

# 2025 年神经符号人工智能社区暑期学校

## 课程大纲



### 一、ROS 框架及环境配置

- **ROS 安装及其开发环境搭建**
  - 学习 ROS Noetic、Terminator、VSCode、Cursor 等工具的安装和配置。
  - 掌握 ROS 文件系统的基本概念，包括编译空间、开发空间和源码，以及主要命令如 roslaunch、roscore、rosvim 的使用方法。
- **ROS 系统框架结构及其通讯机制**
  - 了解话题通信、服务通信和参数服务器的作用及工作方式。
  - 掌握 ROS 常用 API 的使用，如初始化、回调函数和时间戳。
  - 学习头文件和源文件的封装方法，以及 Python 在 ROS 中的应用。
- **ROS 运行及节点管理**
  - 理解功能包在 ROS 中的作用，以及如何进行管理和节点维护。
  - 掌握分布式通信的管理方法。
- **机器人开发工具及系统仿真**
  - 学习 TF 坐标变换和 rqt 工具箱的使用。

- 掌握 URDF 模型文件的创建和使用，以及 rviz 和 Gazebo 仿真工具的应用。

## 二、机器人基础及开发基础

- **机器人相关知识**
  - **运动学**：学习六轴机器人的正运动学和逆运动学，了解不同 DH 方法的坐标系建模思路。同时，认识死点等现象，以及冗余机器人的运动学求解思路。还要学习微分运动学，包括微分世界模型与神经符号的联系、无真值神经网络的训练、微分正逆运动学，以及微分编程的概念。
  - **动力学入门**：掌握速度雅可比、力雅可比及其相互关系。
  - **路径规划、轨迹规划、碰撞检测**：了解基于搜索和基于采样的路径规划算法，学习关节空间和笛卡尔空间的轨迹求解的数值计算方法，以及宽阶段和窄阶段碰撞检测技术。
- **LLM 部署**
  - 学习如何调用 API 进行 LLM 部署。
  - 掌握本地部署的方法，包括轻量化模型部署和量化大模型部署。
- **Docker 基础**
  - 安装 Docker，并掌握其常用命令，如帮助命令、镜像命令、容器命令和其他常用命令。
  - 学习 Docker 可视化界面的使用，方便对容器的管理和监控。

## 三、神经符号 AI 入门基础知识

- **基础知识**
  - **PDDL 概念**：了解 PDDL 在任务规划中的作用。
  - **动作原语**：学习为什么要定义动作原语，掌握一个简单的例子，并理解当前的动作原语定义方法。
  - **神经谓词**：探讨神经谓词的作用和意义，以及在系统中的实现方法。
- **NSAI-TAMP 框架**
  - 学习基于神经符号 AI 的动力电池自主拆解机器人的框架图。
  - 掌握代码框架的介绍，侧重于整个框架代码 ROS 包的分布。
  - 了解各技术栈的对应介绍，包括 MODBUS、YOLO 和 URDF。
  - 深入学习核心规划期 PLANNER 的介绍，包括基于搜索和基于 LLM 的规划方法。

## 四、深度学习基础

- **神经网络基本概念**
  - 了解神经元与激活函数的基本原理。
  - 掌握多层神经网络的结构和训练方法。
  - 学习卷积的概念和应用。

- **快速了解目标检测模型**
  - 了解目标检测任务的基本概念和应用场景。
  - 学习经典基础的目标检测模型，包括单目标 YOLO 和双阶段 Faster R-CNN 网络结构。
- **OpenMMLab 开源社区**
  - 掌握深度学习工具的使用。
  - 学习预训练模型的应用，特别是 MMLPretrain 的使用方法。

## 五、快速上手项目：螺钉拆卸代码学习

- **代码讲解**
  - 学习 MoveIt 代码的使用，了解其在机器人运动规划中的应用。
  - 掌握原语的详细定义，以及 base 类和 PDDL-action 的定义方法。
  - 学习神经谓词接口的讲解和应用。
- **硬件启动**
  - 学习机器人的硬件启动方法和网络通讯的配置。
- **软件启动**
  - 掌握依赖项的启动方法，以及如何灵活修改和启动主程序。

## 六、训练自己的 YOLO 网络

- **YOLOv9 环境配置**
  - 安装 Anaconda 并创建虚拟环境。
  - 安装必要的依赖包，以及 PyTorch 和 CUDA，并验证安装是否成功。
- **数据集制作**
  - 安装 LabelImg 工具，并使用它标注原始图片。
- **数据集 COCO 和 VOC 格式的区别**
  - 了解 COCO 和 VOC 格式的特点和区别。
- **训练自己的螺钉紧固件数据集**
  - 学习如何使用自己的数据集训练 YOLO 模型。
- **算法在数据集上的评价指标**
  - 掌握评价 YOLO 模型性能的指标和方法。

## 七、训练自己的分类网络

- **轻量化模型 MobileViT 环境搭建**
  - 学习如何搭建 MobileViT 的运行环境。
- **使用 MMLPretrain 在现有模型库中选取模型并调整参数**
  - 掌握如何使用 MMLPretrain 选择合适的模型，并根据需要调整参数。
- **准备数据集**
  - 收集和整理分类任务所需的数据集。
- **修改配置文件**
  - 修改数据集路径和其他参数（如 batch\_size、learning\_rate 等）。

- **训练模型**
  - 使用准备好的数据集和配置文件训练分类模型。
- **验证和测试模型**
  - 对训练好的模型进行验证和测试，评估其性能。
- **实现神经谓词的部署**
  - 学习如何将训练好的模型部署为神经谓词，包括 Server 和 Client 的配置。

## 八、前沿视觉模型及训练加速

- **YOLOv12**
  - 了解 YOLOv12 的基本介绍和部署文档。
- **TensorRT 模型加速实践**
  - 学习 Jetson 设备的简介和系统配置。
  - 掌握 TensorRT 环境的部署方法，以及模型的转化和推理加速技术。

## 九、复合机器人移动抓取实践

- **设备组成讲解**
  - 学习硬件结构、机械臂构型及操作，以及底盘基础知识。
- **代码讲解**
  - 掌握相机及接口、机械爪及接口、底盘运动控制、机械臂运动控制、视觉识别物体及信息发布、多类型轨迹执行等代码的编写和应用。
- **动手实践**
  - 通过实际操作进行底盘上位机控制、机械臂上位机控制，以及视觉引导移动抓取的实践。