户外行走 380 m 误差 3.3%



语音交互 + 地图导航



人脸跟踪 + 光点跟踪



AR 眼镜头部运动跟随



YOLO 无人机识别与跟随



机器狗光电吊舱与固定相机协同



多种神经网络位置预测